

平成27年（ワ）第13562号 福島被ばく損害賠償請求事件

原告 井戸川克隆

被告 東京電力ホールディングス株式会社

被告 国

原告最終準備書面第43号 第4分冊

2024（令和6）年1月17日

東京地方裁判所 民事第50部 合ろ係 御中

原告 井戸川克隆

外 道

原告最終準備書面第43号

第1分冊 事故前の真実

第2分冊 事故発生

第3分冊 事故後のウソ・偽り

第4分冊 外 道

第5分冊 怨念で死す

第6分冊 平成の乱

第7分冊 憤怒で鬼になった原告

第8分冊 まとめ

内容

あらすじ	5
第一章 事故前の真実.....	8
1 環境省の放射線防護.....	8
2 陳述書	14
3 公人の憲法	35
4 原発の環境放射能測定結果.....	42
5 矢ヶ崎克馬指南文書.....	58
6 陳述書 偽装を暴く.....	67
7 福島県の任務懈怠.....	120
8 外道の正体.....	159
9 チェルノブイリ原発事故の健康影響.....	160
10 チェルノブイリ20年：事故の経過、汚染、被曝、影響.....	177
11 班目春樹原子力安全委員会委員長の証言	207
12 避難指示区域の放射線量（外道組織）	246
13 原子力被災者に対する取り組み.....	250
14 政府における東日本大震災関係の対策本部等の概略図	267
15 原子力被災者生活支援チームと被災者支援チームとの連携	268
16 役割分担	269
17 偽の原子力災害合同対策協議会会議録.....	271
18 被告東電の福島原子力事故調査報告書.....	346
● 陳述書 ふるさと喪失とは	353
● 添田孝史資料から	357
第二章 100mSv 問題についての意見書	395
第1章 はじめに	398
1-1 節. 本意見書全体の要旨	398
1-2 節. 第1章の要旨とはじめに.....	398
1-3 節. 自然科学の主張（書き方）	399
1-3-1. 先行論文の確認と論文をたどる	399
1-3-2. 先行論文のチェックがないと何が起こるか分からない.....	401
1-3-3. 先行する論文があまりない時.....	405
1-4 節. 100mSv 問題とは.....	407

第2章 100mSv 論の記載場所と既存の 100mSv 論への反証.....	412
2-1 節. 100mSv 論の実例の数々	412
2-2 節. 100mSv 論を反証する論文と ICRP の主張との関連	413
2-2-1. 100mSv 以下の被ばくによる発がんを示した研究 (100mSv 論の反証)	413
2-2-2. ICRP も LNT を主張し 10mGy 程度の被ばくによる発がんを主張	415
2-2-3. アリス・スチュアートの研究と定着 (100mSv 論を反証する古典的研究) ..	417
2-3 節. 福島第一原子力発電所事故後の原典と ICRP2007 年勧告付属書 A	422
第3章 100mSv 論を辿る-ICRP 2007 年勧告・付属書 A・ICRP2005 (Pub99)	427
3-1 節. ICRP2007 年勧告での(A86)以外の 100mSv 論	427
3-2 節. ICRP2005 Publication 99	431
3-2-1. ICRP2005(Pub 99)における 100mSv 論	431
3-2-2. ICRP2005 Publication 99 での 10mGy から 100mSv 論へ	432
3-2-3. ICRP2005 Publication 99 における議論が必要なその他の記載	441
3-3 節. 100mSv 論と LNT の関係	447
3-3-1. 100mSv 論で LNT はどうなるのか	447
3-3-2. 100mSv 論・維持目的の 1 つチェルノブイリ事故でのがん死者数.....	451
3-3-3. 低線量被ばくによるがん死者数予測に関する UNSCEAR と ICRP の見解 ...	455
3-3-4. ICRP も 100mSv 論を反証する一部の論文の存在を認め始めた	457
3-3-5. 原発事故の放射性物質放出による発がん予測を妨げる.原子力安全委員会 ...	459
3-4 節. 根拠のない 100mSv 論の曖昧さと ICRP や放射線防護の政治的役割	461
章末参照：自らの使命を「政治的」と繰り返し強調する ICRP.....	465
第4章 100mSv 論の隠れた原典—ICRP2005(Pub 99)の先の LSS データ分析	466
4-1 節. LNT と被ばく線量とがんの過剰発生の関係に関する回帰直線	466
4-2 節. 線量範囲内にデータを限定した回帰分析の傾きと RERF2003(Report 13) ..	470
4-2-1. 回帰直線をどこかで切りたい (普通は切らない)	470
4-2-2. RERF2003(Report 13)での線量範囲の設定	474
4-3 節. 線量範囲内の Ozasa らの報告 RERF2012 (Report 14)	477
4-4 節. p 値と有意差の有無に頼る判断に関してのアメリカ統計学会の警告	479
4-4-1. p 値とは	479
4-4-2. p 値と統計的有意差の有無のみの情報に基づいた判断	481
4-4-3. (A86)に見る ICRP の実情	483
4-5 節. RERF2017Grant 論文.....	486
4-6 節. Hauptmann らのメタ分析論文(2020).....	488
第5章 医学的根拠に基づいた定量的な情報と法廷での蓋然性について	492
5-1 節. 科学研究と法廷との類似点	492
5-2 節. 東大病院リンパ腫判決「高度の蓋然性」と自然科学研究の確率の分類 ...	493

5-3 節. 何が「高度な蓋然性(確率)」なのかという整理	494
5-4 節. 決定論的な因果関係の「高度の蓋然性」	496
5-5 節. 確率論的な因果関係の「高度の蓋然性」	503
5-6 節. 2つの分析法および高度の蓋然性と原審での蓋然性に関する原告の主張	510
5-6-1. 因果影響を定量的に求める代表的な2つの方法(基本法と数理法)	510
5-6-2. 原審での原告第64準備書面の内容の解説	511
第6章 おわりとしてのまとめ	516
付録1: 関連年表・放射線被ばくと100mSv論に関する経過年表	522
付録2: 統計的有意差や推定値の信頼区間(点推定値と区間推定値)	524
付録2-1. 分析方法の「すり替え」と2つの方法の区別	524
付録2-2. p値と信頼区間	529
付録2-3. 基本法での過剰相対リスクの信頼区間の推定と検定及び有意差	533
付録2-4. 線量範囲を限定した回帰直線の傾きの信頼区間と有意性の検定	536
付録2-5. 線量範囲限定数理法での回帰直線の傾きと信頼区間と検定および有意差 ..	537
付録2-6. 100mSv論に惑わされ「統計的有意差がない」を誤って図示した例	541
付録3: 主な医学雑誌で出されているp値のみに頼る論文原稿に対する警告	550
付録3-1. 有意差の有無やp値だけを書くようなことはするなー医学と統計学からの警 告	550
付録3-2. 現代医学研究における統計的有意差のみを示すことについて	559
付録4: 100mSv論を反証する主な論文のリスト	563
付録4-1. 意見書筆者の文献集(タイトルの日本語訳を付けています)	563
付録4-2. インゲ・シュミッツ-フォイエルハーケ博士(ドイツ放射線防護学会)の文献 集	568
付録5: 100mSv論の表現のばらつきを把握するための簡易リスト	588
むすびに	591

あらすじ

*** 日本はウソを正解しない国家である**

人の幸せを壊しておきながら、ウソで逃れることは許さない。

ウソは泥棒の始まりとして、原告は親から教えられてきた。本件事故に例えると、原発は壊れたために、国民の生活を脅かしていることを隠すために、被告東電が「想定外」という言い逃れをしていることは、ウソで責任を自然災害に転嫁している。これをほう助しているのは司直らである。

元々の司法は、罪を裁くものだったが、本件事故の場合、善や正法に罪があるようにしてしまった。

そうではないはずだ、日本はウソを正解しない国家であった歴史があることを、放射能が人々と正法を洗脳してしまった。

*** ウソの次はウソ**

本件事故の様相は、加害者（債務者）らが、優越的地位を悪用して事故前に約束していた法、マニュアル、実歴をウソで滅却してしまった。ウソで滅却した上に、更に屋上屋の如く責任回避と責任転嫁の為にウソをついている。

本件事故の真相は、津波・地震対策を行うと、地元から発電所の運転を止めろと言われる。今、発電所の運転を止めたら赤字が増えて債務超過になってしまい、上場できなくなるので、地元にはウソをついて運転を続けた結果、自然はそれを赦さなかった。この過酷事故を招いた責任は、最高決定者の被告東電の取締役たちと、規制する側の経済産業省資源エネルギー庁、原子力安全・保安院に存在する。

これを更にウソで国民を煙に巻こうとしていることを、原告が阻止するために裁判で、真実を明らかにしている。

*** 共同正犯**

通常の共同正犯の要件、つまり、「2人以上共同して犯罪を実行した」と該当するためには、①2人以上の者が実行行為を一部でも分担すること、②それ

らの者の間で意思の連絡があることが必要と解釈されます。①実行行為の分担については、厳密な実行行為の分担までは必要ないと考えられています。

1、 共謀共同正犯とは （ベリーベスト法律事務所より）

共犯とは「一緒に犯罪を実行したとき」の罪、というイメージをもつ方が多いのではないのでしょうか。しかし、刑法における共犯の考え方は単純ではありません。さまざまなかたちで犯罪に関与した者を共犯とし、処罰が下されることになるため、犯罪と一緒に実行していなくても共犯として容疑をかけられるケースもあります。

共犯の種類のひとつとして存在するのが、共謀共同正犯です。実際の犯罪の実行に関与していなくても犯人として処罰の対象となるため、思いがけず罪を問われる事態になってしまうことも少なくありません。

刑法第 60 条は、2 人以上が共同して犯罪を実行した場合に「すべて正犯とする」と定めています。

正犯とは、「みずから犯罪行為をはたらいた者」という意味です。ひとりで犯罪を実行した場合は、単独正犯と呼ばれる一方で、犯罪を共同で実行した関係にあれば共同正犯となり、全員が正犯として罰せられることになります。

共謀共同正犯は共同正犯のひとつで、実際の犯罪行為に加わっていても正犯と同じように扱われます。

ひとつの犯罪を実行するための共同意思のもと、一体となって互いに他人の行為を利用していること、他人の行為を自分の犯罪実行の手段として利用していることから、共謀段階だけ参加している場合でも厳しく罰する規定が設けられているのです。

* 裏切り

裏切り（うらぎり、英: Betrayal）とは、約束や同盟関係を捨て相手に寝返る等の行為や、契約とは違った、もしくは期待はずれな事象に対し用いられる言葉。

≪Wikipedia より≫

裏切り（うらぎり、[英: Betrayal](#)）とは、[約束](#)や[同盟](#)関係を捨て相手に[寝返る](#)等の行為や、契約とは違った、もしくは[期待はずれ](#)な事象に対し用いられる言葉。

裏切り行為は、[老若男女](#)・古今東西を問わず最も[怒り](#)をかきたてるものとして知られる。[刑法](#)においても、あらゆる[国家](#)において国家への裏切りは[最高刑](#)かそれに[準ずる刑](#)を課される（[日本](#)では[外患罪](#)）。前近代では、「返り忠」とも記し、[上泉信綱](#)伝の『訓聞集』（大江家兵法書を戦国風に改めた兵書）に、「返り忠に気をつけるべし」という記述が度々見られる。

史上の裏切り行為

- [イスカリオテのユダ](#) - [銀貨 30 枚](#)で[キリスト](#)を引き渡した。[ユダの接吻](#) ([英語版](#))
- [ブルータス、お前もか](#) ([紀元前 44 年](#)) - [ガイウス・ユリウス・カエサル](#) に対し、[腹心](#)の 1 人であった元・老院議員[マルクス・ユニウス・ブルトゥス](#)が裏切る。
- [関ヶ原の戦い](#) ([1600 年](#) 〈[慶長 5 年](#)〉) - [小早川秀秋](#)が西軍から東軍に寝返る。
- [ソビエト連邦](#)による[日ソ中立条約](#)の一方的破棄 ([1945 年](#) 〈[昭和 20 年](#)〉 - [1946 年](#) 〈[昭和 21 年](#)〉) まで[条約](#)が有効なところを[日本](#)に[侵攻](#)。

本件事故における「裏切り」は、原発事故時の約束・シナリオに在った、事故時の体制を踏まえないで、原告ら発電所周辺の自治体を事故対応体制から無断で排除して、当然加害者という立場の者たちだけで、責任回避を目論み、その責任を、原告を含む被災者たちに転嫁させた。

事故時の為に在った原災法並びに原子力災害対策マニュアルを滅却して、責務と債務を放棄しようとしていることは、原告ら発電所周辺の自治体に対する裏切りである

第一章 事故前の真実

1 環境省の放射線防護

防護の原則 **防護の三原則**

国際放射線防護委員会（ICRP）の防護の三原則

- 正当化
- 防護の最適化
- 線量限度の適用



出典：ICRP Publication 103「国際放射線防護委員会の2007年勧告」The International Commission on Radiological Protection（国際放射線防護委員会）、2007

防護の原則 国際放射線防護委員会（ICRP）

国際放射線防護委員会（ICRP）

放射線防護の基本的な枠組みと防護基準を勧告することを目的とする。主委員会と5つの専門委員会（放射線影響、線量概念、医療被ばくに対する防護、勧告の適用、環境の放射線防護）で構成されている。

（参考）ICRPの勧告より、線量限度について抜粋

	1977年 勧告	1990年 勧告	2007年 勧告
線量限度 (職業人)	50mSv/年	100mSv/5年 かつ 50mSv/年	100mSv/5年 かつ 50mSv/年
線量限度 (一般公衆)	5 mSv/年	1 mSv/年	1 mSv/年



防護の原則 勧告の目的

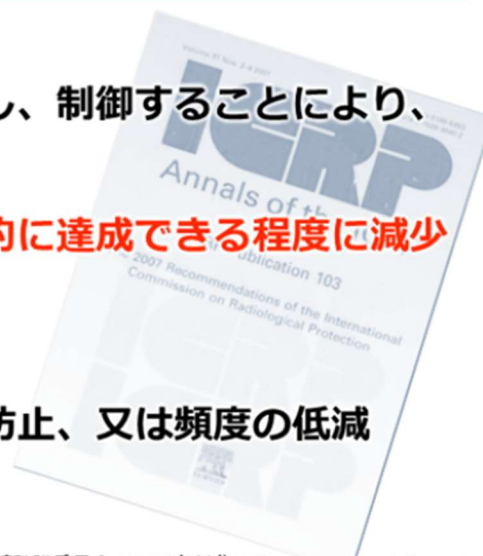
勧告の目的（国際放射線防護委員会（ICRP）2007年勧告）

1) 人の健康を防護する

- 放射線による被ばくを管理し、制御することにより、
確定的影響を防止し、
確率的影響のリスクを合理的に達成できる程度に減少
させる

2) 環境を防護する

- 有害な放射線影響の発生の防止、又は頻度の低減

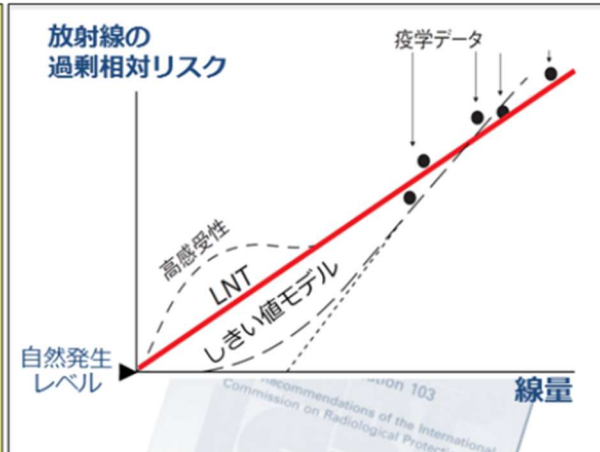


出典：ICRP Publication 103「国際放射線防護委員会の2007年勧告」The International Commission on Radiological Protection（国際放射線防護委員会）、2007

防護の原則 LNTモデルをめぐる論争

◎支持：
全米科学アカデミー（2006）
放射線被ばくには「これ以下なら安全」と言える量はない

◎批判的：
フランス医学・科学アカデミー（2005）
一定の線量より低い放射線被ばくでは、がん、白血病等は実際には生じず、LNTモデルは現実合わない過大評価



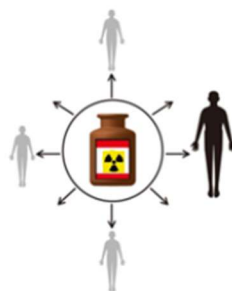
⇒ 国際放射線防護委員会（ICRP）は、放射線防護の目的上、単純かつ合理的な仮定として、直線しきい値なし（LNT）モデルを採用

防護の原則 防護の最適化

防護の最適化

個人の被ばく線量や人数を、
経済的及び社会的要因を考慮に入れた上、
合理的に達成できる限り低く保つことである。

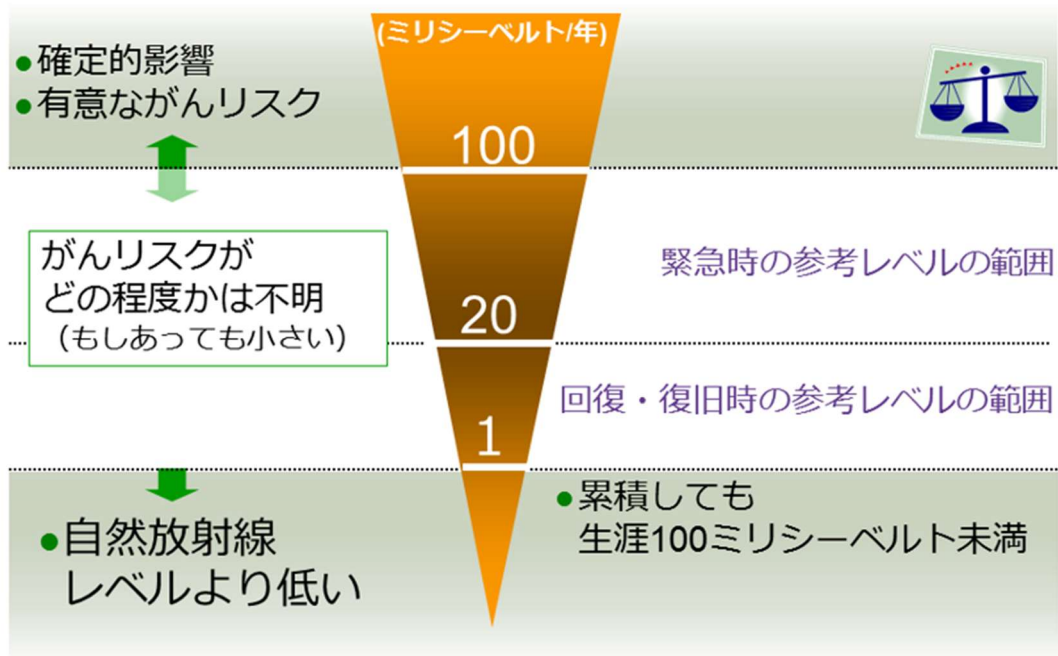
この原則をALARA (As Low As Reasonably Achievable)
アララの原則という



・線量拘束値
・参考レベル

出典：ICRP Publication 103「国際放射線防護委員会の2007年勧告」The International Commission on Radiological Protection（国際放射線防護委員会）、2007

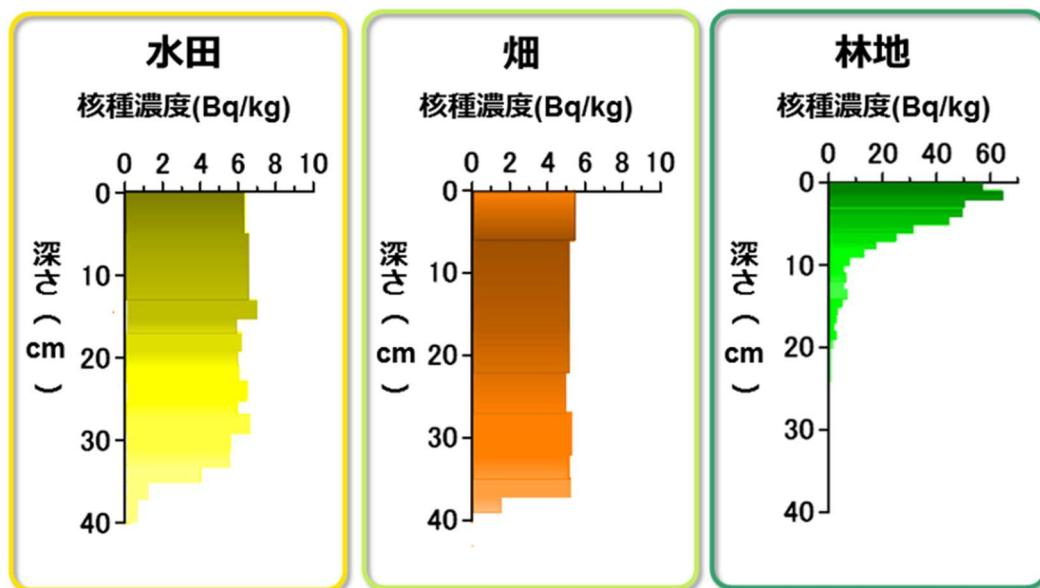
線量限度 被ばく線量と健康リスクとの関係



出典：国際放射線防護委員会（ICRP）の2007年勧告より作成

長期的影響 核実験フォールアウトの影響（日本）

平成21年10月に北海道で採取した土壌のセシウム137濃度の深度分布



Bq/kg：ベクレル/キログラム

出典：木方ら、第52回環境放射能調査成果抄録集（平成22年）他より作成

森林中の分布

分布は時間（年）と共に変化します。

森林中で大きく動く

大気からの沈着直後：

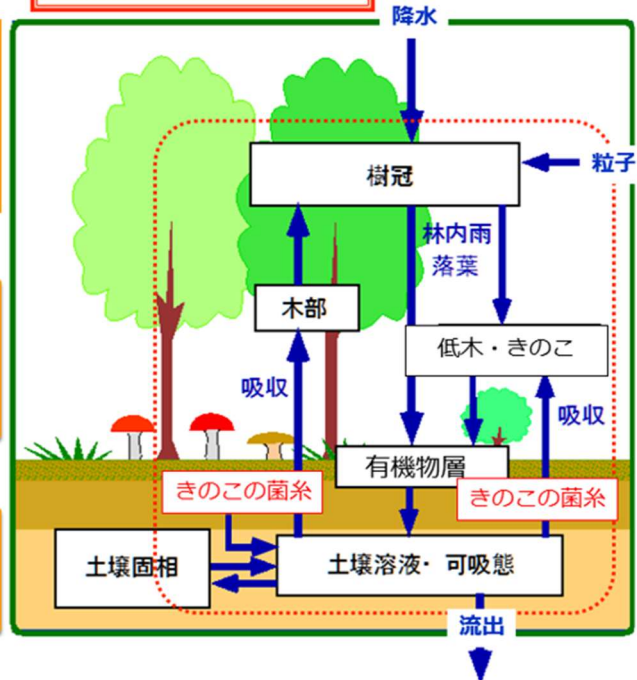
- ・樹冠の葉・枝（一部表面吸収&転流）
- ・土壌有機物層(腐葉土層等)の表面付近

その後：

- ・樹冠から土壌有機物層へ
- ・有機物層からその下の土壌へ
- ・植物の経根吸収

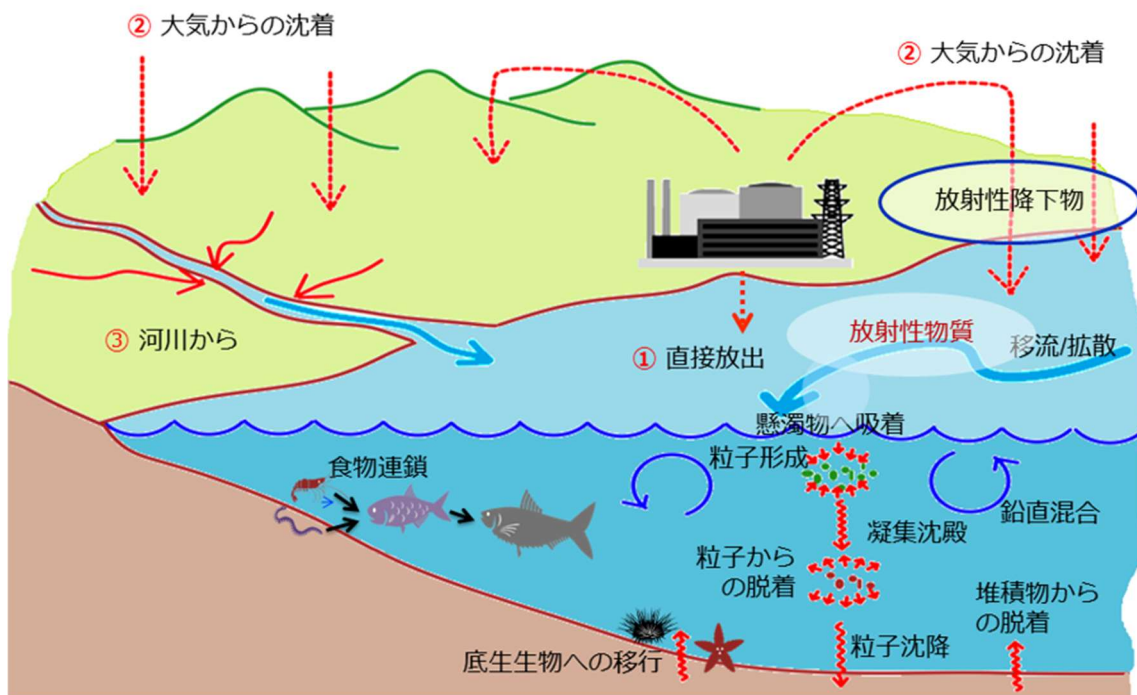
最終的には：

- ・大部分が土壌有機物層を含めた土壌表層部に蓄積

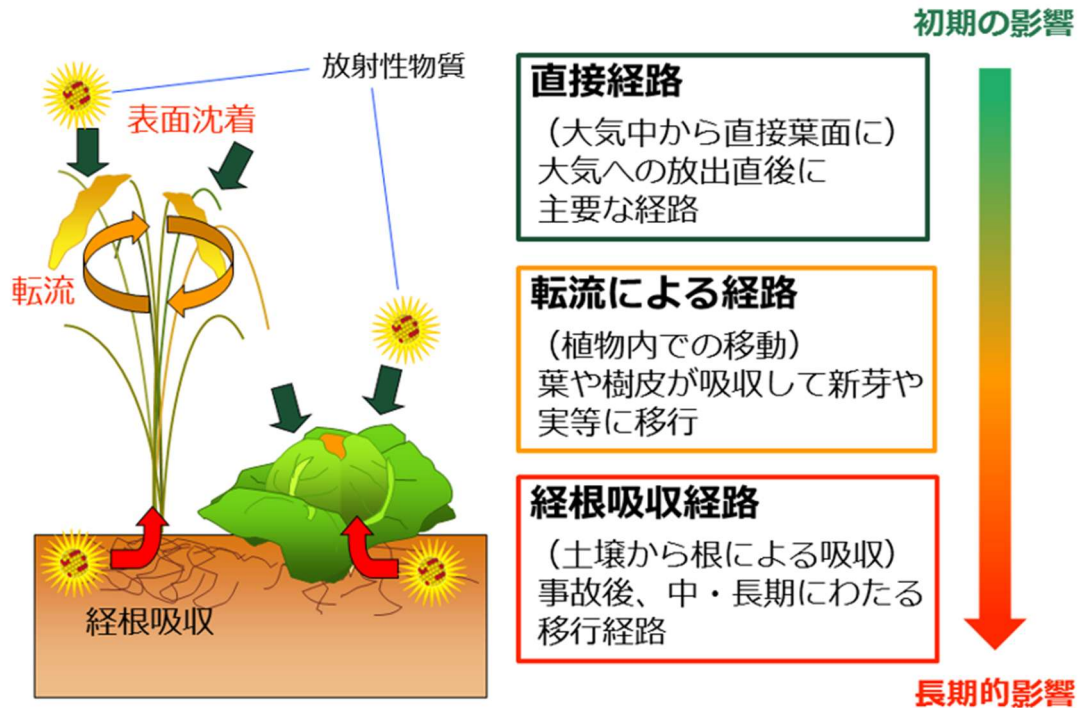


海洋中の放射性セシウムの分布

「（海洋への）直接放出」、「大気からの沈着」は事故当時の状況を表しています



植物への移行



線量限度の適用

線量限度は計画被ばく状況に適用される

○職業人（実効線量）

1 年間 50 ミリシーベルト かつ

5 年間 100 ミリシーベルト

○一般公衆（実効線量）

1 年間 1 ミリシーベルト

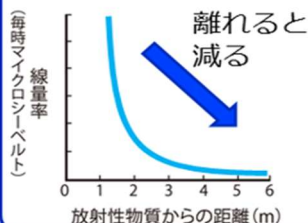
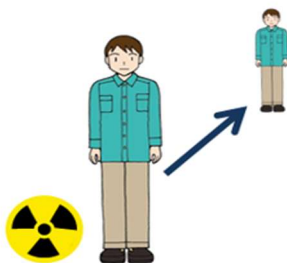
（例外）医療被ばくには適用しない

- ・ 個々のケースで正当化
- ・ 防護の最適化が重要

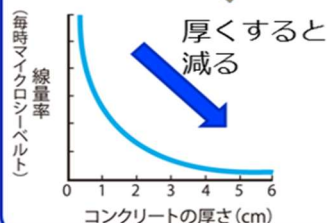
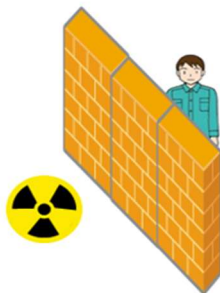


出典：ICRP Publication 103「国際放射線防護委員会の2007年勧告」The International Commission on Radiological Protection（国際放射線防護委員会）、2007

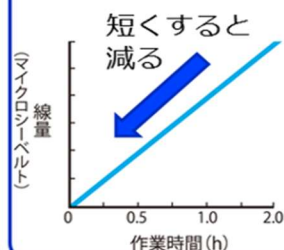
① 離れる (距離)



② 間に重い物を置く (遮蔽)



③ 近くにいる時間を短く (時間)



2 陳述書

1 ミリシーベルト厳守

陳 述 書

被告らの広報冊子から
一般公衆放射線量限度
1ミリシーベルトの

厳守を学ぶ

2022年3月9日


原告 井戸川克隆

陳 述 書

2022年2月14日

東京地方裁判所殿

福島県双葉郡双葉町大字郡山字馬場116番地

原告 井川克隆 

《平成27年(ワ)第13562号》

福島被ばく損害賠償請求事件

被告東電、被告国の広報冊子について

『一般公衆線量限度1ミリシーベルトの厳守』

はじめに

原告は、平成17年12月8日から双葉町長に就任した。これ以前は公共事業を受注する立場だったが、この日から反対の発注する立場になった。

町長になる前から、原子力発電所の危機管理について、甘いなという感じを持っていた。特に、この思いが強かった事例は、スリーマイル・アイランドの事故時の町の対応を見ていて、町の行政職員の専門性のない判断に、危機を感じていた。

今度は自分がしっかりしないといけないと、気を引き締めて町長を拝命した。

この気持ちを知ってか分らないが、東京電力株式会社福島第一原子力発電所(以降「原発」という。)の保安検査官事務所長の都筑氏が、就任間もない、議会を控えていて大変忙しい最中、役場に町長を訪ねてきた。

このとき示されたNISAというパンフレットは、原告が原発に求めていた安全対策に、危機感を払しょくしてくれたこのパンフレットを大切に保管してきた。

このパンフレットが事故後の対応で虚偽記載だったことが、暴露されてしまった。

しかも、ここに記されている事故防止に万全を期してきたという内容から違うことが、2011年3月11日に模型が壊れるような崩壊が発生した直後には、原災法、災害対策基本法、原子炉等規制法などに対して、公然と真逆な対応を行い、第一原発に常駐するはずの保安検査官が同所から退避してしまったのである。

国家公務員が、まさか地方自治体を裏切ることなど考えたことがなかったのも、このパンフレットで説明された内容と違う対応に裏切られた思いがことさらに強い。

この裏切られた事例は他にもあるので、少しでも多くの事例をあきらかにして、東電の事故は「**人災**」と「**裏切り**」の塊であることを証明することを考えている。

本書では、被告らが事故前に「**一般公衆線量限度1ミリシーベルト**」を厳守するとしていたことを以下の資料をもって明らかにする。

第1章 事故前の報告・広報に学ぶ

1. 原子力安全・保安院広報誌 妥協しません原子力の安全「NISA」(2005年7月発行) には



NISAは、国民のみなさまの エージェントとして これからも安全規制の質の向上に 取り組んでまいります。

質の高い安全規制を行うには、原子力安全を担う行政庁として徹底した情報公開を行い、また説明責任を果たすことが重要とNISAは考えます。このためNISAは、安全規制の内容を国民のみなさまにご理解いただくとともに、みなさまの声をこれからの規制活動に活かしていくことを目的として、積極的な広聴・広報活動を展開しています。

原子力施設における放射線防護

原子力施設周辺における放射線の量

原子力施設における放射線防護

原子力施設周辺における放射線の量

原子力施設は、基本的に放射線の持つ効果を利用した技術を扱う施設ですが、その一方で、放射線による人体への影響をできるだけ少なくする対策（放射線防護）が求められています。

我が国では、放射線障害防止法や原子炉等規制法などの法令により、事業者に対し放射線防護の措置を行う義務を負わせており、一般公衆はもとより、放射線業務従事者に関する放射線の量の限度も定めています。

放射線防護に関する国際的な機関として、国際放射線防護委員会（ICRP）があります。この委員会は、人類が受ける放射線の量などの限度について各国に勧告を行っていますが、我が国で定められている基準は、この勧告内容に沿って、我が国の放射線関係の専門家によって構成された放射線防護審議会の審議を経て決められたものです。

原子力施設周辺における放射線防護を考える上では、もともと自然界に存在している放射線（自然放射線）との比較において、適切と判断される放射線防護施設の規模や管理の方法が採用されています。

原子力発電所の場合、法令で周辺に与える影響の限度を年間1ミリシーベルトと定めていますが、これに加えて国では年間0.05ミリシーベルトと、さらに低い目標値を定めています。

NISAは、放射性物質が原子力施設の外に基準値以上漏えいしないような設計であることを厳しく審査し、また、運転にあたっては、事業者に徹底した安全管理を行うよう義務づけています。

これは、1ミリシーベルトの考えを原子力安全・保安院が自分で語っていたもの。

事故後には、これを通用させないと書いてありません。しかも、避難基準とか、避難解除基準とも書いてありません。

また、賠償基準に20ミリシーベルトという線量で、賠償額を決めることなども書いてありません。

ここで語ってはいたことを国が守らなければ、この文書は虚偽記載となり、虚偽公文書作成となる。

放射線影響と原子力施設の安全

原子力施設では、その運転の過程でさまざまな放射線が発生しています。「放射線」とは、原子炉内などで作り出される不安定な原子核の崩壊や核分裂のときに放出される粒子や電磁波のことです。

こうした放射線を大量に受けてしまうと、その種類や量によって差はあるものの、私たちの体に影響が生じることが知られています。ある一定のレベルを超える量(しきい線量)の

放射線を受けると、脱毛、白内障、だるさ、やけどのような症状が現れます。また、放射線を受けたからといって必ず発症するわけではありませんが、受ける量が増えると、ガンや白血病、遺伝障害などといった病気になる確率が高くなるとも考えられています。

原子力施設の安全を確保する上では、何よりも放射線による影響をいかに防ぐかが大切になります。

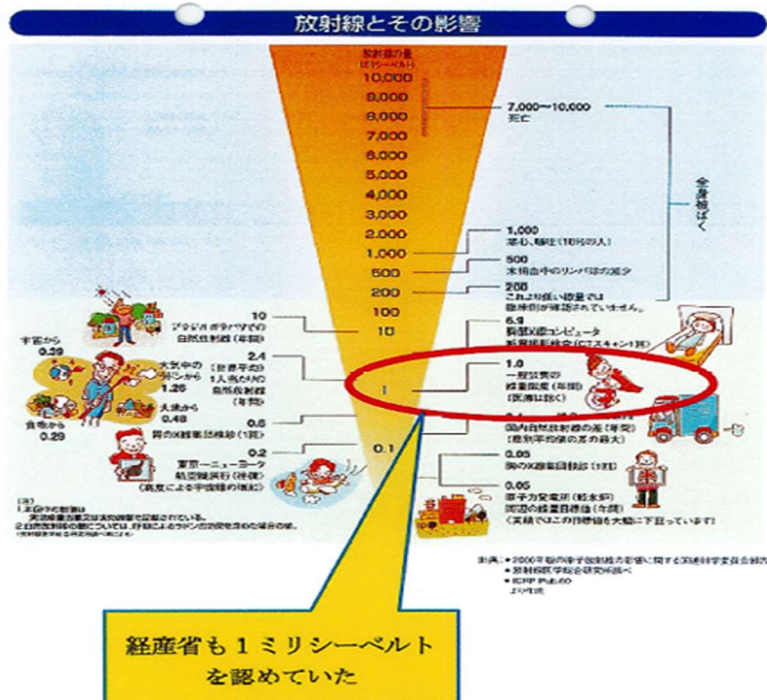
原子力保安検査官事務所

NISAは、全国にある53基の原子力発電設備、12か所の核燃料サイクル設備の近くに、合計21か所(平成17年4月1日現在)の原子力保安検査官事務所を設置し、これらすべての施設の安全をチェックしています。原子力保安検査官事務所に常駐しています。原子力の専門家である原子力保安検査官は、365日、24時間対応できる体制を整え、日々の巡視活動や定期的な検査を行っています。また原子力防災専門官も常駐しており、日頃から万一の事態に備えて活動をしています。全国で100人を超える原子力保安検査官が、

ここの文章は非の打ち所がないほど完成されている。

したがって、原子力保安検査官、原子力防災専門官らが、オフサイトセンターの立ち上げを行わず、発電所周辺自治体の住民より早く発電所から離れ、自分らの身を守る行為は、上記の理から言えば、裏切る行為と言えるだろう。

2. 経済産業省「考えよう原子力」(2005年3月発行)



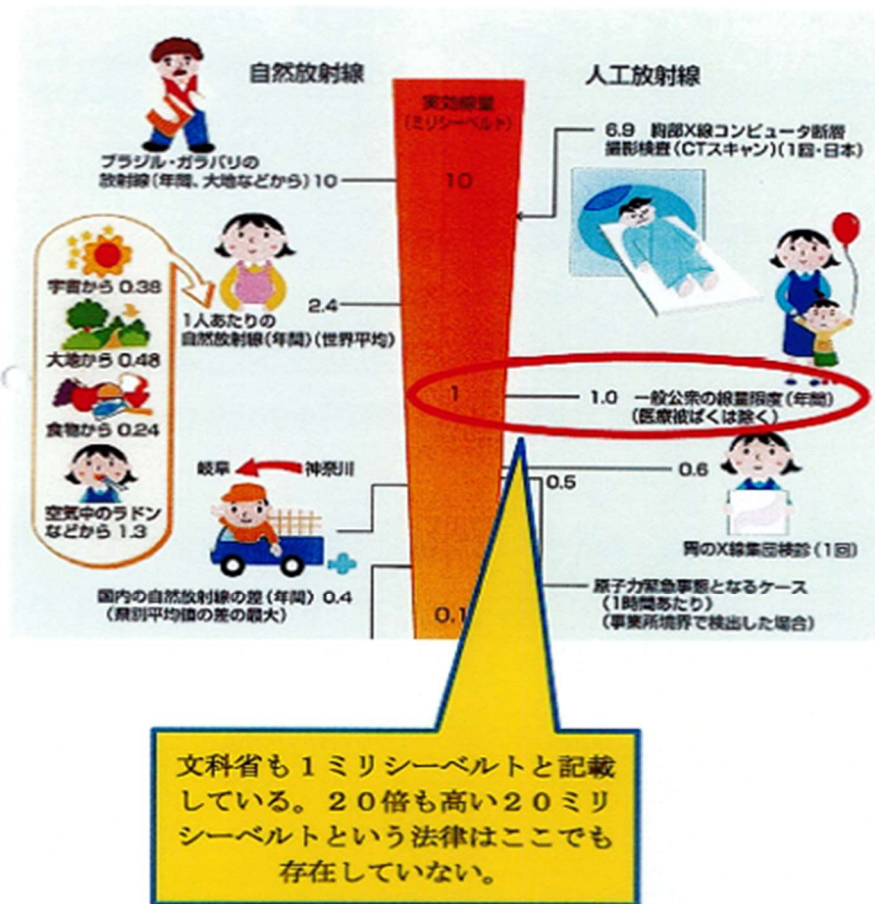
ここには、明記されているので、原告が解釈を加える必要がない。

これほど明確に1ミリシーベルト線量限度を語っている経産省が、20ミリシーベルトの法外な基準を主導することは許されない。

3. 文部科学省「原子力防災の手引き」（2004年3月発行）



日常生活と放射線



文部科学省は子供たちに20倍の法外な基準に従わせようとしたが、大丈夫なのだろうか。

公務員職権濫用罪という罪名があるが、果たして大丈夫なのか。

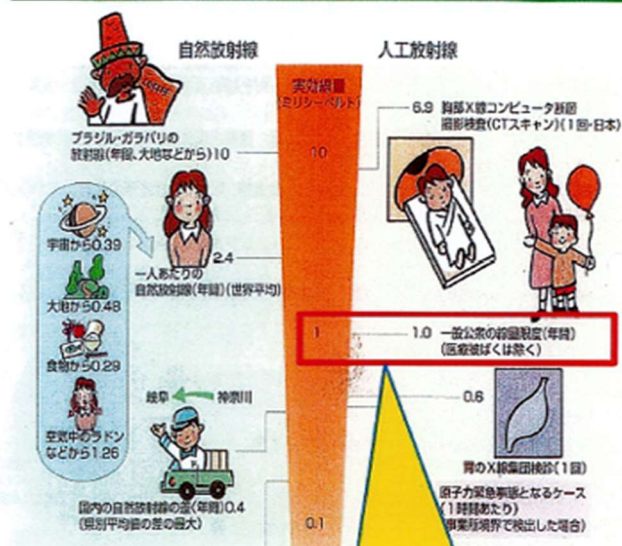
4. 福島県「原子力防災のしおり」(2004年3月発行)



原子力防災のしおり

福島県

〈1〉日常生活と放射線



福島県でさえも1ミリシーベルト論者だ

福島県は20ミリシーベルトを、このままで良いのだろうか。

福島県はここに、はっきりと1ミリシーベルトと書いておいて、国に20ミリシーベルトと言わせて良いのだろうか？

「なあ、俺は県民を外に出したくないんだよ」と、知事は独裁してはいけなかった。

外に出さないために、子供たちが甲状腺ガンに侵されてしまった責任を取らなければならないだろう！

5. 福島県原子力広報協会資料

1) アトムふくしまニュースNo197 (2009年6月発行)



2) アトムふくしま別冊シリーズその16 (2009年1月発行)

ウランちゃんの原子力の基礎知識には



◆ウランちゃんの豆知識③ ?

Q. ICRP (国際放射線防護委員会) について教えて?

A. ICRPは、放射線医学、生物学、遺伝学などに関連する世界の専門家によって構成されており、放射線に関する防護の基本的な考え方と、職業人及び一般公衆に対する線量限度を勧告しています。

ICRPの勧告する放射線防護基準は、世界各国の放射線防護政策の基礎となる原則を提示するものであり、世界各国の放射線防護基準はICRPの勧告を基準に策定されています。我が国の放射線防護基準もICRPの勧告に基づいて、放射線審議会等の審議を経て策定されています。

放射線障害防止法



放射線業務従事者に対する線量限度
5年間で100ミリシーベルト、
1年間で50ミリシーベルトを
超えない



一般公衆についての
線量限度
1ミリシーベルト/年間
(自然放射線と医療は除く)

ウランちゃんも1ミリシーベルトを線量限度と語っている

福島県原子力広報協会は20ミリシーベルトを
受け入れることはできない。

受け入れて被ばく被害を無いことにしたら、法
律違反となってしまう。

私はこの協会の一員なので、1ミリシーベルトの
線量限度を厳守している。

6. 東京電力株式会社

1) 被告東電の広報報冊子「きずな De ふたば」(2010年1月発行)

Vol.37



知るほどなるほど 放射線

私たちの身近なところにある
「放射線」についてご紹介します。

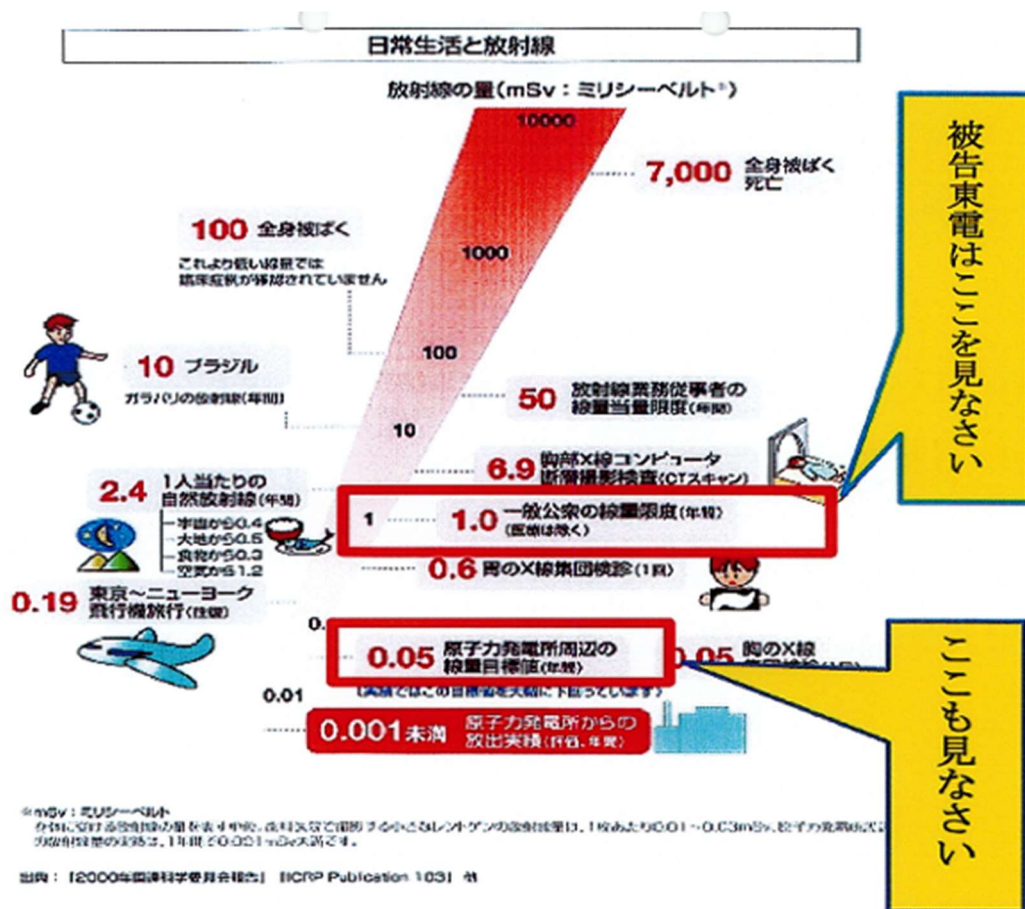
私たちの身の周りに常に存在している「放射線」。意外なところで利用され、私たちの生活を便利にしています。

このコーナーでは、「放射線」についてのいろいろな情報を、取材等を通じてお知らせしていきます。

放射線はどのくらい受けると体に影響がでるの？



放射線は一度に大量に受けると人体に影響が出てきますが、私たちは大地や食物から、年間約2.4ミリシーベルト(世界平均)の自然放射線を受けています。自然放射線の量は、国や地域によってだいぶ異なりますが、人間の健康や寿命に差はみられません。



被告東電は、原告にウソの反論しても無駄だ。
被告東電自身の広報冊子には上記のように、1ミリシーベルトが一般公衆の被ばく限度と記載している。

如何なる理由で、原告に反論するのだろうか、先ず、被告東電が約束を守ってこそ、きずなが生まれることを思い出さなければならない。

平成19年8月28日

東京電力株式会社

武藤 常務



東京電力

6号機における水漏れ (1/3)

■6号機における水漏れに伴う放射性物質の海水への放出について

●時系列

7月16日 12:50 原子炉建屋非管理区域に漏えい水を確認
18:20 漏えい水に微量の放射能を確認
20:10 漏えい水が放水口経由で海へ放出されたことを確認
21:45 プレス発表

放出された水の量：約1.2m³

非管理区域の水たまりであり、その量も通報すべき量未満であったため、当初は通報連絡の対象外と認識。その後試料採取により放射能有無を測定

放出の可能性のあるルートの確認やポンプの運転履歴調査、排水タンクの採取・分析を実施し、放出を確認

放射能

放射能量：約 9×10^4 ベクレル

90000 Bq/L

放射能は何か

これによって受ける放射線量：0.000000002ミリシーベルト

0.00001 mSv

一般の人の線量限度：1.0ミリシーベルト

自然界からの年間放射線量：2.4ミリシーベルト

武藤常務の報告書

●発生原因

原因は原子炉建屋内であふれ出した使用済燃料プールの水が電線管などを伝って非管理区域に滴下したためと推定（現在滴下なし）



東京電力

11

被告東電は、原告らに被ばくをさせてしまった責任があることを知らなければならない。

被告東電は現在、この資料とは全く異なる反論をしているが、事実を曲げないようにしなければならない。

この資料は、被告東電が双葉町民に1ミリシーベルト以上の被ばくさせない義務があることを十分承知していたことを証明している。

小括

ここまでの資料から察すれば、被告らの反論や20ミリシーベルトが法律であるかのような虚偽を繰り広げ、原告ら及び全国民を騙しているが、原告らは「**被ばくさせられない権利**」があることがここで確認できた。

第2章 原告の立場

原告の立場は、町災害対策本部長として、災害対策基本法と原子力災害対策特別措置法上に定められている、町民の保護をすることだった。

これを無視し、被告らは情報停止をし、災害対策本部長の責務の町民の保護を妨害した。

それは、第1章で述べた関係資料を全て活用せず、知らないところで、知らない者たちが、この資料にないことを行い、挙句に被告東電と被告国らが事故情報を独占してしまい、原告ら被害者を意図的に排除し、避難の遅れを生じさせた。

その中で最も悲惨な事故犠牲者は行政の過誤による、救助・救済放棄により発生した双葉病院置き去り死傷事件である。

原告も情報欠落のなかで、1号機のベント、更には1号機の爆発物による接触、吸引被ばくをさせられ、同時に多くの住民、関係者らも大量の被ばくをさせられてしまった。

これは、適時、的確な情報がありながら被告らが避難訓練マニュアルを運用しないで、無為・無策を続けたことによる傷害事件と考えている。

原告は、この無策と情報泥棒の被害者でありながら、やがて町民達らによって、町長の無為・無策による被ばく被害の損害賠償請求が数多く発生することが予想される。

このとき原告は、反論として、官邸による誤導と情報独占によるものと説明し、決して無策ではなかったこと、放射線の影響を避けるために、町民を埼玉まで避難させたことを説明し、充分ではなくてもいくらかでも理解を求めなければならないと考えている。

さて、本訴において被告らは、原告の被ばくは当然だと反論しているが、それは第1章で示した被告らの1ミリシーベルトの約束を語らずにはおけない。

この資料は 被告らが作り、頒布し、1ミリシーベルトについてしっかりと説明していた。

このため、誰が何と言おうが1ミリシーベルトの約束を厳守してもらわなければならない。

本件事故発生以来、多くの虚偽事案が蔓延しているが、これらの資料は虚偽でしたと言うのか、それともなかったことにしてほしいのか分らないが、原告は事故前の確かな約束と受け取っている。

そして、双葉町は福島県原子力広報協会の会員として、広報協会発行の広報冊子「**アトムふくしま**」、及び「**ウランちゃんの原子力の基礎知識**」に記載した内容に責任がある。

その上、福島県が発行していた広報冊子「**原子力防災のしおり**」の末尾に書いてある「**原子力発電所の緊急時に地域の皆さんがとるべく行動など大切な事柄が書かれています。目につく所に保管し、いざという場合に活用してください**」と記されていたので、当然、地元自治体の災害対策本部長として広報に責任があった。

このため、IAEA,ICRP,UNSCEAR等、及び、山下俊一ら歴史修正主義者に誤導されるわけにはいかない。

彼らに誤導されたら、発電所周辺自治体の住民から任務違反で、責任を追及されてしまう。

このため、原告は第1章の資料の記載の被告らの責任を果たさせることと、自身の責任も果たさなければならない立場にいる。

3 公人の憲法

第3章 公務員職権濫用は犯罪 (説明資料添付)



原告が考える公務員職権濫用とは、【公務員がその職権を濫用して、人に義務のないことを行わせ、又は、権利の行使を妨害したときは公務員職権濫用罪という。

違反した場合の刑罰は2年以下の懲役または禁錮刑です。刑法193条。

義務のないこととは、法律で定められた義務のないことを指します】(ウェブより引用)

に鑑み、1ミリシーベルト以外の線量基準で、被災者の避難を妨害したことは、該当するのではないかと考えている。

従って、その前段として、人事院が発行している「**義務違反防止ハンドブック**」を参考にして、本件原発事故後の対応を分析する。

服

務の根本基準

日本国憲法第15条第2項

すべて公務員は、全体の奉仕者であつて、一部の奉仕者ではない。

国家公務員法第96条第1項

すべて職員は、国民全体の奉仕者として、公共の利益のために勤務し、且つ、職務の遂行に当たっては、全力を挙げてこれに専念しなければならない。

趣旨

- ◆ 憲法第15条第2項は、「すべて公務員は、全体の奉仕者であつて、一部の奉仕者ではない。」と定めており、国家公務員法（以下、国公法）では、この規定を受けて、第96条に国家公務員の服務の根本基準に関する規定を設け、第97条以下に具体的な服務義務に関する規定を置いています。

◆ 国公法には、国家公務員の服務の根本基準として、

① 国民全体の奉仕者として、公共の利益のために勤務すること

② 職務の遂行に当たっては、全力を挙げて専念しなければならないこと

が定められています。国家公務員は、国民全体の奉仕者であることから、民間企業等の勤労者とは異なった服務義務が課されています。

◆ 国公法の服務義務に関する規定は、原則として全ての一般職の国家公務員に適用されますが、非常勤職員については、その職務と責任の特殊性により兼業など一部の服務義務で、特例的な取扱いが行われています。

この当たり前には無い、被ばく限度の20ミリシーベルト、100ミリシーベルト論により、被ばく防止を我慢させられた人々は、本来の1ミリシーベルト以上の環境に在所する義務は課されていない。

すると、法律にない20ミリシーベルトの我慢を強いた被告国の責任者は公務員なので、被ばくする義務のない被災者を被ばくさせたのは、まさに公務員職権濫用罪に該当すると思う。

結 語

被告国及び被告東電が示した20ミリシーベルトという数値は虚偽であり、これを強制することは義務のない国民への挑戦であり、地域社会を崩壊させる行為である。

原告は、原子力行政に関して双葉郡内で様々な議論を重ねてきた。

それが、前段で示した被告らから提供された1ミリシーベルト厳守の資料である。

これを守らない被告らは、自己の責任回避のために、さらに虚偽の反論を何重にも重ねているのは不当であり、とるに足らないものである。

ここで全部の悔しさを語り切れないが、せめて、事故前に被告らから示された資料(証拠)上で、被告らが語っていた言葉を振り返りながら、事実を法廷に届けたいと思い陳述した。

原告が所有している証拠は大量にあるが、要所を見極めて示したいと考えている。

双葉町長の就任期間は短かったが、中身は濃かった。原発の老朽化に気を使っていたので、東電の報告には中身を見て、構造的問題には技術系の社員を呼び、的を絞り質問して、改善策を提示したりしていた。

ミスは多かった。高学歴社員は現場をよく知らないうえに、発見が遅れたり、意図的に見逃したりしていた。その理由は、自分の時のミスは出世に響くので、後任に先送りをしていた例があると知らされたこともあった。

このような毎日が、やがて手に負えない大事故を招いたのである。

原告は、役場に来る来客の目を見ることにしていた。目は大切なポイントで、会話をしながら観察していると、現場を見ているのか、見ていないのかが直ぐに分かった。

また、社員の日焼け具合も見ていた、大きなコンクリートの中に一日中いるので、日焼けするはずがないのに、目立つ日焼けはゴルフに行っていて遊んでいる証拠なので、よく観察していた。

そして、最も悲しいのは、これらの資料は双葉郡内の住民に知らされていたが、本件事故後の最悪の20ミリシーベルトの強制に異議の気持ちにたどり着かないことである。

これは、住民に限らず虚偽に従う為政者、議会議員並びに役場職員たちにも同じことが言える。

この結果が、被災者自身に事故の責任が転嫁されていることを放置して、20ミリシーベルトの虚偽の数値に騙されて、避難解除に従った為政者たちは、原発事故の責任者とさせられてしまい、やがて、住民たちから、行政過誤による違法性を損害賠償請求として訴追が起きることが心配である。

一番、任務違反を犯している者は、おのれの責任回避のために、公職の地位を悪用して、現場を顧みない机上の作文で事故処理を行っている者たちである。

作文は現場に適合しない。

特に言いたいのは、放射線量を「**推定**」とか「**推計**」とか言って、現場に聞くこと（**問診**、**触診**）をしないで、人の健康問題を、IAEAを始めとする歴史修正主義者たちが云々し、それをまことしやかに、環境省などが被害の減却に悪用していることは、公務員職権濫用罪に匹敵すると考えている。

—終わり—

4 原発の環境放射能測定結果

資料－１－１

安全確保技術連絡会資料

平成２１年５月２１日

原子力発電所の環境放射能測定結果

（平成２０年度 第４四半期）

福島県原子力発電所安全確保技術連絡会

目 次

今期間の測定結果の概要

1. 空間放射線	
(1) 空間線量率	1
(2) 空間積算線量	2
2. 環境試料	
(1) 大気浮遊じん	3
(2) 大気浮遊じん及び降下物の核種濃度	5
(3) 大気中水分のトリチウム濃度	6
(4) 環境試料の全ベータ放射能及び核種濃度	6
(5) 環境試料のストロンチウム-90濃度(平成20年度の結果)	8
(6) 環境試料のプルトニウム放射能濃度(平成20年度の結果)	9
平常の変動幅一覧表	10
用語の解説	11

福島県測定分

1 測定項目	12
2 測定方法	15
3 測定結果	16
(1) 空間放射線	16
(2) 環境試料	19

東京電力株式会社測定分

福島第一原子力発電所

1 測定項目	26
2 測定方法	29
3 測定結果	30
(1) 空間放射線	30
(2) 環境試料	32

福島第二原子力発電所

1 測定項目	35
2 測定方法	38
3 測定結果	39
(1) 空間放射線	39
(2) 環境試料	41

参考資料

比較対照地点調査結果	44
東北電力株式会社浪江・小高原子力発電所予定地周辺調査結果	47

添付資料1

福島県	49
-----	----

添付資料2

東京電力福島第一原子力発電所	53
----------------	----

添付資料3

東京電力福島第二原子力発電所	63
----------------	----

今期間の測定結果の概要

1 空間放射線

(1) 空間線量率

福島県23地点*、東京電力㈱福島第一原子力発電所8地点及び福島第二原子力発電所7地点でNaIシンチレーション検出器により空間線量率を常時測定しました。

各地点の測定結果は以下のとおりです。

ア 月間平均値

各測定地点の月間平均値は、従来と同程度でした。

空間線量率の月間平均値

(単位：nGy/h)

機関名	測定地点	月 間 平 均 値			過去の月間平均値
		1月	2月	3月	
福島県	23	37 ~ 53	36 ~ 52	36 ~ 51	33 ~ 54
東京電力㈱	福島第一原子力発電所	8	33 ~ 41	32 ~ 40	32 ~ 40
	福島第二原子力発電所	7	38 ~ 47	38 ~ 47	38 ~ 46
					37 ~ 49

イ 1時間値の変動状況

各測定地点における最大値は、過去の最大値を上回ったものではありませんでした。

また、37地点において計418回平常の変動幅の上限を超過していますが、これらの出現時には降雨雪が観測されており、原子力発電所の運転状況、放出状況及び気象状況から判断すると、降雨雪による自然放射線レベルの変動と考えられます。

空間線量率の最大値（1時間値）

(単位：nGy/h)

機関名	測定地点	月 間 最 大 値			過去の最大値*
		1月	2月	3月	
福島県	23	53 ~ 78	54 ~ 81	51 ~ 83	86 ~ 157
東京電力㈱	福島第一原子力発電所	8	53 ~ 68	57 ~ 71	48 ~ 59
	福島第二原子力発電所	7	58 ~ 67	66 ~ 82	56 ~ 73
					79 ~ 162

(注) * 各機関の最大値が、最小の測定地点～最大の測定地点の値を示しています。

2 環境試料

(1) 大気浮遊じん

福島県5地点、東京電力㈱福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所がそれぞれ2地点で大気浮遊じんの全アルファ放射能及び全ベータ放射能の連続測定を実施しました。

各地点の測定結果は以下のとおりです。

ア 月間平均値

福島県、東京電力㈱福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所の各測定地点の月間平均値は従来と同程度でした。

大気浮遊じんの全アルファ放射能の月間平均値 (単位: Bq/m³)

機関名		測定地点	平均値			過去の月間平均値
			1月	2月	3月	
福島県		5	0.015~0.027	0.013~0.025	0.016~0.026	0.007~0.076
東京電力(株)	福島第一原子力発電所	2	0.011~0.014	0.012~0.013	0.013~0.015	0.006~0.034 *
	福島第二原子力発電所	2	0.011~0.014	0.012~0.015	0.013~0.016	0.005~0.030 *

(注) * 過去の範囲は、機器更新後の平成13年9月から平成20年3月までです。

大気浮遊じんの全ベータ放射能の月間平均値 (単位: Bq/m³)

機関名		測定地点	平均値			過去の月間平均値
			1月	2月	3月	
福島県		5	0.026~0.048	0.025~0.047	0.032~0.048	0.019~0.12
東京電力㈱	福島第一原子力発電所	2	0.025~0.029	0.026~0.027	0.027~0.030	0.017~0.056 *
	福島第二原子力発電所	2	0.028~0.032	0.030~0.032	0.031~0.033	0.019~0.058 *

(注) * 過去の範囲は、機器変更後の平成13年9月から平成20年3月までです。

イ 変動状況

福島県、東京電力福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所の各測定地点の最大値は、過去の最大値を上回ったものではありませんでした。

また、平常の変動幅の上限を超えたのは、全アルファ放射能が2地点で3回、全ベータ放射能が2地点で3回でした。これらの変動は、全アルファ放射能及び全ベータ放射能の相関関係^{*}、後述の核種分析から気象要因（降雨量、風速、大気安定度）による自然放射能レベルの変動と考えられます。

なお、福島県測定5地点のうち2地点（楢葉町繁岡及び双葉町郡山）においては、平成21年3月に測定装置を更新しましたが、更新後、全アルファ放射能と全ベータ放射能の測定値の比が変化したことから、更新後の測定値に対しては、平常の変動幅を参考値として取り扱います。

測定装置を更新した地点において、更新後参考値とする平常の変動幅の上限を超えたのは、全アルファ放射能が1地点で1回、全ベータ放射能が1地点で2回でしたが、これらの変動は全アルファ放射能及び全ベータ放射能の相関関係や核種分析から気象要因による自然放射能レベルの変動と考えられます。

（注）※については、用語の解説（11ページ）を参照してください。

大気浮遊じんの全アルファ放射能の最大値
（単位：Bq/m³）

機関名	測定地点	最 大 値			過去の最大値
		1月	2月	3月	
福島県	5	0.049～0.19	0.050～0.17	0.063～0.18	0.58
東京電力 福島第一 原子力発電所	2	0.049～0.055	0.048～0.054	0.060～0.070	0.15 [*]
東京電力 福島第二 原子力発電所	2	0.053～0.055	0.042～0.051	0.065～0.088	0.19 [*]

（注）^{*} 過去の範囲は、機器変更後の平成13年9月から平成20年3月までです。

大気浮遊じんの全ベータ放射能の最大値
（単位：Bq/m³）

機関名	測定地点	最 大 値			過去の最大値
		1月	2月	3月	
福島県	5	0.069～0.27	0.072～0.24	0.12～0.31	0.78
東京電力 福島第一 原子力発電所	2	0.074～0.082	0.074～0.082	0.091～0.11	0.21 [*]
東京電力 福島第二 原子力発電所	2	0.087～0.088	0.076～0.082	0.10～0.14	0.29 [*]

（注）^{*} 過去の範囲は、機器更新後の平成13年9月から平成20年3月までです。

全アルファ放射能の平常の変動幅超過状況

機関名	測定地点	平常の変動幅*超過回数					
		1月		2月		3月	
		上限	下限	上限	下限	上限	下限
福島県	5	0	0	1 (1地点)	0	2 (1地点)	0
東京電力 福島第一原子力発電所	2	0	0	0	0	0	0
東京電力 福島第二原子力発電所	2	0	0	0	0	0	0

(注)* 平常の変動幅については、平常の変動幅一覧表（10ページ）を参照してください。
 ・福島県測定 of 3月について、上記記載のほか、測定装置を更新した2地点のうち、更新後に1地点で1回、参考値とする平常の変動幅の上限を超えています。

全ベータ放射能の平常の変動幅超過状況

機関名	測定地点	平常の変動幅*超過回数					
		1月		2月		3月	
		上限	下限	上限	下限	上限	下限
福島県	5	0	0	1 (1地点)	0	2 (1地点)	0
東京電力 福島第一原子力発電所	2	0	1 (1地点)	0	0	0	0
東京電力 福島第二原子力発電所	2	0	0	0	0	0	0

(注)* 平常の変動幅については、平常の変動幅一覧表（10ページ）を参照してください。
 ・福島県測定 of 3月について、上記記載のほか、測定装置を更新した2地点のうち、更新後に1地点で2回、参考値とする平常の変動幅の上限を超えています。

(2) 大気浮遊じん及び降下物の核種濃度

福島県5地点、東京電力福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所各2地点において採取した大気浮遊じんから検出された人工放射性核種はありませんでした。

また、福島県が2地点で採取した降下物から検出された人工放射性核種はありませんでした。

(3) 大気中水分のトリチウム濃度

福島県が5地点において採取した大気中水分のうち、12試料からトリチウムが検出されましたが、捕集水中濃度で比較した場合、上水及び海水と同程度であり、自然及び核実験の影響と判断される低いレベルでした。

大気中水分中のトリチウム濃度

試料名	試料数	単位	測定値	備考
大気中水分	15	mBq/m ³	ND ~ 3.4	大気中濃度
		Bq/l	(参考値) ND ~ 0.70	捕集水中濃度

(注) NDは、検出限界(計数誤差の3倍)未満です。

(4) 環境試料の全ベータ放射能及び核種濃度(ガンマ線放出核種及びトリチウム)

福島県、東京電力福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所が今期間測定した環境試料(大気浮遊じん、降下物を除く)は、上水、海水、海底沈積物、牛乳、しゅんぎく、こかぶ、松葉、しらうお、こうなご、ほっきがい、ほんだわらの11品目で、合計60試料でした。

ア 全ベータ放射能

環境試料の全ベータ放射能の測定値は過去10年間の測定値と同程度でした。

環境試料中の全ベータ放射能

試料名	試料数	単位	測定値	過去10年間の測定値
上水	6	Bq/l	0.02 ~ 0.09	ND ~ 0.11
海水	10		ND ~ 0.04	ND ~ 0.06
海底沈積物	8	Bq/kg乾	223 ~ 678	181 ~ 840
牛乳	7	Bq/kg生	41 ~ 49	33 ~ 63
しゅんぎく	1		159	124 ~ 173
こかぶ	1		97	64 ~ 103
松葉	11		70 ~ 96	41 ~ 115
しらうお	4		85 ~ 105	89 ~ 110
こうなご	2		102 ~ 120	81 ~ 126
ほっきがい	6		74 ~ 84	68 ~ 102
ほんだわら	4		262 ~ 408	163 ~ 557

(注) 1. 「過去10年間」は、平成10年度から平成19年度です。

2. NDは、検出限界(計数誤差の3倍)未満です。

3. 「試料数」は採取した地点数の合計です。

イ 核種濃度（ガンマ線放出核種及びトリチウム）

測定した環境試料のうち、セシウム-137が海水、海底沈積物、牛乳、松葉、しらうお、こうなごの6品目の合計22試料から検出されましたが、核実験の影響と判断される低いレベルでした。

なお、その他のガンマ線放出核種については検出されませんでした。

また、トリチウムが上水の6試料から検出されましたが、自然及び核実験の影響と判断される低いレベルでした。

環境試料中のセシウム-137濃度

試料名	試料数	単位	測定値	過去10年間の測定値
上水	6	Bq/l	ND	ND
海水	10		ND ~ 0.003	ND ~ 0.003
海底沈積物	8	Bq/kg乾	ND ~ 0.61	ND ~ 2.7
牛乳	7	Bq/kg生	ND ~ 0.02	ND ~ 0.18
しゅんぎく	1		ND	ND
こかぶ	1		ND	ND
松葉	11		ND ~ 0.10	ND ~ 1.2
しらうお	4		0.09 ~ 0.12	0.09 ~ 0.20
こうなご	2		0.05	ND ~ 0.08
ほっきがい	6		ND	ND ~ 0.04
ほんだわら	4		ND	ND ~ 0.06

(注) 1. 「過去10年間」は、平成10年度から平成19年度です。

2. NDは、検出限界(計数誤差の3倍)未満です。

3. 「試料数」は採取した地点数の合計です。

環境試料中のトリチウム濃度

試料名	試料数	単位	測定値	過去10年間の測定値
上水	6	Bq/l	0.41 ~ 0.59	ND ~ 1.2
海水	10		ND	ND ~ 2.9

(注) 1. 「過去10年間」は、平成10年度から平成19年度です。

2. NDは、検出限界(計数誤差の3倍)未満です。

3. 「試料数」は採取した地点数の合計です。

(5) 環境試料のストロンチウム-90濃度 (平成20年度の結果)

福島県、東京電力福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所が平成20年度に測定した環境試料(降下物を除く)は、陸土、上水、海水、海底沈積物、こめ、ほうれんそう、だいこん、牛乳、かれい類、あいなめ、しらうお、わかめ、ほっきがい、ほんだわらの14品目で、合計50試料でした。

このうち陸土、上水、海水、海底沈積物、こめ、ほうれんそう、だいこん、牛乳、しらうお、わかめ、ほっきがい、ほんだわらの12品目の合計34試料からストロンチウム-90が検出されましたが、過去の測定値と同程度であり、核実験の影響と判断される低いレベルでした。

環境試料中のストロンチウム-90濃度

試料名	試料数	単位	^{90}Sr 濃度	過去10年間の測定値
陸土	6	Bq/kg乾	ND ~ 2.9	ND ~ 4.4
上水	2	Bq/l	0.001	0.001 ~ 0.002
海水	6		0.001 ~ 0.002	ND ~ 0.005
海底沈積物	9	Bq/kg乾	ND ~ 0.17	ND ~ 0.20
こめ	4	Bq/kg生	ND ~ 0.02	ND ~ 0.02
ほうれんそう	4		0.02 ~ 0.35	ND ~ 0.64
だいこん	4		0.02 ~ 0.17	ND ~ 1.0
牛乳	4		ND ~ 0.02	ND ~ 0.04
かれい類	2		ND	ND
あいなめ	2		ND	ND
しらうお	2		0.02	ND ~ 0.04
わかめ	2		0.02	0.02 ~ 0.04
ほっきがい	1		0.03	ND ~ 0.02
ほんだわら	2		0.06 ~ 0.09	0.05 ~ 0.19*

- (注) 1. 「過去10年間」は、平成10年度から平成19年度です。
 2. * (ほんだわら)については、平成13年度から測定を開始しています。
 3. NDは、検出限界(計数誤差の3倍)未満です。
 4. 「試料数」は採取した地点数の合計です。

(6) 環境試料のプルトニウム放射能濃度 (平成20年度の結果)

福島県が平成20年度に測定した環境試料(降下物を除く)は、陸土、上水、海水、海底沈積物、こめ、ほうれんそう、だいこん、牛乳、かれい類、あいなめ、ほんだわらの11品目で、合計27試料でした。

このうち、陸土、海底沈積物、ほんだわらの3品目の合計10試料からプルトニウムが検出されましたが、過去の測定値と同程度であり、核実験の影響と判断される低いレベルでした。

環境試料中のプルトニウム放射能濃度

試料名	試料数	単位	$^{239+240}\text{Pu}$ 濃度	過去10年間の測定値
陸土	4	Bq/kg乾	ND ~ 0.31	ND ~ 0.44
上水	2	mBq/l	ND	ND*
海水	2		ND	ND ~ 0.013*
海底沈積物	5	Bq/kg乾	0.17 ~ 0.51	0.17 ~ 0.56
こめ	2	Bq/kg生	ND	ND
ほうれんそう	2		ND	ND
だいこん	2		ND	ND*
牛乳	2		ND	ND*
かれい類	2		ND	ND*
あいなめ	2		ND	ND
ほんだわら	2		0.012 ~ 0.021	0.0060 ~ 0.022*

- (注) 1. 「過去10年間」は、平成10年度から平成19年度です。
 2. *については、平成13年度から測定を開始しています。
 3. NDは、検出限界(計数誤差の3倍)未満です。
 4. 「試料数」は採取した地点数の合計です。

平常の変動幅一覽表 (平成20年度用)

1. 空間線量率 (nGy/h)

	東京電力	
	福島第一	福島第二
1 37~60	32~56	36~54
2 42~59	34~60	42~63
3 41~59	33~55	36~52
4 36~59	32~51	36~53
5 36~54	27~52	38~58
6 **1	32~50	43~63
7 37~60	37~53	42~62
8 35~56	35~59	

*1
上野山崎は原子炉停止のため、当面平常の変動幅を適用しないこととします。

2. 空間線量線量 (nGy/90日) (参考値) *2 3. 大気浮遊じん (Bq/m³)

	東京電力	
	福島第一	福島第二
1 0.11~0.19	0.11~0.16	0.10~0.17
2 0.11~0.19	0.11~0.16	0.10~0.17
3 0.10~0.18	0.11~0.17	0.09~0.16
4 0.11~0.18	0.11~0.16	0.09~0.15
5 0.10~0.17	0.10~0.14	0.09~0.17
6 0.10~0.17	0.11~0.15	0.08~0.20
7 0.11~0.20	0.11~0.16	0.10~0.18
8 0.11~0.20	0.11~0.16	0.10~0.17
9 0.09~0.16	0.11~0.15	0.10~0.16
10 0.10~0.18	0.12~0.15	0.10~0.17
11 - *3	0.11~0.16	0.10~0.17
12 0.11~0.17	0.11~0.17	0.10~0.17
13 0.13~0.20	0.11~0.17	0.09~0.16
14 0.13~0.20	0.11~0.16	0.10~0.17
15 0.10~0.22	0.09~0.17	0.09~0.14
16	0.12~0.18	

*2 平成15年度より、測定装置を蛍光ガラス線量計に変更したため、当面平常の変動幅は、平成14年度まで用いていた熱電線量計(TLD)による平常の変動幅を参考値として適用することとします。

*3 周辺環境の变化に伴い自然放射線レベルが変化したことから、当面平常の変動幅を適用しないこととします。

4. 環境試料 (全ベータ放射能)

試料名	平常の変動幅	単位
陸 土	255 ~ 919	Bq/kg乾
陸 水	~0.09**4	Bq/l
海底沈着物	147 ~ 873	Bq/kg乾
海 水	~0.05**4	Bq/l
ほうれんそう	73 ~ 301	Bq/kg生
だいこん	33 ~ 105	Bq/kg生
牛 乳	33 ~ 54	Bq/kg生
松 葉	37 ~ 122	Bq/kg生
こ め	10 ~ 37	Bq/kg生
あいなめ	90 ~ 141	Bq/kg生
かれい類	77 ~ 154	Bq/kg生
さ け	73 ~ 119	Bq/kg生
しらうお	77 ~ 119	Bq/kg生
わ か め	53 ~ 268	Bq/kg生
ほっきがい	56 ~ 111	Bq/kg生
ほんだわら	138 ~ 553	Bq/kg生

*4 変動幅の下限値がゼロ又はマイナスとなるため、下限値を特に定めず。

備 考

「平常の変動幅」については、以下のとおりである。

- (1) 平均値±3×標準偏差
・空間線量線量 陸土、陸水、海底沈着物、ほうれんそう、だいこん、牛乳、こめ、あいなめ、かれい類、しらうお、さけ、わかめ、ほっきがい、ほんだわら
・環境試料 陸土、陸水、海底沈着物、ほうれんそう、だいこん、牛乳、こめ、あいなめ、かれい類、しらうお、さけ、わかめ、ほっきがい、ほんだわら
- (2) 累積線量分布の0.3~99.7%値
・空間線量線量
・大気浮遊じん
・環境試料 海水、松葉

1. 空間線量率 (nGy/h)

	福島県	東京電力	
		福島第一	福島第二
1	37~60	32~56	36~54
2	42~59	34~60	42~63
3	41~59	33~55	36~52
4	36~59	32~51	36~53
5	36~54	27~52	38~58
6	-*1	32~50	43~63
7	37~60	37~53	42~62
8	35~56	35~59	
9	38~60	*1 上郡山局は局舎移転のため、当面平常の変動幅を適用しないこととします。	
10	37~57		
11	34~54		
12	35~57		
13	33~57		
14	37~54		
15	33~58		
16	37~60		
17	36~58		
18	37~57		
19	34~56		
20	33~57		
21	44~70		
22	39~60		
23	36~55		

2. 空間積算線量 (mGy/90日) (参考値)*2

	福島県	東京電力	
		福島第一	福島第二
1	0.11~0.19	0.11~0.16	0.10~0.17
2	0.11~0.19	0.11~0.16	0.10~0.17
3	0.10~0.18	0.11~0.17	0.09~0.16
4	0.11~0.18	0.11~0.16	0.09~0.15
5	0.10~0.17	0.10~0.14	0.09~0.17
6	0.10~0.17	0.11~0.15	0.08~0.20
7	0.11~0.20	0.11~0.16	0.10~0.18
8	0.11~0.20	0.11~0.16	0.10~0.17
9	0.09~0.16	0.11~0.15	0.10~0.16
10	0.10~0.18	0.12~0.15	0.10~0.17
11	-*3	0.11~0.16	0.10~0.17
12	0.11~0.17	0.11~0.17	0.10~0.17
13	0.13~0.20	0.11~0.17	0.09~0.16
14	0.13~0.20	0.11~0.16	0.10~0.17
15	0.10~0.22	0.09~0.17	0.09~0.14
16		0.12~0.18	

*2 平成15年度より、測定装置を蛍光ガラス線量計に変更したため、当面平常の変動幅は、平成14年度まで用いていた熱蛍光線量計(TLD)による平常の変動幅を参考値として適用することとします。

*3 周辺環境の変化に伴い自然放射線レベルが変化したことから、当面平常の変動幅を適用しないこととします。

3. 大気浮遊じん (Bq/m³)

測定項目	機関	福島県	東京電力	
			福島第一	福島第二
1	全α放射能	0.001～0.15	0.000～0.096	0.000～0.098
	全β放射能	0.009～0.21	0.010～0.14	0.011～0.16
2	全α放射能	0.001～0.15	0.001～0.082	0.000～0.076
	全β放射能	0.009～0.21	0.010～0.12	0.011～0.12
3	全α放射能	0.001～0.14		
	全β放射能	0.009～0.21		
4	全α放射能	0.000～0.22		
	全β放射能	0.009～0.33		
5	全α放射能	0.000～0.11		
	全β放射能	0.008～0.16		

4. 環境試料 (全ベータ放射能)

試料名	平常の変動幅	単位
陸 土	255 ～ 919	Bq/kg乾
陸 水	～0.09*4	Bq/l
海底沈積物	147 ～ 873	Bq/kg乾
海 水	～0.06*4	Bq/l
ほうれんそう	73 ～ 301	Bq/kg生
だいこん	33 ～ 105	Bq/kg生
牛 乳	33 ～ 54	Bq/kg生
松 葉	37 ～ 122	Bq/kg生
こ め	10 ～ 37	Bq/kg生
あいなめ	90 ～ 141	Bq/kg生
かれい類	77 ～ 154	Bq/kg生
さ け	73 ～ 119	Bq/kg生
しらうお	77 ～ 119	Bq/kg生
わかめ	53 ～ 268	Bq/kg生
ほっきがい	56 ～ 111	Bq/kg生
ほんだわら	138 ～ 553	Bq/kg生

備 考

「平常の変動幅」については、以下のとおりである。

(1) 平均値±3×標準偏差

・空間積算線量

・環境試料

陸土、陸水、海底沈積物、ほうれんそう

だいこん、牛乳、こめ、あいなめ、かれい類

しらうお、さけ、わかめ、ほっきがい、ほんだわら

(2) 累積度数分布の0.3～99.7%値

・空間線量率

・大気浮遊じん

・環境試料 海水、松葉

*4 変動幅の下限値がゼロ又はマイナスとなるため、下限値を特に定めない。

【用語の解説】

①環境安全評価

原子力等規制法により発電所の周辺監視区域外での一般公衆の実効線量限度は1ミリシーベルトと定められており、環境安全評価上は、（原子力発電所周辺地域住民の健康と安全を確保する上では、）原子力発電所の稼働による住民の実効線量が敷地境界外で1ミリシーベルト／年を十分下回っていることが判断基準となると考えられます。

②従来と同程度

空間線量率の測定値は測定装置の設置場所周辺の環境変化、測定機器の更新等により変動するため、それぞれの測定地点における測定値が同様の測定を実施しているとみなせる期間の値の範囲内であったとき、またはその範囲を下回った場合において、測定器系のトラブルが認められない場合には、従来と同程度とします。空間積算線量、環境試料も同様です。

③有意の変動

空間線量率や全ベータ放射能等の測定値に、統計的見地などから見て何らかの変化が生じたと考えられるような値の変動のことをいいます。

④平常の変動幅

測定機関で得られた多数の測定値を評価検討するにあたり、合理的、かつ容易に注目すべき測定値を抽出し、チェックできるよう「平常の変動幅」を設定しています。

この平常の変動幅は、過去の測定値をもとに統計的手法を用いて定めたものであり、通常の測定では、この値を超える確率は小さいと考えられます。しかし、(1) 降雨雪等自然環境の変化、(2) 核実験等の影響、(3) 測定器系のトラブル、(4) 原子力施設の影響等により、この値を超える確率は通常よりも大きくなります。したがって、測定値が平常の変動幅を超えた場合には、その原因について調査検討することとしています。

⑤降雨雪による自然放射線レベルの変動

一般に降雨雪時には、空気中に舞い上がっているラドン、トリウムとその娘核種及び大気浮遊じん等に含まれる自然の放射性物質が、雨滴等に取り込まれ地表付近に降下し、降り始めの一時に空間線量率が上昇します。

また、降雨雪が多くなると地表の水分による放射線の吸収作用により、大地からの放射線が遮へいされ、空間線量率が低下することがあります。

⑥ガンマ線放出核種

環境試料に含まれるガンマ線を放出する核種のうち原子力発電所からの影響を評価するため、クロム-51、マンガン-54、コバルト-58、鉄-59、コバルト-60、ジルコニウム-95、ニオブ-95、ルテチウム-106、セシウム-134、セシウム-137、セリウム-144を測定対象としております。また、ほうれんそう、牛乳、ほんだわら等については、これらに加えてヨウ素-131も対象としています。

⑦核実験の影響

環境試料の核種濃度については、昭和55年以前に行われた中国の大気圏核実験の影響により、セシウム-137の放射能レベルの上昇が松葉などに見られるとともに、ほうれんそうなどの試料からジルコニウム-95、ニオブ-95、セシウム-137、セリウム-144などが検出されました。

その後、中国の大気圏核実験の停止に伴い、全体的に環境試料の放射能レベルは減少していましたが、現在に至っても、半減期の長いセシウム-137、ストロンチウム-90、プルトニウムが全国的に微量ながら検出されています。

なお、昭和61年に起きた旧ソ連チェルノブイリ原子力発電所の事故により、県内でもヨウ素-131、セシウム-134、セシウム-137などが一時的に検出されましたが、現在ではその影響は極めて小さなものとなっています。

⑧大気浮遊じんの全アルファ放射能及び全ベータ放射能の相関関係

通常、一般環境の大気浮遊じんの全アルファ・全ベータ放射能濃度は、大気が安定し、風が弱いときは高い傾向を示し、降雨雪時や強風の時は低い、というように変動していますが、自然界のラドン、トリウム濃度を反映し、一定の相関をもっていることが知られています。これに対して、人工の放射性物質を含む浮遊じんが降下すると、この相関からはずれます。これまで、中国の核実験や旧ソ連チェルノブイリ原子力発電所事故の際には、浮遊じん中の全ベータ放射能が高くなり、この相関から大きくずれた事例が見られました。

⑨検出限界

放射能測定において、検出可能な最小の量または濃度をいいます。測定値が検出限界以上であれば、その数値は十分に信頼性があるものとされます。

検出限界は測定試料の種類や量、測定条件の違い等により、測定ごとに変動します。

同じ種類の複数の試料で測定値が検出限界未満であった場合でも、それぞれの試料の検出限界は異なるため、本報告書においては、これらを一律に「ND」（Not Detectedの略）と表記しています。

「ND～（数値）」は、測定結果に検出限界未満のものと検出限界以上のものが存在することを表しています。この場合、右側の数値は「検出限界以上の数値の最大値」を表しています。

福島県測定分
(平成21年1月～平成21年3月)

1 測定項目

(1)空間放射線

項 目	地点数	測定頻度	実施機関
空間線量率	23	連 続	原子力センター
空間積算線量	15	3 か 月 積 算	

(2)環境試料

区 分	試 料 名	地点数	採取頻度	採取回数 (今期)	測 定 試 料 数 (今期)						実施機関
					全β	γ	¹³¹ I	³ H	⁹⁰ Sr [※]	Pu [※]	
降 下 物	降 下 物	2	毎月	3		6			1	1	原子力センター
大気浮遊じん	大気浮遊じん	5	毎月	3	連続 全α全β	15					
	大気中水分			3			15				
陸 土	陸 土	6	年2回	0							
陸 水	陸 水		年4回	1	6	6		6			
海 水	海 水	9	年2回	1	4	4		4			
海底沈積物	海底沈積物		ただし排水口は年4回	1	4	4					
農 畜 産 物	こ め	6	年1回	0							原子力センター 福島支所
	ほうれんそう	6	年2回	0							
	だいこん	6	年2回	0							
	牛 乳	4	年4回	1	4	4	4				
	はくさい	2	年1回	0							
	キャベツ	4		0							
	ばれいしょ	6		0							
	ぶ た 肉	1		0							
	鶏 卵	2		0							
	しゅんぎく	1		1	1	1					
	ブロッコリー			0							
	こ か ぶ			1	1	1					
	ゆ ず			0							
な し	0										
キウイフルーツ	0										
指標植物	松 葉	7	年4回	1	7	7	7				原子力センター
水 産 物	かれい類	4	年2回	0							⁹⁰ Sr, Puは、 原子力センター 福島支所
	あいなめ			0							
	さ け	3	年1回	0							原子力センター 福島支所
	す ず き	2		0							
	しらうお	2		1	2	2					
	こうなご	2		1	2	2					
	わかめ	2		0							
	ほっきがい	7		1	4 ^{※1}	4 ^{※1}					原子力センター
指標海洋生物	た こ	2	年3回	0							原子力センター 福島支所
	ほんだわら	2		1	2	2	2				⁹⁰ Sr, Puは、 原子力センター 福島支所

※ストロンチウム(⁹⁰Sr)及びプルトニウム(Pu)は年間の測定結果を第4四半期(降下物は年報)にまとめて報告します。

※1 今期は5地点で採取予定でしたが、うち1地点で採取できなかったため、欠測としました。

「被曝防護基準」国内法令の大幅緩和の危機迫る

ICRP は命の防護ではなく核産業の防護に努めてきた

矢ヶ崎克馬

(1) 国際放射線防護委員会 (ICRP) 核産業擁護の歴史—功利主義

① 功利主義進化の歴史

1950年に国際放射線防護委員会がX線ラジウム防護委員会から名称を変更して発足した。その後のICRPの動きは、国際的な反核兵器の世論を反映した「科学に基づく人道」の実施と、核戦略/核産業を支え維持させる「被ばく受け入れの哲学：功利主義確立」の道のせめぎ合いであった。確かに放射線を防護する機能は時には現われるものの、一貫して市民に「放射線被曝を如何に受け入れさせるか」の考え方（情報操作：「知られざる核戦争」）が追求されてきた。核戦略・核抑止論を下支えする核産業を市民に受け入れさせる情報戦略であり、「功利主義を深める」歴史だった。

その歴史の概略を表1に表す。ちなみに1945年に広島/長崎に原爆が投下された。アイゼンハワー大統領の「Atoms for Peace」の演説がなされたのが1953年12月8日である。

年	哲学	内容
1955	原則的立場	可能な限り低く
1959	リスク受忍論	公益を生み出す事業を行うからにはある程度のリスクを我慢しなければならない
1966	リスク・ベネフィット論	原子力の応用により生じる利益を考え、リスクを容認しなければならない
1973	コスト・ベネフィット論	命の金勘定：発電のコストを考慮して住民保護がそれを上回らないように
1977	ICRP 防護三原則 徹底した功利主義 民主主義の原則に反する思想	正当化、最適化、線量限度 の導入 原発産業の揺るぎない経営のための功利主義哲学 人権より原発維持と金儲け
1996	IAEA 会議 「チェルノブイリ事故 後 10 年」	通常、人々は日常生活の中でリスクを受け入れる準備ができています。彼らはそのような状況の中で専門家を信じており、当局の正当性に疑問を投げかけていない

	住民避難させず 保護せず	被曝を軽減してきた古典的放射線防護は複雑な社会的問題を解決するためには不十分である。住民が永久的に汚染された地域に住み続けることを前提に、心理学的な状況にも責任を持つ、新しい枠組みを作り上げねばならない
2007	ICRP2007 年勧告 「永久的に汚染された地域に住み続けること」の条件化 事故が起きたら 100mSv/年まで OK その後は 20mSv/年まで OK	「住民を避難させず、汚染地域に住み続けさせる」の具体化 被曝状況を従来の「計画被曝状況に」加えて。 「緊急時被曝状況」 20～100mSv 「現存被曝状況」 20mSv 以下 を追加し、「 高汚染地域に住み続けさせる 」への指針を提供 (何が「放射線防護だ！」核産業防護そのものではないか)
2011	東電フクシマ事故 法令を無視：20mSv 適用 (原子力ロビーに服従)	政府は国民と約束している(法令で定められている) 1mSv を放棄し法令にない ICRP 勧告の 20mSv で規制 人権より核産業(核抑止力)維持
2020	ICRP2020 年勧告 ICRP146 (東電フクシマ事故で健康被害はなかった) 制限値から 1mSv を排除 限度値の巨大化	防護基準のさらなる改悪 職業人 5 年で 100mSv⇒100mSv (5 年を撤去) 一般公衆 事実上の 1mSv の撤回 1～20 mSv/年のバンドの下方部分下半分から選択すべきとし、徐々にバンドの下端に向かって低減する
放射線 審議会 2020/2/18	ICRP 勧告を国内法令に取り入れようとしている	上欄の ICRP146 に従って 法令を改めることを準備 国内法の大改悪

表 1 ICRP の功利主義進化の歴史 功利主義哲学の深化が発足以来 27 年掛けて「ICRP 防護三原則」として定式化された。その後のチェルノブイリ法の「被曝被害からの人権擁護」の施策を如何に破壊するかの歴史。

②特徴として上げられることは例えば公衆被曝限度については 1985 年パリ会議で宣言された年間 1mSv を最高にして、その後はその制限を「古典的介入(防護策)」はもはや実施しないとして「住民を高汚染地域に住み続けさせる」方針の下でそれを実施させる防護基準を確立するか、を画策した歴史が露わである(1996 IAEA 会議、ICRP2007 勧告)。

何と「事故が生じたら」という口実で 100mSv/年までの線量に耐えることを制度化し、日本では原子力ロビーの指導を受けた日本政府により、20mSv/年の基準が設定され、実質的な住民を被曝から守る責任が放棄された。

- ③ 事故が生じた際、住民を高汚染地域に住み続けさせる方針が国際原子力ロビーにより確立されたのである。IAEAの「チェルノブイリ事故後10年」およびICRP2007年勧告による。ICRP2007で提示された基準を表1で読み取って欲しい。一般公衆の線量限度を旧来の「計画被曝」状況に閉じ込め、新規被曝状況の「緊急時被曝」と「現存被曝」で参考レベルという用語を用いて凄まじい線量を許容することを迫っている。その具体的基準はICRP2007勧告で示された「被曝状況」の拡大により具体化される（表2）。

被曝状況 ^④	内容 ^④
計画被曝 ^④	線源の計画的導入と操業に伴う状況 ^④ 年間 1ミリシーベルト ^④ 被曝線量制限の用語：線量限度 ^④
緊急時被曝 ^④	至急の注意を要する予期せぬ状況 ^④ 年間20～100ミリシーベルトの範囲で指定 ^④ 被曝線量制限の用語：参考レベル ^④
現存被曝 ^④	管理に関する決定をしなければならない時点で ^④ 既に存在する被曝状況 ^④ 年間～20ミリシーベルトの範囲 ^④ 被曝線量制限の用語：参考レベル ^④

表2 ICRP2007で示された事故の際「住民を住み続けさせる」被曝量規定

（2）防護基準はどれだけのリスクを許容するか

①ICRP1990の付随文書「Bases for judging the Significance of the Effect of Radiation(放射線の影響の重要性を判断するための基礎)」

のTable C-6に於いて、1mSv/yの被曝を生涯継続した場合のがんによる過剰死亡が0.4%であることを示している。1000人に付き4人のがん死亡が過剰に発生するという極めて高い死亡率である。

しかし、この数値はがん以外の死亡を除外している数値であることに注意する必要がある。

筆者は厚労省の人口動態調査から年令調整死亡率と男女別連嶺別死亡率等を解析したが、特に年齢別死亡率からはがん以外の過剰死亡が非常に深刻であることが判明している。

1990 RECOMMENDATIONS OF THE ICRP

Table C-6. The detriment at various annual doses, as assessed at present on the basis of the multiplicative projection model, compared with the total risk assessed in 1977 at the old dose limits

Annual effective dose (mSv)	Probability (10^{-2})			
	Fatal cancer	Weighted curable cancer ¹	Weighted hereditary ¹	Aggregated detriment ²
<i>Workers (exposure from age 18 to age 65)</i>				
50	8.6	1.72	1.72	12.0
30	5.3	1.06	1.06	7.4
20	3.6	0.72	0.72	5.0
10	1.8	0.36	0.36	2.5
50 (1977)	2.9	—	—	—
<i>Public (exposure from birth over lifetime)</i>				
5	2.0	0.40	0.53	2.93
3	1.1	0.22	0.29	1.61
2	0.8	0.16	0.21	1.17
1	0.4	0.08	0.11	0.59
0.5	0.2	0.04	0.05	0.29
1 (1977)	0.1	—	—	—

¹ The weighting is for severity and length of life lost.² The sum of columns 2, 3 and 4.

表3 ICRP1990 年勧告の付随文書の生涯リスク計算値

全国の死亡数は、2010 年以前の死亡トレンドに比較して 2011 年から 9 年間の死亡数の増減は、長寿化する（死亡数の異常減少）人口が 60 万人に対して、短命化する（死亡数の異常増加）が 70 万人おり、全体で見れば 10 万人の死亡数の異常増があることを報告した（第 110 原発事故避難者通信）。筆者は死亡率の 2011 年前後の変化を経年変化として分析しているに過ぎず、原因の調査は部分的にしか行っていない。しかし検知しうる情報による総合的判断は、主要要因は放射線被曝である。経緯と科学から判断すると、主要原因から放射線被曝を排除できない。

この長寿化あるいは短命化した人口を被曝によると仮定し、短命化の比率を評価すると 9 年間で 0.6% の死亡の過剰増加である。死亡異常増加のうち、発がんによる死亡は未だ少ない状況である。このことを考慮すると上記生涯死亡リ

スクは1%に接近する凄まじいものである。国際的に達成されている「有害汚染物質」制限基準からは少なくとも100倍の生涯リスクである。

健康被害は無かったとの情報操作が何故行われてきたか等の「知られざる核戦争」の凄まじい有様は、まさに地震国日本では原発が基本的人権・生存権と相容れない存在であることを明瞭に示す。

②しきい値のない有害汚染物質に対しては中央環境審議会（1996年）では、生涯死亡リスクが 10^{-5} （10万分の1）になる暴露レベルを実質安全量

（Virtually Safe Dose）とみなして基準値とすることが答申されている。諸外国の基準は生涯死亡リスクが $10^{-5} \sim 10^{-6}$ となっている。

被曝分野では、米国環境保護庁（USEPA）がハンフォード核施設などの除染に適用している規制値は年0.15 mSvであり、生涯リスクは約 3×10^{-4} とされる。

アメリカ合衆国原子力規制委員会（Nuclear Regulatory Commission）は0.25 mSv/y（生涯リスク 4×10^{-4} ）のクリーンアップレベルを基準化している。

さらに米国科学アカデミーは医療被曝限度を0.1 mSv/yと決定している。

このような状況下で国際原子力ロビーおよび日本政府は逆方向で異常であるといわざるを得ない。日本政府は「東電事故後20 mSv/yで対処したが、健康被害は皆無だった」として国内法令を大改悪しようとしている。

放射性物質からの被曝防護は上記の様に危害防止のための制限値の体を成していない上に、いったん危機的状況が生ずると「食べて応援」、「風評被害払拭」と、被曝を勧める。これもきわめて異常な「危険物質の摂取推奨」が横行した。

（3） 日本政府の「被曝防護」対応歴史

—国内では公衆の防護基準は年間1 mSv—

①ICRP 勧告の国内法令取り入れ

日本政府は過去に於いて、ICRPの1985年に勧告された「公衆の被曝線量限度は年間1 mSv以下」を全面的にフォローし紹介してきた。

具体的にはICRP 1990 勧告で公衆の被曝線量限度は年間1 mSv」が勧告され、日本では放射線審議会が審議を行いはじめ、2010年に国内法に取り入れる具申を行っている。＜取り入れに当たっての基本的考え方＞で「**公衆の被曝に関する限度は、実効線量に付いては年1ミリシーベルトとし、これを規制体系の中で担保することが適当である**」と明記している。これに

伴い「管理区域等の設定に当たって」では、**法令で一律に基準を定めるとし、その設定基準は、公衆被ばくの線量限度を考慮して決める。**等と書かれている。

日本の法令の現状としては ICRP1990 年勧告の国内取り入れの作業が 2010 年に集結しており、この答申内容は現在でも変更されていない。

②日本の法律状況

核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示第二条 に原発等の周辺地域の占領が定められている。

住民（一般公衆）が居住する地域は「周辺監視区域の外側」と位置づけられ、次のように記述される。

「周辺監視区域とは管理区域の周辺の区域であって、当該区域の外側のいかなる場所においてもその場所における線量が原子力規制委員会の定める線量限度を超えるおそれのないものをいう（規則第二条6項）。」

その線量限度は（実効線量として）「一年間につき一ミリシーベルト（1mSv）である」とある。

告示および規則の文言としては一般公衆の文言はないが、用語として「線量限度」を用いている。「線量限度」は ICRP が提案してきた特殊用語なのである。

要するに一般公衆の線量限度は（実効線量として）「一年間につき一ミリシーベルト（1mSv）」であり、これを元に諸法令が規定されているのである。

③「一年間につき一ミリシーベルト（1mSv）」は日本住民の被曝限度ではないのか？

「一年間につき一ミリシーベルト（1mSv）」は業者規制のための公衆被曝限度であり、これは、一般公衆側の権利としては法律で担保されておらず、よって、権利と義務の法律論からは、日本国国民の一般公衆が被曝から避難する権利を有していない」とする論があると聞いている。これを裏付けるように、環境省は「環境省放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料（平成30年度版）」4章に於いて公衆被曝に付いて ICRP2007 勧告と国内法令「放射線障害の防止に関する法令」との比較に於いて「線量限度は規定はない（事業所境界の線量限度、廃棄、排水の基準は 1mSv/年を元に設定している）」と記述する。

この環境省の記述は誤っていると判断する。上記赤字部分のように、ICRP は国内法令に取り入れられており、現在も変更されていない。環境省はそのよう正確に記述すべきである。日本が締結している国際条約はまさに上記の「放射線審議会」の論理そのものを使用している。

④「原子力の安全に関する条約」

日本が締結する表記国際条約の日本の「国別報告」では、公衆被曝に関して、

国内では「放射線障害の防止に関する法令等が用意されており、公衆の線量限度は年 1mSv であるとしている。(原子力規制委員会「原子力の安全に関する条約 日本国第 6 回国別報告 (平成 25 年 8 月)」)。

「原子力の安全に関する条約」の第 15 条が放射線防護の規定である。

締約国は、作業員及び公衆が原子力施設に起因する放射線にさらされる程度がすべての運転状態において合理的に達成可能な限り低く維持されること並びにいかなる個人も国内で定める線量の限度を超える放射線量にさらされないことを確保するため、適当な措置をとる、

これに対する原子力規制委員会の報告は

「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の規定に基づく線量限度等を定める告示(線量告示)」により、管理区域における線量限度及び放射性物質の濃度限度、周辺監視区域外の線量限度及び放射性物質の濃度限度、放射線業務従事者の線量限度、緊急作業に係る線量限度等を定量的に規定している。として「一般公衆の線量限度は、表 15-1 に示すとおりであるとする。そして表 15-1 では一般公衆の線量限度は「実効線量として、1 mSv/年」と明示している。

此処での特徴は、電離則などの法令を根拠として、一般公衆の線量限度は「実効線量として、1 mSv/年」であるとしている。公衆に対する線量限度は法令による規定と謳っている。

ところが報告書 2019 年版になると

「・・・法令上の濃度限度をさらに下回る放出管理目標を設定し、ろ過や時間による減衰等によって含有される放射性物質の濃度を低下させる処理が行われ、周辺監視区域外の放射性物質濃度限度として法令で定められる濃度限度を超えないように管理される。」と明言しながら表 15-1 は放射線従事者に限定されて記述される。即ち H25 年版で明示された「一般公衆」の項を欠落させているのである。

しかしながら、H25 年版の報告書で扱っている周辺監視区域外の公衆の線量限度 1mSv/年等の規定をそのまま根拠の国内法としており、H25 年版の報告を否定しているのではない。単に記述しないだけの取り扱いである。

日本国は国際的には公衆の線量限度は「一般公衆の線量限度は「実効線量として、1 mSv/年」と明言しながら、国内向けには環境省ではあるが、政府機関が「公衆に対する「線量限度の規定はない」としているのである。

そして一見法令に従っているように見える「業者規制のための公衆被曝限度であり、これは、一般公衆側の権利としては法律で担保されておらず、よって、権利と義務の法律論からは、日本国国民の一般公衆が被曝から避難する権利を有していない」等という論理がまかり通る。放射線審議会および国際条約での日本の

取り扱いは明確に一般公衆の線量限度を年 1 mSv と明記しているのである。
国際法は国内法の一つとして扱われ、国内法より優位に位置づけられる。

環境省の誤解される対比内容は、国内法大改悪の布石を打っているかのようである。

(4) 国内法被曝防護の大幅緩和の危険

国連科学委員会 (the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation; UNSCEAR) は 2021 年 3 月 9 日、2020 年の報告書を公表した。福島事故については「放射線被ばくが直接の原因となるような将来的な健康影響は見られそうにない」とされた。これは悪質な情報操作である。事実と異なる。

放射線審議会は 2022 年 2 月 18 日、4 年ぶりに、政府の放射線防護の指針となる文書の改訂版をとりまとめた。放射線防護委員会 (ICRP) が「現存被曝状況」の「目標値 (参考レベル)」として示していた「1~20 mSv のバンドの下方部分」との文言を削除し、「年間 1~20 mSv のバンドの下半分」と修正した。しかもこの「下半分」は当初「10mSv」だった (OurPalnet-TV) という。

従来の「1 mSv」から「10mSv」に基準を 10 倍に緩和する意図が見え隠れする。

田中俊一前原子力規制委員長は「福島第一原発事故から 11 年たってわかったことは、国が定めた放射線の防護基準が復興の大きな妨げになっているということだ。非科学的で、合理性がなく、復興が進まない。」(南日本政経懇話会 3 月 23、24 日鹿児島会場 (ヒバクと健康 LETTER 通巻 602022-5-1 掲載)) と語る。何とこれが元規制委員長の思想なのだ。

事実は全く逆だ。健康被害は目を覆いたくなる凄まじい惨状を語る。

原発維持推進の立場は田中俊一氏の弁に良く現れている。事実を隠蔽あるいは無視し、住民の人権を奪う言説である。しかし権力はこの立場で棄民を進める。

上述したように年 1 mSv という線量限度自体が有害物質汚染規制の国際水準から生涯死亡リスクが何桁も高い。誠実な「防護とは言いがたい」酷い基準である。

その有様の上にさらに被曝限度を上昇させることが国際原子力ロビーおよび

日本政府の政治課題だ。

被曝防護に関する基本的人権を認めない生存権を破壊する棄民である。

国際社会に恥じない正々堂々とした誠実さを示し、せめて国際法で「公衆の線量限度」と認めているレベルを維持すべきである。

6 陳述書 偽装を暴く

陳 述 書

2022 年 5 月 26 日

東京地方裁判所民事第 50 部御中

福島県双葉郡双葉町大字郡山字 1 1 6 番地

原告 井戸川克隆 印

《平成 27 年（ワ）第 13562 号》

福島被ばく損害賠償請求事件

偽装を暴く

目 次

I. はじめに	3
II. 真実	6
III. 真実と偽装の対比	26
1. 訓練と「事件」の実態の真偽対比表	26
2. 想定外	32
(1) 想定外にしたい理由	32
(2) 想定外にすることによる利益	33
(3) 刑事訴追を免れるため	34
(4) 規制機関の責任を免れるため	35
(5) 膨大な裁判対策になるはずだが	35
(6) 「想定外」は賠償金の減額のため	37
(7) 誰のための生き残りだったのか	37
(8) 東電社員の逃避行動	38
3. 菅直人の不作為を紐解く	38
むすび	40

I. はじめに

1. 東日本大震災に伴う様々な被害の見聞と経験を経てくると、自分のこれまでの人生に、大きく深い穴が開いた。水道屋というのはトラブルが多い職種の一つだ。水は圧縮が出来ないから、油断すると漏れてしまう。水が出ないと使えない、漏れてもダメ、流れなくてもダメ、仕組みは至って簡単で誰にでも工作はできる。しかし、漏れることにウソは絶対につけないのだ。絶対漏れないようにすることは簡単だが、ウソをつくと

必ず漏れる。手を抜いたり、工程をごまかすと必ず漏れる。この為、漏れないことは、ウソをつかず手を抜かない仕事をするしかない。

2. 東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故には限りない「ウソ」が大津波とともに、双葉町に押し寄せた。そこで私が知りうる一部について、以下に示しながら「大嘘の波」を押し返すことにする。
3. 大嘘というのは、事故に至る経緯もさることながら、事故発生から今日までのウソをここで取り上げることにする。
4. 原子力安全基盤機構が作った、平成 20 年度原子力災害防災訓練の動画から、菅政権がこのシナリオを参集メンバーの発電所周辺の双葉、浪江、大熊、富岡の各町の詳細を得ないまま勝手に変えて、違法な対応をしていたことについて検証を行うことにする。この動画から抜き出したものに解説を加えながら、菅らの対応が如何に間違っていたのかを明らかにしていくことにする。

この防災訓練には、浪江町、双葉町、大熊町、富岡町、楢葉町、広野町が発電所周辺地方公共団体として参加していた。

この時の会場は大熊町を中心に行い、国主催の訓練なので麻生総理が登場している。訓練はマニュアルを基に行ったものであり、当然原災法に準じている。この時私（原告）は、閉会式で次のような訓示を行っていた。

【訓練参加者への訓示 平成 20 年 10 月 22 日】

訓練に参加した関係職員並びに町民各位に対しまして御礼申し上げます。今回の訓練は国が行った当地域で初めての訓練でした。全体のことは見ておりませんが、成功したように思われます。国は総理大臣、官房長官、副大臣、関係省庁、保安院、原子力安全委員会それから福島県知事を筆頭に関係県職員とわれわれ立地 4 町長を頭に関係職員並びに浪江消防署、町消防団、医療関係者、町内関係町民など多くの皆さんの参加の下、福島第一原子力発電所 3 号機において発生した事故を想定したものでしたが東京電力社員のしっかりした指揮のもとでメーカー及び協力企業の皆さんの高い技術力により被害の発生もなく修復されたとの報告を受けて、町民を代表して御礼申し上げます。

訓練で想定した様なことが実際あってはなりません、引き続き安全、安

心のために高い技術力で安定運転に努めてほしいものと希望します。さて、今回の訓練はあらかじめ想定したものでしたが実際に何が、いつ起こるか判りませんので今回の訓練で感じたことや反省を各部ごとに行い、まとめ、今後の対策にしたいと考えていますので早急に行ってください。

21、22日の二日間に渡った平成20年度原子力総合防災訓練を終了します。ご苦労様でした。

双葉町長 井戸川克隆（説明資料1）】

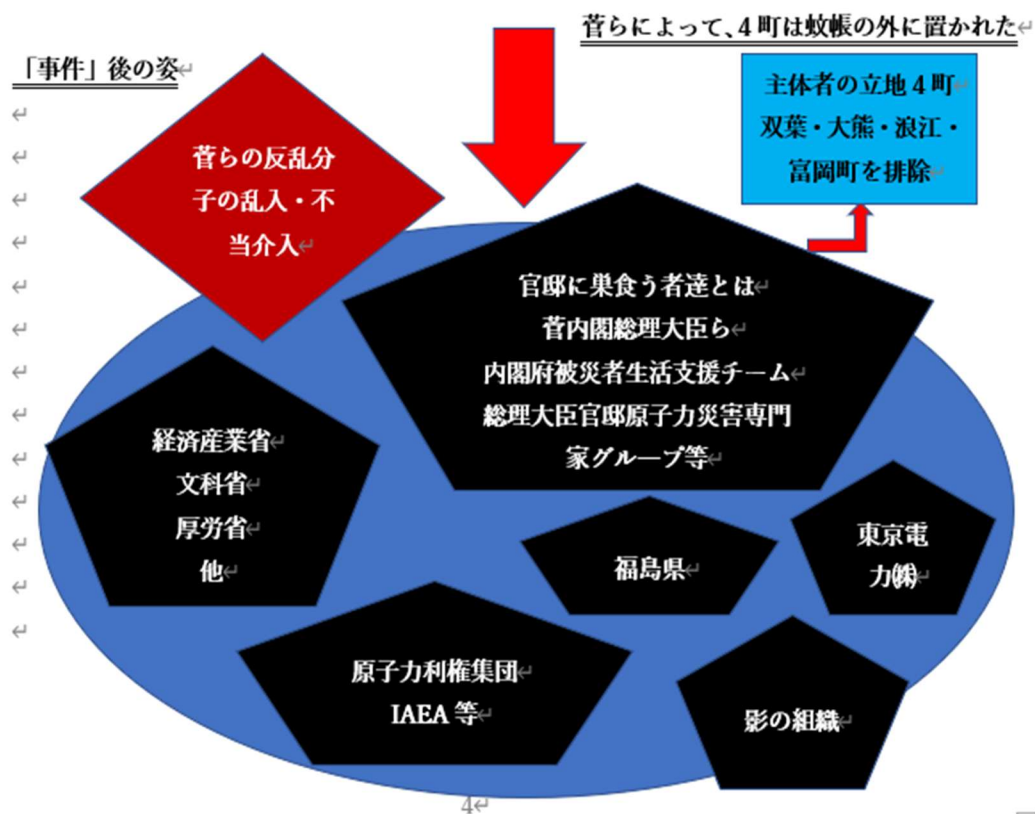
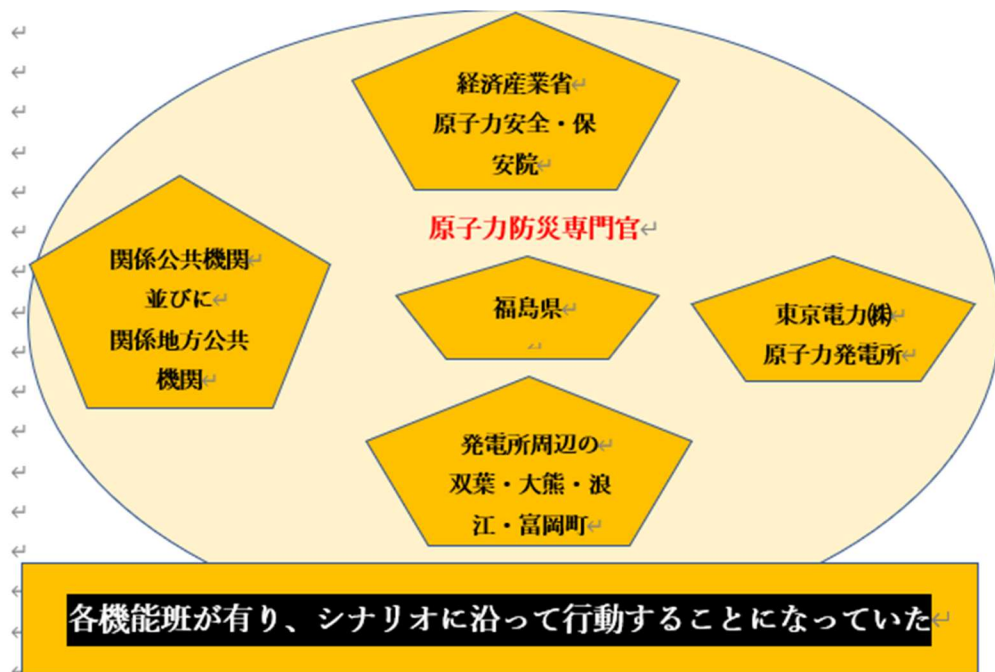
平成22年11月25日・26日にも県知事主催の防災訓練を行なっていたが、この時もほぼ同じシナリオで行っていたので、事故時の心構えは出来ていた。

5. 真相

「事件」前のシナリオ

オフサイトセンターの機能図

《図1》



こうして菅らの独断と専行で「事件」に至った

『「本来の目的」である、発電所周辺の住民を守れと、「災害対策基本法第二条、二項」には防災、災害を「未然に防止」し、災害が発生した場合における被害の「拡大を防ぎ」、及び災害の復旧を図ることをいう。

第三条一項には、「国民の生命、身体及び財産守る」という使命が定められており、2項には前項の責務を遂行するため、「地方公共団体等との総合調整」を図ると記載されていた（2011年版原子力実務六法）が、上図（図1）に示したように最も重大な被害が想定される町を、総合調整を図らなければならない会議の場から「無断で排除」していた。

このため、第五条に定められている町の住民の生命、身体及び財産を守れという「責務の遂行も阻んだ」のである。

又、原子力災害対策特別措置法においても同様なことを菅らが勝手に決めて、第五条に定められてある住民の生命、身体及び財産を守れということも阻んだのである。』

これを立証するため、以下に示す通り、どこから見ても菅らの不当介入と偽装によって甚大な二次・三次被害が発生したことを明らかにする。

やったふり、分からなかったふりをして、失敗なのだ。
失敗に成功報酬は無い。

あるのは、その行為によって発生した被害・損害の罰則と賠償が待っている。

刑事事件の後に来るのは民事の賠償請求裁判に至るのが一般的だ。

この「事件」でも当然、考えなければならない偽装事案であることは疑いようがない。

Ⅱ. 真実

1 (説明資料2として、平成20年度原子力総合防災訓練結果報告添付)⇐



平成20年度⇐
国の主催する原子力総合防災訓練⇐
平成20年10月21、22日大熊町に於⇐
国と県と双葉町、大熊町、浪江町、富岡町の自治体の災害対策本部の参加の下に行った記録⇐

2⇐



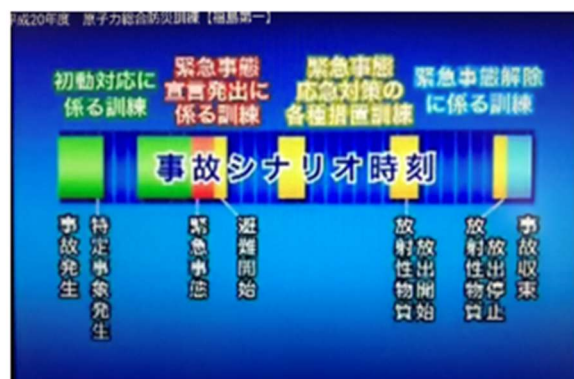
原災法第10条通報が事業者から原子力安全・保安院に届けられた時、経産大臣から官邸に届けられて、政府原子力災害対策本部が設けられる。⇐
原災法は1999年9月30日に発生したJCO臨界事故の反省から、事故時の対応をスムーズに行うために作られた法律。⇐

3⇐



双葉町公民館において住民に防災訓練の説明しているところ。⇐
⇐
以後、東京電力(株)福島第一原子力発電所崩壊事故を「事件」と呼ぶ⇐
又、菅総理大臣を「菅及び菅ら」と呼ぶ⇐
菅は、これを妨害して無視してしまった。⇐
⇐

4



この事故シナリオが事故対応のマニュアルだった。ここで注目したいのは、「事故収束」について、放射性物質の放出停止となっているが、「事件」では、不当にも野田政権は放射能がプンプン出ているのに、平成23年12月16日に突然事故収束宣言をした。異様なことだ。

5



事故収束宣言に不信があったので、翌年3月7日に原告は「事件」現場に行き、小森常務と高橋所長に事故収束を質したところ「収束していません」という答えが返ってきた。この答えと現場の状況が符合していたことを「安全確保協定」上確認している。

6



事故対応の本丸がここ原子力安全・保安院となっていた。
官邸ではないことを強調しておきたい。
ここで「菅らのウソが暴露」された。
菅らがこれから、このシナリオを勝手に変えて、原告らを事故対応の中心から排除したのである。

7



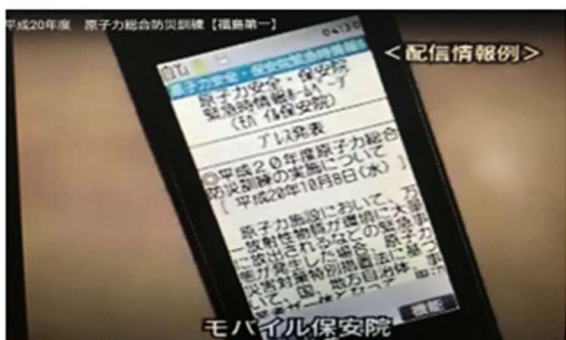
ここで国側の事故対策本部として、中央の指揮を執っていた。
官邸ではなかったことを強調する。

8



ここは大熊町にあるオフサイトセンターで保安院の現地対策本部の状況写真。←
当時の第一発電所の志間所長以下、第二の所長を中心に現地対応をしているところ。しかし実際に「事件」が起きた時、保安院の本院はこの人たちを避難させてしまい、機能不全に陥らせたのだった。←
「事件」の時の所長は横田という。←

9



こんなことまでしていたのに利用されることはなかった。←

10



合同対策協議会の主要なメンバー。←
分割テレビ画面に映し出されているのは、国の対策本部とオフサイトセンターと福島県、大熊町、双葉町、富岡町そして大熊町だけで営らのいる官邸は枠外になっている。←

11



原災法第10条通報を発電所から現地災害対策本部が受けて、本院へ伝えているところ。←



本院の経産大臣が現地からの通報を平岡英治保安院次長が大臣の代わりに受けている状況。←



規制に失敗したと、事故時の保安院次長が認めているので、想定外の主張は崩れた。従って、本件を「偽装」事件と総称することにする。



奥のテロップには、東京の緊急時対応センターと福島県庁、大熊町、双葉町、富岡町、浪江町の地名がある。

14



関係閣僚会議ではなく、関係省庁事故対策連絡会議が開催されているところ。

15



福島県 内堀副知事がヘリでオフサイトセンターに到着したところ。
実際には深夜だったので、ヘリではなく公用車で双葉町に入り、原告が不在なので間もなく大熊町に入ったようだった。その後、3時前にオフサイトセンターの機能が回復したので、原子力センターから移動した模様。

16



緊急事態応急対策拠点施設（オフサイトセンター）における「原子力災害合同対策協議会開催」
ここでは、政府現地対策本部長を始め保安院の保安検査官、福島県、双葉町を含む周辺自治体及び緊急時参集要員が集合し、事故対応を決める。

17



同上における班ごとの打ち合わせ。
写真は放射線班の協議
これから緊急時環境放射線モニタリングの実施について打ち合わせている。



同上
広報班の打ち合わせ
広報班を担当していたのは保安検査官事務所長が行っていた。
3：11の事故発生以来枝野官房長官が独占的に広報していたが、あり得ないことだった。

19



政府事故対策本部事務局が現地オフサイトセンターと交信している。
ここでも官邸が関与していないことが分かる。
菅政権ら自身が異常事態だったことがここで証明される。

20



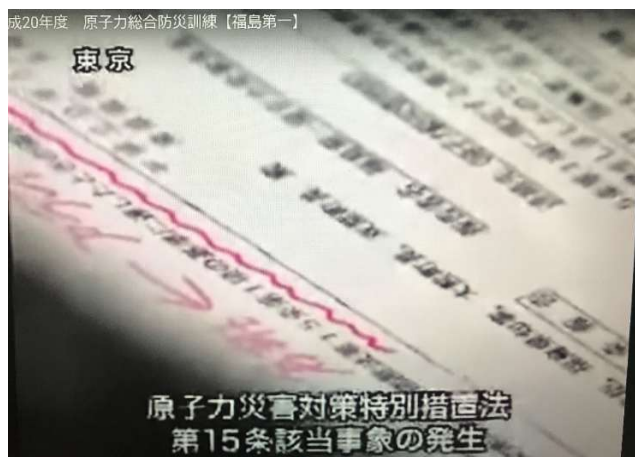
ここが重要なところ
緊急事態宣言は勝手に総理大臣が出せるものではない、発電所から原災法第15条通報があったとき、以下のように現地対策本部の重要対応方針決定会議において、緊急事態宣言の発出の決定を行なうことになっている。

21



オフサイトセンターに政府現地災害対策本部長着任

22



発電所から原災法第15条通報が発せられた。

23



プラント班が15条通報の確認

24



政府原子力災害対策本部長 経済産業省 二階大臣に現地対策本部から15条通報に関する緊急事態の宣言の具申

25



経済産業省原子力災害対策本部会議において15条通報に関する協議。

26



オフサイトセンターにおいて、それぞれの班ごとに行う対策の打ち合わせ中。

27



オフサイトセンター
機能班があらかじめ決めていた防護対策の確認中。

3：11 の場合には官邸が勝手に決めたので現地との整合が取れていなかったために大きな混乱が生じた。このことが事件の根幹になり後顧の憂いに。

28



オフサイトセンター
住民安全班の打ち合わせ中

3：11 では官邸の介入でこの打ち合わせはしていないために、バラバラな対応をそれぞれの市町村が対応をせざるを得なかった。

29



原子力安全委員会の会議の様子
ここで重要なことは、2地点 TV 会議をしていたことを注目しなければならない。3:11 以降オフサイトセンターには地元の町は参加しておらず、どのような経過で3kmの避難指示を出したのか？が問われなければならない。

30



官邸に麻生総理大臣が到着

31



官邸地下の危機管理センターの写真
正面には大きなテレビ画面がある。この画面で、官邸と双葉町は交信していた。3:11 以降、官邸危機管理センターとテレビで交信したことは一度も無かった。このテレビ会議は東電の発電所、オフサイトセンター等とも繋がっている。

32



危機管理センターにおいて麻生総理は
現地対策本部からの具申を受けて原子
力災害対策特別措置法に基づいて、
「原子力災害緊急事態宣言」を発出し
ているところ。この時**同時**に示す避難
範囲はEPZとして8 km~10 kmと決め
ていた。3：11の時、菅らは2時間半
も遅れて3 km以内を避難区域とした。

33



麻生総理が発出した緊急事態宣言を受
けて、政府現地対策本部長が緊急事態
宣言の伝達を行っている。
現地対策本部長は政府本部長の権限の
一部を委任されることになっている。
**3：11 以後は菅が池田に権限の委任を
したのか不明。**

34



福島県は福島県災害対策本部長の佐藤
雄平県知事が緊急事態宣言を受ける。
これを受けて福島県は県内 59 市町村
に対し、緊急事態宣言の通知を行うこ
とになっている。
**3：11 以降の福島県は市町村への通知
を行っていない。**

35



36

双葉町も緊急事態宣言の通告を受け
緊急時体制に入る **ことになっていた。**
背景は双葉町役場 3 階正庁において。

**3：11 以後はこのような場は無くさ
れ、どこかで、誰かが、国と東電の都
合に合わせた事故処理を行っている。**



37

同上 浪江町長



同上 大熊町長



緊急事態宣言を受けて、国、現地対策本部、福島県、大熊町、双葉町、富岡町、浪江町の災害対策本部長らがテレビ会議で情報を共有しているところをテレビ大画面に映し出されているところ。3:11以降はこれを行わないで、菅政権が独断専行をしてしまった。

39



地元、政府現地対策本部長、県知事、大熊町、双葉町、浪江町それぞれが町民に対して、避難と屋内退避の指示を共有していた。

3:11以降はこのセレモニーはなかった為に、それぞれが独自の判断で避難を行った。

40



オフサイトセンターの最初の行動は放射線班らが緊急時環境放射線モニタリングの実施を協議することになっている。

3:11以降は未実施？不明

41



福島県原子力センター職員を中心に緊急時環境放射線モニタリングを実施しているところ。

3:11以降は不明。原告が福島県に確認したところモニタリングカーのガソリンが無くて出動していないと答えた

42



福島県現地災害対策本部長の内堀副知事を中心に災害対応会議を開催中。

3:11以降は不明。

43



政府災害対策本部と現地災害対策本部長との情報交換会議。

44



45

オフサイトセンターにおいて
第1回原子力災害合同対策協議会全体
会議開催中。ここに内堀副知事、武黒
東京電力原子力本部長・副社長の顔が
見える。



46

オフサイトセンターが行う重要方針の
決定会議開催中。
3:11以降は不明。



47

オフサイトセンターにて政府現地対策
本部長は住民避難・屋内退避措置を決
定。
3:11以降はこれらの会議を経ずに菅
らが勝手に3km、10kmと避難、屋内退
避を決めてしまった。



この避難範囲は緊急時環境放射線モニ
タリングの測定結果を踏まえてきめる
もの。
3:11以降は手続きを踏まえることな
く、官邸だけで決めてしまい、住民避
難に回復できないほどの混乱と、犠牲
者を出してしまった。

48



JCO 臨界事故の反省からできた合同対策協議会を開催しています。

3：11以降は菅らの乱入でこの合同対策協議会が開催されずに、シナリオ外の勝手な判断と異常な行動してしまっただ。 しかも、福島県も異常な対応に同じていることは慙愧に耐えない。

49



この姿が正しい事故の対応。今後の対応について共同で協議し、合意を経ていくことが原点になっていた

3：11以降は一度もこの姿になったことが無い。だから、一度も事故対応について協議をしていないのだ。

菅と福島県の共同謀議が疑われる。

50



合同対策協議会の合意で、それぞれの町が避難指示と屋内退避の指示を町民に出すことになっている。

3：11日以降はご存知のように、だれとだれが、どこで何を決めたのか分からないが、菅は勝手に狭い範囲の避難指示を出して、双葉町民に被ばくをさせたのだった。

51



52

オフサイトセンターの合同対策協議会開催風景、正面には大型のテレビ画面が備えて有り、事故現場から、東電本店、柏崎刈羽発電所、経産省、原子力安全委員会、官邸危機センター、福島県庁、双葉町、大熊町、浪江町、富岡町がつながるようになっていた。



53

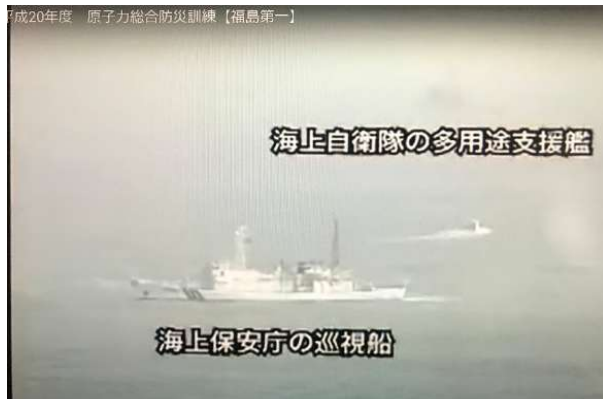
オフサイトセンター内のプレスルーム
報道担当者は保安検査官事務所長になっていた。



54

原発事故政府対策本部がある原子力安全・保安院の担当者が広報している。

3:11以降は、官邸の不当な介入で報道管制を敷き、事故の事実を隠してしまった。枝野官房長官が広報することなどどこにも決めていなかった。



防災訓練には自衛隊、海上保安庁も参加していた。

55



ここで住民の避難が開始された。
ここまでに至るプロセスは複雑だったが、そんなに時間がかかるわけではない。3:11では15条通報が有ってから避難指示発令まで菅らが時間を無駄に使い、12時間以上もかけた。この為、不要な被ばくをさせられてしまった。

56



熊町小学校の屋内退避状況。
実際にはあり得ない訓練だった。EPZの避難範囲は8km~10kmなので、ここは避難する範囲。
3:11では3km以内の避難指示だったのと、夜間なのでこのようにはなっていない。

57



58

要援護者対策として地域の住民達が主として避難の援助を手助けして、救急車に乗せて一次医療施設へ搬送していた。

3：11以降では、いきなり全面避難となったので、取り残される人たちが発生した。これで双葉病院事件が発生した。



59

3：11以降は地獄を見た。

この動画にあるように避難のシナリオを理解しない菅らが緊急事態宣言の具申を受けてから宣言を出すまでのロスタイム発生と同時に政府現地対策本部に指揮を摂らせなかったことで、対応が後手後手になってしまい悲劇が起きた



60

この時の避難場所。

この動画にある児童館体育館は原告が見回り、倒壊の危険が見受けられたので取り壊した。3：11には完全に倒壊したと考えられる。

この後の避難訓練では町体育館を使用していた。



61

避難後の対応。避難所に入るとき一番最初に行うのが、個人の汚染状況を調べること。3：11では、川俣町に避難した13日と17日ころスクリーニング検査を行ったが、白紙の用紙を渡されて、自分で書き入れなさいという検査だった。(説明資料3)



62

一次、二次、三次被ばく医療施設へそれぞれの被ばく量に応じて搬送される。
3：11以降は被ばく者がいないことに偽装されたので、殆ど活用されていない。



63

二次被ばく医療施設の県立医大に搬送するところ。

3：11以降は福島県立医大関係者と家族まで安定ヨウ素を服用させたが、県民には服用させなかった。これも合同対策協議会が開催されていれば状況は変わっていた。



64

この画面は読者の皆さんの脳裏にきっちり捉えて頂きたい。

3:11では避難完了する前に住民たちが被曝させられてしまった。

これは合同対策協議会を開催して、事故の生の情報を地元の町村が得ていれば発生しなかったのである。



65

緊急事態宣言の解除に至るプロセス



66

放射性物質の放出が止まったことを示す系統図。



オフサイトセンターにおける重要決定会議をしているところ。

官邸はこの決定を受けて発表するのみ。

あくまで決定するのは現地災害対策本部長の指揮の下で決める。現地災害対策本部長、内堀副知事、保安院の本庁責任者などが参加している。

67



上（66）の対応方針決定会議を受けて、原子力安全委員会がその方針に基づいて、決定したことを公表する。

68



上の（67）の安全委員会の判断を受けて、政府事故対策本部が（69）に続く

69



70

(68) に続き
原子力緊急事態解除宣言を発出することになっている。



71

合同対策協議会全体会議において、緊急事態解除宣言を受け、合同対策協議会を解散する。



72

この写真は重要証拠である。
この時の防災訓練を IAEA, アジア原子力安全ネットワークの方々が見学していた。この訓練は正しく行われたことを見ていたのだった。従って、菅らが勝手にシナリオを変え、大勢の国民を騙していることも見ている。菅らの妨害で加重されたことが証明できる。



ここは双葉町公民館 2 階会議室
避難訓練の最後に専門家による放射線
の学習をしている状況写真。



この画面の右端に、「事故収束」ということが書かれている。原発の事故の最大の脅威は放射能である。事故前には意図的な放射性物質の放出はなかったと信じている、事故等の不可抗力な放出が続く限りは事故中とみるのが自然法則に叶うものだ。

しかし、野田政権は、「自然法に逆らい」事故現場では盛んに放射能が放出・拡散しているのに、原発周辺の自治体が収束の事実を確認しないまま、平成 23 年 12 月 16 日突如、事故収束宣言を発出したのだった。（偽

装の本丸)

この為、原告は東京電力と結んでいる「安全確保協定」に基づき、収束の現地確認の為に翌平成 24 年 3 月 7 日事故現場に入り、小森常務と高橋所長に収束の確認を求めている。この場で小森常務は「**収束していません。**」と答えた。

従って、野田政権が発表した「**事故収束宣言**」は偽装だったのだ。

数々の偽装に対して疑問が深まるばかりである。



独立行政法人 原子力安全基盤機構というのは、原子力安全・保安院の下部の機関で、陰に陽に原子力の安全の確保に携わっていた機関をいう。

要するに政府側の多重防護としてのチェック機関と認識していた。

しかし、その上位にあった原子力安全・保安院と原子力安全委員会は「SBO 対策」と「津波防護対策」等大変重要な防災対策を取らせなかったことが、事故の中心にあるわけなので、「虚偽」の状態だったことが本件を「事件」として考えている。

ここに、これだけの事実が有りながら、菅ら官邸の暴走をなぜ基盤機構が許したのかの疑問がある。

ここまで、説明してきた画面と文面を見て頂くと、菅らの暴走と不当な介入が明確に示されていることがはっきりわかる。この「不作為」と「作為的な偽装」を見逃し、不当な被ばくの我慢と復興特別増税で国民を苦しめていることは「背任」ではないかと考えている。

Ⅲ. 真実と偽装の対比

本件をなぜ「事件」と呼ぶことにしたのかの説明をすると、まず、最初に事件の主体者である東京電力がどうして「想定外」と呼んだのか、から始まらないといけない。立地への恩をあだで返す言葉を使い、責任がないからごめんなさいと開きなおりの説法をしたからだ。

1. 訓練と「事件」の実態の真偽対比表

《表1》

(写真番号は本書でつけた番号)

写真番号	事故前の防災訓練とはこのように行っていた。	3:11 以後は菅らが乱入して、このシナリオを無いものにした結果	合否 ○×
1	平成 20 年度防災訓練の記録動画	記録の公開がない	×
2	官邸対策室の設置	同上	×
3	住民説明会	実施していない	×
4	想定シナリオ時間表 1 日目	なし	×
5	同上 2 日目	なし	×
6	原子力保安院長協議	不明	×
7	所管庁政府事故対策本部会議	不明	×
8	現地保安院事故対策協議	不明	×
9	モバイル通信 事故情報の共有	なし 通信回線不能	×
10	国と地元とのテレビ会議	なし 同上	×
11	原災法通報伝達 現地	不明	×
12	同上 本院	不明	×
13	経済産業大臣登場	不明	×
14	関係省庁会議	不明	×
15	福島県副知事がオフサイト	11 日深夜、公用車で到着	×

	センターへ		
16	緊急事態応急対策拠点施設 会議	なし	×
17	緊急時環境放射線モニタリ ングの協議	なし	×
18	広報班	なし	×
19	所管庁保安院長が現地との 交信	なし	×
20	第 2 段階	第 1 も第 2 もなし	×
21	政府現地対策本部長の挨拶	なし	×
22	所管庁への 15 条通報	不明	×
23	所管庁 15 条通報確認	不明	×
24	所管大臣登場 具申内容確 認	不明 (15 時頃、原子力緊 急事態宣言の発出案が作 成され、菅に上申するよう 海江田に提案する)	×
25	所管庁本部会議	不明	×
26	オフサイトセンター機能班 会議	なし	×
27	同上	なし	×
28	オフサイトセンター住民安 全班会議	なし	×
29	原子力安全委員会内の交信	なし 合同対策協議会が 不開催	×
30	総理大臣の登場	菅らは最初から不当な介 入をしていた。 組織が動 いていない	×
31	官邸地下危機管理センター で政府原子力災害対策本部 会議開催	不明	×

32	原子力災害が発生し緊急事態宣言の具申を受けて、麻生総理が緊急事態宣言を発出しているところ。同時に避難指示も出すことになっている。	<p>19 時 03 分、菅は福島第一原発について原子力緊急事態宣言を発出したとされている。15 時頃作成されたこの宣言案はどこまで行っていたのか分からないが経産省から首相官邸まで届き、発出するまで 4 時間も掛けていた。</p> <p>しかも、枝野官房長官が 19 時 45 分記者会見するまで、国民はこの異常事態を知ることは出来なかった。</p> <p>15 時頃に作成された緊急事態宣言が発出されて国民が知るには 4 時間 45 分もかけてしまった。</p> <p>飛行時間だと羽田からフィリピンまでの時間をロスしていたことになる。</p>	×
33	オフサイトセンターにいる政府現地災害対策本部長が緊急事態宣言の伝達を行っている。	緊急事態宣言の伝達はどこからもなかった。テレビで知る始末だった。それも、宣言は 17 時 03 分に行ったようだが、双葉町が知ったのは枝野官房長官が記者会見した 19 時 45 分以降だった	×
34	福島県が行う手順。県は県下 59 市町村に対し、緊急事態宣言が発令されたことを周知	なし	×

	することになっている。		
35	双葉町は緊急事態宣言をうけて、受信の報告をし、町民に広報する。	なし	×
36	浪江町も同じ。	なし	×
37	大熊町。富岡町も同じ。	なし	×
38	テレビ会議で国と関係者が意見を共有しているところ	なし	×
39	現地災害対策本部長、県知事らと地元4町が情報を共有しているところ	なし	×
40	緊急事態宣言を受けて、現地の合同対策協議会の放射線班が緊急時環境放射線モニタリングの実施へ向けて協議中	なし	×
41	緊急時環境放射線モニタリングの実施中	なし	×
42	福島県現地災害対策本部会議	不明	×
43	オフサイトセンターと国とのテレビ会議	なし	×
44	合同対策協議会全体会議	なし	×
45	緊急時対応方針決定会議中	なし	×
46	住民避難・屋内退避決定	なし 菅らが勝手に決めた	×
47	避難エリアと屋内退避措置のエリアは合同対策協議会で決めることになっていた	なし 菅らが勝手に決めた	×
48	合同対策協議会全体会議	なし	×

49	住民避難、屋内退避について共有しているところ	なし	×
50	住民避難・屋内退避を決定する	なし	×
51	合同対策協議会会場風景	なし	×
52	広報 オフサイトセンター内で	なし	×
53	広報 所管保安院が行う記者会見	不明 菅らが勝手に官邸にした	×
54	海上警護体制	不明	×
55	住民避難実施	大熊町だけがバスで移動したが、他の町はバラバラで蜘蛛の子散らすようだった	×
56	小学校の屋内退避	指揮系統が乱れて正確な情報がなく、このようなことができる状態ではなかった	×
57	災害弱者の避難風景	なし 指揮系統がないために、大熊町にあった双葉病院の入院患者たちが犠牲になった。	×
58	同上	菅らが現場の実情を知らないのに、指揮系統に介入して多くの混乱をきたした。	×
59	避難所として双葉児童館の体育館が指定されていた	危険家屋だったので事故時には解体されていた。代わりに町体育館を避難場所にしていた。	×
60	避難した住民の汚染検査を	不明	×

	<p>行う</p>	<p>一部には実施したようだが、測定者名や測定結果の数値は示されず、問題ありませんというだけで、白紙の記録誌を渡し、自分で問題が無いと書きなさいという誤魔化しだった。</p> <p>このスクリーニング検査では実際のひどい状況が隠されている。</p> <p>厳寒の雪が舞い散る中で、身体除染を要求される人たちは、冷水で身体を拭かれて凍え死にそうになっていた。これは地震で温水が使えなくなっていたのが原因だった。このため、スクリーニング検査を省くために基準を 10 万 cpm に引き上げた。</p> <p>主に、二本松市にある県の施設の男女共生センターでスクリーニング検査を実施することはバググランドの数値からは高いので、考えればやれる場所ではなかった。これを無理に行わせた福島県に責任がある。</p> <p>福島県内の浜通り、中通りは汚染がひどく、除染レベ</p>	
--	-----------	--	--

		ル 40Bq/kg を上回っており、スクリーニング検査を行えない場所ばかりだったので、県外の汚染の低い場所と温水の出る条件を考慮することが求められていたのだった。	
61	被曝者搬送の様様	実態は不明 菅らが指揮したために双葉病院、双葉厚生病院等の重傷者が亡くなっている。同様に菅らが主導したことで被ばく者の扱いに大きな問題を残してしまった。	×
62	二次医療機関として医大が位置付けられていた	二次医療の県立医大の混乱が表に出ないが、相当ひどかった。受け入れ態勢ができていれば双葉病院の患者たちはバスで除染のために長時間たらいまわしにされて亡くなることはなかった。これは明確に指揮系統が菅らに壊されたために、責任の所在が混乱したために起きた人災である。	×
63	住民の避難が終わって、発電所から放射性物質の放出が起きたと想定していた。	写真 1 から 62 まで説明をしてきたが、ここで放射性物質の放出があると想定されている。	×

		3：11以降の場合では、住民の避難前から放射能の漏れが始まっていた。このことは官邸から防衛省へ送ったファックスに「第一原発放射のうもれ」と書いてあった。菅らは作為的に住民に放射能を被せたのだ。	
64	緊急事態宣言解除の訓練	未だ実施されていない	×
65	原子炉の状況を示す。これを見るだけでも事故の推移が分かる。	なし	×
66	緊急事態宣言の結末を協議	未実施 分からない	×
67	原子力安全委員会の委員長の宣言	同上	×
68	安全委員会の委員長の解除の解釈で政府は解除へ向かう	同上	×
69	政府事故対策本部の保安院長の収束の宣言の判断を公表する	同上	×
70	合同対策協議会で解除が共有される	同上	×
71	IAEA 他外国の関係者たちが、この訓練を視察していたので、ウソはつけない。	菅らのウソの証人たち	×
72	訓練後、双葉町住民たちに放射線の工種をしているところ。実際の事故ではなのでどれだけ真剣に学んでいたか	未定	×

	は不明		
73	事故の経過を示す場面 収束は放射性物質の放出が止まってからになっている。	23 年 12 月 16 日野田総理は収束宣言を出してしまった。これが出来たのは、このシナリオを無いものにした菅らの不当な介入があったから。 収束宣言はウソだったことが証明される。	×
74	訓練の記録として JNES が作ったもの	記録はまだまだ作れない。	×

上表《表 1》において、訓練メニューが整理され、事故時の流れが組織立ってスムーズに進行されていることについて、ご理解を頂けると思いますが、菅政権が摂った行為は、ルールを無視して、組織を動かすこと無く、菅自身が目立つことを行っていたと、ご理解いただけると思います。

しかも、緊急時に必須な現場に直結した情報が不可欠なのに、菅らの解釈を得てから出す情報は、素人性と隠蔽性を加えた、いわば菅らが勝手に加工した情報しか出さなかった。(説明資料 4)

特にひどかったのは、枝野官房長官が記者会見で発言する言葉で、遠くから聞いているような意味不明の日本語が多く使われていたのも、現場が必要としている直球的な速さと、簡潔な言葉使いがなく、恣意的な悪意を感じた。

立地の住民は長年発電所と付き合ってきているので、ある程度専門用語でも通じていたが、逆に枝野の訳の分からない新語には大きな戸惑いが起きていた。

上表で本来の（従来の訓練）と菅式「事件」対応に、大きな隔たりがあり、菅らの乱入がなければスムーズに避難が開始され、被ばく前に避難が終わっていることが可能だった。

この為に、菅らの乱入がもたらした被害は天井知らずの大きさだ。

現在、菅らのウソの流布によって被害者にされているのに、被害者と認識できない多くの国民が、やがて菅らの乱入によって、自分も被害者だと気づく国民は 5000 万人に上ることが確実だ。被害の主な要因は「ウソ」とこれを隠した「隠ぺい・偽装」について損害の求償が求められるだろう。(説明資料 5)

「ウソは泥棒の始まり」と親から教えられて育った。私は泥棒にはなりたくない。(説明資料 6)

2. 想定外

(1). 想定外にしたい理由

想定外とは大辞泉によると、「事前に予想した範囲を越えていること」。同じく想定内とは、「事前に予想した範囲内に収まっていること」と解説されている。

確かに、私(双葉町)に報告していた資料等にはチリ地震津波を想定高さということになっていたが、本当にそれでよかったのは、2002 年までの話で、それ以降は各方面で津波対策の話題が拡大していた。

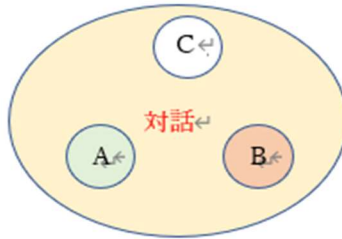
福島民友新聞記事にあるように、1999 年に国土庁が津波浸水予測図を示していたので、「事件」においては、「想定内」となっていたことが分かる。また、女川原子力発電所と東海第二発電所では、津波対策を実施していたので、当然、津波による発電所の破壊は免れた。

しかし、このことを発電所立地の双葉町には、一切報告しないでいたところに今度の津波地震が発生し、発電所は形を失った。これは、発電所と立地が結んでいた「安全確保協定」に反することなので、想定外と呼ばざるを得なかったことも一つの要因である。全体としては、責任逃れのための方便であることは間違いない。

※ ステイクホルダーとは、大辞泉によると、「企業の利害関係者のこと。株主や債権者・取引先・顧客など。地域住民・地域社会を含めている場合もある。」と書いてある。←

凡例←

正しい姿←



A ・ ・ 被害者（国民）←

B ・ ・ 加害者（国、東電）←

C ・ ・ 仲裁委員（ステイクホルダー以外の中立的な立場の者）←

本件の正体←



枠外に置かれている

A ← 対話なし、同意なしのまま
勝手なことを強制されている←

C ← 不在のまま←

――司法が眠っている。←

経済産業省国の優越的地位の乱用と懈怠が原因。←

ここに想定外とは言えない事実が下記の新聞記事で証明される。←

《福島民友新聞記事》 （2015 年 6 月 25 日 第 2 面）



単純に国と経営者が津波被害防止対策を「させたのか」「させないの

か」の問題で「**想定外**」ということには全く当てはまらない。

「させなかったから事故が起きた」証明を（説明資料 7・8・9・10・11・12・13・14）が示している。

（２）．想定外にすることによる利益

それは膨大な利益に繋がっている。本「**事件**」では、発電所周辺の自治体と住民は従来から保持していた「**人生、家庭、社会、財産、歴史、未来など**」の全てが壊されて、事故前の形は存在していないが、東京電力は姿を変えたが全体としては健在である。

社員たちが生活に困って自殺したとか、破産したとかというニュースを見たことが無い。また、被害者への賠償も国が関与したために、僅かな金額で打ち止めにされているための利益は膨大だ。

想定外にして、当然の「**債務負担**」を免責されて支払いを免れた金額は、想像だが「**200 兆円**」は下らないと考えている。

放射能は見えないから危険なのだ。お茶を掛ければ見えるので、謝罪と洗濯代を払うのが普通だが、放射能を掛けられても見えないから問題にならない。放射能は「**毒**」だ、お茶は食品だ、「**毒**」と食品の区別を見分けられない国民にも責任がある。私は国民の感覚を疑っている、山下が何を言おうが放射能の毒性は消えないのだ、「**毒**」に鈍感な国民は平和で良心的だとは考えていない。お茶の表現でピンとこないのであれば、アイスクリームを衣服に付けられたら必ず怒るだろう、そして、謝罪を求めて、洗い流すことを要求するはずである。

もう一度言うが、アイスクリームは「**毒**」ではない、食べ物だ。放射能は食べ物ではない、「**毒**」で人体には限りなく危険で、「**武器**」である。これを嫌わないでいることは、普通感覚ではない。人間には五感と言葉がある、早く人間に戻ることを希望している。

枝野幸男官房長官は事故直後「**直ちに健康に影響は無い**」と言ったが、「**永久の影響を否定しなかった**」ことに注目する必要がある。枝野は弁護士だから、くち先の逃げ口上はうまい、「**発電所破壊事件**」以降彼の記者会

見記録を取ってあるが、彼の性格は非常に悪質だ。いわゆる悪党と判断している。

他人をだまして利益を得る行為は犯罪だ。刑法にも類例があることに注目している。

(3). 刑事訴追を免れるため

民間の一営利企業が引き起こした「事件」の巻き添えに会い、地方公共団体が丸ごと避難するという約束はしていなかった。被告らが約束していたのは発電所を「止める、冷やす、閉じ込める」と略称「安全確保協定」だけで、ここには町が避難しなければならないという義務はなかった。あったのは「事件」を引き起こさないための「約束」である。

本件「事件」において生じた「避難」と「町の消滅」と「町民の既得権を奪った」ことは協定違反であり、国による強制迫害という事態まで発生させた「事件」だが、検察は二度も不起訴にした。民事不介入という言葉があるが、この「事件」は官（町）・民ともに被害者なのだ。しかも、事件の前後において夥しい隠ぺいと世論操作並びに偽装工作があった。

刑事裁判で裁判長は、「事故を防ぐには原発を止めるしかない。」と語ったが本当だと思う、止めることは簡単だった、安全確保協定に則り、重大な危険が想定されるので直ちに止めなさいと、原告が東電に申し入れることで「発電所破壊事件」は防げた。

これができなかった理由は、虚偽の安全を申告されていたからだ。

その虚偽の申告というのは、平成 22 年度当初、福島第一原子力発電所 3 号機に対して、モックス燃料の装荷について福島県、地元自治体の双葉町らが、福島市において議論していた。

この時、東電と原子力安全・保安院から提出された資料には、問題なしと書かれていたことだった。その 1 年後に東日本大震災が発生して、大津波で簡単に壊れたのは、虚偽だったことを証明している。

「事件」の証拠は、発電所が壊れたことで充分である。言い訳で訴追を

免れようとしていることは、罪の上塗りに過ぎない。ウソをつかれた本人（原告）そのものが証拠である。「想定外」ということは、訴追を免れようとして、工作をしているに過ぎない。

被告らは多方面で、事故発生前後において「うそ」（説明資料 15）をついているが、本裁判では私が双葉町町長として被告らのウソを実際体験しているから、ウソの上塗りは不可能だ。

（４）．規制機関の責任を免れるために

規制機関の裏工作は最悪だ。規制権限のある者達は本件「事件」の主体者だ。その主体者たちが事故後に行ったのは、事故の前に約束していた緊急時対応を素人の菅らに丸投げして、責任を国民に被せて自分たち（原子力安全・保安院、原子力安全委員会、原子力安全基盤機構等）は陰に隠れてしまったことである。

彼らはどこに行ったのかと思っていたら、頭が良い、大学教授になった者、規制庁に行った者、内閣府に行つて「原子力被災者生活支援チーム」（後記）に化けて、被曝の推奨という悪戯をしている者らは、責任の前面から姿を隠してしまった。

「原子力被災者生活支援チーム」と語る者達は名前に反し、国民の私権の妨害を主に行っている。この有様は、ちょうど大東亜戦争の戦争犯罪者たちが広島・長崎原爆被災者の調査記録をアメリカ軍と取引して、戦犯の裁きから逃げていた者達と全く変わらない。

彼らは「SBO 対策不要」という不作為を働きながら、「想定外」を隠れ蓑としている。

もはや被告国は「想定外」と言うことしか反論ができない状態にある。

立場上、想定外と言えないので同罪の東電に言わせている。実際責任放棄しているので、無言を貫いているが、原告は目を離さず見ていると、彼らは頭隠して、尻隠さずの醜態をさらしているのである。

規制機関は私から逃れることは出来ない、事故前に言っていたことと、提示していた文書には「事故は起きません」という言葉しかなかった。これが起きたのだから、言った言葉は「ウソの申告」と文書は「虚偽文書作成同行使」の犯罪に当たることは間違いないので、責任から逃れることはあり得ない。この時「想定外」という追伸も、もしかしてと、断りもなかったもので虚偽の申告だと確信している。

(5). 膨大な裁判対策になるはずだが

現在原告数約 1 万人、約 30 数件の裁判が行われていると言われている。足りない、全く足りない。

被害の実態が隠されているために、裁判が起きていない。これも災害だ、「真実を隠された災害」と呼ぶことができる。

1 ミシーベルトは国民、人類の共通の既得権、これを違法にも山下らは、100 ミリシーベルト以下は安心だという架空の物語を福島県民に言いふらした。利益相反のプンプン匂う ICRP でさえ「分からない」と言っているのに、さもわかっているかのような言い草に終始している。この既得権を考えた時、裁判の数が全く足りないなと考えている。

国民が気付かない被害は、東日本大震災復興特別増税と、1 ミシーベルト上限の既得権侵害及び「平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法（略称）除染法」には、第一章 総則 （目的）第一条から、（国の責務）第三条、（地方公共団体の責務）第四条、（原子力事業者の責務）第五条では、「～環境の汚染への対処に関する施策に協力するよう努めなければ～」とされたことと、（国民の責務）第六条では、「～環境の汚染への対処に関する施策の協力するよう努めなければならぬ。」とされたことに気付かなければならない。

ここで、この法律が如何に国民を蔑視しているかが分かる。第 5 条に加害者東電が記載され、第 6 条に国民ときたことだ。国民は加害者の東電よ

り低い順番にされている。

この法律がまだ**（案）**の時、内閣府に在籍して、この問題に関わっていた須藤という職員に対し、どうして東電が上で、国民が下に置かれているのかと、問い質したが、これでいいんだと反発してきた。しかし、須藤に対して私は一步も譲ることはなかった。

国民は未だ眠りから覚めていない、多くの国民は菅らに騙されていることに気付いていない。この時、民主党だったからよかった、自民党だったら大変だったと国民はよく言っているが、それは事故前の約束事を知らない者が言う幻想にすぎない。民主党が国民を騙したことを理解できないのは、原子力行政と関係法律並びに、JCO ウラン加工施設の臨界事故の経験から学んだことを理解していない者達が言うだけである。

わが国は、JCO臨界事故から多くを学んだ。

一番の成果は、原子力災害対策特別措置法を作らなければならないという、強い思いだった。この法律ができた背景には、核事故が起きたら、いち早く住民の被ばく防止のために行動する、対策と手段及び国、県、が、長年続けてきた原子力災害防災訓練だった。

本件「**発電所破壊事件**」においては、この訓練のマニュアルを無いものにして、菅政権は国民を騙し、発電所周辺の自治体を排除して独断で決めて、間違っただの「**阿鼻叫喚**」（後述する）の世界に落とし込んだのである。

（6）「想定外」は賠償金の減額のため

菅の行動は損害賠償金の減額に役立った。被告東電に「**想定外**」と言わせたことで、損害賠償請求行為にブレーキを掛けた効果はあった。そして何より菅が勝手に決めた 10 km、20 kmの避難範囲が減額に役立った。

アメリカの 80 km範囲を避難エリアにしたら、16 倍の賠償範囲で金額は人口密度、産業の多さ、職場の多さから言うと推計値で 20 km以内の 200 倍くらいになっていたと考えられる。

更に、1ミシーベルトを上限とする事故前の基準に従えば、関東地方、東北地方の国民は、被ばくをさせられたことになり、5,000 万人が原告となれるのである。

もし、この 5,000 万人が原告になり、1 人当たり被ばく被害の損害賠償額を仮に 1 億円としたら①5,000 万人×1 億円＝総額 5,000,000,000,000,000 円 (5,000 兆円) となってしまうことになる。又、1 人当たり 100 万円としたら、②5,000 万人×100 万円＝総額 500,000,000,000,000 円 (50 兆円) となる計算だ。この計算が正しいのかの判断は、世論に譲るとして、被害が甚大なことはこの計算でもわかる。

因みに、我が国の一般会計予算は約 100 兆円、借金に見える化で約 1,500 兆円となっている。これを年の一般会計予算約 100 兆円で、5,000 兆円を割ると、50 年分になる。

こんなことを招いたのは、東電の経営者に会社を経営できる者がいなかった為である。

また、国にも、原価計算のできるものが存在せず、危機管理上の基本だった、B5b 対策と S B O対策を免除してしまったことに「発電所破壊事件」の真因がある。

このような考えから、東電の言う「想定外」と、菅らの乱脈な行動がもたらした賠償額減額の効果は抜群だった。

このことに多くの国民が気づけば、いずれかに復活請求される時が来ることは避けられない。

(7). 誰のための生き残りだったのか

まさしく生き残ったようだ。3:12 日早朝福島第一保安検査官たちは生き残る為に、放射能が出ていた第一原発現場からオフサイトセンヤーに逃げ帰った。おそらく、私 (原告) が、オフサイトセンターに行つてこの光景を見たら、厳しく叱つて発電所へ戻るように促していた。

例え、本庁の指示であろうがこちらは戦場なのだから、こちらの意見が強かった。双葉町をオフサイトセンターへ参集の呼びかけをしな

ったことが、不幸中の幸いで保安検査官たちは、1号機のベントと爆発から逃れて生き残った。

しかしである、怒りが収まらないのはこちらの方だ。保安検査官や原子力防災専門官などから、「オフサイトセンターへの参集の知らせ」がなかった為に、事故の現況が分からず、1号機のベントの放射能と爆発の放射能を2度にわたって浴びせられて、生き残ることが難しくされた。

効果の作用・反作用で分類すると、作用側（利益が生まれる）は、国と東電、反作用側（損害が発生した）は福島県民を中心とする一般国民になる。また、作用に分類したのは「債務者」としての立場で、反作用としたのは「債権者」の立場と分けることができる。このまま、債務者達が債権者を騙しながら逃げきれば生き残れるが、多くの国民「債権者」が本陳述書に示したことに理解が深まれば、債権者として自立して請求行為に移ることができるので、作用者 （加害者） 側の生き残りはあり得ない。

（8）．東電社員の逃避行動

「発電所破壊事件」の責任は単に経営者だけの問題にすると簡単すぎる。

事件発生当日の3月11日の夜、東電の社員と家族は静かに双葉町から避難していった。これはだいぶ後から知ったことだが、彼らは誰の指示で避難を開始したのかと考えれば、当然発電所の内部の者が危機的状況を知っているから、内部の連絡網を使って、連絡し合い、密かに町を出たのと推測している。この状況は大熊町の社宅等でも起きていた。

双葉町にいる東電の社員と家族の一部は役場に避難していた者もいたが、彼らは何も言わずに一人抜け、また一人抜けして役場の者が気づかないうちに誰もいなくなっていた。このような対応をさせた東電は道理に反し、人間ではないことしていたのだ。

事故情報の最先端にいた東電は、社員をかばい、社員にだけ危機

を知らせ、避難を早くさせて置いて、「想定外」というふてぶてしさに同情の余地はない。

この為、事故として対応は出来ないので「事件」として責任を求めなければならない。

この時、気付いた町民が、彼らに玄関でどうしたのかと呼び止めていたが、これに答えず静かに去っていったという話は聞いている。

このような非情なことをさせた東電が、平気面をして「想定外」という「事件」なのである。東電という看板の優位さを如実に表している「事件」なのだ。このようなことが起きていたことを、菅ら官邸では知っていたのかは分からない。

東電社員たちの責任がもっとたくさんあるが、ほんの一例である。

このような齟齬が起きないように、現地災害対策本部の体制をしつかりしないといけなかったのだ。

3. 菅直人の不作為を紐解く

私の陳述書にはいたるところに登場しているが、不作為の証拠として、菅が書いた本「東電福島原発事故 総理大臣として考えたこと」をこの動画の写真と見比べると、本には合同対策協議会開催と現場を抱える双葉郡の行政と協議して何かを決めたとか、事故時の体制をフルに活用させ、足りないところに何かをしたとか、避難エリアについて合同対策協議会で諮ったとか、安定ヨウ素剤の予防（被ばく前の）服用、スピーディ情報などを迅速にださなかったのか、これのどこに原因があったのか等々多くの疑問に答えなければならない。

しかしこれら重要な事柄について一切記載がないことが分かる。

「発電所破壊事件」後に数々の裁判で国には責任はなかったという「想定外」が正しければ、この広告は確実にウソだったことになる。

この広告が本当に実行されていれば「発電所破壊事件」に至ることはなく、今も双葉町で暮らし続けていて、町の財政再建が進み、希望と夢の実現で、心豊かにして穏やかな町をつくり、双葉町長を議会から不信任されることはなかった。

当然、双葉町が核のゴミ置き場にされることもなかった。

「発電所破壊事件」の元凶は、この広告にあるような気がしてならない。

どうしてくれるのですか？ 甘利明 経済産業大臣

経済産業省は我々に支援するということではなく、「発電所破壊事件」の全責任を果す為に、悪質な事故処理組織から外れる以外に道は無いと考えている。

悪質とは優越的地位の乱用を総称して以下のことを言う。

【内閣府に隠れ、合同対策協議会開催を阻み、被災者に不利なことを閣議決定し、国民に被ばくを続けさせ、20 ミシーベルトという架空の数値を拵え、憲法に定められている平等を不平等にし、事故前の法と約束を破り、後付けの法に遡及適応させ、発電所から放射能が出続けているのに避難解除を迫り、国民の既得権である1 ミシーベルト基準を国民の合意もなく葬り、東京電力を守護し、国民の税金を事故処理に止めどなく使い、発電所の事故に便乗して環境省が新たな利権組織を作り、事故で悲しんでいる国民の救済を怠り、復興という美名に群がる利権屋たちを育み、原発事故を原子力産業の一つに育てたことは、国民に対して懈怠であり、反逆であると考えている。】と原告 井戸川克隆が言う。経済産業省の反論を待ちたい。

むすびに

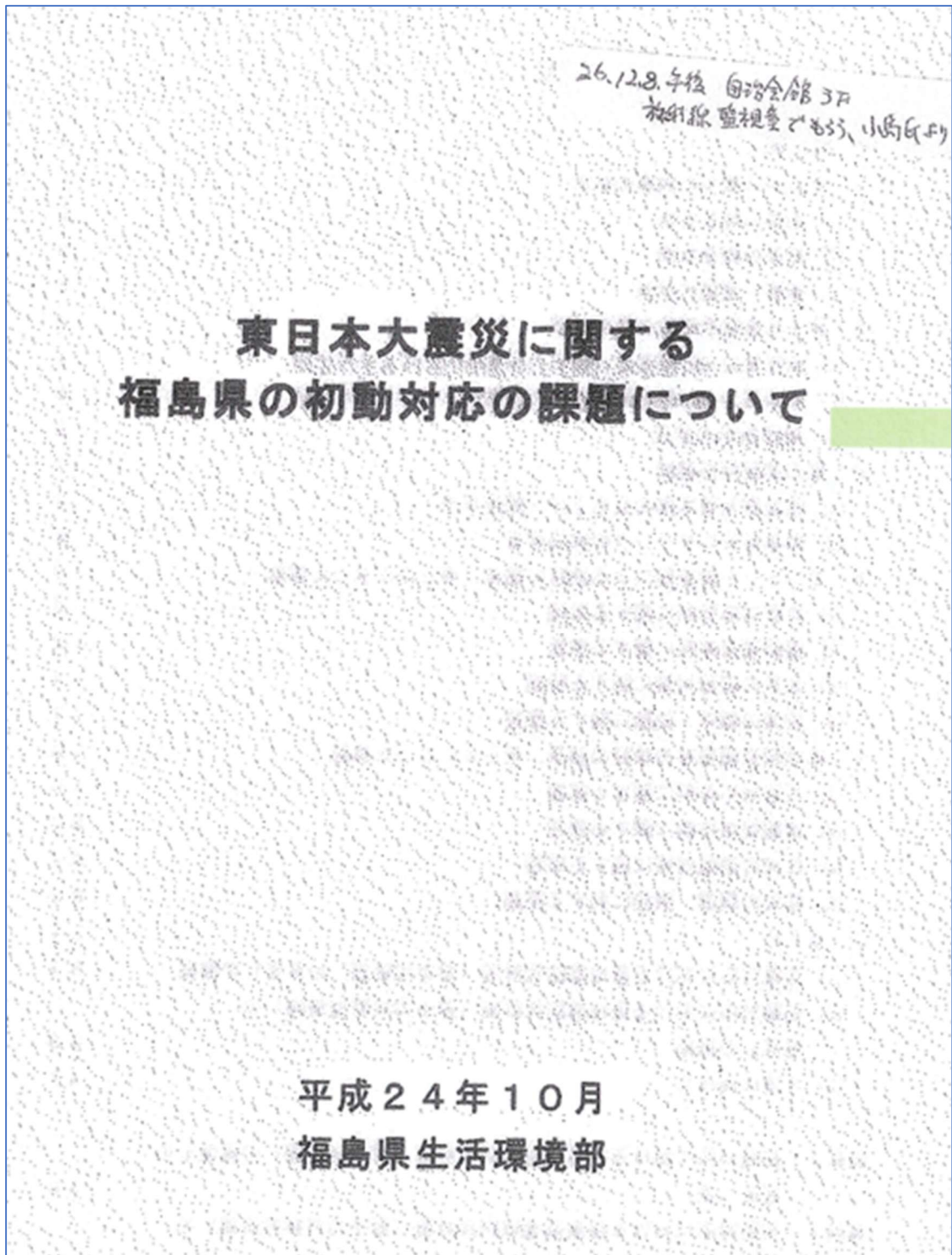
結論として、本件「発電所破壊事件」による損害の根源は事故後の対応に

存在する。この主体者である菅らは国民に対する反乱であり、職権の濫用である。

また、発電所周辺の住民への国と東電がこれまで築いてきた信頼は虚偽であり、最後は国が公務員倫理に反し、国民の信頼を裏切り、事実を偽証していることを証明するものである。

おわり

7 福島県の任務懈怠



目 次

1 はじめに	1
2 東日本大震災の災害の状況	2
(1) 地震の発生状況	2
(2) 津波の発生状況	2
(3) 被害・避難の状況	3
3 原子力発電所事故の発生状況	4
(1) 東京電力(株)福島第一原子力発電所における主な経緯	4
(2) 東京電力(株)福島第二原子力発電所における主な経緯	5
(3) 避難指示の状況	6
4 県の初動対応経緯	7
(1) 県災害対策本部の立ち上げ・開催状況	7
(2) 緊急時モニタリングの実施状況	8
5 アンケート調査等による検証の結果、明らかになった課題	9
(1) 災害対応体制に関する課題	9
(2) 情報連絡体制に関する課題	12
(3) 住民の避難対策に関する課題	14
(4) 物資の調達・供給に関する課題	17
6 事故調査報告書の検証の結果、明らかになった課題	19
(1) 災害対応体制に関する課題	19
(2) 情報連絡体制に関する課題	25
(3) 住民の避難対策に関する課題	27
(4) 物資の調達・供給に関する課題	33
7 まとめ	34
(1) 初動対応における県地域防災計画（震災対策編）の見直しの概要	34
(2) 初動対応における県地域防災計画（原子力災害対策編）の 見直しの概要	36
(3) 今後に向けて	37
資料1 初動対応における福島県地域防災計画（震災対策編）の見直しの 概要（案）	39
資料2 初動対応における福島県地域防災計画（原子力災害対策編）の 見直しの概要（案）	41

1 はじめに

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震は、県内において最大震度6強を観測し、県内の広範囲にわたり震度5弱以上の震度を観測した。

また、沿岸部においては地震による大津波が押し寄せ、さらに、原子力発電所の事故も加わり、県内において甚大な被害をもたらした。

今回の地震・津波及びこれに伴う原子力災害の初動対応を振り返り、教訓を後世にしっかり引き継いでいくことが、今後の災害対策を充実させる上で極めて重要であると考えられる。

このため、今後の災害対策に反映させることを目的として、発災直後から概ね平成23年3月末までの初動対応について、庁内各部局、市町村、消防本部等防災関係機関等からのアンケート及びヒアリング結果並びに政府及び国会事故調査委員会の報告書における指摘事項や提言に基づき検証を行い、その結果明らかになった課題を取りまとめたものである。

2 東日本大震災の災害の概況

(1) 地震の発生状況

平成23年3月11日14時46分、三陸沖を震源とするマグニチュード(M)9.0の地震が発生し、宮城県栗原市で震度7を観測したほか、東日本を中心に北海道から九州地方にかけての広い範囲で震度6強～1を観測した。気象庁はこの地震を「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」と命名した。また、この地震による災害について「東日本大震災」と呼ぶことが閣議決定された。「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」(M9.0)は、国内観測史上最大規模の地震であった。

県内の震度は以下のとおり。

震度6強：白河市、須賀川市、国見町、天栄村、富岡町、大熊町、浪江町、
鏡石町、楡葉町、双葉町、新地町

震度6弱：福島市、二本松市、本宮市、郡山市、桑折町、川俣町、西郷村、
矢吹町、中島村、玉川村、小野町、棚倉町、伊達市、
広野町、浅川町、田村市、いわき市、川内村、飯館村、
相馬市、南相馬市、猪苗代町

震度5強：大玉村、泉崎村、矢祭町、平田村、石川町、三春町、葛尾村、
古殿町、会津若松市、会津坂下町、喜多方市、湯川村、
会津美里町、磐梯町

その他県内で震度5弱～を観測

また、3月11日の地震発生以降、県内で、余震と思われる震度5強以上の地震がこれまで9回発生している(平成24年10月8日現在)。

(2) 津波の発生状況

ア 警報発令等日時

平成23年3月11日	14時49分	津波警報(大津波 3m)
	15時14分	津波警報(大津波 6m)
	15時30分	津波警報(大津波 10m以上)
3月13日	7時30分	津波注意報に切替
	17時58分	津波注意報解除

イ 津波の高さ（気象庁発表資料より）

相馬市 9.3m以上

小名浜 333cm

また、県内の浸水面積は約112km²に及んだ（国土交通省国土地理院調べ）。

(3) 被害・避難の状況（平成24年10月9日 8時現在）

項 目	被害状況
人的被害	○死者：2,932人、○行方不明者：5人 ○重傷者：20人、○軽傷者：162人
住家被害	○全壊：20,969棟、○半壊：71,524棟 ○一部破損：161,995棟 ○床上浸水：1,061棟、○床下浸水：338棟
非住家被害	○公共建物：1,116棟、○その他：27,146棟
避難の状況	○県内応急仮設住宅等入居者数(10月4日現在) 99,172人 県外への避難者数(9月6日調べ) 60,047人 計 159,219人

3 原子力発電所事故の発生状況

(1) 東京電力(株)福島第一原子力発電所における主な経緯

月日	時間	事象の概要
3月11日	地震発生当時	○1～3号機：稼働中、4～6号機：定期検査中
	14時46分	○地震発生
	14時48分	○1～3号機：原子炉自動停止
	15時42分	○東京電力が原子力災害対策特別措置法（以下「原災法」という。また東京電力も省略。）第10条通報（1～3号機が所内電源喪失）
	16時36分	○原災法第15条通報（1,2号機が非常用炉心冷却装置注水不能）
	19時 3分	○内閣総理大臣が緊急事態宣言発令
3月12日	10時17分	○1号機ベント操作開始 (※14時30分 格納容器圧力低下を確認)
	15時36分	○1号機が爆発、原子炉建屋上部大破
3月13日	5時10分	○原災法第15条通報（3号機が非常用炉心冷却装置注水不能）
	8時41分	○3号機でベント操作開始 (※9時20分 格納容器圧力低下を確認)
3月14日	4時 8分	○4号機使用済み燃料プール水温度上昇（84℃）
	11時 1分	○3号機原子炉建屋付近で爆発。原子炉建屋上部大破
	13時18分	○原災法第15条通報（2号機が原子炉冷却機能喪失）
3月15日	0時 2分	○2号機でベント操作開始 (※格納容器圧力低下は確認されていない)
	6時10分頃	○2号機圧力抑制室の圧力低下、4号機原子炉建屋で爆発
3月20日	14時30分	○5号機冷温停止
	19時27分	○6号機冷温停止

(2) 東京電力(株)福島第二原子力発電所における主な経緯

月日	時間	事象の概要
3月11日	地震発生当時	○1～4号機：稼働中
	14時46分	○地震発生
	14時48分	○1～4号機：原子炉自動停止
	17時35分	○原災法第10条通報（1号機が原子炉水漏えい）
	18時33分	○原災法第10条通報（1, 2, 4号機が除熱機能喪失）
3月12日	5時22分	○原災法第15条通報（1号機が圧力制御機能喪失）
	5時32分	○原災法第15条通報（2号機が圧力制御機能喪失）
	6時 7分	○原災法第15条通報（4号機が圧力制御機能喪失）
	7時45分	○内閣総理大臣が緊急事態宣言発令 （※平成23年12月26日に解除宣言）
	12時15分	○3号機冷温停止
3月14日	17時00分	○1号機冷温停止
	18時00分	○2号機冷温停止
3月15日	7時15分	○4号機冷温停止

(3) 避難指示の状況

月日	時間	避難指示の概要
3月11日	20時50分	○知事が大熊町、双葉町に対し、福島第一原発から半径2km 以内の住民避難を要請
	21時23分	○国が福島第一原発周囲半径3km 以内に避難指示 3～10km 以内に屋内待避指示
3月12日	5時44分	○国が福島第一原発周囲半径10km 以内に避難指示
	7時45分	○国が福島第二原発周囲半径3km 以内に避難指示 3～10km 以内に屋内待避指示
	17時39分	○国が福島第二原発周囲半径10km 以内に避難指示
	18時25分	○国が福島第一原発周囲半径20km 以内に避難指示
3月15日	11時 0分	○国が福島第一原発周囲半径20～30km 以内に屋内待避指示

4 県の初動対応経緯

(1) 県災害対策本部の立ち上げ・開催状況

ア 立ち上げ状況

日時	概 要
3月11日	○東北地方太平洋沖地震発生
14時46分	震度6強を観測したため、直ちに災害対策本部の設置を決定
15時頃	○県災害対策本部の設置場所を自治会館（3階 大会議室）とすることを決定
15時 5分	○自治会館へ災害対策本部を設置開始
15時30分	○自治会館への災害対策本部設置を完了
16時30分	○第1回災害対策本部員会議開催 ・被害状況報告 ・東京電力福島第一原子力発電所1～3号機の電源喪失報告

イ 開催状況

3月11日	第1回 (16:30)	第2回 (18:00)	第3回 (19:00)	第4回 (20:00)	第5回 (21:50)	第6回 (22:45)	第7回 (23:00)
3月12日	第8回 (0:30)	第9回 (2:00)	第10回 (3:00)	第11回 (5:00)	第12回 (6:30)	第13回 (8:30)	第14回 (9:00)
	第15回 (10:15)	第16回 (12:00)	第17回 (14:00)	第18回 (15:20)	第19回 (16:00)	第20回 (21:15)	
3月13日	第21回 (11:50)	第22回 (14:15)	第23回 (17:15)	第24回 (21:50)			
3月14日～3月16日（第25回～第33回）				午前1回、午後2回開催			
3月17日～3月31日（第34回～第63回）				午前・午後各1回開催			

(2) 緊急時モニタリングの実施状況

月日	概 要
3月11日	○県南地方振興局で空間線量率の測定を開始（3月11日18時～） 3月13日13時までに県内7地方振興局で空間線量率の測定を開始
3月12日	○原子力センターにおいて原発周辺のモニタリングを実施 ○石川県の支援で、可搬型モニタリングポストによる測定開始（川内村役場）、以後、他県の支援も得て順次測定地点を拡大
3月16日	○原子力センター福島支所（福島市）の水道水から放射性ヨウ素検出を公表、以後、県は同支所の測定結果を毎日公表
3月16日～ 3月19日	○オフサイトセンター（放射線班）が南相馬市等の水道水の調査を実施（3月22日公表）
3月19日	○川俣町の原乳から規制値を超える放射性ヨウ素を検出
3月20日	○飯舘村の水道水から摂取制限値を超える放射性ヨウ素を検出 ○いわき市、国見町、新地町、飯舘村の原乳から放射性ヨウ素を検出 ○県が県内の全酪農家に原乳の出荷と自家消費の自粛要請
3月21日	○飯舘村で水道水の飲用制限開始 （乳幼児を除く飲用制限解除は4月1日、乳幼児飲用制限解除は5月10日） ○県が県内全域（77箇所）の水質検査実施 ○国が県内の原乳の出荷停止を指示
3月22日～ 3月23日	○伊達市、川俣町、田村市、郡山市、南相馬市、いわき市の水道から乳幼児の摂取制限値を超える放射性ヨウ素を検出、各水道水の乳幼児飲用制限開始（3月23日～3月31日に解除）

5 アンケート調査等による検証の結果、明らかになった課題

昨年12月から実施した市町村や防災関係機関など180の機関を対象に行ったアンケート及びヒアリング調査結果に基づき、東日本大震災の初動対応の検証を行ったところ、以下のとおり、主として、災害対応体制、情報連絡体制、住民の避難対策、物資の調達・供給の4点の課題が明らかになった。

※以下のアンケート及びヒアリング結果において、括弧内はそれぞれ以下の機関からの意見を示す。(県)：県関係機関、(市)：市町村、(関)：防災関係機関

(1) 災害対応体制に関する課題

ア 施設・資機材関係

■関係機関へのアンケート及びヒアリング結果

- (県・市) 執務室のロッカーが倒れ書類等が散乱し、余震の発生もあり、庁舎内からの待避を余儀なくされた。さらに停電で、執務環境の回復に速やかに取りかかれず、災害対応開始に時間を要し、発災直後の初動対応に遅れが生じた。
- (県・市) 庁舎被災のため当初の計画場所に災害対策本部設置ができず、かつ、代替設置場所にも十分な資機材が揃っておらず、資機材の搬入・設置、執務環境整備等に時間を要し、発災直後の事務処理や情報収集に苦慮した。
- (市) 現行の地域防災計画上、想定していない規模の災害であったことから、十分に対応できなかった。
- (市) 停電が数日間におよび非常用発電装置での対応を余儀なくされ、電話回線の途絶や回線数不足のため、電話もつながらず通信に支障が生じた。
- (関) 様々な機関から災害派遣ヘリコプターが応援にきたため、活動調整や連絡体制に支障が生じた。
- (関) 関係機関同士の連絡調整や連携が不十分であった。

(7) 県の認識

- a 県、市町村において、複合災害の想定が不十分。また、庁舎や通信設備の被災により災害対策本部設置予定場所が使用できず、代替施設の設備も不足

- b 関係機関において、効率的なヘリコプター活動・運用に当たっての調整が不十分

イ 組織関係

■関係機関へのアンケート及びヒアリング結果

- （県）県災害対策本部事務局と各部局の役割分担が明確でなく、業務を担当すべき部署が曖昧であったり、業務の重複など混乱が生じた。
- （県）庁内各部局の実働班では、通常の業務担当課でないと個々の専門的な業務への対応が困難なため、防災計画上に規定された班体制ではなく、各部局内での対応とした。
- （県）県災害対策本部事務局では、一般からの問合せを受け付ける連絡先を定めていなかったため、事務局に電話が殺到し、関係機関と連絡できない状況に陥った。
- （県）災害対策本部における書類・記録の管理・保存の仕組みが整備されていなかったため、情報共有に支障が生じた。
- （市）地方振興局に役場機能移転場所について相談したところ、移転先の市に相談するようにと断られた。

(7) 県の認識

- a 県において、災害対策本部事務局と各部局の役割分担が不明確
- b 県において、災害対策本部における書類、記録の管理・保存の仕組みが不十分
- c 県、市町村において、市町村役場機能の移転の調整スキームが不備

ウ 人員配置関係

■関係機関へのアンケート及びヒアリング結果

- （県）事前に想定した災害対策本部の班体制事務分掌と、災害対応時の業務にズレが生じ、想定以上の対応を求められた。
- （県）災害対策本部へ業務や問合せが集中し忙殺された。
- （市）市町村では、地震等の災害対応で手一杯であり、原子力発電所事故により全町避難を余儀なくされた双葉管内自治体の受け入れ準備・体制構築に対応ができなかった。

（7）県の認識

- a 県において、災害対策本部内で業務量に応じた柔軟な人員配置対策の不備
- b 市町村において、地震・津波の災害対応に忙殺され、原子力発電所事故対応を担う職員が不足

(2) 情報連絡体制に関する課題

ア 県・市町村間の通信手段関係

■関係機関へのアンケート及びヒアリング結果

- （県・市・関）県災害対策本部事務局の電話やFAXが回線不足で繋がりにくく、市町村や関係機関等からの緊急連絡に支障をきたした。
- （県・市）通信回線の途絶や輻輳により、電話やFAXによる連絡が困難だった。現行地域防災計画では災害時に有効な通信手段である電子メールの利用が規定されておらず、電子メールの有効活用が図れず、情報連絡に支障が生じた。
- （市）代替施設に災害対策本部を設置したが、防災行政無線が移設できなかったため、県など関係機関からの情報連絡・収集に支障をきたした。
- （市）庁舎内でIP電話（ひかり電話）を使用していたが、通信設備の故障により使用できなくなり、情報収集・伝達に支障をきたした。
- （市）NTT回線が途絶により、通信回線確保が困難となり、携帯電話により連絡を取らざるをえなかった。
- （市）役場機能の移転中、関係機関との連絡をとる手段がなかった。

(7) 県の認識

- a 県、市町村、関係機関において、通信設備の被災により通信手段が制約
- b 県、市町村において、災害対策本部の代替施設の設備不足により通信手段が制約
- c 県、市町村において、役場機能の広域移転に関し、情報連絡手段の確保が不十分

イ 人員配置関係

■関係機関へのアンケート及びヒアリング結果

- （市）県からの防災FAXによる災害情報を確認できる状況ではなく、津波や原発の情報はTVやラジオ等の報道で知ることとなった。
- （市）県への被害状況報告回数が多すぎたため、被害状況報告のために多くの人員・時間がとられてしまい、本来の優先すべき救援活動に支障が生じた。
- （市）防災FAXに県から大量の災害情報が流れてきたが、市内の被災状況確認で手一杯であったため、内容を確認する余裕がなかった。
- （市）原発20km圏外市町村においては、原発事故に関して県から情報が入らなかった。
- （関）県からの情報が入らなかったことから、直接出向いて情報を入手したり、災害対策本部に連絡員を配置することにより、情報収集に努めた。

(7) 県の認識

県、市町村において、通報連絡を確保するための役割を担う連絡員が不足

(3) 住民の避難対策に関する課題

ア 住民の避難誘導関係

■関係機関へのアンケート及びヒアリング結果

- （市）地震や津波の影響により、防災行政無線の屋外拡声器が鳴らない地域があった。
- （市）指定避難場所に想定していなかった津波が押し寄せたことにより、避難場所が被災することとなった。
- （市）避難対象者が多すぎて避難に時間がかかり、避難誘導中に消防団員が津波に巻き込まれる事態が生じた。
- （市）大きな津波が来るとは思わず避難しなかった住民、いったん避難したものの自宅に戻って巻き込まれた住民、また自力で避難できないため避難しなかった高齢者などがあり、犠牲者が多数発生する事態となった。
- （市）指定避難所以外の場所に避難した住民も多くおり、避難者の状況把握に困難を極めた。
- （市）原発事故の状況等がわからず、避難しない住民がいた。
- （県・市）住民を広域避難させるための、移動手段であるバスの調達に困難を極めた。

(7) 県の認識

- a 市町村において、通信機器被災により住民への広報手段が制約
- b 県、市町村において、多数の避難者の誘導が困難なため、指定避難所以外にも避難者がつめかけ、避難状況把握が困難となるなど、避難者誘導・受入体制が不十分

イ 避難先の確保関係

■関係機関へのアンケート及びヒアリング結果

- （県）県立学校を避難所としたものの、立地市町村からの人的支援などの協力が得られず、避難所の運営を教職員に頼らざるをえなかった。
- （市）指定避難所が足りないため、県立学校や民間企業等にも避難所を確保せざるを得なかった。地元住民の協力もあったものの、住民自身が被災していたり、食料等の物資が不足しているなかでの対応となり苦労した
- （市）他市町村からの避難者の受け入れを想定していなかったため、指定避難所だけでの受入が困難となり、新たな避難所設置に苦慮した。
- （市）他市町村からの避難者の情報がなく、対応に苦慮した。
- （市）他市町村からの避難者が多数流入したことにより、本来であれば被災した地元住民を受け入れるべき最寄りの避難所に避難できない状況が発生した。
- （市）多くの避難所を開設したため、避難所を運営するために派遣する職員の人員が不足した。

(7) 県の認識

- a 県、市町村において、短期間に大量の避難者発生に伴い、避難先の確保・受入など広域避難の県・市町村間調整スキームが不備
- b 県、市町村において、広域避難や県有施設に避難所を設置する場合の県、市町村間の連携、運営体制が不十分

ウ 要援護者の支援関係

■関係機関へのアンケート及びヒアリング結果

- （県）入院患者を避難させるために転院先の調整を行ったが、患者数が多く受け入れ先の確保に苦慮した。
- （市）地震発生から津波襲来までの間に、要援護者を避難させるための、人手と時間が足りなかった。
- （市）避難所を運営するための職員確保が困難であったため、県から依頼があった福祉避難所を開設することができなかった。

(7) 県の認識

県、市町村において、入院患者等要援護者の避難方法、支援体制が不十分

(4) 物資の調達・供給に関する課題

ア 物資の調達関係

■関係機関へのアンケート及びヒアリング結果

- (市) 発災直後、物資供給先の被災や道路等交通網が寸断されたことにより物流機能が停止したため、紙おむつやミルク等の物資が不足した。
- (市・関) ガソリン等の燃料不足により、災害対応や公共サービスへ支障が生じた。
- (県・市) 災害時に物資等の供給を行うために協定を締結していた協定先自身も被災したため、発災直後の物資調達が十分にできなかった。
- (県・市) 原子力災害の影響で流通機能の麻痺及び風評被害により、協定先からの食料提供が十分できなかった。
- (県・市) 原発30km 圏内へ運送するトラック運転手の避難や、風評被害により輸送が十分に確保できず、スムーズな物資輸送ができなかった。

(7) 県の認識

- a 国において、燃料の調達に係る調整機能が不備
- b 県、市町村において、災害時における物資等の応援供給協定締結先自身の被災により、物資等の調達が不十分
- c 国、県において、風評被害に伴う物資搬送拒否等の事態への対応が不備

イ 物資の管理関係

■関係機関へのアンケート及びヒアリング結果

- （県）物資受入拠点の体制が十分に整っていない段階で、個人・法人からの支援物資が大量に寄せられたため、物資受入拠点における混乱が生じ、物資の保管や管理に苦勞した。
- （県）発災直後、取扱いが特殊な医薬品などの専用の保管スペースの確保が不十分だった。

(7) 県の認識

- a 県において、受入物資の保管管理体制が不十分
- b 県において、規格・種類が様々な物資の受入に当たっての調整機能が不備
- c 県において、特殊な医薬品などの専用保管スペース確保が不十分

ウ 物資の輸送関係

■関係機関へのアンケート及びヒアリング結果

- （市）自宅避難者が自身での物資調達に困難を極めていたため、避難所へ食料を受け取りに来たが、避難所にも十分な数量がなかったことから提供することができずに断った。
- （市・関）ガソリン等の燃料不足により、災害対応や公共サービスへ支障が生じた。
- （関）情報の錯綜により、物資配送の際に数が合わなかったり、違う場所に搬送するなどのトラブルが発生した。

(7) 県の認識

- a 県、市町村、関係機関において、避難所での所要数量の確認、配送体制が不十分
- b 市町村において、避難所に行かず自宅に留まった住民の把握不足と、支援体制が不十分

6 事故調査報告書の検証の結果、明らかになった課題

本年7月に公表された国会及び政府の事故調査委員会報告書[※]における指摘事項を踏まえ、初動対応の検証を行い、以下のとおり、4点の議題ごとに整理した。

※それぞれの報告書の公表日は以下のとおり

国会：東京電力福島原子力発電所事故調査委員 報告書（国会事故調）

平成24年7月5日公表

政府：東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会 最終報告

平成24年7月23日公表

(1) 災害対応体制に関する課題

ア 施設・資機材関係

(7) 全般的事項

◆政府事故調査報告書（政府報告書 P411）

東日本大震災は、地震・津波・原発事故からなる大規模かつ広域的な複合災害である。国及び地方自治体は、地震や停電等を原因として通信手段等が途絶する中、様々な場面で混乱し、生じた問題への対応に遅れや不備等が生じた。

◇国会事故調査報告書（国会報告書 P334, P336）

県の原子力防災計画は、地震等の自然災害による原子力災害の発生を前提とはしていなかった。

県は、災対本部を代替施設である自治会館に設置したが、代替施設に十分な防災行政無線などの通信設備を設置していなかったため、原発事故対応はもちろん、地震津波災害への対応における連絡調整に多大な支障を生じた。

● 県の認識

(a) 国において、防災指針等に複合災害への備えの規定がなく、想定が不十分

(b) 県において、自然災害と原子力災害が重畳した複合災害への備えが不十分※

※県では、自然災害と原子力災害が重畳した場合の防災対策の検討を国に求めるとともに、平成19年の新潟県中越沖地震を踏まえ、複合災害時の対応について情報収集を行っていたが、地域防災計画の具体的な見直しには至っていなかった。

(イ) オフサイトセンター関係

◆政府事故調査報告書（政府中間報告書 P467）

オフサイトセンターは、①本部要員の参集不十分、②地震による通信インフラの麻痺、モニタリングポストの破損、食糧・水・燃料の不足、③空気浄化フィルター未設置のための線量上昇による同センターからの撤退、のため、初動段階で所与の役割を十分に果たすことができなかった。

◇国会事故調査報告書（国会報告書 P292, P294）

オフサイトセンターは、事故発生直後に電源喪失状態となったほか、要員参集にも手間取り、事故直後の時期には機能を全く発揮することができなかった。

オフサイトセンターは、地震・津波災害と原子力災害が同時に発生する複合災害や、事態の長期化・重篤化を十分想定した物的・人的体制が整備されていなかったため、本来の機能を十分発揮することができずに移転を余儀なくされた。

a 県の認識

- (a) 国において、オフサイトセンターが機能しない場合の対応が不備
- (b) 国において、オフサイトセンターの要員確保対策が不備
- (c) 国、県において、オフサイトセンターについて、災害時における通信機能確保の対応不足、空気浄化フィルターの未設置、等オフサイトセンター設備が不備
- (d) 県において、現地災害対策本部及びオフサイトセンターが機能しない場合の対応が不備
- (e) 県において、複合災害発生時における現地災害対策本部及びオフサイトセンターの要員確保対策が不備

イ 組織関係

◆政府事故調査報告書（政府報告書 P371）

避難区域内に取り残された双葉病院の入院患者等の避難・救出に当たり、県地域防災計画では、住民避難・安全班（避難用車両の手配等を担当）や救援班（残留患者の把握やその避難先病院の確保等を担当）等と、避難の担当部署が県災対本部内の複数の班にまたがり、かつ、その各班を統括できる班が存在しなかった。また、いずれの班も避難区域内の入院患者を把握するのは自班の業務ではないかとの問題意識に欠け、かつ、互いに確認することもしなかった。

◇国会事故調査報告書（国会報告書 P335）

事故発生当時、県庁では、地震・津波対策への業務対応のため、原子力災害対策編で想定されていた体制は取れなかった。このため、県では、原子力班を新設したが、班員も限定され、業務も明確でないまま、原子力や放射線に関する対応を一手に担うことになった。

(7) 県の認識

- a 県において、災害対策本部内の役割分担が不明確。また、同本部を統括・調整する仕組みが不備
- b 県において、震災発生当初立ち上げた原子力班について、役割、指揮命令系統が不明。また、複合災害のため、要員を十分確保できず組織体制が不十分

ウ 人員配置関係

◇国会事故調査報告書（国会報告書 P336）

県では、発災直後から、オフサイトセンターに職員を派遣して県現地本部を立ち上げたが、本来想定されていた役割を果たすことができなかった。

(7) 県の認識

- a 国において、オフサイトセンターが機能しない場合の対応が不備（再掲）
- b 国において、オフサイトセンターの要員確保対策が不備（再掲）
- c 県において、複合災害発生時における現地災害対策本部及びオフサイトセンターの要員確保対策が不備（再掲）

エ モニタリング関係（SPEED Iを含む）

(7) 緊急時モニタリングにおける県の体制の整備

◇国会事故調査報告書（国会報告書 P334, P338-339）

県ではモニタリングポストの流失など、緊急時モニタリング実施に必要な資機材の不備から、迅速な緊急時モニタリングができなかった。他県からの応援要員・機材の支援はあったものの、文部科学省からの人員、機材の支援も十分ではなく、初動期には、十分な緊急時モニタリングが行われることはなかった。

a 県の認識

- (7) 県において、モニタリングポストへの非常用発電機の設置、衛星携帯電話による代替通信システムなど整備してきたが、自然災害に対する緊急時モニタリング資機材の備えが不十分で、初動期の緊急時モニタリングが制約
- (4) 県において、複合災害発生時における緊急時モニタリングの要員確保対策が不備

(イ) 緊急時モニタリングデータの公表の遅れ

◇国会事故調査報告書（国会報告書 P342-343）

緊急時モニタリングデータの公表について、政府の原子力災害対策マニュアル上、特段の定めがなかった。

事故では、オフサイトセンターに報道機関があつまず、国の現地対策本部で記者会見が開かれることがなかったため、同本部は国の原災本部事務局にモニタリングデータをファクス送付したが、原災本部事務局では緊急時モニタリング結果を断片的にしか公表せず、また、その内容も数字の羅列であった。

a. 県の認識

(a) 国において、緊急時モニタリングデータの公表手続きの不備[※]

(b) 県において、オフサイトセンターが機能しない場合の緊急時モニタリングデータの公表手続きの不備[※]

※県では3月12日から福島第一原発周辺で緊急時モニタリングを実施し、その結果をオフサイトセンターの放射線班に報告していたが、これらのデータは断片的にしか公表されず、国の原子力災害対策本部が把握している緊急時モニタリングデータの全てが公開されたのは、平成23年6月3日である（「福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所周辺の緊急時モニタリング調査結果について（3月11日～15日実施分）」）。

※県が原子力発電所周辺に設置しているモニタリングポストのデータについて、テレメータシステム内に残存していたデータは平成23年7月20日に公表したが、各モニタリングポストに残存していたデータの公表は平成24年9月21日になった。

(ウ) SPEED Iの予測計算結果の取扱い

◆政府事故調査報告書（政府報告書 P376）

放出源情報が得られない状況でも、SPEED Iによる単位量放出予測の情報が提供されていれば、各地方自治体及び住民は、より適切に避難のタイミングや避難の方向を選択できた可能性があったと言えよう。

◇国会事故調査報告書（国会報告書 P416）

保安院や文部科学省を含む関係機関においては、基本的にはSPEED Iは活用できない、という結論に達し、事故の初動において、SPEED Iによる予測結果は、緊急時モニタリングの測定地点の決定やスクリーニングの優先順位の判断のための参考資料として使用されるにとどまった。

（国会報告書 P416-417）

SPEED Iの予測計算結果は、3月12日以降、県災害対策本部にも電子メールで送信されていたが、本部でも予測計算結果を組織的に活用するという意識が薄く、受信した合計86通の電子メールのうち65通を、組織内で情報共有しないまま削除した。

a 県の認識

- (a) 国において、SPEED I予測計算結果の防護対策への活用方法が不備。また、オフサイトセンターが機能しない場合の対応、及び放出源情報がない場合のSPEED I予測計算結果の取扱い方針が不備
- (b) 県において、配信を受けたSPEED I予測計算結果⁷について、災害対策本部内での情報共有の不足、及び予測計算結果を適切に管理せず消去した情報管理の不備
- (c) 上記の原因となった、県におけるSPEED I予測計算結果の取扱い規定が不備、同本部内で指揮命令系統が不明確

※福島県庁及び原子力センターでは、3月11日に発生した地震によりSPEEDIの計算結果のデータを送付する回線が使用できなくなったため、SPEEDI予測結果が正常に配信されない状態にあった。原子力センターでは3月11日23時48分に、県災対本部では3月12日23時54分に、財団法人原子力安全技術センター（NUSTEC）から電子メールにより受信した。このうち、県災害対策本部で3月16日9時45分までに受信した予測結果86通のうち、65通の予測結果を組織内で情報共有することなく消失させた。

(2) 情報連絡体制に関する課題

ア 県・市町村間の通信手段関係

◇国会事故調査報告書（国会報告書 P287, P336）

県では、地震の影響により、県災対本部が使用する予定であった防災行政無線の大部分の回線が使用できない状態となり、市町村その他の関係機関との間の通信能力が大きく失われた。

県は、災対本部を代替施設である自治会館に設置したが、代替施設に十分な通信設備を設置していなかったため、原発事故対応はもちろん、地震津波災害への対応における連絡調整に多大な支障を生じた。

(7) 県の認識

県において、3月11日における原災法10条通報、15条通報等の事故情報について、通信回線の不足、通信機器の損傷などにより、県から市町村への情報提供⁷が不十分

※地震の発生により、専用の通信手段が途絶したことから、電話などにより可能な限り立地町や周辺町への連絡に努めたが、事象の進展状況や国からの指示など基本的な情報を十分共有することができなかった。10条通報、15条通報について、総合情報通信ネットワークにより市町村に情報提供を開始したのは3月12日であった。

イ 人員配置関係

◇国会事故調査報告書（国会報告書 P293）

オフサイトセンターと外部との通信は、もっぱら数台の衛星電話に依存することとなり、関係機関との情報共有・連絡調整に著しい支障が生じた。特に、大熊町を除く立地町から要員が参集できなかったこともあって、立地町との情報共有はほとんど行うことができなかった。

(7) 県の認識

国、県、市町村において、複合災害発生時における現地災害対策本部及びオフサイトセンターの要員確保対策が不備

(3) 住民の避難対策に関する課題

ア 住民の避難誘導関係

◆政府事故調査報告書（政府中間報告書 P267）

対象自治体が実際に避難指示を認知したのは、ほとんどの場合、テレビ等の報道によってである。避難対象自治体のほとんど全てにおいて、原災本部事務局、県又は現地対策本部から避難指示の伝達を受けたとの確認は取れていない。

（政府中間報告書 P483）

国による避難指示等は、避難対象区域となった自治体全て迅速に届かなかっただけでなく、その内容もきめ細かさに欠けていた。各自治体は、原発事故の状況について、テレビ等での報道以上の情報を得られないまま、住民避難の決断と避難先探し、避難方法の決定をしなければならなかった。

◇国会事故調査報告書（国会報告書 P355, P356, P360）

当委員会の調査によって、住民の多くが、避難指示が出るまで原子力発電所の事故の存在を知らなかったことが判明した。

12日朝に10km避難指示が発令されるまで、住民の原発事故に対する認知度は全般に低かった。

自治体から住民への避難指示の伝達は極めて迅速に行われたと評価できるが、政府の各自治体への緊急時の連絡体制はほとんど機能していなかったと言える。

（国会報告書 P343-344）

避難指示については、発令後数時間のうちに、主に市町村からの防災無線によって周知されたものの、住民は本事故の発生についての詳細な説明は受けなかったため、着の身着のまま避難する住民が続出した。

(7) 県の認識

- a 国において、オフサイトセンター機能不全により、代替機能の備えが不十分
- b 県において、防災無線の回線不足や町村側での通信機器の損傷などで、県から市町村への避難指示[※]の伝達が制約
- c 県において、通信回線の不足等により情報、広域避難や情報連絡に支障が生じるなど、通信手段の多重化・多様化等事前の備えが不十分

※避難指示については、県災害対策本部から可能な限り立地町や周辺町への連絡に努めたが、結果として情報を十分共有することができなかった。県災害対策本部からの避難指示の連絡はほとんど関係市町村で確認されていない。また、県側も正確な連絡の記録が残っておらず、連絡状況の確認が困難な状況である。

イ 避難先の確保関係

◇国会事故調査報告書（国会報告書 P368）

県地域防災計画では、市町村をまたいだ広域避難は、県が避難計画を作成するとされているが、県は、事故前には広域の避難を全く想定しておらず、事故においても広域避難準備にほとんど主導的な役割を果たしていない。県が主導して、初期の避難区域の設定の段階で20km圏外への避難を誘導するなど、先を読んだ対応が可能であったならば、多段階避難による住民の負担を緩和できた可能性がある。

(7) 県の認識

- a 国において、原発事故の把握状況と避難区域の設定根拠が不明確
- b 国、県において、住民避難について、オフサイトセンター及び現地対策本部が機能しない場合の対応の不備
- c 県において、広域避難の準備が不十分。また、国の避難区域設定の根拠が不明確であること、避難指示発出の連絡も事前にはなく遅れて到着していることにより、広域避難対応に制約

ウ 要援護者の支援関係

◆政府事故調査報告書（政府報告書 P380）

寝たきりの患者が入院していた双葉病院では、入院患者の救出が大きく遅れ、かつ、搬送先が遠方の高等学校の体育館とされるなど、不適切と言わざるを得ない事態が生じた。

◇国会事故調査報告書（国会報告書 P380）

県地域防災計画では、病院の避難計画の作成や避難の実施は病院が独力で行うとしている。今回の事故は、病院が独力で対応できる状況ではなかったが、県や市町村の関与は消極的であった。本事故による避難指示が患者に過大な負担を強いた原因として、このような原子力災害への備えの欠如があるといえる。

(7) 県の認識

- a 県、市町村において、災害時における病院や福祉施設の重篤患者など要援護者の適切な避難について、事前の事故想定が不十分
- b 県において、病院における避難計画の事前確認が不十分
- c 県、市町村において、避難先における要援護者の支援が不十分

エ 安定ヨウ素剤服用関係

◆政府事故調査報告書（政府中間報告書 P308）

（政府）現地対策本部は、3月16日に福島県及び12の関係市町村の首長に対し、「避難区域（半径20km）からの避難時には安定ヨウ素剤を投与すること」との指示文書を発出したが、県は、20km圏内には対象者がいないことを確認済みであるとの理由により、ヨウ素剤服用の指示は行わなかった。

◇国会事故調査報告書（国会報告書 P442-443）

県が最初にヨウ素剤の配布・服用指示を受け取ったと認識しているのは、避難区域（半径20km圏内）の残留者に対して避難時にヨウ素剤を投与するよう通達する16日付けの文書であったが、その存在に気づいたのは18日であった。既にその時点では、20km圏内の住民の避難は完了しており、県はヨウ素剤の服用指示を出していない。

県知事が国の指示を待たずとも独自の判断で服用指示を出すことは可能であったにもかかわらず、福島県は、ヨウ素剤の配布・服用指示の発出に関する独自の判断権限については全く検討をしていない。

福島県は、ヨウ素剤の配布・服用指示を行った市町村と比して、空間線量や原子炉の状況など、安定ヨウ素剤の服用を判断するための情報は手元にあったといえる。

(7) 県の認識

- a 国において、オフサイトセンターが機能しない場合の対応が不備で、避難指示発出と、ヨウ素剤服用指示など有機的な防護対策指示が欠如
- b 国、県において、3月16日に発出された20km圏内からの避難の際のヨウ素剤服用指示[※]に関し、オフサイトセンター医療班、同県連絡調整班、県災害対策本部原子力班等の関係者間の連携不十分により、ヨウ素剤服用指示伝達が支障

※県では、3月12日以降、毎日(数回)、国のオフサイトセンター医療班に対し、ヨウ素剤服用について国の判断を確認していたが、国からは、「国の判断を待って対応するように」、「今の段階では、ヨウ素剤服用の必要はない」との指示を受けたため、県独自によるヨウ素剤の配布・服用指示は行っていない。3月16日付け文書が出されたと思われる時刻以降も、オフサイトセンター医療班に対し確認を行ったが、同医療班の回答は、「今の段階でヨウ素剤服用の必要はない」というものであった。

県では、ヨウ素剤の服用指示は、副作用への配慮が必要で、専門的判断が不可欠と考え、市町村への配備を行いながら、国の服用指示に備えていたことがその時点における最善の判断であったと認識しており、県独自の判断をするかどうかを含めて検討した結果に基づき対応したもの。国から、20km圏外では配布・服用の必要なしとの明確な判断がある中で、県が独自に服用指示を出すべきと判断するに足る情報はなかったと認識している。

オ スクリーニング関係

◆政府事故調査報告書（政府報告書 P384-385）

福島県は、スクリーニングレベルを40Bq/cd（1万3,000cpm相当）と設定していたが、3月13日、14日以降の全身除染のスクリーニングレベルを10万cpmに引き上げた。安全委員会は、県の意向を知り、ERCに対し、スクリーニングレベルを1万3,000cpmに据え置くべきとの助言を行ったが、19日には10万cpmへの引上げを是認する助言を行い、現地対策本部長は、20日、スクリーニングレベルを10万cpmとする指示を発出した。

スクリーニングレベルについては、13日に発せられた現地対策本部長指示が県災対本部の担当班に伝わっていないなど国と県のコミュニケーションに関する問題も発生した。

◇国会事故調査報告書（国会報告書 P448）

福島県緊急被ばく医療マニュアルでも、スクリーニングの際には避難経路や被ばく線量を記録することになっていたものの、実際には大量の避難者への対応で記録を取ることはほとんどできず、住民の初期の被ばく量調査が十分に行われることはなかった。

(7) 県の認識

国、県において、3月13日に発せられた現地対策本部長指示に関し、オフサイトセンター医療班、同県連絡調整班、県災害対策本部原子力班等の関係者間の連携不十分により、情報伝達に支障[※]

※なお、県においては、スクリーニングレベルの13,000cpmは据え置いており、除染方法を次の2段階としている。

- 13,000cpm以上100,000cpm未満—当該部位の部分的な除染（拭き取り等）
- 100,000cpm以上—全身除染

また、被ばく線量の記録については、スクリーニングの結果、基準を超える値が検出された

者の部位や値を記録することとしていた。(なお、基準を超える値が検出された場合も、除染や衣服等の交換によって基準を下回った者は除く。)

今回のスクリーニングにおいては、基準を超える者についても除染等をした結果、全てが基準を下回ったため記録者はいなかった。

(4) 物資の調達・供給に関する課題

ア 物資の調達関係

◇国会事故調査報告書（国会報告書 P368）

3月15日11時に国から福島第一原発から20～30km圏内に対する屋内退避指示が出されたが、一部の市町村においては、屋内退避の長期化により、物流や商業が停滞し、住民の生活基盤が崩壊するという問題が生じた。

(7) 県の認識

- a 国において、屋内退避指示の根拠、見通し等の根拠が不明確。また、屋内退避に当たっての物資支援、及び風評被害対策も含めその後の対応も不十分
- b 県において、屋内退避の長期化や、物流や商業が滞る中、住民への物資支援について、対応が不備

7 まとめ

初動対応の検証の結果明らかになった、①災害対応体制、②情報連絡体制、③住民の避難対策、④物資の調達・供給の4つの課題を踏まえ、以下のとおり地域防災計画の見直し等を行うこととする。

(1) 初動対応における県地域防災計画（震災対策編）の見直しの概要

ア 災害対応体制

(7) 災害時重要拠点施設の強化

- a 災害対策本部等災害時重要拠点施設の優先的な耐震化
- b 庁舎内執務室の早期機能復旧のための耐災環境の整備

(4) 災害対策本部体制の見直し

- a 県災害対策本部に原子力班を設置
- b 突発的な業務対応のためのプロジェクトチーム設置規定の整備

(9) 災害対応力の向上

- a 全職員が防災対応に必要な知識を身につけ、災害に即応できる人材育成
- b 応急対策の迅速化のため、災害発生 of 初期対応の行動計画を整備

イ 情報連絡体制

(7) 県と市町村間の連絡体制の拡充

- a 大規模災害発生時に、必要な市町村等へ衛星携帯電話等を備えた情報連絡員（リエゾン）の速やかな派遣
- b 災害発生直後に、ホットライン方式[※]で被災市町村の情報を収集

※ホットライン方式：県幹部職員が、庁舎被害の生じた振興局の長の情報収集を補完するため、市町村長と直接連絡を取るもの

(イ) 住民への情報伝達体制の強化

- a 市町村による防災無線施設の耐震化とデジタル化の促進
- b 通信施設が被災した際に、被災した市町村に代わり、ホームページ代理掲載の仕組みの構築を検討

（笑） 図ることはあるが、1回限りの話

ウ 住民の避難対策

(7) 広域避難への対応

～ 返答してない、本気で県内にいさめない

- a 市町村間を越える避難を行う場合、要請により県が受入れ先の市町村との調整を実施
- b 県と関係団体が連携し、入院・入所者等を広域避難させる際の受入元等との連絡調整機能を確保

～ 他県とか

(イ) 災害時要援護者への支援充実

- a 要援護者の避難のため、福祉避難所の指定を促進し、受入体制を構築
- b 避難所において、男女共同参画や要援護者等に配慮した環境を整備
- c 地域において、実践的な防災活動の定期的な実施など、自助・共助の防災意識醸成の推進

エ 物資の調達・供給

(7) 物資の確保

- a 地域防災計画において災害時応援協定を明確に位置付け、自治体間や民間事業者との連携により物資を確保
- b 燃料の安定的な確保等のため、県石油商業組合と協定を締結し、国と連携して燃料確保体制を構築

(イ) 輸送手段の確保

- a 県倉庫協会と災害時応援協定を締結し、民間倉庫を災害発生時の物資受入保管施設として活用
- b 倉庫協会及びトラック協会が災害対策本部に参画することにより、物流の専門家が支援物資配送業務に積極的に関与

本県政を本気で変えていく

(2) 初動対応における県地域防災計画（原子力災害対策編）の見直しの概要

ア 災害対応体制

(7) 重点地域を暫定的に拡大

6町から13市町村に拡大

現地にあっては受け入れがたい
エリアに逆めらるものでない

(4) 市町村防災計画での原子力災害への備え

a 防災計画（原子力災害対策編）を策定する市町村を13市町村に拡大

b a以外の市町村でも、住民等への情報伝達、避難者等の受入などを防災計画に規定

c 東京電力の防災業務計画修正の際、県が意見を聞く市町村を拡大（東京電力が直接意見照会する立地4町と合わせ13市町村）

(9) 複合災害への備え

a 県災害対策本部に原子力班を設置（再掲）

b 県現地災害対策本部について、県災害対策本部が機能を代行する規定を追加

(1) モニタリング結果の情報共有等の強化

SPEED I 予測結果の公表手順の明確化を含む緊急時モニタリング結果の情報共有及び住民防護措置の強化

（情報のインプットどうするの
おれはあてはまることではない
よ）

イ 情報連絡体制

(7) 通報連絡先の拡大

a 東京電力から原災法に基づき通報する市町村を拡大（6町→13市町村）

話の相手もあつていい、バカが //

b 東京電力からの通報を受け、県から通報する機関をaを含む県内全市町村に拡大

(4) 通報連絡等の強化

a 回線の多重化、衛星携帯電話の整備を推進

b 回線途絶等の際、東京電力は衛星携帯電話等を携帯した連絡員を派遣

ウ 住民の避難対策

(7) 通報連絡等の強化

緊急速報メール、インターネットメディアの活用推進

(4) 暫定的な重点地域の広域避難

- a 県は広域避難計画において、避難先、経路などを今後検討し策定
- b 県外避難が必要となった場合の調整を具体的に策定

エ 物資の調達・供給

(7) 複合災害への備え

- a モニタリングセンター等の必要物品、燃料、消耗品等の備蓄等
- b 災害時応援協定を地域防災計画に位置付け、定期訓練を実施

(3) 今後に向けて

ア 検証作業の継続等

東日本大震災における県の対応を今後とも検証

イ 原子力発電所の安全監視体制の整備

県独自の原子力発電所の安全監視体制を整備

結局には 県外に出るから、(したから 県外に出る必要が
必要か)

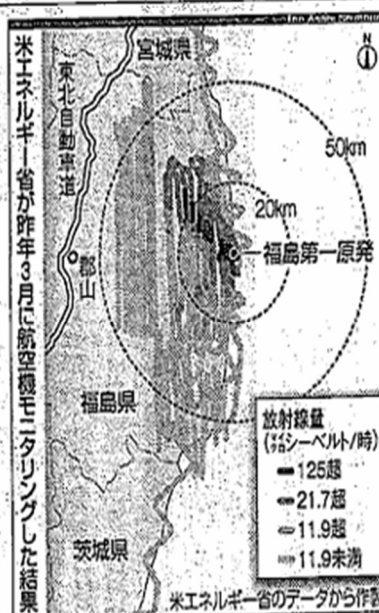
米情報 避難に生かさず

原発事故直後 政府が汚染図放置

東京電力福島第一原子力発電所の事故直後の昨年3月17～19日、米エネルギー省が米軍機で放射線測定(モニタリング)を行って詳細な「汚染地図」を提供したのに、日本政府は公表せず、住民の避難に活用していなかったことがわかった。放射性物質が大量に放出される中、北西方向に帯状に広がる高濃度地域が一目でわかるデータが死蔵され、大勢の住民が汚染地域を避難先や避難経路に選んだ。▼2面「命を守る情報戦」

政府の初動対応では、汚染の広がりを予測する緊急時迅速放射能影響予測システム(SPEEDI)の試算結果の公表遅れが問題となった。同システムの予測値と決定的に違うのは、米エネルギー省のデータが放射能の拡散方向を示す実測値だったことだ。

米エネルギー省は原発事故直後の昨年3月17～19日、米軍機2機に、地上の放射線量を電子地図に表示する空中測定システム(AMS)と呼ばれる機材を搭載して、福島第一から半径



米エネルギー省が昨年3月に航空機モニタリングした結果

約45kmの地域を計測した。その結果、福島県の浪江町や飯館村を含む福島第一の北西方向に、30μSv/h超にわたり1時間当たり125μSv/h超の放射線量を超える地域が広がっていることが判明。この線量は8時間間で一般市民の年間被曝線量の限度を超える数値だった。外務省によると、測定結果を基に作製された汚染地図は3月18日と20日の計2回、在日米大使館経由で同省に電子メールで提供され、同省が直後に経済産業省原子力安全・保安院と、線

量測定の実務を担っていた文部科学省に転送。文科省科学技術・学術政策局の渡辺格次長ら複数の関係機関幹部によれば、同省と保安院は「データを公表せず、首相官邸や原子力安全委員会にも伝えなかった」という。米エネルギー省は測定結果を、3月23日午前(日本時間)に米国内で発表したが、日本政府内で素早く避難計画に反映させようとする動

米エネルギー省の放射線量測定

米エネルギー省は、福島第一原発の事故直後、空中からの放射線量測定を行うため専門家を派遣。在日米軍横田基地を拠点に、昨年3月17～19日に測定した。エネルギー省によれば、空中測定システム(AMS)を米軍機に積み、福島第一から半径約45kmを計40時間以上飛行し計測したという。初日の測定が終わった後の3月17日夕(米国時間)に、ホワイトハウスで記者会見したエネルギー省のポネマン副長官はこう述べている。「(測定に関して)日本政府との情報共有も進めている」。

村を「計画的避難区域」に指定したのは、事故から1カ月以上たった4月22日。文科省が車を使った測定や、米エネルギー省と共同で実施した航空機モニタリングの結果、北西部に線量の高い地点を独自に確認した後だった。

放射線のモニタリングに詳しい柴田徳恵・東大名誉教授(放射線管理)は「致命的な判断ミスだ。すぐに公表していれば、避難方向を誤って被曝するという事態を防げたはずだ」と話している。(砂押博雄、金井和之)

9 チェルノブイリ原発事故の健康影響

2 事故の健康影響関係

(1) 国立放射線医学研究センター

○日 時 10月20日(火) 9:30~11:00

○対応者

センター長 ディミトリー・A・バズィカ氏 ほか10名

○主なポイント

- ・このセンターでは30km圏内の住民、事故処理作業員等を中心に約240万人が登録され、健康影響等の記録を管理評価している。
- ・チェルノブイリ原子力発電所事故の健康被害では白血病、甲状腺がん、心血管系の疾患が主なものである。特に事故処理作業員でがんの発生のリスクが高い。
- ・ウクライナの平均寿命は事故後、低下していたが、2006年以降は回復してきている。

※質疑の時間が足りず、説明や回答のあった内容のみをまとめた。

ア 調査先概要

チェルノブイリ原子力発電所事故後、事故による健康問題や放射線医学や放射線生物学に関する問題に対応するため1986年10月1日に設立された。当初はソ連邦医学アカデミーのもとに設立された。

現在は、放射線医学、放射線生物学及び放射線衛生学に関する問題への対応に加え、緊急被ばく医療とその支援ネットワークの国際協力などを担うウクライナの国家機関となっている。

チェルノブイリ原子力発電所事故25周年のウクライナ政府報告書の執筆者が在籍している。

イ 調査目的等

チェルノブイリ原子力発電所事故による地域住民及び事故処理作業員の健康影響とその評価の確認

ウ 調査結果

【主な説明等】

- ・1986 年 10 月に、中央研究所として、この放射線医学研究センターが設置された。避難した人たちが集まって住んでいる州や市には現地の病院附属の放射線医学部が設けられた。
- ・1986 年の終わり頃、ソ連政府が被ばくした人たちの健康管理記録の作成を始め、中央管理機関で管理していたが、ソ連崩壊後は、この放射線医学研究センターに移行し記録を管理している。
- ・1991 年にウクライナ政府の法律によって、30km 圏内の住民やリクビダートル(事故処理作業員)だけでなく、別の州に住んでいて被ばくした人たちも被害者として認められた。約 240 万人が登録されている。
- ・事故の影響の第一はがんであり、リクビダートルの白血病については 2012 年まで増加が認められている。また、甲状腺がんについては、子どもの頃に被ばくした人とリクビダートルに多い。がん以外の病気が多いのは、心臓血管系の疾患である。
- ・広島や長崎の原爆被害のような急性被ばくのリスクと比べると、長期被ばくのリスクは半分ほどである。
- ・がんについて、リクビダートル、汚染地域の住民、30km 圏内からの避難者に分けて評価している。がんの標準化発生比をみると、リクビダートルだけが 100% を超えており、事故の影響を受けて発生が増えている。
- ・甲状腺がんは、男性よりも女性の方が常に多く、事故後の増加も男性が 2 倍なのに対し、女性は 3 倍に増えている。

【主な質疑応答】

Q 心臓血管系の疾患が生じている原因は何か。

A 心臓血管系の疾患については、セシウムやストロンチウムが原因となることは考えにくいですが、外部被ばくや除染作業時の化学材料、ストレスなどの影響を総合的に考える必要がある。

Q ウクライナ全体で事故による放射線の影響を受けて体調を崩した人はどれくらいいるのか。

A 現在、国が公式に認めているのは、11 万 4 千人。年間 8 千人の病気及び死亡が事故に関連していると認められている。

事故により死亡したと認められると国が補償しなければならない。8 千人のうち千人が死亡者である。

Q どのように判断しているのか。

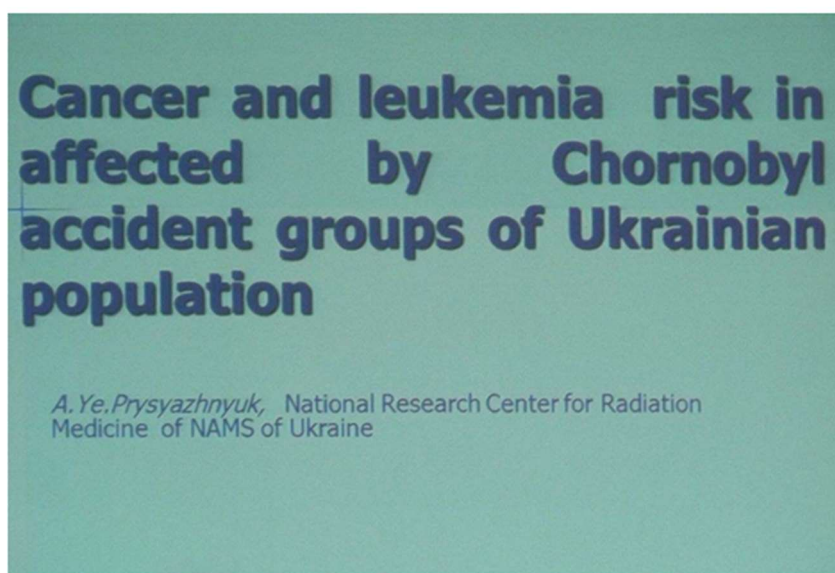
A 世界的な放射線による病気の基準が 1988 年に作られた。この基準は病気の種類や被ばく線量などを含んでいる。ウクライナの保健省で基準を定めている。

Q 福島で 30 万人の子どもたちの甲状腺検査をした結果、130 人に甲状腺がんが認められた。100 万人に 1 人 2 人と言われていたのに対して高いが、放射線の影響かについては日本国内で論争がある。放射線の影響かどうかについてウクライナではどのように判断しているのか。

A ※次ページからのスライドを用い、ウクライナにおけるチェルノブイリ事故によるがん、白血病のリスクについて説明

【説明スライド】

スライド 1



ウクライナにおけるチェルノブイリ事故によって影響されたがん、白血病のリスクについて

A. Ye. Prysazhnyuk ウクライナ NAMS 国立放射線医学研究センター

Introduction

Malignant tumors including leukemia are the most significant late effects after exposure to ionizing radiation. The main sources for evaluating the risk of malignant neoplasms to occur are studies on the A-bomb survivors in Japan, on populations exposed due to nuclear tests, and on patients exposed to radiation in medical diagnostics and therapeutic procedures. Based on these studies the risk of fatal cancer has been evaluated as 10–12% per 1 Sv.

序論

白血病を含む悪性腫瘍は電離放射線ばく露後の最も重要な晩発性障害である。

悪性新生物が発生するリスクを評価するための主なよりどころは日本における原子力爆弾の生存者や核実験のために被ばくした住民、または医学的診断、治療のために放射線にさらされた患者らについての研究である。

これらの研究に基づき、致命的ながんのリスクは1 Svあたり10～12%と評価された。

Introduction

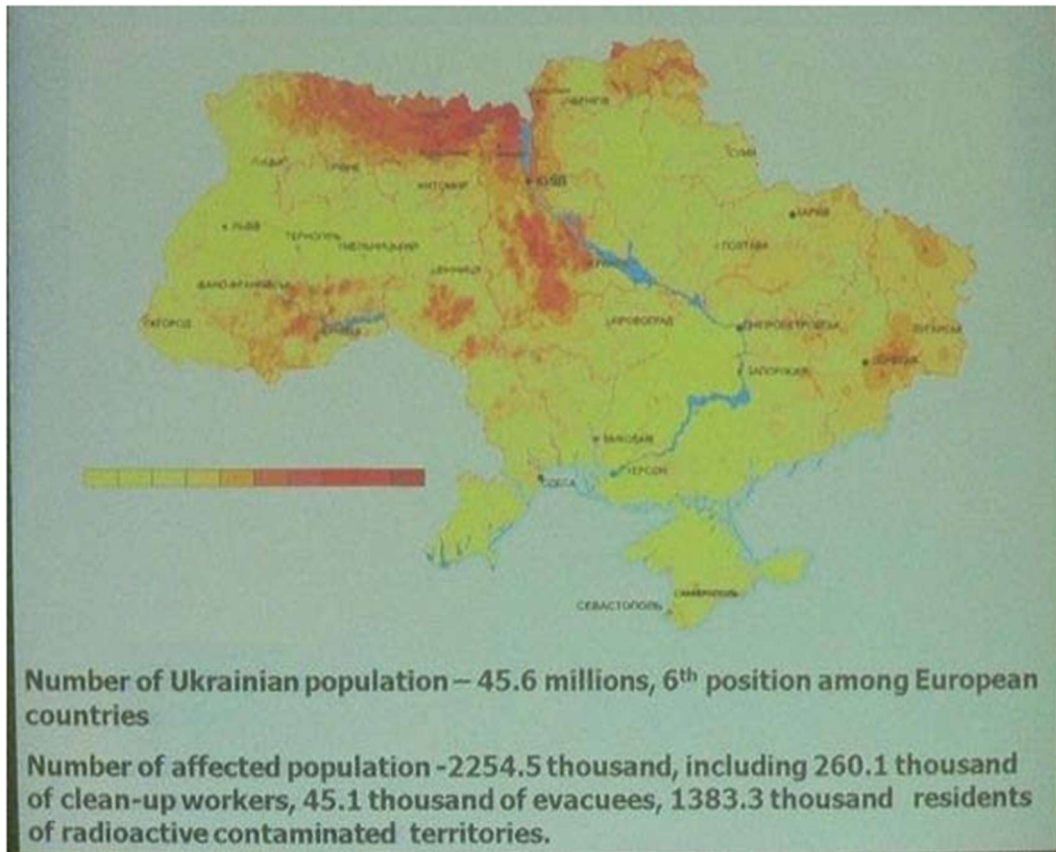
The radiation exposures due to the Chernobyl accident are not fully comparable to the types of exposure in the studies mentioned above, because the dose rates are much lower and the exposure times much longer. In line with this difference the risk of fatal cancer from exposures due to the Chernobyl accident has been estimated to be half as large, namely about 5% per 1 Sv. The Chernobyl accident raised worldwide public concern about the health effect of radiation fallout especially cancer consequences.

チェルノブイリ事故による放射線ばく露は、先に述べた研究とは、放射線量率がとても低いことやばく露時間がとても長いことから、十分に比較できるとは考えられない。

上記の違いに一致して、チェルノブイリ事故による被ばくからの致命的がんのリスクは、半分、すなわち1 Sv あたり約5%と見積もられた。

チェルノブイリ事故では、放射性降下物の健康影響、特にがんの重大性について、全世界的に社会的な関心が高まった。

スライド4



(赤が汚染の強い地域)

ウクライナの人口：45,600,000人、ヨーロッパ諸国の中で6位

事故の影響を受けた人数：2,254,500人（うちリクビダートル 260,100人、避難者 45,100人、放射線汚染の高い地域の住民 1,383,300人）

Materials and methods

The current study has been started to determine the frequency of malignancies after the exposure of a part of the Ukrainian population affected by the Chernobyl accident.

The goals of the study are:

- to collect information about all cases of cancer in the studied population groups;
- to create an electronic database containing all cancer cases registered in these groups;
- to collect and analyze demographic data by gender and age structure in these groups;
- to collect and analyze official data and scientific publications on the collective doses received by the different groups;
- to perform descriptive and analytical epidemiological analyses of cancer incidence rates in the groups under study;

資料と方法

この研究はチェルノブイリ事故によって影響を受けたウクライナ国民の一部の被ばく後の悪性(腫瘍)の頻度を決定するために始まった。

この研究の目的は以下のとおりである。

- ・ 研究対象の各グループのがんのケースについての情報を収集すること
- ・ これらのグループから登録された全てのがんを含む電子データベースを創造すること
- ・ これらのグループの性別、年齢構成ごとの人口統計学のデータを集積、解析すること
- ・ 異なる複数のグループごとに受けた集団積算線量についての公式的なデータや科学的な発表を収集、解析すること。
- ・ 研究のもと、そのグループのがん発生率について記述疫学及び分析疫学的な解析を実行すること

スライド 6

General characteristics of studied population most affected by the Chernobyl accident				
Cohort	Period of observation	Cohort size	Mean radiation dose	Number of registered cases of cancer
Residents of the territories of Kiev and Zhytomir regions most heavily contaminated with radionuclides	1980-2012	1986 – 360,7 thousand, including 74,4 thousand of children 2012 – 180,1 thousand, including 27,4 thousand of children	Average effective dose of external irradiation – 22,4 mSv, mean thyroid dose 187-221 mGy	24595
Evacuees from Prypyat town and 30 km zone	1990-2012	1990 – 50,2 thousand 2012 – 47,55 thousand	Average effective dose of external irradiation – 10 -30 mSv; Average thyroid dose – 184-857 mGy	3485
Chernobyl accident recovery operation workers 1986-1987 years of participation	1994-2012	1994 – 84,6 thousand 2012 – 94,95 thousand	Average effective dose of external irradiation – 50-200 mSv	10395

チェルノブイリ事故に最も影響を受けた調査対象集団の一般的な特性

コホート研究対象	観察期間	コホート研究のサイズ	平均放射線量	がん登録された人数
放射線物質による汚染の最も深刻な地域: キエフとジトミル州の住民	1980-2012	1986 年: 360,700 人 (子ども 74,400 人含む)	外部照射の平均実効線量: 22.4mSv	24,595 人
		2012 年: 180,100 人 (子ども 27,400 人含む)	甲状腺への平均線量: 187-221mGy	
プリピャチ市と 30km 圏内からの避難者	1990-2012	1990 年: 50,200 人	外部照射の平均実効線量: 10-30mSv	3,485 人
		2012 年: 47,550 人	甲状腺への平均線量: 184-857mGy	
1986~1987 年に作業したチェルノブイリ事故の事故処理作業員	1994-2012	1994 年: 84,600 人	外部照射の平均実効線量: 50-200mSv	10,395 人
		2012 年: 94,950 人		

スライド7

Average life expectancy (in years) for the population of Ukraine and Western Europe				
	Males		Females	
	Ukraine	Western Europe	Ukraine	Western Europe
1991	64,20	73,34	74,18	80,12
2001	62,77	75,77	74,08	81,88
2006	62,38	77,35	74,06	82,97
2010	65,28	78,21	75,50	83,64
2012	66.20	78.69	76.19	84.00

ウクライナと西ヨーロッパの平均寿命

	男性		女性	
	ウクライナ	西ヨーロッパ	ウクライナ	西ヨーロッパ
1991 年	64.20	73.34	74.18	80.12
2001 年	62.77	75.77	74.08	81.88
2006 年	62.38	77.35	74.06	82.97
2010 年	65.28	78.21	75.50	83.64
2012 年	66.20	78.69	76.19	84.00

説明

平均寿命も影響を受ける。西ヨーロッパとウクライナを比べると差がある。ウクライナでは2006年までは平均寿命が短かったが、2010年と2012年は多少上がっている。

Q ロシアも下がっていると思うが、放射能の影響か、経済の混乱の影響か。

A ロシアの場合は、経済混乱の影響ではないか。

Q 男性の平均寿命が短いのは事故処理作業者が多いせいかな。

A そうではなく、全般的な傾向。

スライド 8

Site of tumor	Males		Females	
	Period of observation	Regression coefficient $b \pm m$	Period of observation	Regression coefficient $b \pm m$
All cancers	1976-1992	4.48 ± 0.31	1976-1992	1.88 ± 0.18
	1993-2012	-1.86 ± 1.26	1993-2012	0.28 ± 0.43
Prostate	1989-2012	0.29 ± 0.04		
Oropharyngeal cavity	1976-2012	0.28 ± 0.02	1976-2012	0.01 ± 0.02
Kidney	1989-2012	0.22 ± 0.41	1989-2012	0.09 ± 0.03
Rectum	1976-2012	0.17 ± 0.04	1976-2012	0.09 ± 0.03
Female breast			1976-2012	0.47 ± 0.08
Urinary bladder	1989-2012	0.02 ± 0.05	1989-2012	0.02 ± 0.01
Thyroid	1989-2012	0.11 ± 0.03	1989-2012	0.43 ± 0.07
Trachea, bronchus, lung	1976-1992	1.49 ± 0.12	1976-1992	0.11 ± 0.01
	1993-2012	-0.86 ± 0.20	1993-2012	-0.01 ± 0.05
Larynx	1976-1992	0.28 ± 0.03	1976-1992	0.002 ± 0.002
	1993-2012	-0.07 ± 0.04	1993-2012	-0.01 ± 0.01
Oesophagus	1976-1992	0.21 ± 0.01	1976-1992	-0.05 ± 0.002
	1993-2012	-0.13 ± 0.08	1993-2012	-0.01 ± 0.003
Stomach	1976-2012	-0.68 ± 0.02	1976-2012	-0.29 ± 0.004
Lip	1976-2012	-0.30 ± 0.01	1976-2012	-0.07 ± 0.003
Skin	1982-2012	0.07 ± 0.02	1982-2012	0.09 ± 0.02
Cervix uteri			1976-1992	-0.40 ± 0.003
			1993-2012	0.12 ± 0.01

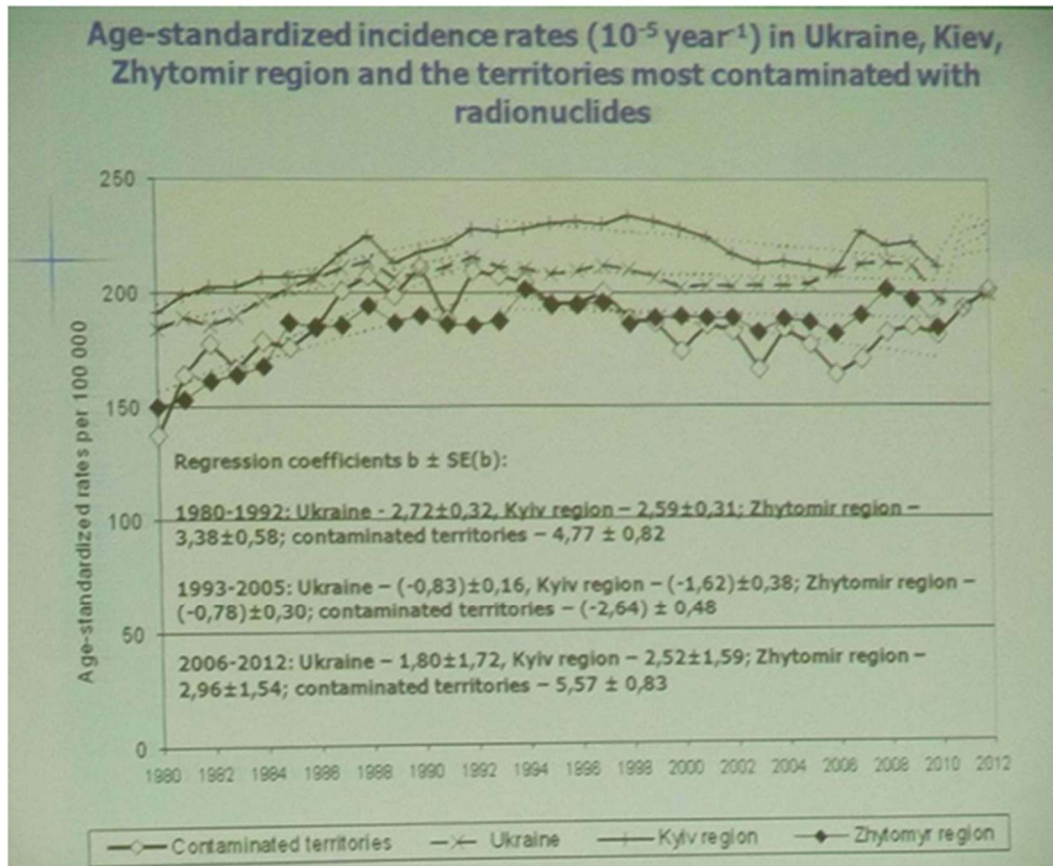
ウクライナにおける性別年齢調整がん発生率の時間依存性

	男性		女性	
	観察期間	回帰係数 $b+m$	観察期間	回帰係数 $b+m$
全がん	1976-1992	4.48 ± 0.31	1976-1992	1.88 ± 0.18
	1993-2012	1.86 ± 1.26	1993-2012	0.28 ± 0.43
前立腺	1989-2012	0.29 ± 0.04	1989-2012	
咽頭腔	1976-2012	0.28 ± 0.02	1976-2012	0.01 ± 0.02
腎臓	1989-2012	0.22 ± 0.41	1989-2012	0.09 ± 0.03
直腸	1976-2012	0.17 ± 0.04	1976-2012	0.09 ± 0.03
乳(女性)			1976-2012	0.47 ± 0.06
膀胱	1989-2012	0.02 ± 0.05	1989-2012	0.02 ± 0.01
甲状腺	1989-2012	0.11 ± 0.03	1989-2012	0.43 ± 0.01
気管・気管支・肺	1976-1992	1.49 ± 0.12	1976-1992	0.11 ± 0.01
	1993-2012	-0.86 ± 0.20	1993-2012	-0.01 ± 0.05
喉頭	1976-1992	0.28 ± 0.03	1976-1992	0.002 ± 0.002
	1993-2012	-0.07 ± 0.04	1993-2012	-0.01 ± 0.01
食道	1976-1992	0.21 ± 0.01	1976-1992	-0.05 ± 0.002
	1993-2012	-0.13 ± 0.08	1993-2012	-0.01 ± 0.003
胃	1976-2012	-0.68 ± 0.02	1976-2012	-0.29 ± 0.004
口唇	1976-1992	-0.30 ± 0.01	1976-1992	-0.07 ± 0.03
皮膚	1982-2012	0.07 ± 0.02	1982-2012	0.09 ± 0.02
子宮頸部			1976-1991	-0.40 ± 0.03
			1992-2012	0.17 ± 0.01

説明

赤字が、増加しているがんの種類。その中でも増加しているのは甲状腺がん。

スライド9



ウクライナ（全国）、キエフ州、ジトーミル州、放射線物質により最も汚染された地域における年齢調整がん罹患率（人口 10 万対）－甲状腺がん、1980～2012 年の推移（凡例）

- ◇ 最も汚染された地域
- × ウクライナ全国
- | キエフ州
- ◆ ジトーミル州

説明

◇が汚染された地域に住んでいる人のデータ。比較のために、全国、キエフ州、ジトーミル州のデータを示す。

スライド 10

Standardised incidence rates (SIR) for all cancers(ICD-10 C00-C96) in different groups of Ukrainian population affected after the Chernobyl accident

Groups of observation (period of observation)	Observed numbers of cases	Expected numbers of cases	SIR (%)	95% CI
Residents of contaminated territories (1990-2012)	15977	19959.9	80,0	78,8-81,3
Recovery operation workers 1986-1987 (1994-2012)	10395	9671.1	107,5	103,6-107,7
Evacuees from 30km zone (1990-2012)	3485	4108.4	85,0	82,1-87,8

チェルノブイリ事故に影響を受けたウクライナの異なる集団における
全てのがん (ICD-10: C00-C96) の標準化発生率 (SIR)

観察集団 (観察期間)	観察された人数	期待値	SIR (%)	95%信頼区間
汚染された地域の住民 (1990-2012)	15977	19959.9	80.0	78.9-81.3
1986～1987 年に 復旧作業に従事した者 (1994-2012)	10395	9671.1	107.5	103.6-107.7
30km 圏内からの避難者 (1990-2012)	3485	4108.4	85.0	82.1-87.8

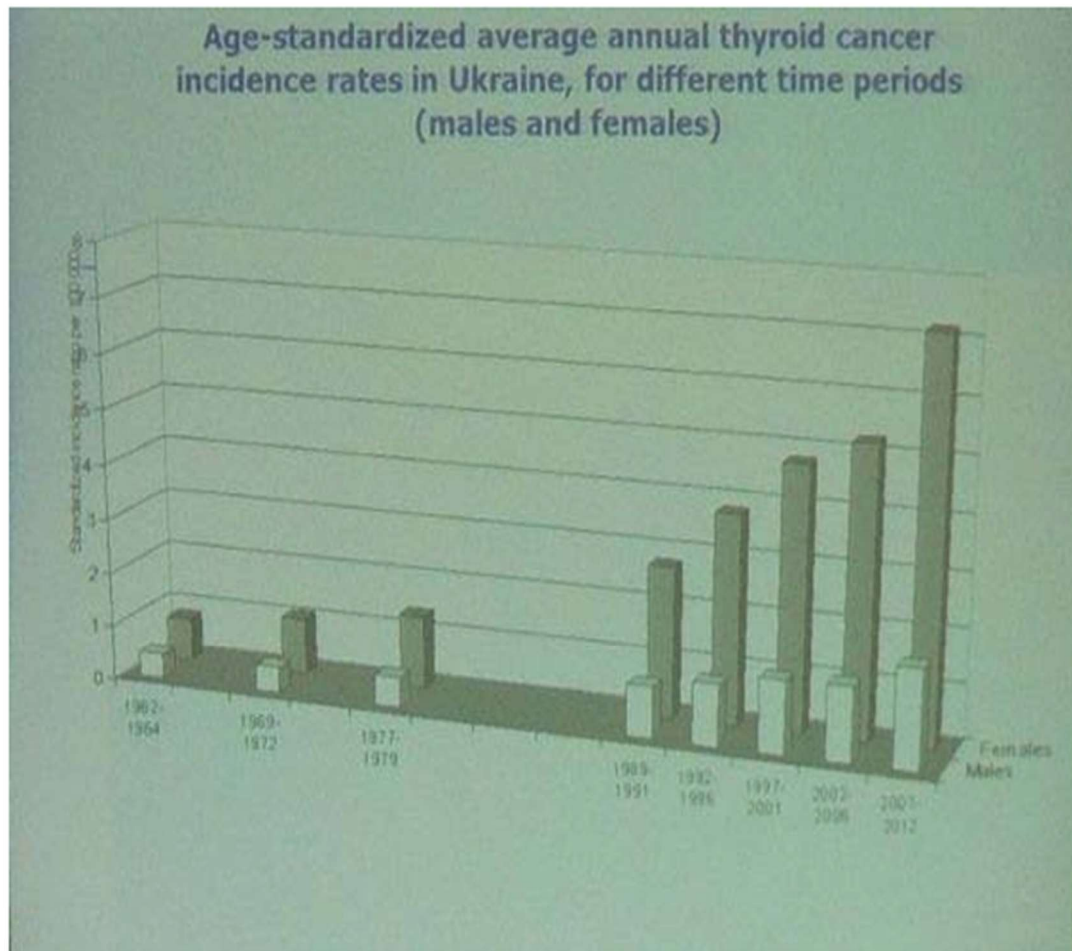
$$SIR(\%) = (\text{実際にがんとされた数} / \text{期待値}) \times 100$$

説明

「観察された人数」が既になんがが発生している数で、「期待値」ががんが発生するだろうという数。SIRはその割合を示したもの。

事故処理作業に従事した者 (リクビダートル) のみ 100%を上回っているが、汚染地域の住民は 80%で 30km 圏内からの避難者も 85%で 100%を超えていない。

スライド 11

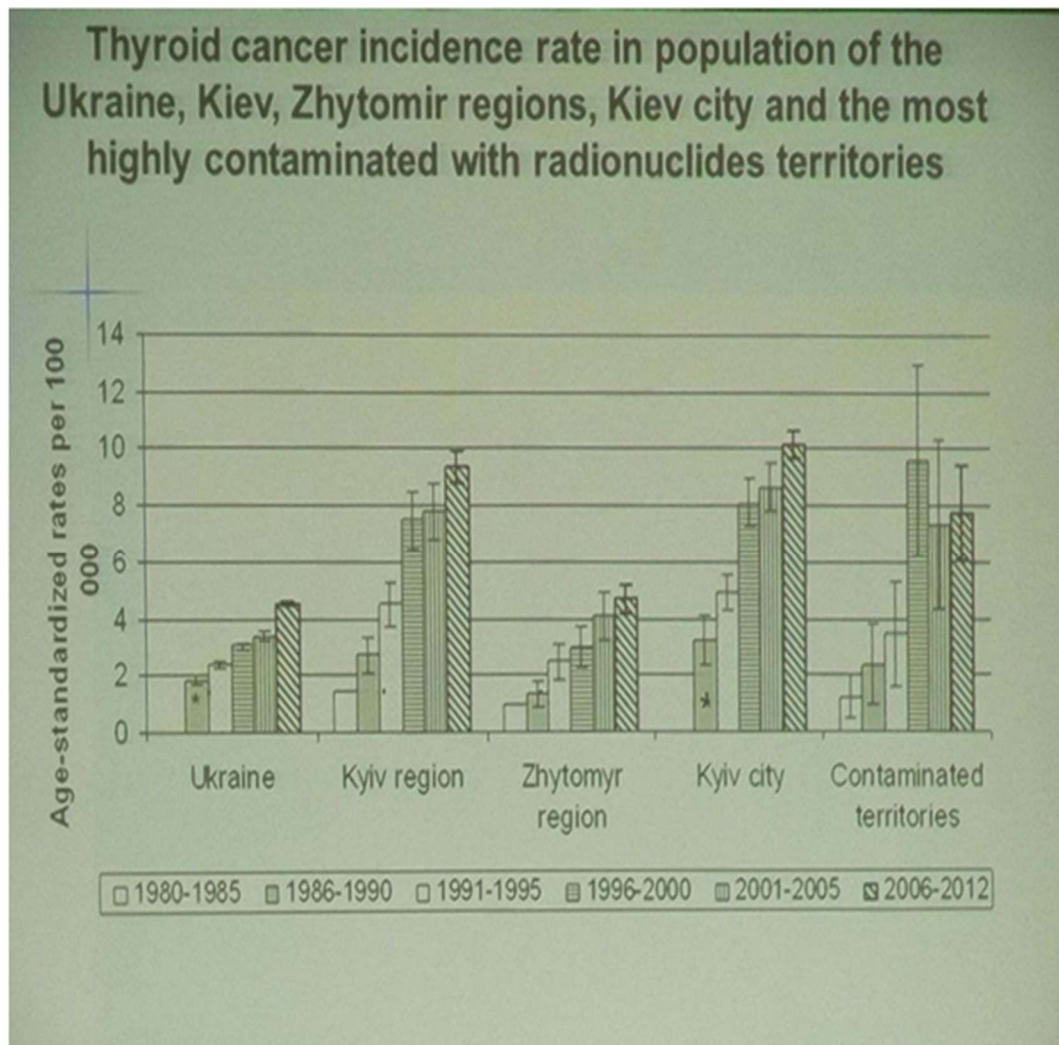


ウクライナ全国における男女別甲状腺がんの年齢調整罹患率の推移
(期間内の1年平均)

説明

男性より女性の方が多く、伸び率も高い。事故後は女性のほうが3～4倍で、男性が2倍程度になっている。

スライド 12



ウクライナ全国とキエフ州、ジトミール州、キエフ市、放射性物質に最も汚染された地域における人口 10 万対の甲状腺がん発生率の推移

説明

それぞれ増加傾向にあるが、汚染された地域については2001－2005に減っている。減っているのは事故後に生まれた人が被ばくしていないため。

スライド 13

Leukemia excess radiation risk (ERR/Gy) in Chernobyl accident recovery operation workers in Ukraine, Russia and Life Span Study cohort (Japan)						
Category of irradiated people	Country	Author of publication	Observation period (years)	Years since exposure	ERR/Gy (95% confident interval)	Estimated dose
Chernobyl accident recovery operation workers	Ukraine	A.Y.Romanenko et al., 2008.	1987-2000	14	3.44 (0.47-9.78)	Mean bone marrow dose - 76.4mGy
		Zablotska et al., 2013	2001-2006	15-20	1.26 (0.03-3.58)	
Chernobyl accident recovery operation workers	Russia	V.K.Ivanov et al., 2012	1986-1997	11	4.98 (0.59-14.47)	Mean dose- 108 mGy
		V.K.Ivanov et al., 2012	1998-2007	12-21	-1.64 (-2.55-0.57)	
Life span study cohort (LSS): irradiated in 40+ years.	Japan	W.L.Hsu et al., 2013	1950-2001	5 - 56	4.0 (2.1-6.9)	Mean weighted bone marrow dose 100mGy

ウクライナとロシアのチェルノブイリ事故処理作業員の白血病過剰放射線被ばくリスク
及び日本における寿命のコホート研究

被ばくの 種類	国	発表者	観察 期間	被ばく後 の年数	ERR/Gy (95%信頼区間)	見積もられ る被ばく量
チェルノブ イリ事故 処理作業 者	ウクラ イナ	A.Y.Romanenko 他 2008	1987－ 2000 年	14	3.44 (0.47-9.78)	骨髄 76.4mGy
		Zablotska 他 2013	2001－ 2006 年	15-20	1.26 (0.03-3.58)	
チェルノブ イリ事故 処理作業 者	ロシア	V.K.Ivanov 他 2012	1986－ 1997 年	11	4.98 (0.59-14.17)	108mGy
		V.K.Ivanov 他 2012	1998－ 2007 年	12 - 21	-1.64 (-2.55-0.57)	
寿命に関 するコホ ート研究	日本	W.I.Hsu 他 2013	1950－ 2001 年	5-56	4.0 (2.1-6.9)	骨髄 100mGy

説明

がんの発生率について、2006 年くらいまでにリスクが減った。ロシアのリクビダー
ートルのがんの発生率が高かったがマイナスになった。

国立放射線医学研究センター



知事あいさつ



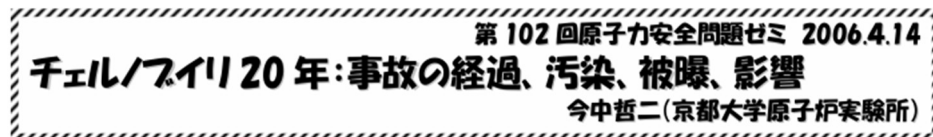
放射線医学研究センターの医師ら



スライド説明



質疑応答の様子



その前日

その日の前日、1986年4月25日（金）、旧ソ連ウクライナ共和国にある「レーニン記念チェルノブイリ原子力発電所」の4号炉は、点検補修のため、2年前の運転開始以来はじめての停止作業に入った。当時チェルノブイリ原発では、最新鋭のRBMK型原子炉（電気出力各100万kW）が4基運転され、さらに5・6号炉が突貫工事で建設されているところであった。

ウクライナの首都キエフから北へ約100km、ドニエプル川の支流であるプリピャチ河畔の森を切り開いて、巨大な原発基地の建設がはじまったのは1970年のことだった。1号炉が臨界に達したのは1977年である。原発建設と平行して、職員の住む町、プリピャチ市が原発の隣に建設された。RBMKとはロシア語で「チャンネル型大出力炉」のことであるが、その構造からいえば「黒鉛減速・軽水沸騰冷却・チャンネル炉」となる。もともとは、原爆用プルトニウム生産のために作られた原子炉を発電用に発展させたものであった。RBMK炉の特徴は、運転中に燃料を交換できること、チャンネルの数を増やすことで大出力化が容易なこと、圧力容器のような大型重量物の輸送がないので内陸立地が容易なこと、などである。一方、弱点としては、チャンネル管が1661本もあり制御が複雑になること、炉心部で蒸気の泡が増えると出力が増加するように作用すること（プラスのボイド反応度係数）、制御棒全数を引き抜いたような極端な条件下のときに制御棒を一齐に挿入すると出力が上昇する場合（ポジティブスクラム）があること、などであった。後の2つの欠点は、チェルノブイリ事故に直接つながる原因となるが、そうした欠陥の存在は、運転員たちには周知されていなかった。

4号炉停止の機会に合わせて、ある電源装置のテストが予定されていた。すなわち、停電が起きて原子炉が停止した際に、緊急用のディーゼル発電機が動き始めるまでの間の緊急用ポンプの電源として、タービンの慣性回転を用いて発電する非常用電源のテストであった。

4月25日午前1時、4号炉では、予定に従って定格（熱出力320万kW）からの出力降下作業がはじまった。13時5分、熱出力160万kWまで下がったときに、2台のタービンのうちひとつが切り離された。そのまま出力降下を継続する予定であったが、ここでキエフの給電司令部からの要請により、出力50%で運転を継続することになった。

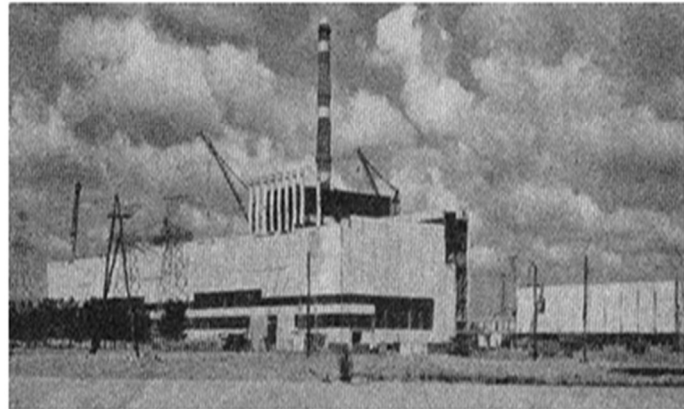


図1. 建設中のチェルノブイリ原発1号炉

25日23時10分、出力降下が再開され

た。26日午前0時、運転当直がトレグブ班からアキモフ班に交代した（各班4名）。その直後、出力制御系の切り替えの際、出力が異常に低下し、ほとんどゼロになってしまった。電源テストは熱出力70～100万kWで行う予定だった。この機会を逃がすと、次の機会は何年か先になってしまう。

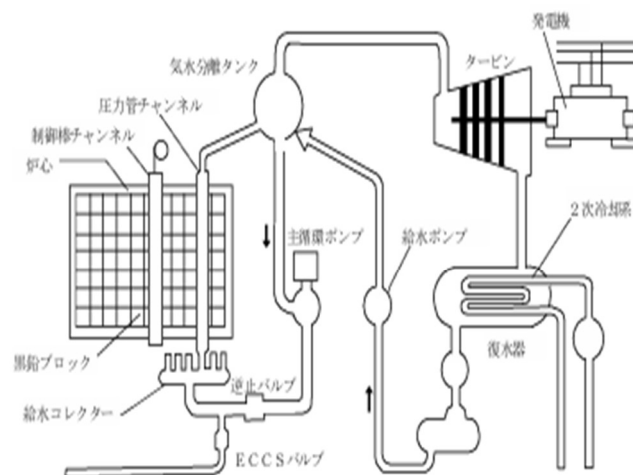


図2. RBMK 型原発のしくみ

4月26日未明、4号炉が爆発炎上した

4月26日、4号炉の制御室にいたのは運転班や電源テスト要員など14人で、現場の責任者は、発電所副技師長のジャトロフであった。ジャトロフの指令により、原子炉の出力を回復させるため、炉心部に残っていた制御棒が順に引き抜かれた。午前1時すぎ、熱出力20万kWでなんとか安定したところで、予定以下の出力で電源テストを実施することになった。

午前1時23分4秒、タービンへの蒸気弁が閉鎖され、その慣性回転を利用した電源テストがはじまった。ジャトロフによると、電源テスト中、原子炉の出力は安定しており、運転員の操作や警報の作動をうながすような兆候は何もなかった。1時23分40秒、原子炉を止めようと、制御棒を一斉に挿入する緊急停止ボタンAZ-5を押したことが事故の発端となった。すなわち、制御棒の一斉挿入によりポジティブスクラムが発生し、炉心下部での出力が急上昇し、一部の燃料棒さらには圧力チャンネル管が破壊され、大量の蒸気が発生した。炉心での蒸気発生は、そのプラスのボイド反応度係数により、さらに強力な出力暴走をもたらし、原子炉とその建屋が爆発炎上するに至った。後の解析によると、AZ-5ボタンを押してから6-7秒後のことであった。事故の目撃者によると、何度かの爆発があり、花火のような火柱が夜空に上がった。(事故経過については、いまだ諸説がある。このストーリーは、ソ連政府が事故原因の見直しを行った、1991年シテインベルグ報告に従っている。)

事故の第1報がモスクワの共産党中央に届いたのは午前3時だった。午前9時に専門家グループの第1陣が出発し、昼過ぎに現場に到着した。被曝医療チームも到着し、急性放射線症状でプリピャチ市の病院に収容されていた消防士や原発職員のなかから、モスクワの病院に送る重症患者を選別した。さらに、ソ連副首相シチェルビナが到着し、彼を議長とするソ連政府事故委員会がプリピャチ市に設置された。破壊された炉心では黒鉛火災が発生し、大量の放射能放出が続いていた。26日夜に開かれた政府委員会の最初の仕事は、

◇ 原子炉の火災をどうやって消すか

◇ 住民の避難をどうするか

を決めることだった。火災は、ヘリコプターから砂、鉛、ホウ素を投下して消火することになった。また議論の末、シチェルピナの決断により、プリピャチ市民を翌27日に避難させることになった。



図3. 破壊された4号炉.

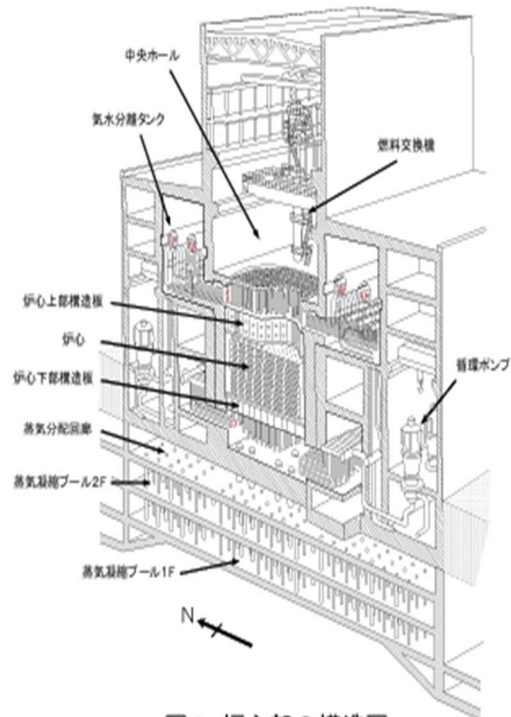


図4. 炉心部の構造図.

周辺30kmから 12 万人が避難した

4月26日の天気は快晴だった。プリピャチ市（人口5万人）の住民のほとんどは、その日のうちに原発で事故が起きたことを知ったが、多く的人是ふだん通りの土曜日を過ごした。店には買い物客がいっぱいで、ホールでは結婚式が行われ、なかには煙を吐く4号炉を眺めながらアパートの屋上で日光浴を決め込んだ人もいた（いつになく日焼けしたらしい）。被曝をおそれて、窓を閉めて家にこもったのは一部の人だけだった。プリピャチ市民に幸いだったのは、26日未明の爆発にともなって放出された膨大な「熱い放射能」が町を直撃しなかったことである。その放射能雲は、原子炉からほぼ西の方向に流され、風下約5kmにわたり松の木が数日で枯れてしまうほどの被曝をもたらしていた。

27日になって風が北向きとなり、プリピャチ市の放射線量が上がりはじめた。午前7時の線量率は1時間当たり2～6ミリシーベルトであった。昼頃、「皆さん、原発での事故に関連して、避難が布告されました。身分証明書を携帯し、必要なものと3日分の食料を持参してください。避難は14時に開始されます」というアナウンスがラジオから流れた。キエフ市から動員された1200台のバスが、各アパートに横付けされ2時間ほどで4万5000人のプリピャチ市民が避難した。当局が恐れていたパニックは起きなかった。避難した人の多くは、3日で家に戻れるものと思ったが、プリピャチ市での生活が再開されることはなかった。



図5. 原発・プリピャチ市周辺

原発周辺は、プリピャチ市を除き、昔ながらの農村地帯である。原発労働者が住んでいたプリピャチ市の避難が素早く行われたのに比べ、30km圏の住民はしばらく、何も知らされず放ったらかしにされていた。30km圏住民の強制的避難が決定されたのは、事故から1週間たった5月2日のことだった。5月3日から避難がはじまり、ほぼ1週間かけて30km圏住民の避難が完了した。農村からの避難は、プリピャチ市の場合に比べ、はるかに大変であった。何万何十万という家畜が住民と一緒に避難した。多くの人に、第2次大戦でのドイツ軍侵攻のときの避難を思い出させたという。しかし、先の戦争と違って、避難民が元の村に戻れることはなかった。表1は、1986年8月にソ連政府がIAEAに提出した事故報告書に基づく、避難住民の外部被曝量である。プリピャチ市の住民に比べ、農村の避難が遅れたため、15km以内の人々の被曝がかなり大きくなったことを示している。(表1の避難民平均は120ミリシーベルトであるが、昨年9月に発表された“チェルノブイリ・フォーラム”の推定は10ミリシーベルトである。)

表1 30km圏避難住民の外部被曝量

原発からの距離	居住 区数	人数 (人)	平均外部被曝量 ミリシーベルト
プリピャチ市		45,000	33
3～7 km	5	7,000	540
7～10 km	4	9,000	460
10～15 km	10	8,200	350
15～20 km	16	11,600	52
20～25 km	20	14,900	60
25～30 km	16	39,200	46

注：1986年のソ連政府事故報告書より。本文と合計人数が若干異なる。

数百 km も離れた高汚染地域の存在が暴露された

チェルノブイリ事故が起きた 1986 年は、ソ連と米国が世界を 2 分して大量の核ミサイルを抱え込んでにらみ合っていた東西冷戦の真っ只中だった。ソ連では、前年 3 月にゴルバチョフ書記長が登場し、「ペレストロイカ（再建）」と「グラスノスチ（公開）」という 2 つのスローガンを打ち出していた。しかし、70 年にわたる共産党支配の体質はおいそれとは変わらず、チェルノブイリ事故について語ることは、一般市民はもちろん研究者にもタブーとされた。

そうした状況に変化が現れたのは、事故から 3 年たった 1989 年春のことだった。民主化と放射能汚染対策を求める運動を背景に、ベラルーシの新聞にチェルノブイリ事故による放射能汚染地図が公開された。それまでのソ連の政府や研究者の報告では、高汚染地域は原発周辺に限られていたが、公開された汚染地図は衝撃的だった。図 6 に示すように原発から 200km 以上離れたところに、飛び地のように広大な高汚染地域が広がっていたのである。

原発事故ではさまざまな種類の放射能が放出される。事故直後に問題になるのは、半減期が比較的短く（8 日）体内に入ると甲状腺が特

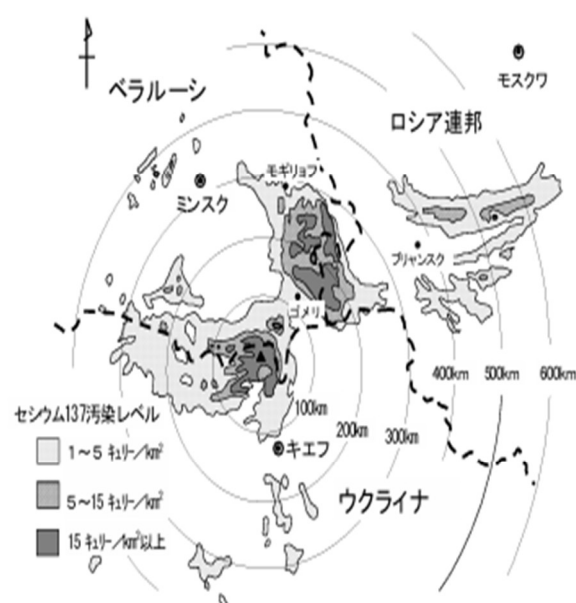


図6. 事故から3年たって明らかになったセシウム 137 汚染

異的に被曝をうけるヨウ素 131 であるが、長期的に問題なのは、半減期 30 年で、遠くまで飛散し食物にも移行しやすいセシウム 137 で広大な面積が汚染された (表 2、3)。

放射能汚染対策をめぐり、モスクワ連邦政府への批判を強めていたベラルーシ共和国議会は 1989 年 7 月、住民 11 万人を新たに移住させる決定を行った。この頃に、各共和国は、汚染対策と住民保障に関する法令を独自に定めている。

しかし、事故に対し第 1 に責任を負うべきソ連そのものが 1991 年末に消滅し、汚染対策と被災者保障の問題は、それぞれの政府がになうことになった。

表2. チェルノブイリ事故被災3ヶ国のセシウム 137 汚染面積(単位:km²)

国名	セシウム 137 の汚染レベル、キュリー/km ² (Bq/km ²)				
	1 ~ 5 (37~185)	5~15 (185~555)	15~40 (555~1480)	40 以上 (1480 以上)	1 以上合計 (37 以上)
ロシア	48,800	5,720	2,100	300	56,920
ベラルーシ	29,900	10,200	4,200	2,200	46,500
ウクライナ	37,200	3,200	900	600	41,900
合計	115,900	19,120	7,200	3,100	145,320

各国のチェルノブイリ被災者救済法に基づくと、汚染地域とはセシウム 137 の土壌汚染が 1 キュリー/km² 以上のところと定義され、そのレベルによってつぎのように区分される。

- 40 キュリー/km² 以上：強制避難ゾーン
- 15~40 キュリー/km²：強制（義務的）移住ゾーン
- 5~15 キュリー/km²：希望すれば移住が認められるゾーン
- 1~5 キュリー/km²：放射能管理が必要なゾーン

表3. 汚染地域の住民数(単位:万人)

国名 (データ集計時)	セシウム 137 の汚染レベル、キュリー/km ² (Bq/km ²)				
	1 ~ 5 (37~185)	5~15 (185~555)	15~40 (555~1480)	40 以上 (1480 以上)	1 以上合計 (37 以上)
ロシア(1991.1.1)	188.3	34.7	9.3	-	232.3
ベラルーシ (1995)	148.5	31.4	4.1	0.0283	184.0
ウクライナ(1995.1.1)	173.2	65.3	1.9	-	240.4
合計	510.0	131.4	15.3	0.0283	656.7

・1990 年の資料によると、15~40 キュリー/km² と 40 キュリー/km² 以上の汚染地域の住民数は、それぞれ 23.4 万人と 3.38 万人、合計 26.8 万人であった。上記の数字と比較すると、それ以降に少なくとも 11.5 万人が 15 キュリー以上の汚染地域から移住したことになる。

事故被災者の分類

チェルノブイリ事故で放出された放射能は気流に乗って北半球のほぼ全域を汚染した。日本の私たちを含めて、北半球にいた人々全部が「チェルノブイリの被災者」と言えなくもないが、チェルノブイリ周辺の汚染は圧倒的であった。チェルノブイリの被災者は、以下のように分類しておく。

	<人数>	<全身線量>
➤ 事故現場に居合わせた原発職員・消防士たち	1000~2000人	1~10Sv
➤ 事故処理作業従事者(軍隊、予備役、建設労働者ほか) ...	60万~80万人	100~500mSv
➤ 30km圏からの事故直後避難民	約12万人	(???)
➤ 高汚染地域住民・移住者	25~30万人	平均50mSv程度
➤ 汚染地域(1キュリー/km ² 以上)住民	約600万人	平均10mSv程度

上記の人数はだいたい合っているだろうが、被曝量は、当局発表などを基にした、とりあえずの説明のためのごく大ざっぱな値である。「チェルノブイリ事故による被害を科学的に解明する」とは、どんな放射能汚染がおき、上記の被災者がどれだけ被曝し、彼らにどのような健康被害が起きるかを明らかにする、ということになる。具体的な被害にテーマを移す前に、次の2点を確認しておきたい。

◇ その1:事故のドサクサで起きたことの多くが未だに闇の中である。

事故当時のソ連では、共産党独裁のもとで厳重な情報管理が行われていた。事故の詳細が明るみに出はじめるのは、事故から3年たってからのことだった。1991年末にソ連が崩壊してすでに14年あまりたったものの、事故当時のドサクサの中でどんなことがあったのか、未だによく分かっていない。

事故処理に最初に投入されたのはソ連陸軍化学部隊だった。事故から2週間後には4号炉建屋まわりの片づけがだいたい終了していた。猛烈な放射線の中、彼らはどのようにして、散乱していた燃料棒片や黒鉛ブロックを片づけたのだろうか？また、炉心の黒鉛火災を消火するために、砂、鉛など5000トンの物資がヘリコプターから投下され、操縦士はかなりの被曝をうけたはずだ。

原発に隣接するプリピャチ市住民は、事故の翌日に避難したが、その他の村々の住民は何も知らされず、1週間余り放ったらかしにされていた。原発周辺の松林は、あっという間に「赤茶けた森」になってしまうほどの被曝を受けたが、「放射線の急性障害が現われたのは原発職員と消防士だけだった」という、事故当時のソ連政府の公式見解が20年たった今でもまかり通っている。

事実がキチンと明らかにされないならば、「あったはずのことがなかったこと」になり、いずれ闇に消えてしまうと危惧される。

◇ その2:被曝にともなう健康被害は、事故による健康被害の一部に過ぎない。

原子力推進の側は、「チェルノブイリ事故は最悪の事故であったが、実はその被害は大したことはなかった、一番悪いのは放射能を怖がる精神的ストレスだ」としばしば言っている。チェルノブイリ事故とは、放射能汚染と一緒に、地域社会の崩壊、生活基盤の喪失といった諸々のことを周辺の人々にもたらした災厄であった。健康被害の問題を脇において、チェルノブイリ事故が歴史的「人災」であったことは確かである。また、放射線被曝にともなう被害だけをみていたのでは、健康被害の全体は見えない。農村で暮らしていたお年寄りが都会に移って慣れない生活で病気になったり、移住によって仕事を失って一家の主がアル中になり健康を害したといった例も、チェルノブイリ事故の影響と考えるべきであろう。「放射能汚染と被曝にともなう健康被害」という研究テーマから明らかにできることは、チェルノブイリという災厄全体のごく一部でしかない、ということを承知しておきたい。

周辺住民の急性放射線障害

1986年のソ連政府報告から2005年のチェルノブイリ・フォーラム報告まで、公的報告書は一貫して、急性放射線障害が起きたのは原発職員・消防士だけで、周辺の一般住民には1件もなかったとしている。ところが、ソ連崩壊直後の1992年、ウクライナのジャーナリストで旧ソ連最高会議議員をしていたヤロシンスカヤが、事故当時の共産党秘密議事録をすっぱ抜いた。ソ連はとてつもない中央集権国家であったが、その権力の頂点にあったのは共産党中央委員会政治局であった。チェルノブイリ事故が起きると、事故対策の全般的な方針を決定するため、政治局に「事故対策班」が設置され4月29日に最初の会合が開かれた。ヤロシンスカヤが暴露したのは、その対策班の議事録だった。表4は、議事録から事故被災者に関する記述を抜粋したものである。対策班の会合は40回開かれており日付はすべて表に示してある。死者や重症者の人数は、原発職員と消防士について知られている人数とほぼ一致しているものの、周辺住民の間で多数の急性障害が認められていたことは間違いない。

たとえば、30km 圏住民の避難作業がほぼ終了した5月12日は「入院中1万198人、345人に放射線障害の症状、うち子ども35人」となっている。

5月6日にモスクワ第6病院に幼児2人が収容されていた、という記述も注目される。同じ日の議事録には「モスクワ第6病院で治療を受けている患者の数と容体に関するデータを、この病院にアメリカの専門家たちが働いている事実を考慮して公表するのが妥当とのソ連保健省の提言に同意する」という記述がある。つまり、ゲイル医師らがいなかったら、原発職員・消防士の急性患者についての情報も出てこなかった、ということだろう。

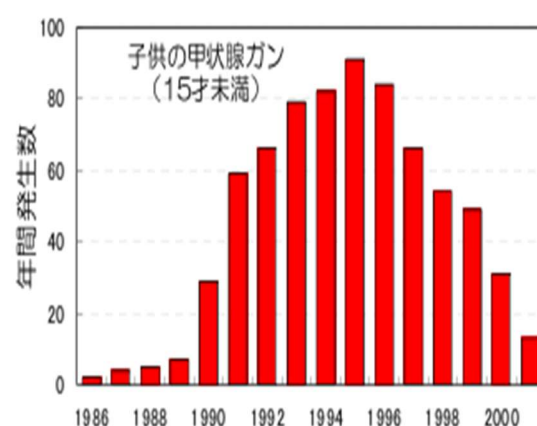
一方、ロシア社会学研究所のルパンディンは、1992年にベラルーシ・ゴメリ州ホイニキ地区の地区中央病院に残されていた事故当時のカルテを調べ、急性放射線症8例、放射線被曝症20例が見つかったと報告し、全体では1000件以上の急性放射線症があったろうと推定している。

表4 共産党秘密議事録に記載されていた事故被災者に関する記述

<日付>	<記載の内容>
1986年4月29日、4月30日	記載なし。
5月1日	ソ連保健省第1次官シチェービン同志に対し、放射線障害や子供を含め、入院者数に関するデータを作業グループに報告するよう要請した。
5月3日	記載なし。
5月4日	5月4日までに病院に収容された者1882人。検査した人数全体は3万8000人。さまざまなレベルの放射線障害が現れた者204人、うち幼児64人、18人重症。
5月5日	病院収容者は2757人に達し、うち子供569人。914人に放射線障害の症状が認められ、18人がきわめて重症で、32人が重症。
5月6日	5月6日9時の段階で病院収容者は3454人に達する。うち入院治療中は2609人で、幼児471人を含む。確かなデータによると、放射線障害は367人で、うち子供19人、34人が重症。モスクワ第6病院では、179人が入院治療中で、幼児2人が含まれる。
5月7日	この1日で病院収容者1821人を追加。入院治療中は、7日10時現在、幼児1351人を含め4301人。放射線障害と診断されたもの520人、ただし内務省関係者を含む。重症は34人。
5月8日	この1日で、子供730人を含む2245人を追加収容。1131人が退院。病院収容中は5415人、うち子供1928人、315人に対し放射線障害の診断。
5月10日	この2日間で子供2630人を含む4019人を病院に収容。739人退院。8695人が入院中で、うち放射線障害の診断は、子供26人を含め238人。
5月11日	この1日で、495人を病院に収容し1017人が退院。8137人が入院中で、放射線障害の診断はうち264人、37人が重症。この1日で2人死亡。これまでの死亡者数は7人。
5月12日	ここ数日間で、病院収容2703人追加、これらは主にベラルーシ。678人退院。入院治療中は1万198人、うち345人に放射線障害の症状あり、子供は35人。事故発生以来8人が死亡。重症は35人。
5月13日	この1日で443人病院収容。908人が退院。入院中は9733人で、うち子供4200人。放射線障害の診断は、子供37人を含む299人。
5月14日	この1日で、1059人を病院に追加収容し、1200人が退院。放射線障害の診断は203人にまで減少。うち、32人が重症。この1日に3人死亡。
5月16日	入院中は、子供3410人を含め7858人。放射線障害の診断は201人。15日に2人死亡し、これまでの死亡者は15人。
5月20日	この4日間に病院に収容したのは716人。放射線障害は、子供7人を含め、211人。重症は28人で、これまでに17人が死亡。
5月22日、5月26日	記載なし。
5月28日	入院中5172人で、放射線障害は182人（うち幼児1人）。この1週間で1人死亡。これまでの死亡者は22人。（そのほか事故時の死者2名）。
6月2日	入院中3669人で、放射線障害の診断171人。重症23人で、これまでの死亡者24人。23人がいまだに重症。
6月4日、6月9日	記載なし。
6月12日	入院中2494人で、放射線障害の診断189人。これまでの死亡者24人。
6月20日、6月25日、7月2日、7月7日、7月10日、7月23日、7月31日、8月13日、8月22日、9月5日、9月19日、10月17日、11月15日、1987年1月4日、3月16日、7月13日、1998年1月4日	記載なし。

子どもたちの甲状腺ガンが増加した

今中らがはじめてチェルノブイリを訪れたのは、旧ソ連末期の1990年夏だった。その際にウクライナの医師から、子ども達の間で甲状腺ガンが増えていると初めて聞かされた。当時、放射能汚染対策をめぐって、モスクワ中央と共和国側が対立し、ソ連政府がIAEAに助けを求める形で、汚染の影響調査と対策の勧告のための、国際チェルノブイリプロジェクト（ICP、委員長・重松逸造）が実施されていた。1991年に開かれたICP報告会は、共和国側専門家の主張を無視して「放射能汚染にともなう健康影響は一切認められない」と結論した。1992年、英国の科学雑誌ネイチャーに、ベラルーシの汚染地域で子どもの甲状腺ガンが急増している、という論文を掲載した。それに対し、重松らICPの専門家は、甲状腺ガンの増加が被曝によるかどうかは疑わしいと反論した。しかし、データが増えるとともに、子供たちの甲状腺ガンが事故当時に放出された放射性ヨウ素による被曝に起因していることは明白となった。



どものガンが減っているのは、「事故当時 0・14 歳だった子ども達が青年・大人となった」という見かけだけのことである。1996 年以降、子ども甲状腺ガンが急激に減っているのは、ガンの原因が「事故当時の被曝」だったことを間接的に示している。

図 8 は、ヤコブらによる、甲状腺被曝量と子ども甲状腺ガン発生率との関係を示したデータである。直線の傾きから、絶対リスクとして、1 万人・年・グレイ当り 2.3 件という値を示している。仮に、このリスクが 40 年間続くとしたら、1 グレイの甲状腺被曝を受けた子どもが後々甲状腺ガンになる確率は、 $2.3 \times 10^{-4} \times 40 = 0.01$ 、つまり 1 % となる。

昨年 9 月のチェルノブイリ・フォーラム報告は、被災 3 カ国合わせてこれまでに 4000 件の甲状腺ガンがチェルノブイリ事故によって引き起こされたと報告している。今後発生する分、また事故当時に大人だった人々の分を加えると、その 6～10 倍、結局 2～4 万件の甲状腺ガンがもたらされると考えておいてよいだろう。

図7. ベラルーシの甲状腺ガン発生数. (上)

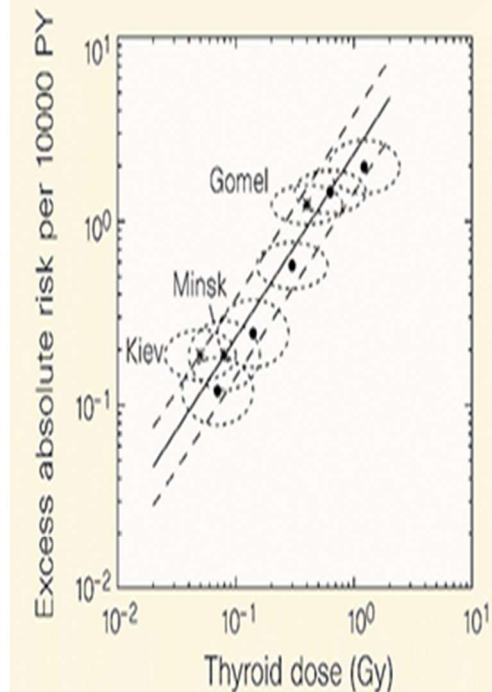


図8. 子ども甲状腺ガンの甲状腺被曝量(横軸:グレイ)と発生率(縦軸:1万人・年当り)の関係.

子ども達の白血病やその他の健康悪化

チェルノブイリ事故後、汚染にともなう健康影響として注目されていたのは、甲状腺ガンよりもむしろ白血病の方だった。広島・長崎では、被爆2・3年後から白血病が増加し、5～10年がピークだった。一方、普通のガンは、10年くらいたってから徐々に増えはじめた。

これまで、チェルノブイリの子ども達に白血病が増えているという話は、断片的に出てきたが、統計データのような形でははっきりしていない。甲状腺ガンの場合と比べて、はっきりしない理由はふたつある。まず、甲状腺と（白血病を引き起こす）骨髄の被曝量の違いである。体内に取り込まれたヨウ素131は、小さな甲状腺（幼児の場合2g程度）に大きな被曝を甲状腺にもたらした。

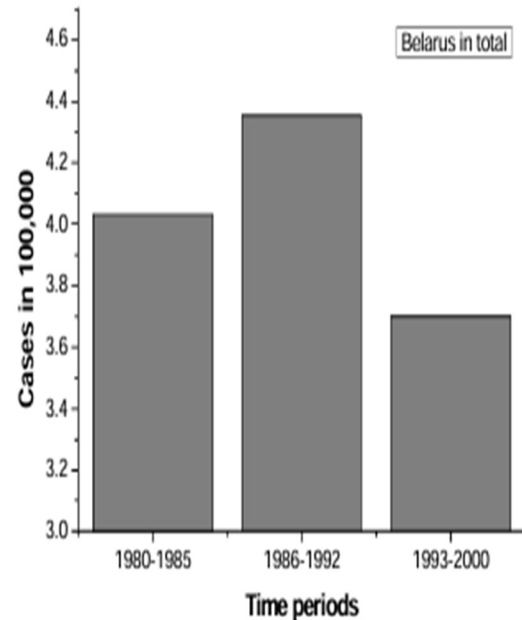


図9. 事故前後のベラルーシでの子ども白血病発生率(診断時0-14歳). 横軸: 観察年、縦軸: 10万人当り発生数.

一方、骨髄被曝に関係するセシウム 137 は、全身にほぼ均等な被曝をもたらす。大ざっぱに言って、甲状腺に 1シーベルトの被曝があっても、骨髄は 50 ミリシーベルト程度で、被曝量に 20 倍の違いがあった。ベラルーシの子ども達には、これまで約 1200 件の甲状腺ガンがあったとされている。甲状腺と骨髄で被曝量当りのリスクを同じと考えると、これまでに発生した子ども白血病の数は 60 件となる。これが、事故後 5 年から 10 年目に起きたとすると、年間 10 件程度となる。白血病がはっきりしないもう一つの理由は、元々「自然発生」する白血病があることである。自然発生数は、ベラルーシでは年 100 件程度で、環境汚染などさまざまな要因が関係して変動している。「被曝により年間 10 件」発生しても、それを観察することはなかなか困難である。図 9 は、ベラルーシの子ども白血病の発生率を、事故前、事故後 7 年間、8～15 年の 3 つの期間に分けて調べたマリコの報告である。マリコによると、1986～92 年の発生率は、事故前に比べて統計的に有意に増加し、ベラルーシ全体で 83 件の子ども白血病が増えた、と見積もっている（ただし、1986～2000 年をひとまとめにすると、増加は有意でなくなる）。

図 10 は、WHO がベラルーシで試験的に行った、汚染地域と被汚染地域の子どもたちの健康状態調査である。汚染地域では、健康な子どもの割合が少なく、慢性病の子どもの割合が大きい。この調査は、「共通検査手順書」に基づくしっかりしたものであった。汚染地域の子供たちの健康悪化には、放射線被曝だけでなく、事故にともなう医療・衛生インフラの崩壊や経済困難も関係しているであろう。この調査が継続されていないのが残念である。

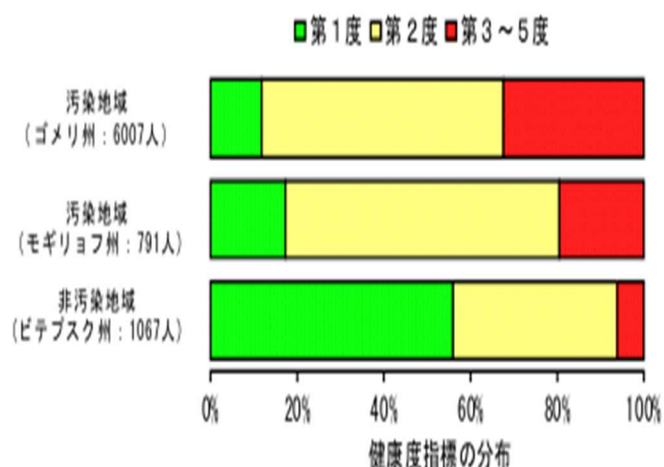


図 10. WHO/IPHECA プロジェクト (1992-1994 年) によるベラルーシの子供の健康度調査結果.

- ・健康度指標: 第1度はすべての指標にてらし健康上問題ない子供, 第2度は機能上の問題が認められ慢性病にかかりやすい子供, 第3度~第5度は慢性病が認められる子供.
- ・汚染地域はセシウム 137 が 15 キュリー/km² 以上の居住区.

事故処理作業者(リクビダートル)の健康調査

1991年8月に起きた共産党クーデターに関与し、失敗して自殺したアフロメーエフ元帥は、彼がソ連軍参謀総長であったチェルノブイリ事故当時について、事故が起きてからの数カ月間は「おおげさでなく戦争のようだった」と語っている。

表5. 各国で登録されているリクビダートル集団

	ウクライナ	ロシア	ベラルーシ
基本調査集団	174,812人	143,032人	45,674人
線量記録あり	59 %	80 %	26 %
平均線量記録	160 mSv	107 mSv	57 mSv

原発の爆発・炎上という前代未聞の事態を終息させ、周辺30km圏から12万人を避難させ、「石棺」作りや放射能の除染を行うという作業の中心となったのは軍隊だった。最初に投入されたのは、核戦争に備えていた陸軍化学部隊であった。はじめの2週間ほどは「若い正規軍」が中心で、漸次予備役が招集されて「老年兵」と入れ替わった。さらに、石棺建設がはじまってからは、ソ連各地から愛国的労働者が集まってきたという。事故処理作業者(リクビダートル)の総数は60万~80万人と言われている。その中で、1986-87年に作業にあたった20万人が大きな被曝を受けた。表5は、被災3カ国の国家登録に登録されている人数である。3カ国合わせて36万人で、かなりの数が登録されていない(旧ソ連の他の共和国からも動員があった)。線量記録があるのは60%程度で、記録の確かさにも疑問が残っている。

リクビダートルの多くが早死している、というニュースがしばしば流れてくる。ロシア非常事態相シャイグーは2000年4月、「旧ソ連86万人のリクビダートルのうち5万5000人以上が放射線障害などで過去14年間に死亡した」と発表している。また2005年4月にウクライナのチェルノブイリ被災者同盟は、「過去19年間に事故の影響で150万のウクライナ人が死亡した」と発表している。残念ながら、こうした数字の中身について確認できるような資料は入手していない。

興味深い資料として、ロシア・リャザン州のリクビダートル1886人に関する追跡調査がある。そのデータによると、1986年に動員された856人（平均年齢34.3歳、平均被曝量203mSv）のうち1993年までの7年間に55人（6.4%）が死亡した。これは直感的にもかなり大きい。一方、1987年の865人（32.8歳、95mSv）で1993年までに死亡したのは28人（3.2%）である。とりあえず、両グループ83名の死亡のうち半分が事故処理作業に由来すると考えると42人となる。1986・87年のリクビダートル数20万人はリャザン・グループの100倍余りなので、1993年までにざっと5000人の死亡としてよい。事故から20年では数万人の死亡があっても不思議はない。

表5の登録集団について、疫学的な追跡調査が比較的キチンと行われているのはロシアである。図11は、その定期検診での健康状態である。

1993年からは検診が義務化され、1996年の受診率は66.3%であった。病気持ち（3-rd group）のリクビダートルの割合が着実に増加している。リクビダートルに病気や自殺が多いのは、将来を悲観したりアル中が多いからで、被曝が原因ではない、としばしば言われる。仮にそうだとしても、そのきっかけが事故処理作業であるなら、そうした人々も事故の犠牲者と言うべきであろう。

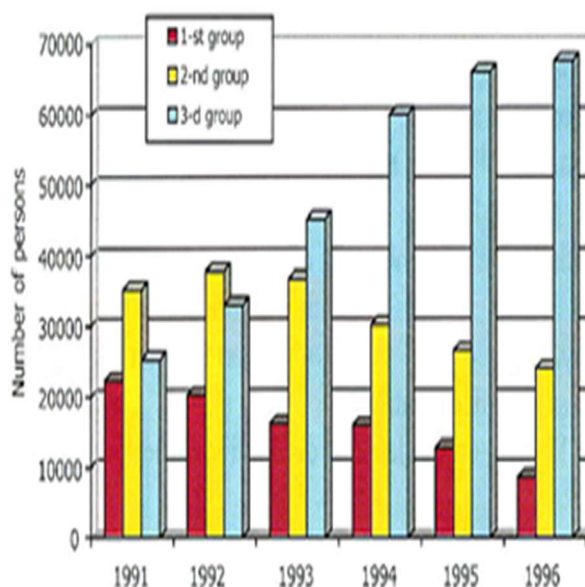


図11. ロシアの男性リクビダートル定期検診結果。

1-st group: 健康、2-nd group: 要精密検査、
3-rd group: 病気

チェルノブイリ・フォーラム報告:総死者 4000 人

2005 年 9 月、IAEA や WHO など国連 8 機関とウクライナ、ベラルーシ、ロシア政府の専門家で構成されるチェルノブイリ・フォーラムが、事故 20 年に向けての国際会議をウィーンの IAEA 本部で開き、「放射線被曝にともなう死者は、これまでに確認された死者と予測されるガン死を合わせて最終的に 4000 人となる」という報告を発表した。これを受けて、世界中のマスコミは、チェルノブイリの健康被害が従来考えられていたものより小さかったと報じた。

フォーラム報告書は、50 ページほどの本文、環境関係、社会・経済関係、健康被害関係の 3 つの付属文書（合計約 500 ページ）、さらに 11 ページのプレス・リリースで構成されている（ダウンロード URL：<http://www.iaea.org/NewsCenter/Focus/Chernobyl/index.shtml>）。死者 4000 人の内訳がキチンと説明されているわけではないが、報告書を眺めて数字を解読してみると次のようになった。

=====

◇ これまでに確認された死者：56人

- 急性放射線障害で死亡した人 28人
- 急性患者で回復した104人のうち後に死亡した人 19人
- 小児甲状腺ガン患者（約4000人）のうち死亡した人 9人

◇ ガン死数（計算に基づく予測）：3940件

- 1986・1987年の事故処理作業員20万人（平均被曝量100mSv） . . 2200件
 - 30km圏事故直後避難民11.6万人（同10mSv） 140件
 - 高汚染地域（15キュリー/km²以上）住民27万人（同50mSv） . . 1600件
- =====

ロ「これまでに確認された死者」とは、「これまでに確認されていない死者」は入っていないことになる。たとえば、「事故処理作業者の健康調査」で述べたように、リャザン州での事故処理作業者の調査に基づく、これまでに数万人規模の死亡あったとしても不思議はない、といったことは無視されている。また、小児ガンの死亡は、ベラルーシ8人、ロシア1人となっていて不思議なことにウクライナでの死亡がなかった。昨年10月末に今中は、たまたまキエフの内分泌研究所を訪問し小児甲状腺ガンについて担当医師から直接話を聞く機会があった。その病院では約400件の小児甲状腺ガンの手術を行い、これまで死亡したのは15～20人だったそうである。

ロ新聞報道によると、新たなデータを用いて新たな解析を行ってみたら「ガン死が大幅に減った」というのがフォーラムの結論だそうである。日本から参加した政府専門家も「より確かな予測が得られた」と思っただろう。フォーラム報告を読み込めばすぐに分かることだが、上記の評価は、ガン死数9000件としたチェルノブイリ10周年でのIAEA会議での報告と基本的に同じである。今回は、“なぜか”汚染地域（1キュリー/km²以上）住民680万人（平均被曝量7mSv）を評価の対象から外し、彼らに予測されるガン死5000件をさびいた結果、4000件のガン死と結論されたという次第である。

今中らのグループは事故の翌年に、チェルノブイリ事故によって生じるガン死の数は、13万～42万件と見積もった。この数字は、旧ソ連やヨーロッパ各国の汚染データを集め、セシウム137による地表汚染に基づいて長期的な被曝量を評価しガン死数を算出したものだった。対象にしたのは、低レベル汚染地域も含む旧ソ連ヨーロッパ地域7450万人（平均被曝量20mSv）とヨーロッパ各国4億9000万人（同1.5mSv）だった。フォーラム報告と今中らとでガン死評価の手法は同じようなものだが、チェルノブイリ事故を考えると想像力が違っているようだ。

スウェーデンの放射能汚染地域でガンが増加

チェルノブイリから 1000km 余り離れたスウェーデンには、事故 2 日後の 4 月 28 日から 29 日にかけて降った雨がかなりの放射能汚染をもたらした。被災 3 カ国の法令に従えば「汚染地域」と指定される、37kBq/m²以上のセシウム 137 汚染面積は 2 万 3000 平方 km に達した。リンコピング大学のトンデルらのグループは、チェルノブイリからの放射能によって、スウェーデンの汚染地域でガンが増加するかどうかを調べてみようという疫学研究を企画した。スウェーデンには、そのような疫学調査に取り組むための基本的な条件が整っていた。すなわち、詳細な汚染測定データ、正確な住民登録、それに確かなガン診断登録制度である。

トンデルらはまず、スウェーデンの中北部で汚染を受けた7つの州を調査対象に選び、スウェーデン放射線防護局が作成したセシウム137汚染地図を用いて、行政の最小単位である「地区」を6つの汚染レベルに区分した(図12)。次に、7州の住民登録を基に、1986年に60歳以下であって、1985年12月31日と1987年12月31日に同一住所に登録されていた住民すべてを対象集団として選び出した。その結果、性別、年齢、先行する2年間の居住地に関する情報を備えた、114万3182人の調査対象集団が得られた。スウェーデン・ガン登録データを基に、1988年から1996年の9年間に調査集団で発生したガンを調べると、全部で2万2409件のガン発生が見つかった。

汚染レベルとガン発生率との関係をプロットしてみると、汚染レベルともに統計的に有意なガン増加が認められた(図13)。ガン発生の過剰相対リスク(図の直線の傾きに対応)は、セシウム137汚染100kBq/m²当り0.11(95%信頼区間:0.03-0.20)であった。ガン増加の原因が放射能汚染であったとすると、観察されたガンのうち849件がチェルノブイリからの汚染によるものと見積もられている。

トンデルらの論文では被曝量は評価していないが、今中の大ざっぱな見積もりでは、100kBq/m²のセシウム137汚染があっ

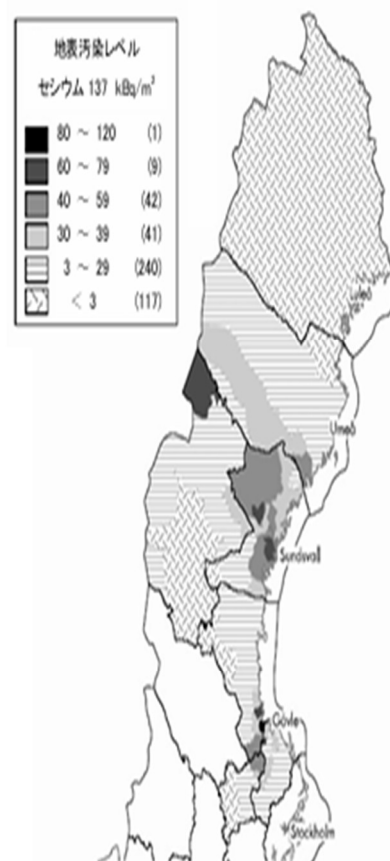


図12. セシウム137による地表汚染区分. 括弧内の数字は地区の数.

たとして、はじめの2年間で受ける被曝量は10～20mSv程度であろう。100kBq/m²当り0.11という過剰相対リスクをSv当りに変換すると、1Sv当り5～10の過剰相対リスクになる。広島・長崎被爆生存者の追跡調査データでは1Sv当り約0.5なので、トンデルらはその10～20倍のリスクを観察したことになる。この違いについてトンデルは、10mSvといった低レベル被曝では被曝量・効果関係が直線ではなく、極低レベルで効果が大きくなるモデルで説明しようとしている。

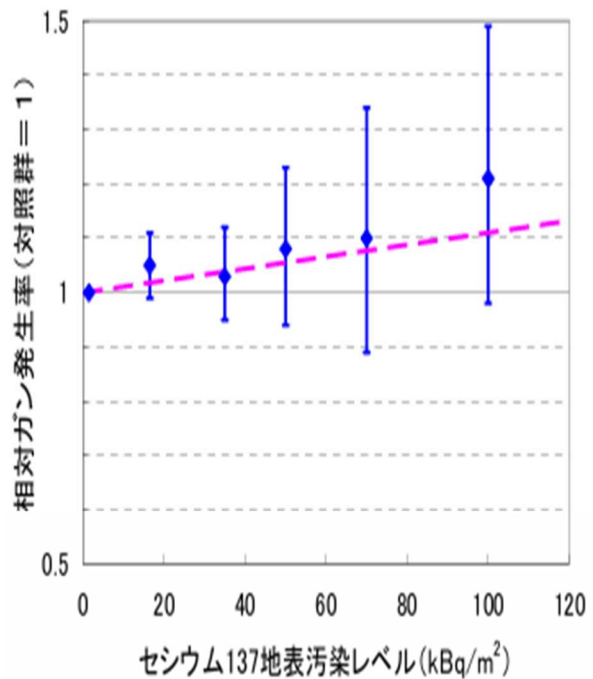


図 13. スウェーデン汚染地域でのセシウム汚染レベルとガン発生率: 1988–1996 年.

日本に飛んできた放射能

1986年4月末チェルノブイリからの放射能汚染はヨーロッパに拡大していたが、日本までやってくるかどうか、当時テレビに出てきた気象専門家の意見はどちらかと言えば否定的だった。普段から環境放射能測定をやっていた今中らは、半信半疑ながらも、放射能観測態勢に入った。放射能を最初に検出したのは、5月3日の夕刻から降った雨だった。5月4日の朝、雨をゲルマニウム半導体検出器にかけると、ヨウ素131の特徴である361keVのガンマ線が現われてきた。図14は、大阪府熊取町で5月5日にサンプリングした空気フ

ィルターのガンマ線測定スペクトルである。ヨウ素131、ヨウ素132、テルル132、セシウム134、セシウム136、セシウム137、ルテニウム103などの核分裂生成物がずらりと勢ぞろいしていた。一瞬、「こんな空気を吸っていただいじょうぶだろうか？」と思い、あわてて許容濃度と比較して「生きて行くためにはしゃーないか」と思ったのを覚えている。改めて被曝量を見積もってみよう。このときのヨウ素131の空気中濃度は1m³当り0.8Bqだった。この空気をまる一日幼児が吸っていたら、甲状腺被曝は、呼吸量3m³/日、被曝量換算係数 3.7×10^{-3} mSv/Bqとして、 $0.8 \times 4 \times 3.7 \times 10^{-3} \approx 0.01$ mSvとなる。この量は個人的には「神経質になることもないが無視していい量でもない」といった感じである。

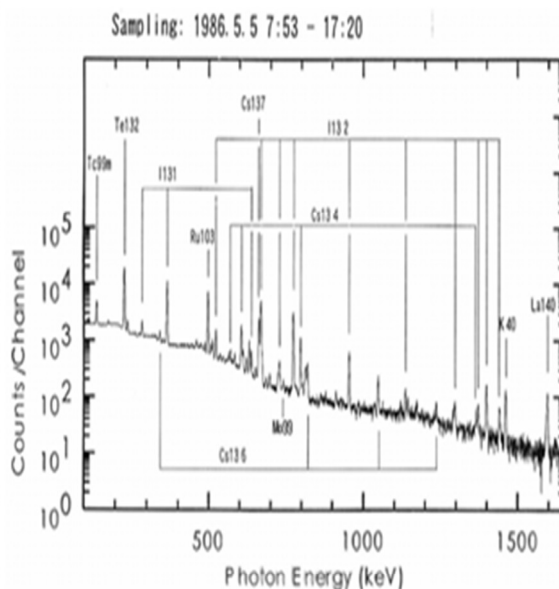


図14. 5月5日に京大原子炉実験所で採取した空気フィルターのガンマ線スペクトル

日本中がほぼ同程度の放射能で汚染された。ヨウ素 131 についての最大値は、雨水から 1 ㍲当り 500Bq、牛乳から 1 ㍲当り 25Bq という値が報告されている。長期的に問題となるセシウム 137 の沈着量は、日本の平均で 200 Bq/m²程度だった。図 15 は、気象研究所がこの 50 年間測定を続けている日本でのセシウム 137 とストロンチウム 90 の沈着量である。1986 年のピークがチェルノブイリである。1960 年代には大気圏内核実験により世界中で猛烈な汚染があった。チェルノブイリからのセシウム 137 は、日本では過去の核実験全体の 3 %程度に相当した。ヨーロッパでは核実験を全部合わせたくらいだった。

表 6 は、日本での 1 年間の平均被曝量を見積もったものである。自然放射線レベル（年間約 1 mSv）に比べ、全身線量は神経質になるほどではないが、乳幼児の甲状腺被曝はちょっと気にかかるレベルであった。

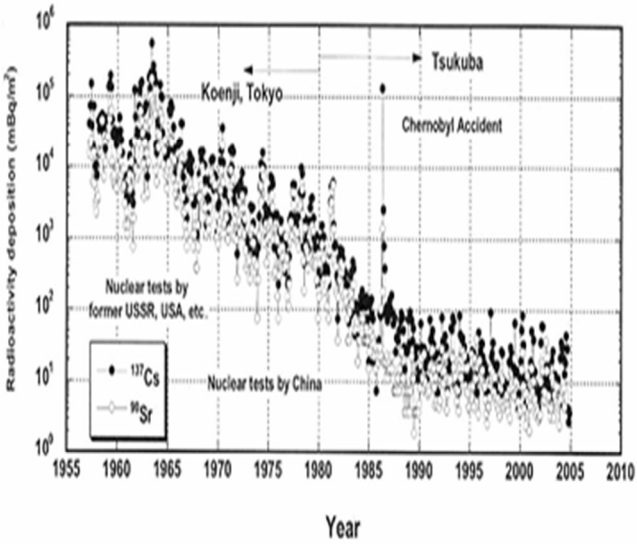


図 15. 気象研でのセシウム 137 とストロンチウム 90 の沈着量観察データ(1955～2005)。

表 6. チェルノブイリからの沈着放射能による日本での 1 年間の平均被曝量. 単位:mSv

	大人	乳児
外部被曝：全身	0.003	0.003
内部被曝：全身	0.001	0.006
内部被曝：甲状腺	0.15	0.5

資料: RBMK1000 炉の仕様

項目	内容
出力	電気出力 100 万 kW, 熱出力 320 万 kW (発電効率 31.3%)
タービン	50 万 kW×2 台 (冷却系は 2 ループ)
炉心サイズ	直径 11.8 m, 高さ 7.0m の円筒形. <ul style="list-style-type: none"> ・炉心の基本構造は, 減速材である黒鉛ブロックを積み上げて作られる. ・黒鉛ブロックには圧力管チャンネル用の孔があり, 圧力管チャンネルは炉心を上下に貫通する.
黒鉛ブロック	25cm×25cm×60cm の直方体, 密度 1.65g/cm ³ . <ul style="list-style-type: none"> ・中心に直径 11.4cm の上下方向貫通孔. ・黒鉛ブロック総重量 1700 トン
炉心容器サイズ	直径 14.52m, 高さ 9.75m の円筒形. <ul style="list-style-type: none"> ・炉心の上下・円周には黒鉛反射体や鉄遮蔽体があり, それらを囲む炉心容器 (シュラウド) が炉心スペースの気密バウンダリを構成. ・炉心スペースの耐圧は 1.8kg/cm². ・炉心容器の周辺は, 環状の水タンク (厚さ 2.4m) があり, さらに充填砂層があつてコンクリート壁に至る. ・炉心容器の上下には, 上部構造板 (直径 17m, 高さ 3m) と下部構造板 (直径 14.5m, 高さ 2m) があり, それぞれチャンネル用の孔が貫通している.
圧力管チャンネル数	1661 本
圧力管	外径 88 mm, 内径 80mm. <ul style="list-style-type: none"> ・材質: 炉心部はジルコニウム合金で, その上下にステンレス管を溶接. ・圧力管の中には, 燃料集合体が 1 体ずつ挿入される. ・冷却水は下部から入り, 沸騰しながら上部出口から出る. ・運転中に圧力管を 1 本ずつループから隔離して燃料交換する. ・黒鉛ブロックとの隙間は, 黒鉛リングを用いて密着させる.

制御棒チャンネル数	211 本 <ul style="list-style-type: none"> ・中性子吸収材：炭化ホウ素. ・出力自動制御棒12本，局所出力自動制御棒12本，手動制御棒115本，緊急保護棒24本，局所緊急保護棒24本，短尺制御棒24本.
燃料	2 酸化ウラン（濃縮度 2 %） 燃料ペレット：直径 11.5mm，長さ 15mm. 燃料棒：外径 13.6mm，長さ 3.5m. 被覆管はジルコニウム合金，厚さ 0.9mm. <ul style="list-style-type: none"> ・炉心のウラン装荷量194トン ・設計燃焼度：20MWD/kg
燃料集合体	副燃料集合体：長さ 3.5m，燃料棒 18 本を束ねて中心管で固定. 燃料集合体：長さ 7 m，副燃料集合体 2 つを上下に連結. <ul style="list-style-type: none"> ・燃料集合体当りウラン量：114.7kg.
冷却系	冷却材：軽水 <ul style="list-style-type: none"> ・圧力管入口温度：270° C. ・圧力管出口：温度284° C，圧力70kg/cm²，蒸気含有率14.5%. ・主循環ポンプは各ループに 4 台（1 台は予備），計 8 台. ・炉心冷却材流量：3 万 7600トン／時. 蒸気供給量：5800トン／時.

- ・ 1986 年ソ連政府チェルノブイリ事故報告書を基に作成.
- ・ RBMK炉の起源をたどると，原爆用プルトニウム生産のためにソ連で開発された黒鉛炉（F1）に至る.
- ・ 世界最初の原発であるオブニンスク原発（5000kW，1954年）は，RBMK炉のひな型である.
- ・ 1958年にはシベリア 1 号炉（RBMK，10万kW，1989年閉鎖），1967年にはペロヤルスク 2 号炉（RBMK，16万kW，1990年閉鎖）と出力増加し，1973年に最初のRBMK-1000であるレニングラード 1 号炉の運転が始まった.

資料:事故経過(1986年4月25-26日)

1986年4月25日	この日、チェルノブイリ4号炉は、点検修理のため、運転開始以来はじめての原子炉停止作業に入った。原子炉停止に際して、いくつかの機器の作動テストや特性試験が予定されていた。その1つに、事故時に非常用ディーゼル発電機が動き出すまでのECCS（緊急炉心冷却装置）ポンプ用電源として、タービンの慣性回転を利用する電源のテストがあった。テストにあたっては、ECCSポンプの模擬として、その電源に主循環ポンプ4台が接続されることになっていた。
25日1時	定格出力（熱出力320万kW）から出力低下を開始。
25日3時47分	熱出力160万kWまで出力低下。
25日4時13分 ～12時36分	熱出力150万kWの状態で、No.7とNo.8タービン発電機の調節システム特性と振動特性の測定を順次実施。
25日13時5分	2台のタービンのうちの1つ（No.7）を切り離し。
25日14時	ECCSを解除。そのまま出力低下を続ける予定であったが、ここでキエフ給電指令所の要請により、160万kWでの運転を継続。
25日23時10分	出力低下作業を再開。
4月26日0時28分	熱出力約50万kWで、出力制御系を切り替え（局所出力自動制御系から平均出力制御系へ）。切り替え中に予定外の出力低下が生じ、出力0～3万kWまで低下。
0時41分～1時16分	No.8タービンを切り離し、タービンの空回転時の振動特性を測定。
26日1時頃	出力再上昇の努力の結果、なんとか20万kWで出力が安定するに至り、予定以下の出力で電源テストを実施することになった。
26日1時3分と7分	運転中の6台の主循環ポンプに加えて、2台のポンプが追加され、全8台のポンプが運転に入った。
26日1時23分頃	この頃の炉の状況は、反応度操作余裕の低下と低出力にともなう正のボイド反応度係数の増加などが相まって、一触即発の状態に陥っていたが、運転員がそのことを知る由はなかった。
1時23分4秒	運転員はもうNo.8タービンへの蒸気弁を閉じ、慣性回転による電源テストが始まった。テスト電源に接続されていた4台の主循環ポンプの流量が若干低下し、炉心での蒸気発生がいくらか増えたが、その効果は、若干の圧力上昇と自動制御棒の挿入で相殺された。テスト中、炉の出力は安定しており、運転員の操作や警報の作動をうながすような兆候はなかった。

1時23分40秒	運転班長のアキーモフが、制御棒一斉挿入（AZ-5）ボタンを押した。
1時23分43秒	「出力急上昇」警報と「出力大」警報が発生。
1時23分46～47秒	ポンプ電源停止、流量減、気水分離タンク圧力高、水位上昇、「出力制御系不調」信号。
1時23分49秒	「炉心容器内圧力上昇」信号（圧力管の破壊）、「制御棒駆動電源喪失」信号、「自動制御棒駆動部不調」信号。
1時24分	運転日誌に、「1時24分、強い爆発、制御棒は原子炉下端まで達せず停止、制御棒電源停止」

・運転班長がAZ-5ボタンを押したことが、事故の発端となった（彼がなぜAZ-5を押したかは不明）。すなわち、制御棒の一斉挿入によりポジティブスクラムが発生し、停止するはずの原子炉が逆に暴走を始めた。急激な出力上昇により、燃料棒、さらには圧力管が破壊され、大量の蒸気発生にともなう正のボイド係数の出現により、さらなる暴走がもたらされた。炉容器内の圧力上昇は、原子炉上部構造物を持ち上げ大量のチャンネルを破壊し制御棒を固着させ、万事休すとなった（1991年特別調査委員会報告の見解）。

・目撃者によると、1時24分頃2回の爆発が続いて起き、夜空に向けて花火のように吹き上がった。

・ソ連原子力産業安全監視国家委員会特別調査委員会報告（1991年1月）を中心にして作成。

★ 本レジュメの参考文献は、今中哲二・原子力資料情報室「チェルノブイリを見つめなおす：20年後のメッセージ」（原子力資料情報室 2006.4.14 発売）に掲載してある。

原子力安全委員長の初動活動

学術シンポジウム「原子力安全規制と原子力ムラ」

東京大学名誉教授
班目春樹

3月11日

* 14:46

地震発生

* 15:42

10条通報

* 16:00

臨時会議開催

* 16:45

15条通報

* 17:40頃

官邸へ

* 19:03

原災本部会合

* 20:00頃

4号館に戻る

* 21:00頃

再び官邸へ

SBO

水位不明の連絡
電源車調達最優先
発言機会与えられず

県2km圏避難指示

3km圏内避難指示 PAZ 念のため
Feed & Bleed 助言(炉心損傷防止策として)
Chernobyl のようになるのか? の質問へ回答

官邸地下中2階とは

- * 定員12, 3名の小さな応接室
 - * 保安院2,3名＋東電2,3名＋政治家4,5名
 - * 質問など許されない緊迫した雰囲気
- * 政府側の専門家は安全委員長一人だけ
 - * 保安院の専門家不在
 - * 半ば拘禁状態(安全委員会から他に誰も入室許可されず)
- * 情報ほとんど入らず
 - * TVなし、要求しても図面も提供されず
 - * 携帯電話使用不能環境(2回線の固定電話のみ)
 - * 状況に関する情報も東電・保安院からほとんどなし

安全委員長としての困惑

- * 指揮系統全体像が把握できず
 - * この小さな部屋が指揮の中核か？
 - * 保安院が別途適切な対応をしているのでは？
 - * 委員長は政治家への解説に徹すれば良いはず
- * 専門家なら情報なしでも助言できるだろうという政治家の誤解
 - * 情報をもらえない中での政治家からの一方的質問
 - * 後日情報「政治家はサイトと直接コンタクトしていた！」
- * 議論の必要性に関する理解不足
 - * 別の角度から考えてみるのが重要(思い込みから脱却できず)
- * 状況の変化の速さと助言機会の少なさ
 - * 助言内容をどんどん変えることのできない状況

東電本店と
サイト間の
通信困難
と誤解！

3月12日

電源盤も
損傷か？
と気づく

- * 00:55 1号機格納容器圧力異常上昇
- * 電源車到着情報・ケーブル不足情報
- * 03:00頃 2号機RCIC運転確認情報
- * 05:00頃 総理の現地視察への同行依頼
- * 05:44 10km圏内避難指示
- * 06:14 へりにて官邸を出発 (総理に水素爆発を説明)
- * 07:11 1Fサイト到着
- * 08:04 1Fサイト出発
- * 10:47 官邸着 4号館へ徒歩で戻る
- * 11:35 官邸から呼出
- * 12:08 原災本部会合

他の専門家の
意見聞けず

総理の原子力安全委員長非難

・・・はっきり覚えているのは、「水素爆発の危険はないのか」と訊くと、「水素が格納容器に漏れ出ても、格納容器の中には窒素が充満しており、酸素はないんです。だから、爆発はあり得ません」と委員長が断言したことだ。

それまで、東電の社員、保安院の職員たちは、「分かりません」と言うばかりだったので、私たち政治家は苛立っていたのだが、この時の班目委員長は自信を持って「爆発はあり得ません」と言ったので、私は安心した。しかし、これは大きな間違いだった。



菅直人 東電福島事故 総理大臣として考えたこと 幻冬舎新書

間違い = 安心したこと
≠ 委員長の説明

炉心の爆発と格納容器外部の爆発の区別をすることは政治家たちには今後とも難しいと考えねばならない。

3月12日

- * 13:00頃 玄葉大臣ほか福島県選出議員への説明
- * 13:30頃～ 官邸応接室に滞在
- * 15:18 1号機ベント成功情報
- * 海水注入の問題点議論
- * 保安院が記者会見で炉心溶融に言及
- * 15:50頃 1号機にて白煙発生との情報
- * 17:00頃 官邸総理執務室のTVで1号機爆発確認
- * 17:00過ぎ 総理から問題点整理の指示
- * 専門家推薦依頼・委員長代理を推薦
- * 19:30頃 4号館へ戻る(委員長代理とは議論できず)
- * 海水注入中断騒動発生?
- * 22:05 原災本部会合
- * 24:00過ぎ 帰宅

その真相は?

消された 記録

安全委員会
への報告
(H23.8/12)

↓ ERC連絡、8:18 (H23.3/17)

17:55 大臣から東京電力に対して福1 1号機 格納容器を海水で満たせを炉規法64条第3項の措置命令

18:00 総理指示 福1 1号機で15条対策で真水をあきらめ海水で処理。

18:06 海水を入れ込み始めた時間を教えてくれと事業者に連絡、しかし、爆発で準備していたのが、だめになった。

.....

19:55 総理が1F1海水注入を納得。発表のタイミングと実行のタイミングを調整中。

20:05 18:25の避難区域拡大総理了解

20:20 海水注入開始(自衛消防隊の消防車両) *自衛隊の消防車両は引上げ済みとのことで、現在活動しているのは自衛消防の消防車両のみとのこと。

17:55 経済産業大臣から東京電力(株)に対して福島第一原子力発電所1号機原子炉容器内を海水で満たすよう、口頭で原子炉等規制法64条第3項の措置命令を行うとともに、原子力安全・保安院に対して命令文書を発出するよう指示

18:00~20頃 東京電力(株)の関係者より、海水注入準備のためには時間がかかる(1.5時間程度)という説明があったことから、海水注入による冷却の実施について、総理からの指示により、原子力安全委員会、東京電力(株)等とともに原子力安全・保安院が検討することとなった(総理から再臨界の可能性について問われた原子力安全委員長が可能性はゼロではないとの趣旨の回答をしたので、ホウ酸投入などそれを防ぐ方法を含め検討。)

.....

19:04 福島第一原子力発電所1号機について、東京電力(株)が海水(ホウ酸なし)注入を開始。

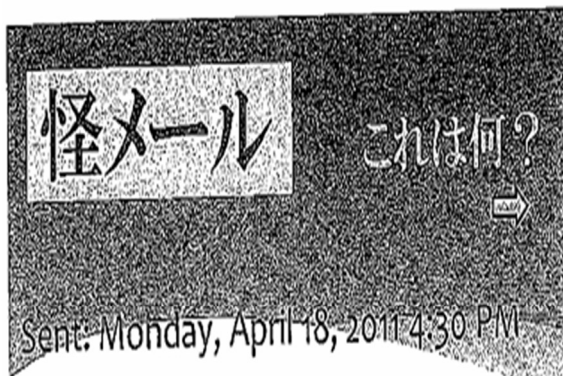
(※東京電力(株)の海水注入開始は、官邸には報告されていなかった。東京電力(株)の担当者から原子力安全・保安院には口頭連絡したが、原子力安全・保安院側にはその記録はない。また、5月26日に東京電力(株)より原子力安全・保安院等に、19時04分以降、継続して注水が行われていた旨の報告があった。)

19:40 海水注入についての検討結果を原子力安全・保安院等が総理に説明。

19:55 総理より海水注入の指示

20:05 経済産業大臣が海水注入等を命令する旨の文書の完成(※同日20時40分に、東京電力(株)は原子力安全・保安院等に対し、20時20分から海水注入を開始した旨を連絡。その後、5月26日に東京電力(株)より原子力安全・保安院等に、19時04分以降、継続して注水が行われていた旨の報告があった)

20:45 東京電力(株)が再臨界を防ぐためのホウ酸投入を開始



...

本題ですが、当省の大臣官房が、事故対応のクロノロジーを確定させようとしています。その一環で、1号機の海水注入の経緯について、添付のとおりで間違いないか、班目委員長と久木田委員にも確認してほしいとの依頼がありました。官邸の危機管理監が総理の海水注入の指示は18:00だったと主張しているようです。

私自身記憶が定かではないのですが、このペーパーの流れでおかしくないと思っておりますが、お気づきのことがありましたら、お知らせください。

1号機 海水注入の経緯

3月12日(土)

1. 17:30頃~18:00頃。総理が入った会議で海水注入について議論。

- ・班目原子力安全委員長から、海水注入を提案。
- ・総理から、再臨界の可能性等いくつかの技術的論点について、更につめるように指示。あわせて、海水注入の準備を行うこととなった。
- ・1時間半後(19:30)を目処に再開することとなった。

(この間、総理は周辺地域の避難地域見直しの検討を行い、18:25 20km圏内からの避難を指示)

2. 19:30 会議再開。

- ・総理から指摘のあったいくつかの技術的論点について、原子力安全委員会、原子力保安院など関係者から見解を説明。
- 19:55 総理が、海水注入を決断。

(20:00 その場にいた東電武蔵フェローが東電本店に対し、「海水注入の方針が決まった、海水注入せよ」と電話連絡。)

3. 20:05 海江田大臣から東電に対し、原子炉規制法に基づく措置命令(海水注入)を発出。

(20:20 東電が海水注入を開始。)

したがって、総理の海水注入の指示は、18時ではなくて、19時55分。

私の記憶では、以上の経緯で相異ありません。

経済産業大臣 海江田万里
内閣総理大臣補佐官 細野豪志
内閣総理大臣秘書官 貞森恵祐
官房長官秘書官 井上宏司
官房副長官秘書官 嵩山陽二郎
内閣報道官室 横島直彦

原子力安全委員長 班目幸樹
原子力安全委員 久木田豊
原子力安全・保安院次長 平岡英治
経済産業省大臣官房総務課長 柳瀬唯夫

政府事故調中間報告

議論中断後、経済産業省課長が、これまでの議論の過程で菅総理が疑問に思った事項について整理し、東京電力、保安院、原子力安全委員会が手分けして調べ、議論再開後に菅総理に説明することになった。その際、武黒フェローは、東京電力に割り当てられた事項として

- ① 海水注入のためのポンプはあるのか
- ② 注水用の配管に破断部分がないのか
- ③ 海水を入れた後に原子炉の制御が可能なのか

などといった点を調べることになり、急を要したため、官邸5階から直接吉田所長に問合せの電話をかけた。この頃既に同日19時4分頃を過ぎており、福島第一原発では海水注入を開始していたものの、官邸5階にいた武黒フェローらは、そのことを知らなかった。

東電(武黒)

総理執務室
で配られた
資料

① ホンパ動くか?

② 管は生き残るか?

④ ほう酸入れて臨界

⑤ 回復できる保証は?

⑥ 人が操作することが可能か?
(很爆性)

⑦ ⑧ 技術評価

安全委(委員会化)

保安院(根井)

⑨ どれ位の時間下下するか?

⑩ その後の時間軸(中+最悪)
その後の

政府事故調最終報告

多数決で真実に迫れるのか？

これに対し、菅総理は、炉内に海水を注入した場合の再臨界の可能性を問うたが、その場に同席した班目委員長は、再臨界の可能性を否定せず^{24,25}、菅総理は、これを海水注入による再臨界の可能性があるとの発言と受けとめた。

そもそもこんなことも言っていない

24 中間報告Ⅳ4(1)cでは、班目委員長の供述等に基づき、
班目委員長は、「再臨界の可能性については、それほど考慮に入れる必要がない」旨答えたと記載していたが、その後、班目委員長以外のその場に同席した者に対するヒアリングを実施したところ、その同席者らは、一致して、「班目委員長が再臨界の可能性を否定しなかった」旨供述したことから、このように認定した。

25 平岡保安院次長を始めとする同席者も、班目委員長の発言に対し、何らの意見も述べなかった。

なぜ政治問題化したのか

安倍氏メルマガ

「菅総理の海水注入指示はでっち上げ」

最終変更日時 2011年5月20日

5月21日合同記者会見資料

福島第一原発問題で菅首相の唯一の英断と言われている「3月12日の海水注入の指示。」が、実は全くの
でっち上げである事が明らかになりました。

複数の関係者の証言によると、事実は次の通りです。

12日19時04分に海水注入を開始。

同時に官邸に報告したところ、菅総理が「俺は聞いていない！」と激怒。

官邸から東電への電話で、19時25分海水注入を中断。

実務者、識者の説得で20時20分注入再開。

実際は、東電はマニュアル通り淡水が切れた後、海水を注入しようと考えており、実行した。

しかし、やっと始まった海水注入を止めたのは、何と菅総理その人だったのです。

この事実を糊塗する為最初の注入を『試験注入』として、止めてしまった事をごまかし、そしてなんと海水注入を菅総理の英断とのウソを側近は新聞・テレビにばらまいたのです。

これが真実です。

菅総理は間違った判断と嘘について国民に謝罪し直ちに辞任すべきです。

18:00～18:20ごろ 海水注入による冷却の実施について、総理からの指示により、原子力安全委員会、原子力安全保安院等が検討することとなった（原子力安全委員長から、「再臨界の**危険性**がある」との意見が出されたので、ホウ酸投入などそれを防ぐ方法を含め検討）。

経済産業大臣から、東電に対し、海水注入の準備を進めるよう指示。

政治家の「再臨界」の認識

再臨界＝核爆発

福山哲郎 原発危機 官邸からの証言

もうひとつは「再臨界はしないのか」ということだった。いったん止まった核分裂反応が再び始まることを再臨界という。再臨界が起きると、核分裂反応は制御できなくなり、原子炉は爆発への道を突き進むことになる。これは絶対に避けなければならない事態だった。

海江田ノート

最初の海水注入には再臨界により原子炉内で核爆発が起こることを防止する役割を持つホウ酸の投入はなかったが、午後8時以降の海水注入では、万一の再臨界を防ぐ観点から海水と同時にホウ酸が投入されたのである。

木村英昭 官邸の100時間

この騒ぎだが、元首相の安倍晋三はブログで早々と指摘して、菅の責任を追及した。実は柳瀬が黒幕だと永田町周辺では囁かれていた。柳瀬が情報を安倍にリークしたのだ、と。

(中略)

柳瀬に「あなたが安倍さんに情報をリークした黒幕と言われていますが、本当ですか？」と尋ねた。

柳瀬の答えはこうだ。

「まず安倍さんと話したこともありません。突然、僕の携帯に記者から電話が掛かってきて『総理が海水注入を止めさせたんですか？』という問い合わせがありました。海水を入れていることも知らないのに、海水を止めろ、なんて言うはずがない。多くの記者が『安倍さんが、詳しいことはそこにいた(保安院長の)寺坂か、柳瀬に聞いたら分かると言っている』と言ったそうです。寺坂さんはその時、官邸にはいませんでした。僕は『安倍さんの言っていることは嘘です』と言いました。記者の問い合わせに『あり得ません』と言下に否定した。そうしたら、みんなつまらなそうに電話切るんです。余りにも心外です。ホント冗談やめてくれ、ふざけるな、っていう感じですよ」(カッコ内は筆者)

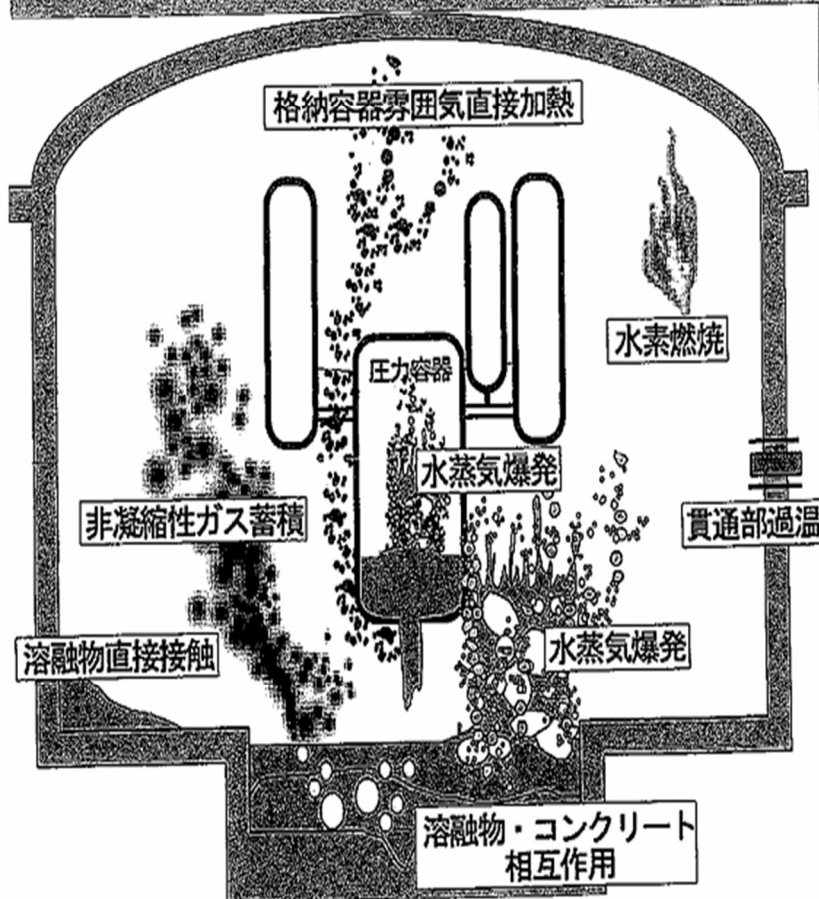
この一連の経緯を尋ねようと安倍に取材を申し込んだが、返事は無い。

3月13日

- * 01:00頃 就寝、興奮してなかなか寝付かず
- * 03:40頃 事務局より電話でたたき起こされる
- * 05:00頃 官邸応接室へ
- * 3号機HPCI停止、SR弁・ベント弁操作難渋
- * 10:04 原災本部会合
- * ベント成功(9:36)を原災会合後に知る
- * 水源確保に苦勞(防火水槽→逆洗ピット→海)
- * 13:55 4号館に戻り官邸の状況を説明
- * 14:35 官邸へ
- * 3号機水素爆発可能性議論(安井部長参加)
- * 15:30 官房長官記者会見同席(以後、19:58～他数回)
- * 21:35 原災本部会合
- * 久木田委員長代理と最悪シナリオ意見交換

この間にも
他の専門家の
見解聞く

シビアアクシデント



- 水蒸気爆発
- 格納容器雰囲気直接加熱
- 溶融物・コンクリート相互作用
- 水素燃焼
- 非凝縮性ガス蓄積による格納容器加圧
- 格納容器貫通部加温

梶本光廣, 日本原子力学会誌, Vol. 48, No. 8, 571 (2006).

シビアアクシデント

本当はこれが怖かった

分類	事象	対策	めやす
エナジェティック事象	高圧溶融物放出	冷却系減圧	2MPa以下
	水素燃焼	イグナイタ設置 又は不活性化	水素濃度15%以下
格納容器 晩期破損	静的加圧・加温	代替除熱・注水	炉心損傷後 約24時間以内の 大規模漏洩防止 (圧力・温度)
	MCCI時 ベースマツト貫通	コアキャチャー 代替注水	
格納容器 バイパス	SGTR インターフェイスLOCA	冷却系減圧	圧力平衡

3月14日

- * 09:53 原災本部会合
- * 官邸応接室退去⇒5階小部屋＋2階大部屋
- * 以後、呼び出しに応じ応接室へ
- ~~* 10:04 原災本部会合~~ ← 講演後の修正
- * 11:01 3号機水素爆発(応接室のTVにて)
- * 11:40 官房長官記者会見同席
- * 13:40頃 東電より線量限度引き上げの要望 ⇨ 安全委員会
ICRPの基準等を説明(東電は250mSv希望) の情報を提供
- * 引き上げの手続きを議論
- * 16:15 吉田所長へ電話、2号機SR弁開急ぐよう助言
- * 18:00頃 20km～30km圏内屋内待避を助言(総理へ)
- * 福山副官房長官室で米国に提供する情報整理
- * 21:03 官房長官記者会見同席

SR弁開が先か？ ベントラインが先か？

- RPVとPCV均圧化は高圧溶融物放出回避からも急ぐべき
- 炉心溶融しなければ第一、第二の壁はほぼ健全
ベントは第三、四、五の壁の緊急開放→第一、二の壁死守必須
- 炉心溶融すると水素による昇圧や高温化で事態悪化
- S/C水温が100℃以上でも冷却機能喪失ではない
120℃で2気圧、140℃で3.6気圧、160℃で6.2気圧
S/Cの水量はRPV内の水量の10倍はあり熱容量大
- 飽和温度ならPCVは最高使用圧力5.35気圧を超えても健全
漏えいは炉心溶融ではるかに高温になったため
- 均圧化後の圧力上昇は1気圧程度
- 東電はウェットベントできなくなることを恐れた(メルトスルー後は?)
CSTが当初満水だったとしてもまだ余裕(満水でないはず)
S/C気相容積2620m³に対しCST容量2500m³

東電事故調中間報告書資料

本店は解析も発電所任せ！

本店は把握しておらず！

- RCIC の機能喪失を14日13:25に判断した際、16:30と予測されていたTAF 到達時刻が最新データで再評価したところ、17:30頃と1時間延びたことから、発電所対策本部は17:00までにベントの準備を完了した上で減圧注水を開始することとした。発電所長は、これに備えて細心の注意をはらって臨むよう指示した。
- 14日16:15、原子力安全委員会委員長から発電所長に、ベントよりも減圧注水を優先すべきとの連絡が入った。この連絡を受け、発電所対策本部と本店対策本部は、対応について協議。現時点の原子炉水位は、TAFより約1000mm 上でTAF到達予測17:30まで時間的な余裕があり、SRVの排気蒸気が凝縮せず原子炉圧力が減圧しにくい可能性があることや、さらに高温、高圧となり損傷に至る可能性が懸念されることを考慮すると、S/Cの圧力の逃げ場を確保し、減圧注水を確実に行える状況とすることが重要と考え、ベントの準備をしてから減圧注水する方針を再確認するとともに、その旨を原子力安全委員会委員長に伝えた。

東電本店からのFAX

官邸での入手資料

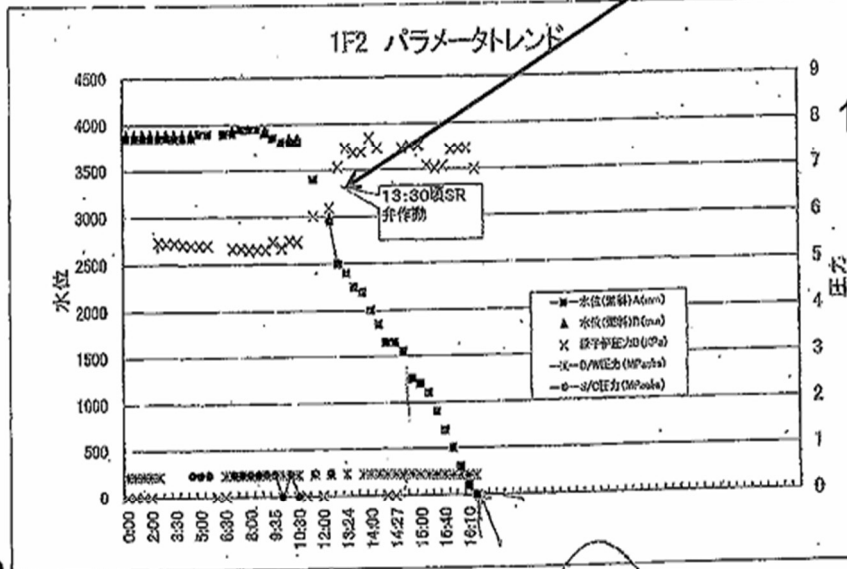
RCIC停止は13:25

水位低下

速度は

計算上

1.17m/hr



2011年 3月14日 16時38分

14日16時38分

14日15:57, 16:30と予測されていた

TAF 到達時刻が最新データで再評価した

ところ、17:30頃と1時間延びたことから、発電所対策本部は

17:00までにベントの準備を完了した上で減圧注水を開始することとした。

発電所長は、これに備えて細心の注意をはらって臨むよう指示した。

政府事故調の評価

号機 圧力・温度の監視

・・・、S/Cの圧力及び温度が上昇し、RCICの冷却機能及び注水機能が低下するほか、RCICが機能しなくなった場合の次なる代替注水手段である消防車を用いた消火系注水に必要な主蒸気逃し安全弁(SR弁)による減圧操作が困難になるなどのおそれがあった。したがって、S/Cの圧力及び温度を継続して監視するとともに、あらかじめ消防車注水ラインを準備し、RCIC停止を待たずに原子炉減圧操作を行う必要があったと考えられる。しかし、実際には、同月14日4時30分頃まで前記のような計測が行われず、速やかな代替注水が実施されることもなかった。

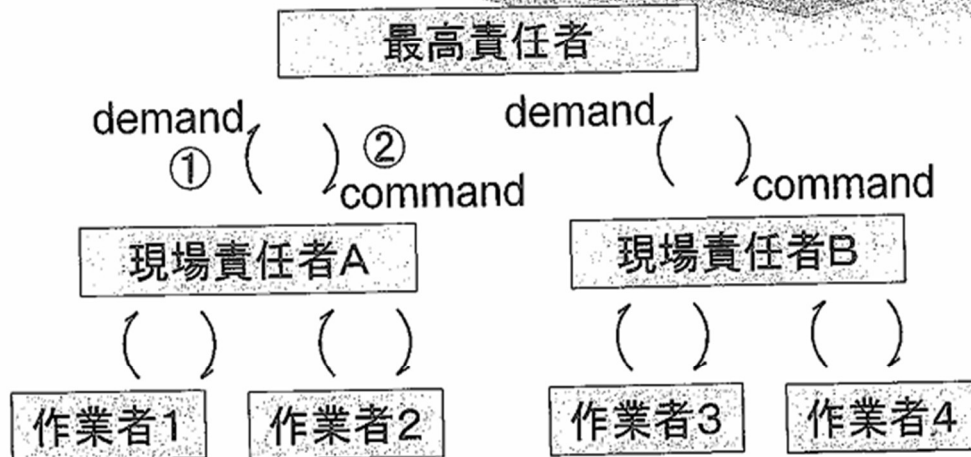
他方、福島第二原発では、RCIC作動中から、間断なく注水を実施することを視野に入れ、S/Cの圧力及び水温を監視しながら、段階的にSR弁を開操作して復水補給水系による注水を実施するなどの対応がとられた。

福島第一原発と福島第二原発では状況の違いはあるにせよ、福島第一原発における対処は福島第二原発におけるそれと比べて、適切さが欠けていたと指摘せざるを得ない。

3月15日

- * 00:00前～ 久米田委員長代理室ソファで仮眠
- * 02:00頃 委員長代理からの電話で官邸へ
- * 2号機の危機状態を聞かされる
- * 03:00過ぎ 応接室にて東電撤退への意見を聞かれる
- * 04:00頃 清水社長・菅総理会談に同席
- * 05:35 統合本部設置 at 東電本店
- * 06:00頃 東電小会議室へ移動
- * 06:14 4号機爆発
- * 10:00頃 4号館経由で福山副長官室へ
- * 12:53 原災本部会合
- * 官邸と東電を数往復
- * ホウ酸注入方法／ヘリによる観察・放水等議論
- * 22:10 4号館に戻り、仮眠

危機対応で最重要なのは Chain of Command の確立



Chain of Commandの確立は最高責任者の責任
上位者はまず下位者の要望を聞くこと！

政府も官邸もこれができなかった！

原子力安全委員長の初動活動

- ・原災法上は原子力安全委員会の任務は緊急事態応急対策等の技術的助言だけではなかったか
- ・保安院の機能不全を必死にカバーしたことが本当によかったのか(官邸がもっと保安院を叱りつければ、その体制整備は早まったのでは)
- ・情報のない中、間違った助言をしていないのはたまたまかもしれないが、想定を超える事態への対応の決定の法的責任は誰が負うべきか
- ・また想定外の事故が起きたとき、規制委員会は対応できるのか その訓練くらいは実施してほしいが・・・

外道の見本のような、後知恵の組織が、外道を語っている。

被災者生活支援等施策の推進に関する 基本的な方針

平成 25 年 10 月

被災者生活支援等施策の推進に関する基本的な方針 目次

I	被災者生活支援等施策の推進に関する基本的方向	1
II	支援対象地域に関する事項	2
III	被災者生活支援等施策に関する基本的な事項	
1	汚染状況調査	3
2	除染	3
3	被災者への支援	4
(1)	医療の確保	4
(2)	子どもの就学等の援助・学習等の支援	4
(3)	家庭、学校等における食の安全及び安心の確保	5
(4)	放射線量の低減及び生活上の負担の軽減のための地域における 取組の支援	5
(5)	自然体験活動等を通じた心身の健康の保持	5
(6)	家族と離れて暮らすこととなった子どもに対する支援	6
(7)	移動の支援	7
(8)	住宅の確保	7
(9)	就業の支援	7
(10)	地方公共団体による役務の提供を円滑に受けることができるよ うにするための施策	8
(11)	支援対象地域の地方公共団体との関係の維持に関する施策	8
(12)	避難指示区域等から避難している被災者への支援	9
(13)	放射線による健康への影響調査、医療の提供等	9
(14)	その他	10
4	その他の支援	11
(1)	低線量の放射線による人の健康への影響等に関する調査研究等 及び成果の普及	11
(2)	放射線を受けた者の医療及び調査研究等に係る人材の養成	11
(3)	国際的な連携協力	11

(4) 国民の理解	12
IV その他被災者生活支援等施策の推進に関する重要事項	
1 施策に関する被災者への情報提供	13
2 基本方針の見直し	13

被災者生活支援等施策の推進に関する基本的な方針

I 被災者生活支援等施策の推進に関する基本的方向

福島原子力発電所の事故の影響により、福島県の一部地域に対しては政府による避難指示が行われたが、避難指示の対象とされなかった地域においても、放射線による健康不安やそれに伴う生活上の負担が生じている。

政府はこれまで、福島復興再生特別措置法の制定や平成23年度補正予算等を通じ、除染やモニタリング、放射性物質の検査等の対策を行ってきたが、平成25年3月、これらの対策を含め、「原子力災害による被災者支援施策パッケージ」（以下「パッケージ」という。）を関係省庁において取りまとめ、東京電力原子力事故により被災した子どもをはじめとする住民等の生活を守り支えるための被災者の生活支援等に関する施策の推進に関する法律（平成24年法律第48号。以下「法」という。）第5条第1項の規定に基づく本基本方針の策定に先立ち、被災者に対する具体的な支援施策を推進してきている。

パッケージには、90項目を超える被災者支援施策を盛り込んだが、本基本方針においては、福島近隣県における個人線量計による外部被ばく状況の把握に向けた事業、民間団体を活用した福島県外への避難者に対する情報提供事業などパッケージには盛り込まれていない新規・拡充施策も盛り込んでいる。

また、本基本方針においては、法第8条に規定された「支援対象地域」とどまらず、「支援対象地域」に準じる地域を施策ごとに定め、真に支援が必要な被災者に対し、きめ細かく支援を行うこととした。

これらの被災者支援施策は、被災者が、自らの意思によって福島県等において避難せずに居住を続ける場合、他の地域へ移動して生活する場合、移動前の地域へ再び居住する場合のいずれを選択した場合であっても適切に支援するものであるとともに、外部被ばく及び内部被ばくに伴う健康不安の早期解消に最大限の努力をするなど、法第2条の基本理念を踏まえて、実施するものである。

以上により、放射線による健康不安を感じている被災者や、それに伴い生活上の負担が生じている被災者に対し、本基本方針に基づく支援を着実に推進し、被災者が安心して生活することができるようにする。

Ⅱ 支援対象地域に関する事項

法第8条は、「その地域における放射線量が政府による避難に係る指示が行われるべき基準を下回っているが一定の基準以上である地域」を「支援対象地域」と規定し、そこに居住する者等に対しては、多岐にわたる施策を網羅的に実施することを求めている。

被災者の置かれた状況は多様であり、必要な支援内容を一律に定めることは容易でないが、原発事故発生後、年間積算線量が20ミリシーベルトに達するおそれのある地域と連続しながら、20ミリシーベルトを下回るが相当な線量が広がっていた地域においては、居住者等に特に強い健康不安が生じたと言え、地域の社会的・経済的一体性等も踏まえ、当該地域では、支援施策を網羅的に行うべきものと考えられる。

このため、法第8条に規定する「支援対象地域」は、福島県中通り及び浜通りの市町村（避難指示区域等を除く。）とする。

一方、法第1条は、「一定の基準以上の放射線量が計測される地域に居住し、又は居住していた者（中略）並びにこれらの者に準ずる者」を「被災者」と定義し、「一定の基準」以上の地域の居住者等に限らず、これに「準ずる者」に対して、被災者生活支援等施策を推進することを求めており、施策の趣旨目的等に応じて、施策ごとに支援すべき地域及び対象者を定めつつ、適切に施策を実施することが重要である。

このため、上記の「支援対象地域」に加え、下記Ⅲに記載する施策ごとに、「支援対象地域」より広範囲な地域を支援対象地域に準じる地域として定めることとする。

例えば、除染については汚染状況重点調査地域において除染実施計画に基づき適切に実施するとともに、法第13条に基づく施策についても、後述（Ⅲ. 3. (13)）のとおり適切に支援地域及び対象者を設定の上、実施されるものである。

これらいわば準支援対象地域で実施される各施策は、施策の趣旨目的等により、対象地域や対象者を異にするが、「支援対象地域」で実施される施策と相まって、放射線による被災者の健康上の不安を解消し、安定した生活の実現に寄与することとなる。

Ⅲ 被災者生活支援等施策に関する基本的な事項

国は、下記の被災者生活支援等施策を実施する。なお、被災者生活支援等施策に関する詳細は、関係省庁の施策を取りまとめ、別途公表する。

1 汚染状況調査

総合モニタリング計画（平成23年8月2日モニタリング調整会議決定）に基づき、福島県及びその近隣県を中心とした放射線モニタリングを継続し、結果を公表する。また、環境中の放射性物質の動態解明のための研究を行い、中長期的な放射線量率予測を実施・公表する。

（主な具体的取組）

- ・ 総合モニタリング計画（平成23年8月2日モニタリング調整会議決定）に基づき、原発事故に係る放射性物質について、福島県及びその近隣県を中心として、空間線量率の測定や生活環境の様々な分野の放射性物質濃度測定等の放射線モニタリングを継続的に実施。また、その結果を迅速かつ分かりやすく公表。【原子力規制庁、関係省庁】
- ・ 独立行政法人等の関係機関と連携しながら、環境中の放射性物質の動態解明のための研究等を実施。【文部科学省、農林水産省、環境省】
- ・ 平成24年4月に公表した中長期放射線量率予測を周知。また、平成26年度以降、除染特別地域における除染の結果について評価・点検を行うとともに、線量予測等を行い、公表。【環境省、原子力規制庁】

2 除染

汚染状況の調査結果を踏まえ、除染特別地域及び除染実施区域において、土壌等の除染等の措置を実施する。その際、子ども等の生活環境については優先的に除染を行うよう配慮する。

（主な具体的取組）

- ・ 汚染状況の調査結果を踏まえ、除染特別地域（福島県の一部地域）及び除染実施区域（福島、岩手、宮城、茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉の各県の一部地域）において、土壌等の除染等の措置を実施。【環境省】
- ・ 除染に当たっては、子どもの住居、学校、保育所等及び妊婦の住居等の子ども

も及び妊婦が通常所在する生活環境において優先的に実施するよう配慮。【環境省】

3 被災者への支援

(1) 医療の確保

被災地における医師・看護師等の確保や、医療施設の整備に対する支援を進める。また、生活習慣病対策等を推進する。

(主な具体的取組)

- ・ 「地域医療再生基金」により、被災地における医療施設の復旧・復興や医療従事者の確保等の取組を支援。【厚生労働省】
- ・ 「地域医療支援センター運営経費」により、地域の医師不足病院の医師確保の支援等を行うため、被災地を含め、全国30道府県に設置された本センター(※)を支援。【厚生労働省】

(※) 岩手、宮城、福島のほか、北海道、青森、茨城、埼玉、千葉、石川、山梨、長野、新潟、静岡、岐阜、三重、滋賀、京都、大阪、奈良、和歌山、島根、広島、岡山、愛媛、徳島、高知、大分、宮崎、長崎(計29道府県)において設置済。群馬において平成25年10月設置予定。

- ・ 避難や屋外での運動の自粛など生活習慣の変化に伴う健康影響が指摘されていることから、被災地を含め、全国において健康診査や健康相談の機会を通じた生活習慣病対策を推進。【厚生労働省】

(2) 子どもの就学等の援助・学習等の支援

震災により経済的理由から就学等が困難となった子どもに対し、幅広い就学支援を実施する。また、被災地での放課後学習等の支援や、NPO等多様な主体による先進的な教育活動が行われるよう支援を行う。

(主な具体的取組)

- ・ 「被災児童生徒就学支援等臨時特例交付金」により、震災により経済的理由から就学等が困難となった子どもに対し、学用品費等の支給等を実施。【文部科学省】
- ・ 「学びを通じた被災地の地域コミュニティ再生支援事業」により、福島、岩手、宮城の3県を中心とした被災地で学ぶ子ども及び当該地域から避難した子どもに対し、学習活動の指導等を行う人材を配置し、学習・交流活動を支援。【文部科学省】

- ・ 福島県に設けた基金を活用した「ふくしまっ子体験活動応援事業」により、福島県内での移動教室事業を実施。【内閣府原子力被災者生活支援チーム】
- ・ 「復興教育支援事業」により、福島、岩手、宮城の3県において、NPO等多様な主体による今後の学校教育の新しいモデルともなる先進的な教育活動に対し支援。【文部科学省】

(3) 家庭、学校等における食の安全及び安心の確保

子どもの食の安心・安全を確保するため、放射性物質に関する検査を実施する。

(主な具体的取組)

- ・ 地方自治体が策定する食品中の放射性物質の検査計画に係るガイドラインを定めるとともに、地方自治体の実施した検査結果を取りまとめて公表。【厚生労働省】
 - ・ 学校給食のより一層の安心確保の観点から、「学校給食安心対策事業」の学校給食一食全体の提供後の検査について、本年7月において対象地域を9県から11県(※)に充実するなど、放射性物質の検査に対する支援を実施。【文部科学省】
- (※) 青森、岩手、宮城、福島、茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、新潟、長野の各県
- ・ 「安心こども基金」により、全国の児童福祉施設における放射性物質検査機器の整備を支援。【厚生労働省】

(4) 放射線量の低減及び生活上の負担の軽減のための地域における取組の支援

通学路や公園等について、自治会等が行う放射線量低減のための取組を支援する。また、除染について、技術的助言、情報提供ができる専門家の派遣を支援する。

(主な具体的取組)

- ・ 除染実施区域等において、自治会や市民団体等が地域の放射線量低減のために行う取組について支援。【環境省、内閣府原子力被災者生活支援チーム】
- ・ 除染に係る技術的助言等の情報提供を行うことができる専門家を派遣。【環境省】

(5) 自然体験活動等を通じた心身の健康の保持

子どもの運動機会が減少しているとの指摘を踏まえ、全天候型運動施設等の整備により、福島県の子どもの運動機会を確保する。また、福島県及び福島県外において、自然体験活動を実施する。

(主な具体的取組)

- ・ 「子ども元気復活交付金」により、原発事故の影響により人口が流出し、地域の復興に支障が生じていると認められる地域（福島県中通り等）において、全天候型運動施設等の整備や、プレイリーダーの養成などのソフト事業の実施を支援。【復興庁】
- ・ 福島県に設けた「安心こども基金」により、大型遊具等を設置。【厚生労働省】
- ・ 福島県に設けた基金を活用した「ふくしまっ子体験活動応援事業」により、福島県内での自然体験活動を実施。今後、学校等が実施する自然体験活動・交流活動事業について、福島県内のほか新たに福島県外についても支援を検討。【内閣府原子力被災者生活支援チーム、文部科学省】
- ・ 被災地の子どもたちの心身の健全育成やリフレッシュを図るために、(独)国立青少年教育振興機構において、国立青少年教育施設を活用し、主として週末に、野外遊び・キャンプ等の機会を提供する「リフレッシュ・キャンプ」を福島県内外で実施。【文部科学省】

(6) 家族と離れて暮らすこととなった子どもに対する支援

心の不調を訴える子ども等に対して、スクールカウンセラー等の派遣や心のケア専門職による訪問・相談等の取組を支援する。

(主な具体的取組)

- ・ 「緊急スクールカウンセラー等派遣事業」により、災害救助法適用地域(※)の子ども等及び当該地域から避難した子ども等の心のケアを図るために、スクールカウンセラー等の派遣を実施。【文部科学省】
- (※) 福島、岩手、宮城の各県の全域、青森、茨城、長野、新潟、栃木、千葉の各県の一部地域
- ・ 子どもの心のケアについては、「安心こども基金」を活用し、児童精神科医の配置や巡回相談、保育士等の子育て支援に関わる方々に対する研修等の取組を支援。

また、「被災者の心のケア支援事業」により、福島、岩手、宮城の3県において、心の不調を訴える被災者への心のケア専門職による訪問・相談を支援。【厚生労働省】

(7) 移動の支援

二重生活を強いられている母子避難者等に対し、高速道路の無料措置を実施する。

(主な具体的取組)

- ・ 原発事故発生時に福島県中通り・浜通り（警戒区域等を除く。）又は宮城県丸森町に居住していた避難者のうち、原発事故により避難して二重生活を強いられている母子避難者等に対し、高速道路の無料措置を実施。【復興庁、国土交通省】

(8) 住宅の確保

子育て世帯が定住できる環境を整えるため、公的な賃貸住宅の整備を支援する。また、借上げ仮設住宅を引き続き提供する。

(主な具体的取組)

- ・ 「子ども元気復活交付金」により、原発事故の影響により人口が流出し、地域の復興に支障が生じていると認められる地域（福島県中通り等）において、公的な賃貸住宅（子育て定住支援賃貸住宅）の整備を支援。【復興庁】
- ・ 全国において、民間賃貸住宅等を活用した応急仮設住宅の供与期間を平成27年3月末まで延長。同年4月以降については、代替的な住宅の確保等の状況を踏まえて適切に対応。【内閣府】
- ・ 支援対象地域に居住していた避難者について、新規の避難者を含め、公営住宅への入居の円滑化を支援。【復興庁、国土交通省】

(9) 就業の支援

震災により失業した方の雇用機会を創出する。また、福島県からの避難者に対し、地元への帰還就職及び避難先での就職が円滑に進むよう支援を行う。

(主な具体的取組)

- ・ 「震災等緊急雇用対応事業」、「事業復興型雇用創出事業」、「被災者雇用開発助成金」により、災害救助法適用地域（※）における事業主等及び被災求職者を支援。【厚生労働省】

（※）福島、岩手、宮城の各県の全域、青森、茨城、長野、新潟、栃木、千葉の各県の一部地域

- ・ 「福島避難者帰還等就職支援事業」により、避難者が多い山形、新潟、東京、埼玉、大阪の各都府県において、福島県へ帰還して就職することを希望する方のための相談窓口を設置。また、福島県内及び福島近隣県に避難して就職を希望する方への合同面談会等を実施。【厚生労働省】
- ・ マザーズハローワークの充実や民間事業者の活用による長期失業者に対する支援の拡充により、避難者が多い地域における就職支援の強化を検討。【厚生労働省】

（10）地方公共団体による役務の提供を円滑に受け取ることができるようにするための施策

避難住民の受入れに伴い、受入れ団体が負担する経費について、地方財政措置を行う。

（主な具体的取組）

- ・ 避難住民の受入れに伴い、受入れ団体が負担する経費について、特別交付税を算定・交付。【総務省】

（11）支援対象地域の地方公共団体との関係の維持に関する施策

震災に伴い居所を移転した避難者に対し、避難元自治体から行う情報提供や各種通知を円滑化するための措置を講じる。また、コミュニケーションを通じて地域のきずなを再生強化するための情報通信環境の構築を支援する。

（主な具体的取組）

- ・ 「全国避難者情報システム」の活用等により、避難者から任意に提供された避難先所在地等の情報を避難元自治体に提供し、避難元自治体から避難者への各種通知等に寄与。【総務省】
- ・ 被災自治体が避難元地域の情報を避難者へ提供したり、地域のコミュニケーションを円滑化するための情報通信環境の構築を支援。【総務省】

(12) 避難指示区域等から避難している被災者への支援

避難指示解除準備区域の住民の帰還を促進するための取組や、直ちに帰還できない区域に対する荒廃抑制を実施するとともに、長期避難者のコミュニティを維持するための生活拠点基盤整備を支援。また、東京電力株式会社による被災者への損害賠償が適切に行われるよう、必要なサポートを行う。

(主な具体的取組)

- ・ 「地域の希望復活応援事業」により、喪失した生活基盤施設の代替・補完を講じるほか、直ちに帰還できない区域の公共施設等の点検・メンテナンスによる荒廃抑制、住民の一時帰宅を支援。【復興庁】
- ・ 「コミュニティ復活交付金」により、長期避難者を受け入れている自治体における災害公営住宅を中心とした基盤整備やコミュニティ維持に関する取組を支援。【復興庁】
- ・ 避難指示区域等に居住していた避難者の一時帰宅等の生活再建に向けた移動を支援する目的で、高速道路の無料措置を実施。【国土交通省】
- ・ 東京電力による損害賠償が迅速かつ適切に行われるよう、原子力損害賠償支援機構による資金援助等を実施するとともに、必要に応じ東京電力を指導。【経済産業省、文部科学省】

(13) 放射線による健康への影響調査、医療の提供等

福島県の全県民を対象とした外部被ばく線量調査や、事故時18歳以下の子どもに対する甲状腺検査等必要な健康管理調査を継続する。また、個人線量計等による福島県及び近隣県の被ばく線量の推計・把握・評価を行う。

(主な具体的取組)

- ・ 福島県及び近隣県の住民の被ばく全般の把握・評価の在り方及び方法を示す、個人被ばく線量モニタリング運用ガイドラインの作成。【環境省】
- ・ 福島県民健康管理調査や子育て支援の観点からの医療費の助成等のために活用されている福島県民健康管理基金により、福島県内の子ども等に個人線量計による外部被ばく測定、ホールボディカウンターによる内部被ばく測定を実施するとともに、基金の各事業のフォローアップを実施。【環境省、復興庁】
- ・ 事故初期のヨウ素等短半減期核種による内部被ばく線量評価調査を継続実施。【環境省】

- ・ 国として改めて被ばく線量を正確に把握するため、福島近隣県において、新たに個人線量計による外部被ばく測定等をモデル的に実施。その結果を踏まえ、さらに拡充を検討。【環境省】
また、きめ細やかな個人線量把握を行うため、避難指示解除準備区域等において外部被ばく測定等を一層推進。【環境省】
- ・ 福島県民健康管理調査により、住民票の有無にかかわらず事故当時福島県に居住・滞在されていた方を含む全福島県民に対する外部被ばく線量を把握する基本調査や、事故時18歳以下であった子どもに対する甲状腺検査等を継続実施。【環境省】
また、福島県において甲状腺検査が継続的に着実に実施できるよう、検査スタッフの確保、育成を支援。【環境省】
- ・ 福島県民健康管理調査の着実な実施のため、甲状腺検査結果等の情報の管理・集約・提供の在り方を検討。【環境省】
- ・ 福島県外3県で実施した甲状腺有所見率調査結果の周知など、福島県における甲状腺検査の理解促進を引き続き支援。【環境省】
- ・ 新たに有識者会議を開催し、福島近隣県を含め、事故後の健康管理の現状や課題を把握し、今後の支援の在り方を検討。【環境省】
- ・ 被ばく量の観点から、事故による放射線の健康への影響が見込まれ、支援が必要と考えられる範囲(子ども・妊婦の対象範囲や負傷・疾病の対象範囲)を検討するなど、県民健康管理調査や個人線量把握の結果等を踏まえて、医療に関する施策の在り方を検討。【環境省】
- ・ 甲状腺の精密検査・診断、ヨード内用療法等、質の高い甲状腺医療が受診可能となる、診断・医療技術の向上を支援。【環境省】

(14) その他

民間団体を活用し、行政では手が届きにくいきめ細かな被災者支援を行う。

(主な具体的取組)

- ・ 福島県外への避難者に対し、避難元・避難先に関する情報提供、避難者からの相談対応等を行う事業を民間団体を活用し新たに実施。【復興庁】
- ・ 「NPO等の運営力強化を通じた復興支援事業」により、福島、岩手、宮城の3県の被災者及び当該3県から他県に避難した被災者を支援するNPO等の活動を支援。【内閣府】
- ・ 福島、岩手、宮城の3県において、女性の悩み・暴力に関する相談事業を実施。【内閣府】

4 その他の支援

(1) 低線量の放射線による人の健康への影響等に関する調査研究等及び成果の普及

独立行政法人等の関係機関と連携して、被ばく線量評価の調査等を実施する。

(主な具体的取組)

- ・ 関係独立行政法人等と連携して、被ばく線量評価に関する調査研究、放射線に対する感受性の研究、放射線リスクの低減や長期被ばくのメカニズム解明に向けた研究を実施。【文部科学省、環境省】

(2) 放射線を受けた者の医療及び調査研究等に係る人材の養成

保健医療福祉関係者に対して、放射線による健康影響等に関する知識技能を習得するための研修を行う。また、福島県と協力し、福島県立医科大学において行う県民健康管理調査及び被ばく医療に係る人材育成を支援する。

(主な具体的取組)

- ・ 保健医療福祉関係者向けの研修用教材を編集・活用し、健康影響等に関する知識や技能を習得するための研修を実施。【文部科学省、厚生労働省、環境省、原子力規制庁】
- ・ ホールボディカウンターの使用方法や内部被ばくの線量評価法に関する保健医療福祉関係者向けの研修の実施や、研修ニーズの調査を実施。【文部科学省、原子力規制庁】
- ・ 県民健康管理調査をバックアップする福島県立医科大学の講座を支援し、リスクコミュニケーションの人材を育成。【環境省】

(3) 国際的な連携協力

ウクライナ等の各国政府や IAEA（国際原子力機関）等の国際機関と引き続き連携協力し、情報共有や協力プロジェクトを推進する。

(主な具体的取組)

- ・ ウクライナ及びベラルーシとの二国間協定に基づき、各国政府関係者等との合同委員会やセミナー等の機会を通じ、情報共有。【外務省、関係省庁】

- ・ 「東京電力福島第一原子力発電所事故を受けた福島県と IAEA との間の協力に関する覚書」に基づき、放射線モニタリング及び除染、人の健康、並びに緊急事態の準備及び対応等の各分野における IAEA の協力プロジェクトを実施。【外務省、関係省庁】

(4) 国民の理解

不安を感じている被災者との双方向の意思疎通に留意し、放射線影響等に係る統一的資料を活用しながら、リスクコミュニケーションを進める。

放射線影響等に関する質問・意見に対応するため、コールセンターを設置し、集中的に相談に応じる。また、学校の教育課程で活用できる副読本を作成、普及させるとともに、食品中の放射性物質に関する説明会を開催するなど、国民の理解促進を行う。

(主な具体的取組)

- ・ 原子力被災者をはじめとする国民の低線量放射線の健康影響への不安に対するリスクコミュニケーションを効果的に進めるために、関係省庁間の強力な連携の下、取組をより効果的に推進。【復興庁、環境省、関係省庁】
- ・ 福島県立医科大学の放射線医学県民健康管理センターを活用し、福島県民健康管理調査結果の分析・評価や健康管理に関する情報を発信。【環境省】
- ・ 甲状腺検査に関するパンフレット配布や説明会開催など、福島県における甲状腺検査の理解促進を引き続き支援。【環境省】
- ・ 原子力発電所の事故に関する一般的な放射線等の影響や健康被害に関し、国民からの質問・意見に対して集中的に対応するコールセンターを設置。【原子力規制庁】
- ・ 児童生徒等が放射線に関する科学的な知識を身に付けるとともに、理解を深めることができるよう、学校における放射線に関する教材等の作成・配布や教員に対する研修会等の支援を実施。【文部科学省】
- ・ 食品中の放射性物質に関する説明会を地方自治体、消費者団体等と連携して全国で開催。【消費者庁、関係省庁】
- ・ インターネットを活用した基準値の周知徹底、公共施設や店舗等における消費者への広報活動実施等による食品中の放射性物質に関する情報提供の推進。【消費者庁、関係省庁】
- ・ 放射線被ばくを懸念する国民の不安から、人権侵害が生じないよう啓発活動等を実施。【法務省】

IV その他被災者生活支援等施策の推進に関する重要事項

1 施策に関する被災者への情報提供

上記Ⅲに記載したもののほか、様々な被災者生活支援等施策が関係省庁において実施される。このため、被災者が具体的な施策について把握できるようにするため、関係省庁の各施策の概要、対象地域等を記した資料を別途取りまとめ、公表する。

2 基本方針の見直し

本基本方針は、法の附則第2条に定める支援対象地域等の対象となる区域の見直しにあわせ、必要に応じ、その内容を見直すこととする。その際、被災者等の意見を適切に反映する観点から、被災者を支援する民間団体等とも連携する。

1 2 避難指示区域の放射線量（外道組織）

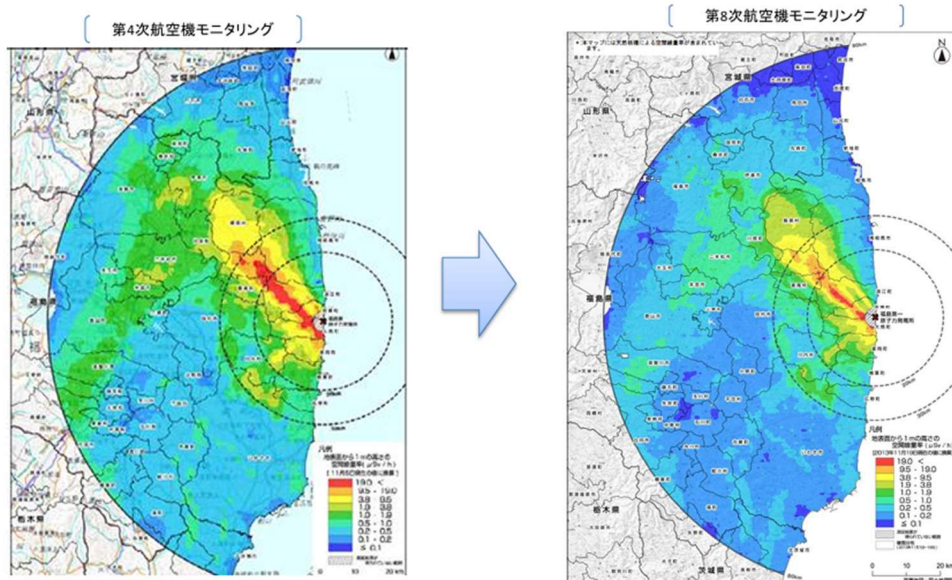
福島第一原発事故に係る避難指示区域の放射線量の状況等について

平成 26 年 5 月
内閣府原子力被災者生活支援チーム

(1) 福島における放射線量の状況の経年変化

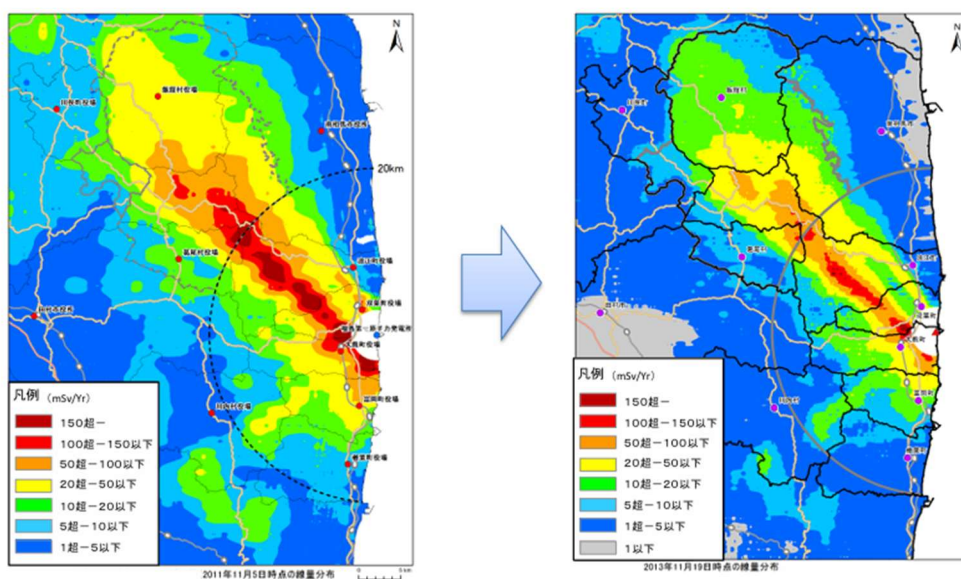
①空間の放射線量の経年変化

平成23年11月と平成25年11月のモニタリング測定結果を比較すると、測定地域によって違いはあるものの、福島第一原発から半径80km圏内の空間の放射線量は、平均して約半分に減少していることが確認されています。



② 空間線量率から推定した個人の年間積算線量

前ページのモニタリング測定による空間の放射線量を基に、1日のうち屋外に8時間、木造の屋内（低減効果0.4）に16時間の滞在を1年間続けた場合を仮定して、個人の年間被ばく線量^{（注1）}を推定すると、以下のようになります。^{（注2）}



（注1） 個人の年間被ばく線量：大地からの自然放射線による被ばく線量を含む。

（注2） 個人線量計等の携行による測定結果（個々人の実際の行動が反映された測定結果）とは異なる。

(2) 線量水準等に関する科学的・国際的知見

「帰還に向けた安全・安心対策に関する基本的考え方(線量水準に応じた防護の具体化のために)」(平成25年11月20日 原子力規制委員会決定) 抜粋

① 100mSvについて

放射線による被ばくがおよそ100 ミリシーベルトを超える場合には、がん罹患率や死亡率の上昇が線量の増加に伴って観察されている。100 ミリシーベルト以下の被ばく線量域では、がん等の影響は、他の要因による発がんの影響等によって隠れてしまうほど小さく、疫学的に健康リスクの明らかな増加を証明することは難しいと国際的に認識されている。

② 1mSvについて

公衆の被ばく線量限度(年間1 ミリシーベルト)は、国際放射線防護委員会(ICRP)が、低線量率生涯被ばくによる年齢別年間がん死亡率の推定、及び自然から受ける放射線による年間の被ばく線量の差等を基に定めたものであり、放射線による被ばくにおける安全と危険の境界を表したものではありませんとしている。

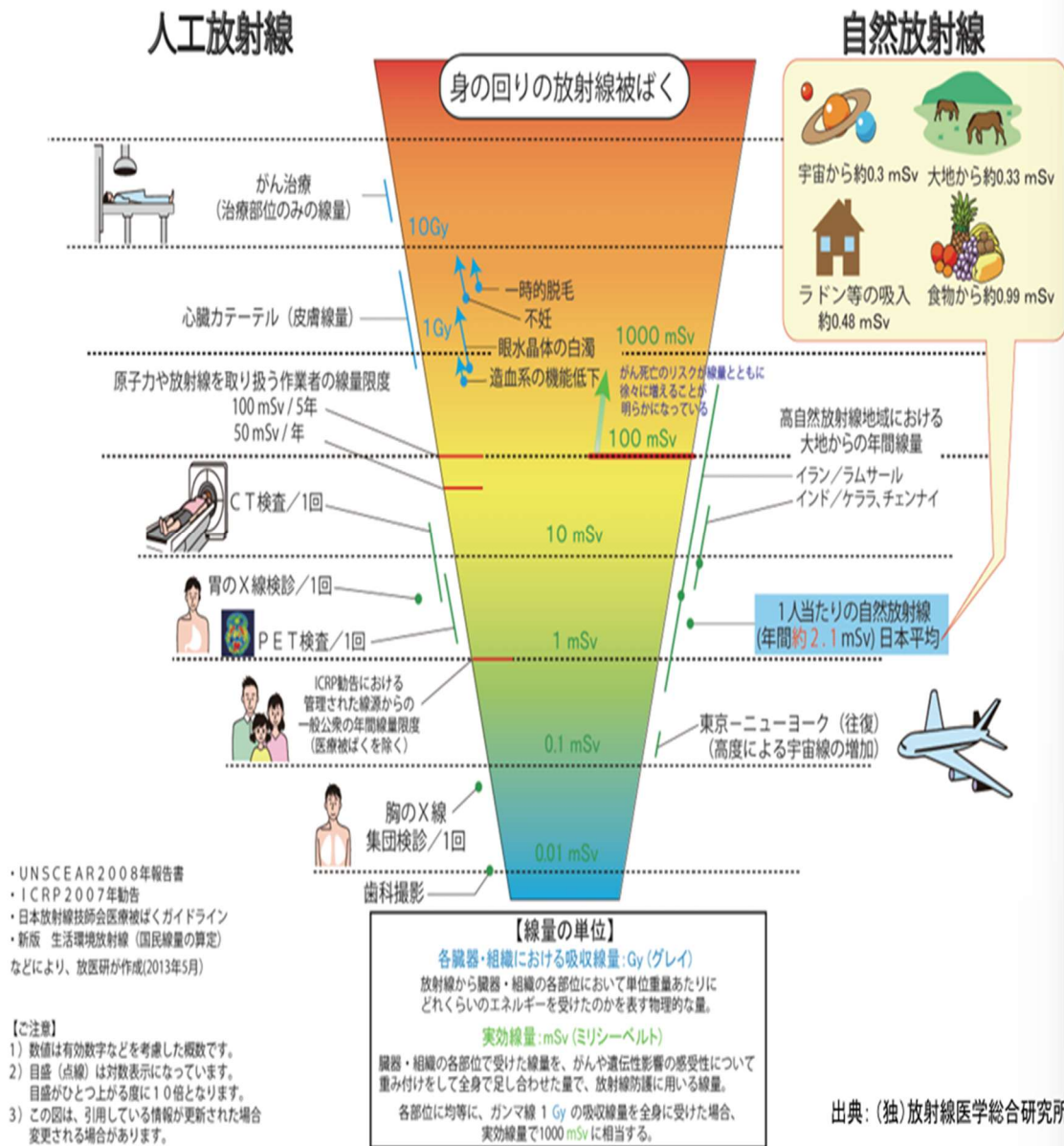
③ 個人線量について

空間線量率から推定される被ばく線量は、住民の行動様式や家屋の遮蔽率を一律で仮定していることなどの要因により、個人線量の測定結果とは異なることが知られている。

これまでに各市町村で測定された個人線量の結果によれば、空間線量率から推定される被ばく線量に比べて低い傾向ではあるものの、個々の住民の生活や行動によってばらつきがあることが確認されている。(中略)

したがって、帰還後の住民の被ばく線量の評価は、空間線量率から推定される被ばく線量ではなく、個人線量を用いることを基本とすべきである。

(参考) 放射線被ばくの早見表



(参考) 放射線に関する参考情報

- ・放射線モニタリング情報(原子力規制委員会HP)
<http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/>
- ・「放射線リスクに関する基礎的情報」(平成26年2月18日公表)
<http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-1/20140217175933.html>
- ・「帰還に向けた安全・安心対策に関する基本的考え方(線量水準に応じた防護措置の具体化のために)」
(平成25年11月20日 原子力規制委員会決定)
<http://www.env.go.jp/jishin/rmp/conf/10/ref04.pdf>
- ・「チェルノブイリ原発事故に関する調査レポート」
(平成25年9月17日原子力規制委員会 帰還に向けた安全・安心対策に関する検討チーム(第1回)資料)
http://www.nsr.go.jp/committee/yyushikisya/kan_kentou/data/0001_08.pdf

1 3 原子力被災者に対する取り組み

新大綱策定会議(第6回)
資料第5-1号

原子力被災者に対する取組

内閣府
原子力被災者生活支援チーム
平成23年9月

1. 原子力被災者生活支援チームの設置

福島第一及び第二原発の事故による原子力災害被災者の生活支援が喫緊の課題であることにかんがみ、「平成23年(2011年)福島第一及び第二原子力発電所事故に係る原子力災害対策本部」の下に、「原子力被災者生活支援チーム」を設置(3月29日)。

原子力災害対策本部(内閣府)

本部長:内閣総理大臣
副本部長:経済産業大臣
事務総長:原発事故収束担当大臣
本部員:総務大臣、外務大臣、財務大臣、文部科学大臣、厚生労働大臣、
農林水産大臣、国土交通大臣、環境大臣、内閣官房長官、
国家公安委員会委員長、防衛大臣、防災担当大臣、危機管理監

原子力被災者生活支援チーム

(9/12時点)

チーム長 : 枝野経済産業大臣
細野原発事故収束担当大臣
チーム長代理 : 齋藤官房副長官
副チーム長 : 関係省庁副大臣等
事務局長 : 松下経産副大臣

主な任務

- ①避難区域等の設定・見直し
(計画的避難の実施や一時立入業務 含む)
- ②子ども等を始めとする健康管理調査等の推進
- ③環境モニタリングの総合的な推進
- ④災害廃棄物の処理や除染の推進 等

※①②は経産大臣が、③④は原発担当大臣が主として担当。

2. 区域等の設定について

参考資料
P.2

○避難区域等の設定は、放射線量の測定結果や、原子力発電所事故の収束状況を踏まえ、住民の健康と安全の確保に万全を期す観点から決定。

○区域設定に際しては、原子力災害対策本部長が自治体等に対して指示を発出。

警戒区域

【区域内人口：約78,000(関係9市町村)】

◆福島第一原子力発電所半径20Km圏内について、住民の安全及び治安を確保するため、4月22日、警戒区域に設定し、区域内への立入りを原則、禁止。

◆5月10日より住民の一時立入を開始。9月9日、一巡目を終了。9月19日から二巡目を開始。

計画的避難区域

【区域内人口：約10,000(関係5市町村)】

◆事故発生から1年の期間内に積算線量が20ミリシーベルトに達するおそれがある地域について、住民の健康への影響を踏まえ、計画的な避難を求める区域を設定(4月22日～)。

◆7月上旬に避難を完了。

緊急時避難準備区域

【区域内人口：約58,500(関係5市町村)】

◆20km-30km圏内は、屋内退避指示を解除した上で、緊急時の屋内退避や避難を求める区域を設定(4月22日～)。

特定避難勧奨地点

【227地点、245世帯(関係3自治体：8月3日時点)】

◆事故発生から1年間の積算線量が20ミリシーベルトを超えると推定される特定の地点を子供や 妊婦、コミュニティにも配慮した上で住居単位で特定。

◆当該地点に居住する住民に対して注意を喚起し、避難を支援、促進(6月16日～)。

2

3. 避難区域等の見直し

参考資料
P.3

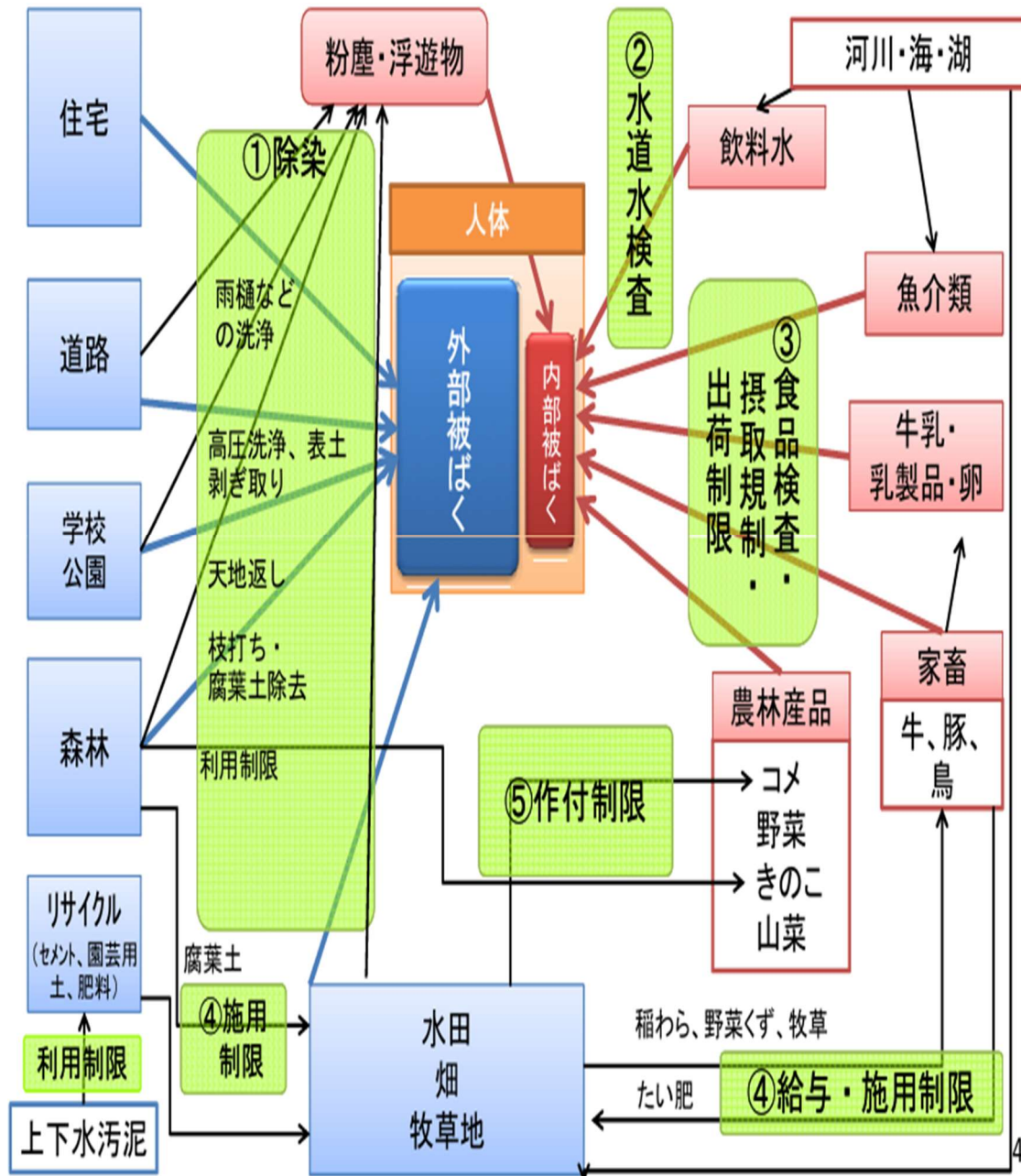
- 7月19日に、ステップ1の目標(「放射線量が着実に減少傾向である」状態)の達成確認。
- 東京電力(株)福島第一原子力発電所の原子炉施設の安全確保状況を踏まえ、原子力災害対策本部において「避難区域等の見直しに関する考え方」を取りまとめ(8月9日)。

「避難区域等の見直しに関する考え方」のポイント

1. 緊急時避難準備区域は、対象市町村による復旧計画の策定を踏まえ、関係自治体とも緊密に相談した上で、区域の一括解除を行う。
※9月19日までに市町村において復旧計画を策定し、原子力災害対策本部に提出済み。
9月30日(P)に原子力災害対策本部において一括解除する方向で調整。
2. 警戒区域及び計画的避難区域は、ステップ2が完了した時点で、区域見直しについて検討を行うが、除染や生活環境の復旧に向けた取組は先行して行う。
3. 今後、相当長期にわたり住民の帰還が困難な区域(高線量地域及び原発サイト周辺)の存在が明らかになる場合には、地元自治体と長期的な復興対策の在り方について十分相談し、長期的な対応策を検討。参考資料P.4
4. 放射性物質が拡散した地域における、放射線被害に対する根本的な対応が必要。
※「除染に関する緊急実施基本方針」を原子力災害対策本部にて決定(8月26日))

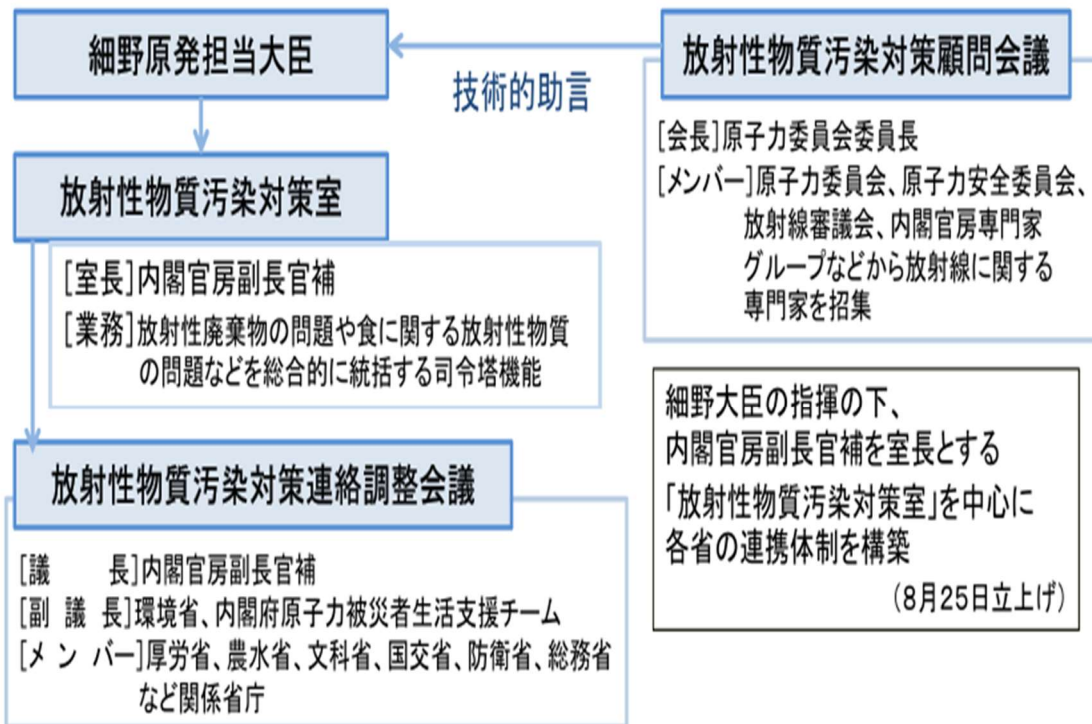
4. 放射能汚染の連鎖と拡散防止策

参考資料
P.5, 6



5. 放射性物質の汚染拡大防止に向けた総合的な推進体制の構築について

1. 除染、廃棄物、食品の安全性などの問題への対応に向けた司令塔機能の構築



2. 除染に実施に向けた現地体制の強化による市町村支援

福島県庁オフサイトセンターに「福島除染推進チーム」を立上げ (8月24日立上げ)

[体制] 環境省、原子力被災者生活支援チーム及びJAEA

[業務] モデル事業の実施、市町村による除染計画策定に対する技術的な支援

5

6. 除染の実施に関する考え方

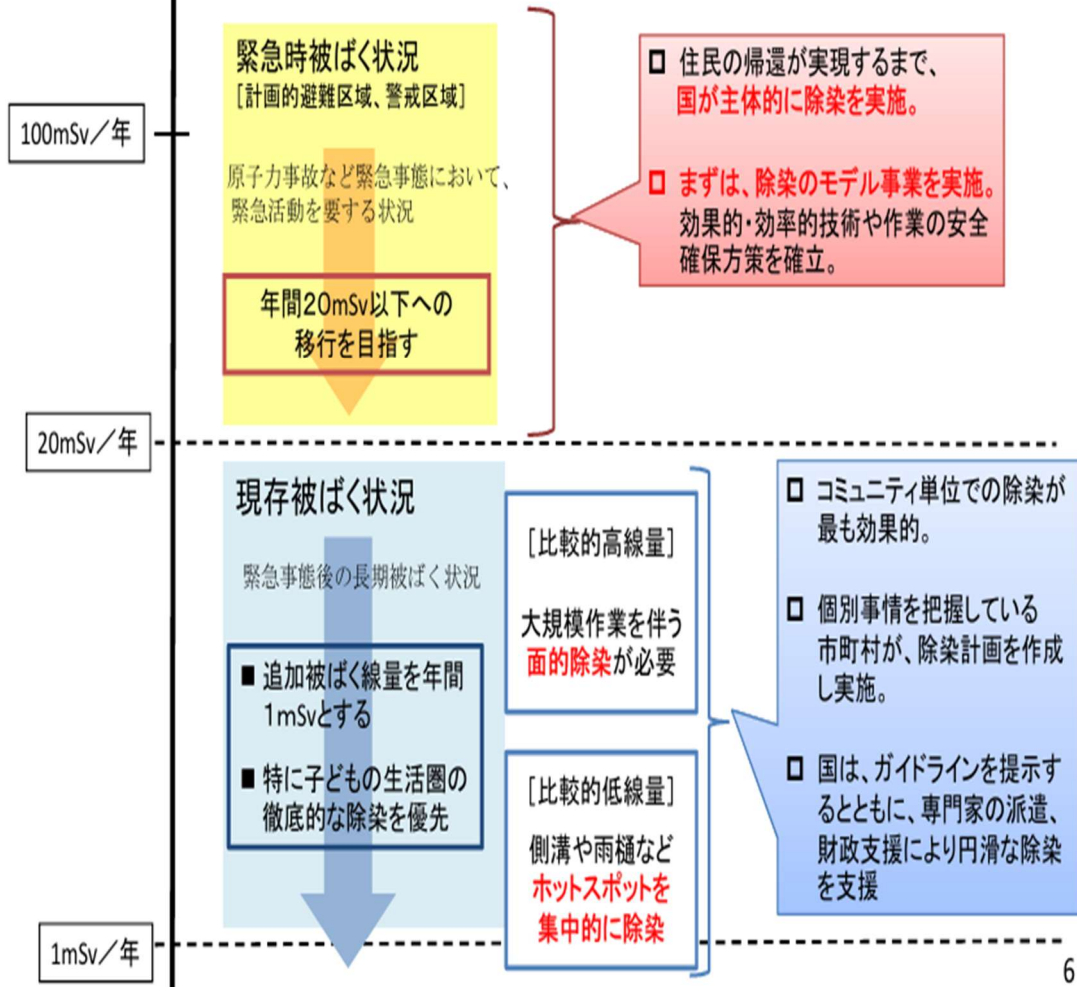
参考資料
P.5, 6

縦軸：積算被ばく線量
[mSv/年]

除染推進に向けた基本的考え方

除染に関する緊急実施基本方針

(8月26日原子力災害対策本部決定)



6

7. 除染実施における長期目標・暫定目標

除染に関する緊急実施基本方針(8月26日原子力災害対策本部決定)

- ① 国際放射線防護委員会(ICRP)の2007年基本勧告などを踏まえ、追加被ばく線量が年間20ミリシーベルト以上(緊急時被ばく状況)にある地域の段階的かつ迅速な縮小を目指す。

長期的な目標

- ② 年間20ミリシーベルト以下(現存被ばく状況)にある地域では追加被ばく線量年間1ミリシーベルト以下を目指す。

暫定目標

一般公衆

- ③ 具体的な目標として、2年後までに、一般公衆の推定年間被ばく線量の約50%減少を目指す。

- ・放射性物質の物理的減衰及び自然要因による減衰:2年で約40%
- ・除染による削減目標:約10%

子ども

- ④ また、子どもの生活環境を徹底的除染により、2年後までに、子どもの推定年間被ばく線量の約60%減少を目指す。

- ・放射性物質の物理的減衰及び自然要因による減衰:2年で約40%
- ・子どもの生活環境の除染による削減目標:約20%

- ⑤ 今後、詳細なモニタリング結果、子どもの実際の被ばく線量の実測調査、除染モデル事業等を通じ精査を重ね定期的に目標を見直し。

8. 除染に伴って生じる土壌等の処理

除染に関する緊急実施基本方針(8月26日原子力災害対策本部決定)

- ① 除染に伴って生じる土壌等の処理に関し、長期的な管理が必要な処分場の確保は、国が責任を持って行う。
国は、早急にその建設に向けたロードマップを作成し、公表。
- ② しかし、こうした抜本的対応には一定の時間が必要。これを待つては迅速な除染が進まない恐れ。
- ③ 従って、当面の間、市町村又はコミュニティ毎に仮置場を持つことが現実的。国としては、財政面・技術面で市町村の取組に対する支援に万全を期す。

【参考】除染実施に関する予算(予備費 2,200億円程度)

○「緊急実施基本方針」を踏まえ、除染事業に早急に着手できるよう、当面の除染に必要な予算として、復旧・復興予備費から、約2,200億円を措置することを閣議決定。

「除染に関する緊急実施基本方針」の迅速な実施について(8月26日 閣議決定)

- ◆ 緊急的に実施する除染事業等について当面必要となる経費は概ね2,200億円程度。
- ◆ 東日本大震災復旧・復興予備費において対応。

[当面、緊急的かつ迅速に実施するもの]

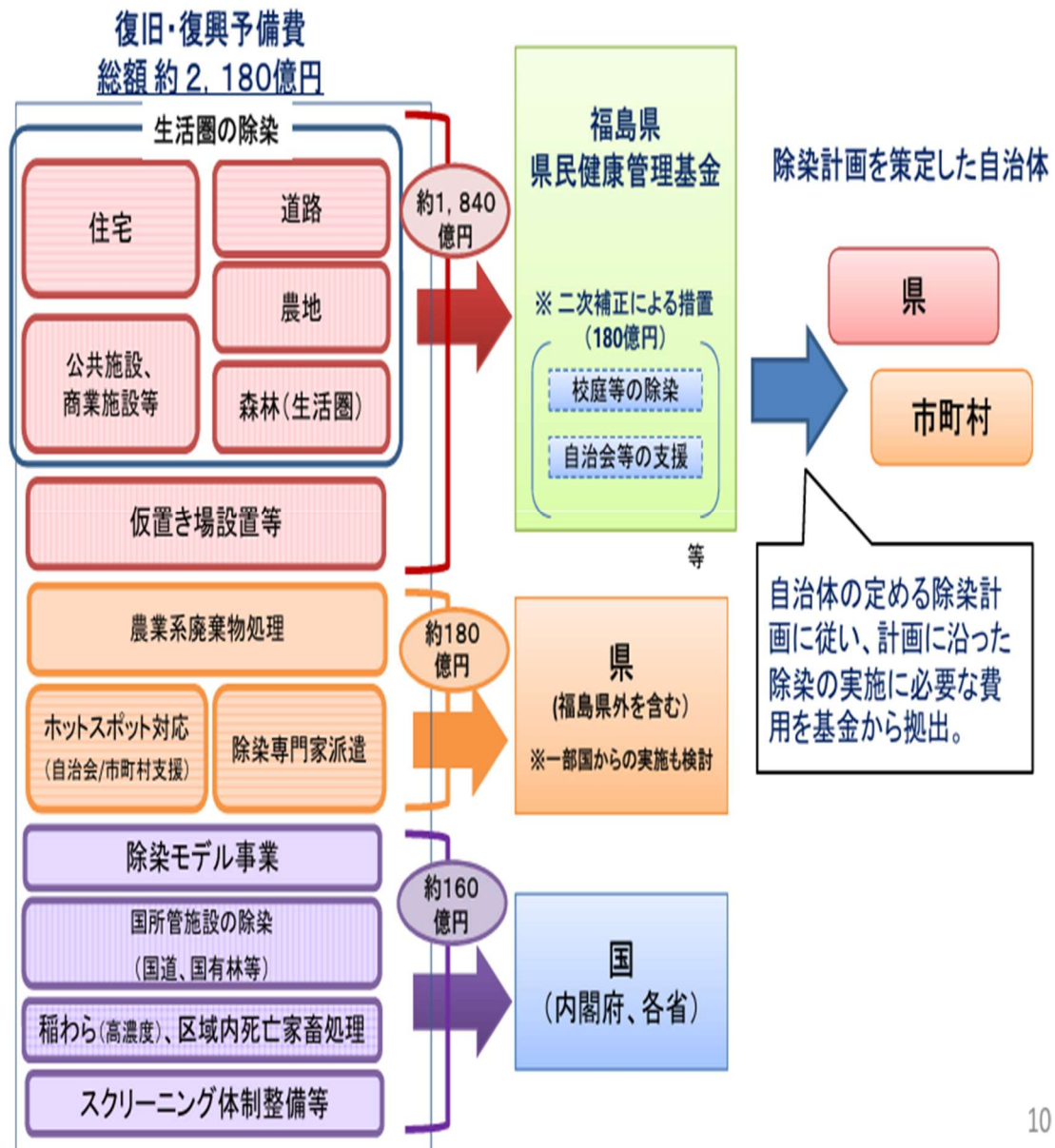
- ①避難区域等の12市町村及びホットスポットがある伊達市での除染実証プロジェクトの実施
- ②追加的被ばく量が1-20mSvのうち比較的線量が高い区域の生活圏の除染を実施
- ③除染により発生する除去土壌等の仮置きに必要な施設を整備
- ④側溝や雨樋など局所的な高線量箇所での除染対応（福島県外も対応）
- ⑤除染専門家の派遣支援(福島県外も対応) 等

※避難区域等における除染実証プロジェクト、国道や国有林など国が所管している施設等の除染、高濃度の稲わらの処理や警戒区域内の死亡家畜の処理は、各担当省庁で執行を行う。



9月9日(金)には、予備費の使用について閣議決定

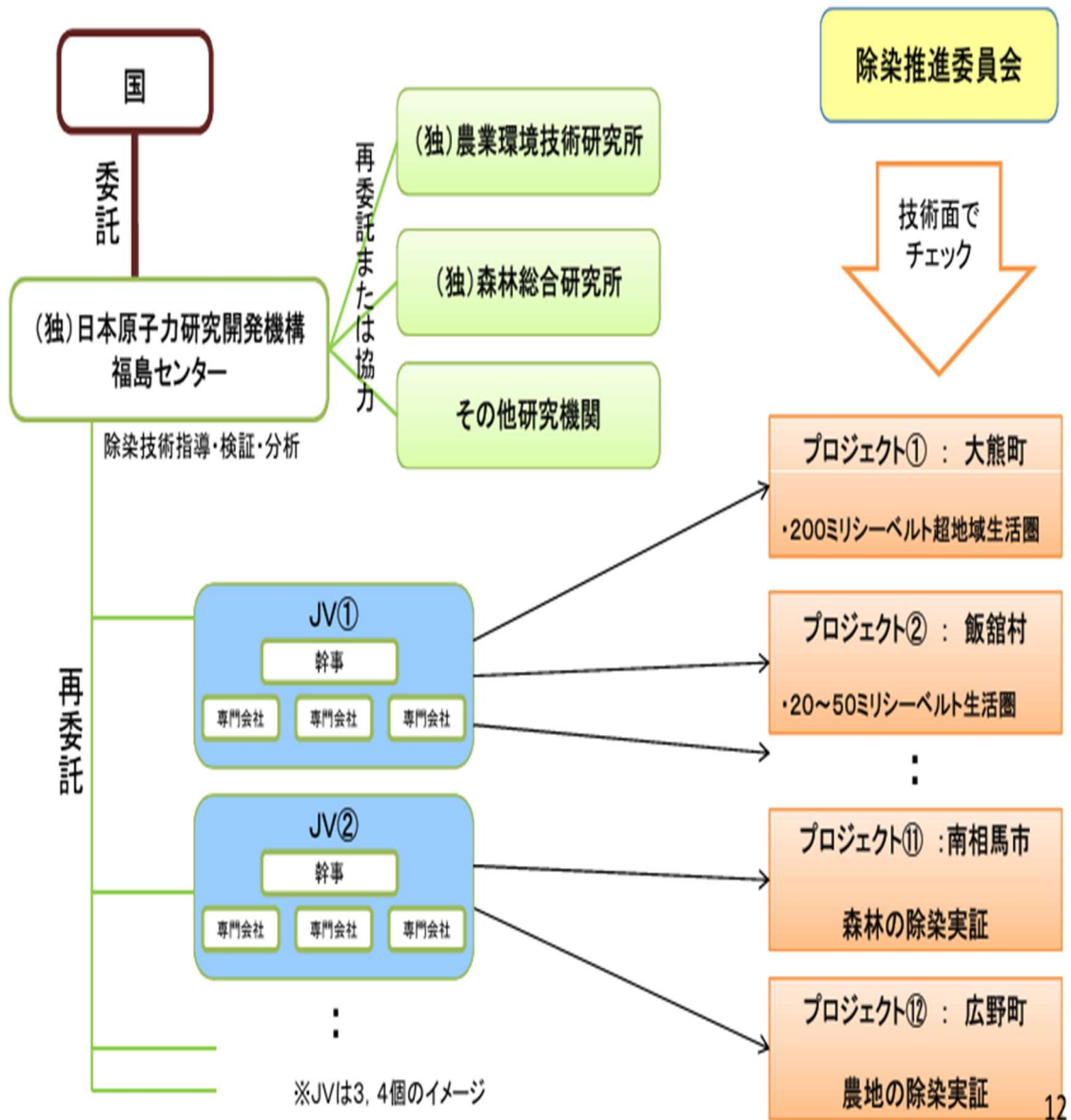
【参考】予備費による事業の全体イメージ



【参考】本格的な除染の実施に向けた当面のスケジュール

	年間20ミリ超区域	年間1～20ミリ区域	
9月	<ul style="list-style-type: none"> ・12市町村(計画的避難区域、警戒区域等)と調整開始(9/12～) ・モデル事業実施場所の選定 →順次、作業着手(モニタリング) 	<ul style="list-style-type: none"> ・市町村向け説明開始 ・専門家派遣支援開始 	緊急実施基本 方針で対応 (支援チーム・環境省)
10月	<ul style="list-style-type: none"> ・モデル事業実施(除染本格作業) 	<ul style="list-style-type: none"> ・市町村計画策定 	
11月	 <ul style="list-style-type: none"> ・モデル事業実施 (除染本格作業) 	<ul style="list-style-type: none"> ・市町村による除染開始 	
12月	<ul style="list-style-type: none"> ・結果の検証・取りまとめ →知見をガイドラインに反映 		
年明け 1月以降	<ul style="list-style-type: none"> ・国の本格除染計画策定 ・国が本格除染開始 	<ul style="list-style-type: none"> ・市町村による除染の継続 	特措法完全施行 (環境省)

〔参考〕 モデル事業実施体制のイメージ
 (年間20ミリ超地域(計画的避難区域及び警戒区域))



9. 子ども等の健康調査

○ 国は「福島県原子力被災者・子ども健康基金」(782億円)において、福島県が実施する中長期の「県民健康管理調査事業」を全面的に支援。

(参考)「福島県原子力被災者・子ども健康基金」(782億円)の概要

<基金による主要事業>

- ①全県民を対象とした放射線影響の推定調査の実施(約200万人)
- ②避難住民等を対象とした中長期的な健康調査の実施(約20万人)
- ③県内の子どもを対象とした中長期的ながん検診の実施(約28万人)
- ④ホールボディカウンター等による検査体制の強化
- ⑤県内の子どもや妊婦に対する積算線量計(フィルムバッジ)の貸与
- ⑥子どもの心身の健康確保事業(サマーキャンプ)等の実施 等

<基金のスキーム>



10. 福島県「県民健康管理」への積極的な支援

○県と連携した「県民健康管理」の検討（「県民健康管理調査」検討委員会に参加）

県民健康調査の内容、進め方、関係する事業についての提案、助言

国による測定結果の提供・データの一元化、既存健康診断との連携による効率的運用の検討 等

○(独)放射線医学総合研究所、(独)原子力研究開発機構(JAEA)による技術的支援

外部被ばく線量推計システムの開発、内部被ばくの測定(WBC、バイオアッセイ)、内部被ばくモデルの検討等

○国によるトップセミナー、住民説明会等の実施

専門家による放射線の健康に与える影響、行政の取組等に関する説明

福島県「県民健康管理調査」のポイント

(1) 基本調査：8月26日から開始

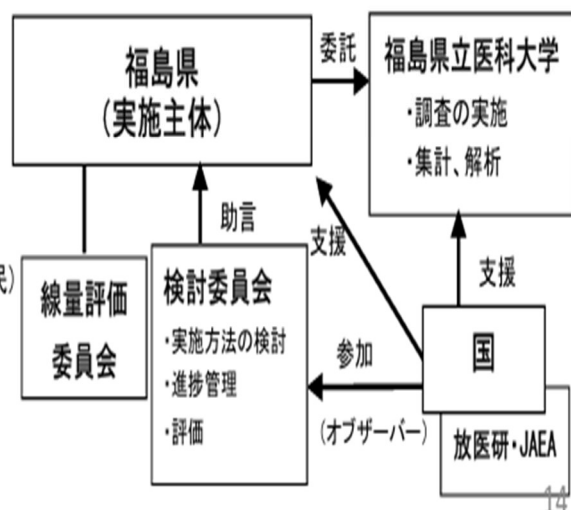
（一部の地域では、6月下旬より先行実施）

行動記録による被ばく線量の推計評価 等

(2) 詳細調査：10月頃から開始

- ① 甲状腺超音波検査(県内の0～18歳の子ども)
- ② 健康診査：一般健診項目＋白血球分画(避難区域等の住民)
- ③ こころの健康度に関する調査(避難区域等の住民)
- ④ 妊産婦に関する調査(県内の全妊産婦) 等

(3) 実施体制



11. 県民健康管理調査事業及び関係する事業の全体像

県が
実施主体
の事業

国が
実施主体
の事業

I 県民健康管理調査

実施主体: 福島県

基本調査

全県民を対象に被ばく線量を把握
8/26から行動調査票を郵送開始

6/27から浪江町、飯館村、川俣町山木屋地区で
行動調査票による調査を先行実施

詳細調査

(10月から開始予定)

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. 甲状腺超音波検査
対象: 県全域18歳以下 | 3. こころの健康度調査
対象: 避難区域等の住民 |
| 2. 健康診査
対象: 避難区域等の住民 | 4. 妊産婦に関する調査
対象: 県全域妊産婦 |

データベースの構築

個人別に作成し、一元的に管理する。

V 小児甲状腺簡易測定

実施主体: 国

実施日: 3/24, 3/26 ~ 3/30

測定場所: いわき市、川俣町、飯館村

対象者: 0~15歳の小児1,149名(うち結果の出た1,080名
について集計)

結果: 全員が原安委が問題となるレベルではないとしている
0.2 μ Sv/h*を下回っていた。
(*:1歳児の甲状腺等価線量100mSvに相当)

II 放医研における研究事業

実施主体: 国(放医研)

外部被ばく線量評価システム(開発中)

内部被ばく線量評価のための基礎調査

実施日: 6/27 ~ 7/28

対象者: 浪江町、飯館村及び川俣町山木屋地区の住民122名
広野町、楡葉町、富岡町、川内村、大熊町、双葉町、
葛尾村及び田村市の住民52名、合計174名

結果: セシウム134及び137による推定実効線量は全員1mSv未満。
ヨウ素は半減期が短いため検出されず。

III 安心・リスクコミュニケーション事業

トップセミナー

実施主体: 国

実施日: 7/3他

対象者: 福島県内の
市町村長

内容:
1) 放射線の健康への
影響等についての講演
2) WBC測定体験

ホールボディカウンター測定

実施主体: 福島県(測定機関: JAEA)

実施期間: 7/11 ~ 8/31

対象者: 浪江町、飯館村、川俣町山木屋地区
の住民 3,199名

結果: セシウム134及び137による推定実効線量は、
1mSv未満 3,192人、1mSv5人、
2mSv2人

9月以降、対象地域を双葉郡町村(浪江町を除く。)に拡大して実施予定

ホールボディカウンター購入

実施主体: 福島県

購入予定台数: 5台(移動式)

IV 子供等に対する積算線量計の貸与事業

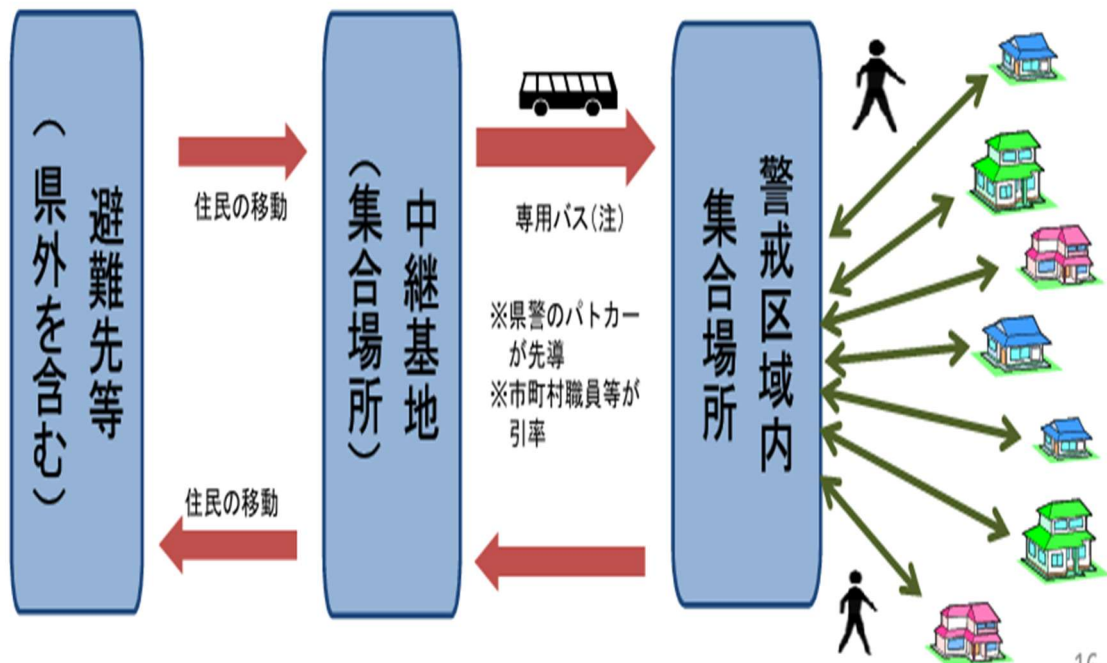
実施主体: 福島県

対象者: 妊婦及び15歳未満の子ども(約30万人)

事業内容: 市町村が実施する個人線量計・ガラスパッチ等の貸与事業
及びサーベイメーターの整備事業への補助(補助率10/10)

12. その他の取組(一時立入りの実施について)

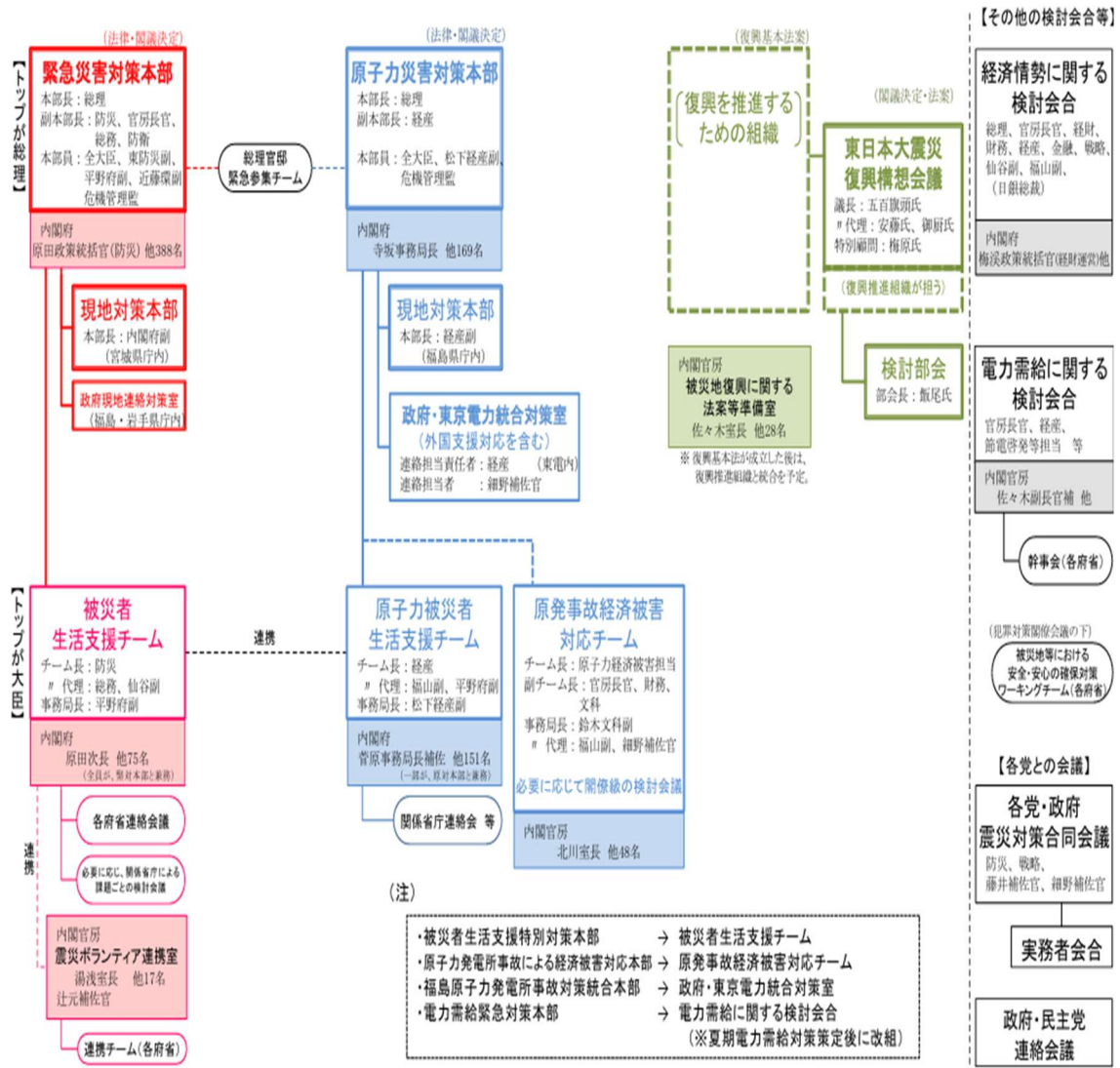
- 地方公共団体や警察等の協力の下、住民の自宅への一時立入り及び自家用車の持ち出しを実施。
- 一時立入り開始当初は1日100人規模であったが、専用バスの増大(当初5台→50台)等により、7月から1日1000人規模にまで拡大。
- 9月9日をもって3km圏内を含め、住民の一時立入り一巡目が終了。
(約19,900世帯、約33,600人の立入りと約4,300台の車を持ち出しを実施。)
- 二巡目を9月19日より開始。二巡目は、専用バスに加えマイカーによる一時立入りを実施。



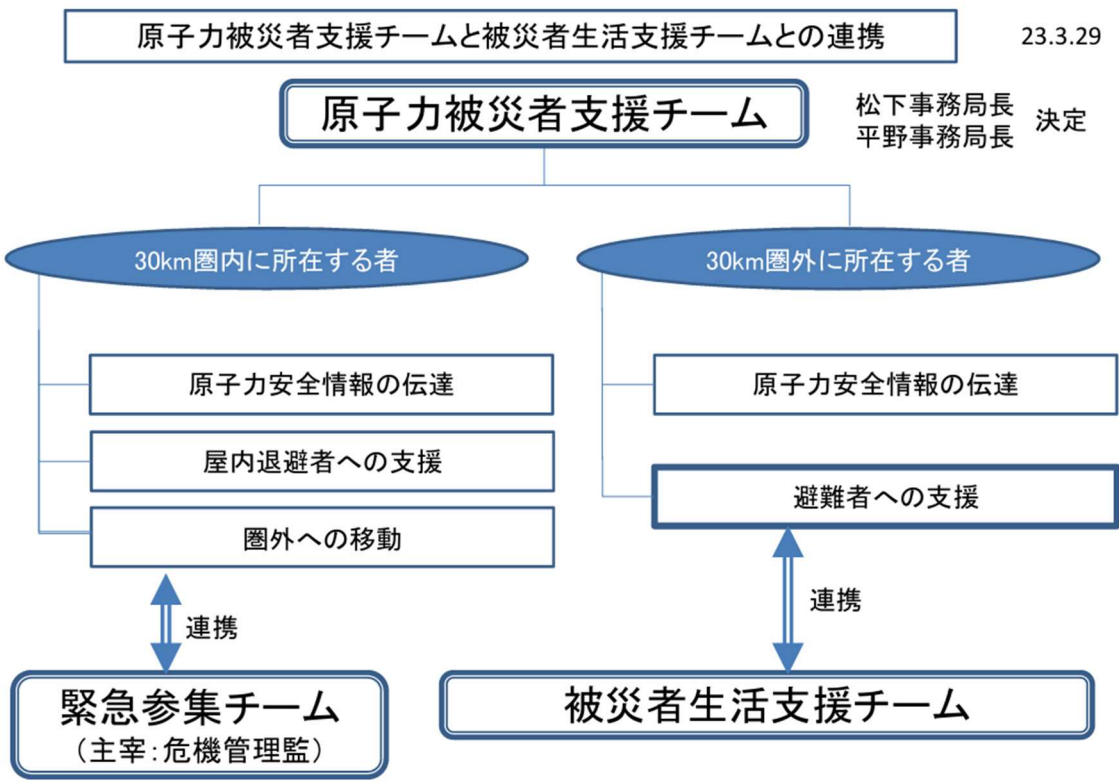
1 4 政府における東日本大震災関係の対策本部等の概略図

政府における東日本大震災関係の対策本部等の概略図

(平成23年5月9日現在)



1 5 原子力被災者生活支援チームと被災者支援チームとの連携



1 6 役割分担

原子力災害被災者に対する生活支援(役割整理)

1 物資(一般医薬品を含む)の確保と輸送について

	原子力災害被災者		地震・津波による被災者
	30km圏内の避難者	30km圏外の被災者	
概括的整理	原子力チーム	両者が連携	支援チーム
必要物資のニーズ把握	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 5px;"> 責任主体 原子力チーム </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 5px; text-align: center;"> 事務執行 支援チーム </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 5px; text-align: center;"> 事務執行 現地レベル </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 5px;"> 責任主体 支援チーム </div>
ニーズのあった物資の確保			
確保された物資の現地集積場所への輸送			
集積場所から個別避難所への配分			

※「原子力チーム」は「原子力被災者生活支援チーム」を、「支援チーム」は「被災者生活支援チーム」を、「現地レベル」は都道府県・市町村における対応(自衛隊、警察等が支援する場合も含む)を指す、以下同じ。

2 医療・介護の提供について

	原子力災害被災者		地震・津波による被災者
	30km圏内の避難者	30km圏外の被災者	
概括的整理	原子力チーム	両者が連携	支援チーム
避難所入所者に対する医療・介護の提供	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 5px;"> 責任主体 原子力チーム </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 5px;"> 責任主体 原子力チーム <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 5px;"> 事務執行 現地レベル </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 5px;"> 支援チーム </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 5px;"> 責任主体 支援チーム </div>
在宅医療・介護が必要な避難者の把握	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 5px;"> 事務執行 現地レベル </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 5px;"> 事務執行 現地レベル </div>
在宅医療・介護実施者(医療スタッフ等)の確保			
個別の被災者宅への医療スタッフ等の送迎			

3 圏外への搬送について

	原子力災害被災者		地震・津波による被災者
	30km圏内の避難者	30km圏外の被災者	
概括的整理	原子力チーム	両者が連携	支援チーム
健常者の30km圏外への搬送	<div>責任主体 原子力チーム</div>		
在宅看護者・急病者等の30km圏外への搬送の要否判断	<div>事務執行 現地レベル</div>		<div>責任主体 支援チーム</div>
在宅看護者・急病者等の30km圏外への搬送調整	<div>責任主体 原子力チーム</div> <div>事務執行 現地レベル</div> <div>支援チーム</div>		<div>事務執行 現地レベル</div>

※その他の事項についても、概括的整理を踏まえ、原子力チームと支援チームで連携しつつ対応。

以下は、全部ウソの組織が作ったニセモノ

ERC 総括班

Fax:

2011年 3月12日(土) 6:24 P001/002

指 示

平成23年3月12日5時44分

福島県知事 殿
大熊町長 殿
双葉町長 殿
富岡町長 殿
浪江町長 殿

内閣総理大臣

東京電力(株)福島第一原子力発電所で発生した事故に関し、原子力災害対策特別措置法第15条第3項の規定に基づき下記のとおり指示する。

記

福島第一原子力発電所から半径10km 圏内の住民は、避難すること。

現地対策本部長から新たな指示が出された場合には、その指示に従うことが必要である。

区域内の居住者等に対して、その旨周知されたい。

遅かった、5条通報の直後に
出された

第1回
第3回

公 示

平成23年3月11日5時44分

1. 緊急事態応急対策を実施すべき区域	東京電力(株)福島第一原子力発電所から半径10km圏内の住民。
2. 原子力緊急事態の概要	<p>緊急事態宣言発生日時 平成23年3月11日 16時36分</p> <p>発生場所 東京電力(株)福島第一原子力発電所</p> <p>放射線等の状況</p> <p>排気筒モニタの値: 不明</p> <p>発電所敷地周辺のモニタリングポストの値: 不明</p> <p>被害状況:</p> <p>その他の特記事項</p> <p>原子炉へのすべての給水機能が喪失し、全ての非常用炉心冷却装置による原子炉への注水不能。</p>
3. 1. の区域内の居住者等に対し周知させるべき事項	<p>東京電力(株)福島第一原子力発電所から半径10km圏内の住民は、避難すること。</p> <p>今後、現地対策本部庁から新たな指示が出された場合にはその指示に従うこと。</p>

見ていない

オフサイトセンター活動状況

平成 23 年 3 月 12 日 (土) 10:00

○医療班

各町村の安定ヨウ素剤の備蓄数量についてはほぼ確認している。

現在、避難所への安定ヨウ素剤の搬入準備を指示しているところである。安定ヨウ素剤の投与に関わる医療スタッフについては、医師の確保は困難であるが、調剤に関わる薬剤師については、2名確保し、対応する予定である。

なお、薬剤師への指示は、医師である保健所長が行う。

○住民安全班

○放射線班

緊急時モニタリングについて

1. 福島第一原子力発電所

9時現在

半径3km～10km圏内において、3班体制で緊急時モニタリング活動中

2. 福島第二原子力発電所

9時現在

半径3km～10km圏内において、要員招集しだい緊急時モニタリングを実施する予定

○広報班

今後の広報活動方針（案）

- ・ 現在までの状況を時系列に示す。
- ・ 現在のサイトの状況（1F、2F）の概要を示す。
- ・ ※ 事業者が実施する措置（ベント等）も入れる。
- ・ ※ 影響の有無
- ・ 今後のプレス予定（既に15条になっているので、本院の対応か？）
- ・ 次回プレス予定時間（1時間後）

現場の対応になる

◆避難及び広報状況

町	人口	避難先	避難手段	避難状況・広報状況
富岡町	15,786人	川内村役場	バス等	人数は把握中、渋滞で目途が立たず 広報は、防災行政無線等
大熊町	11,186人	都路中学校	バス等	1,600人中3分の2 2時間後くらい 広報は、防災行政無線等
双葉町	6,936人	川俣小学校	バス等	2,000人のうち8割、時間は未定 広報は、防災行政無線等
浪江町	20,695人	津島活性化センター 津島支所 津島小中学校 菊野公民館、他	バス等	人数は把握中、時間はわからない 広報は、防災行政無線等
楢葉町	7,851人	草野中学校 平第6小学校	バス等	渋滞で見通したたず 広報は、防災行政無線等
広野町	5,387人			広報は、防災行政無線等

でたらめ

ウソ

ERC 御中

福島OFC

指示 (案)

平成 23 年 3 月 13 日 09 時 30 分

福島県知事 殿

大熊町長 殿

双葉町長 殿

富岡町長 殿

浪江町長 殿

原子力災害対策現地本部長

東京電力 (株) 福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所で発生した事故に関し、原子力災害対策特別措置法第 15 条第 3 項の規定に基づき下記のとおり指示する。

記

放射能除染スクリーニングの実施にあたっては、現時点で主たる線量を与える核種がヨウ素 131、セシウム 137 等であると考えられることに鑑み、当面、γ線サーベイメータにより 40 Bq/cm^2 または 6000 cpm を基準として実施すること。

おれるな

各機能班班長

県

← 総務課 10 号

ERC 総務課

Check & Review 既済です。

公 示

平成23年3月12日 18時25分

1. 緊急事態応急対策を実施すべき区域	東京電力(株)福島第一原子力発電所から半径20km圏内の海域
2. 原子力緊急事態の概要	緊急事態発当事象発生日時 平成23年3月12日 16時48分
	発生場所 東京電力(株)福島第一原子力発電所
	放射線等の状況 排気筒モニタの値: 不明 発電所敷地周辺のモニタリングポストの値: 不明
	被害状況: 数名の負傷者がいる模様であるが詳細は調査中。
	その他の特記事項 ・敷地境界において500 μ Sv/hを超える放射線量を計測。
3. 1. の区域内の居住者等に対し周知させるべき事項	東京電力(株)福島第一原子力発電所から半径20キロメートル圏内の住民は、避難してください。 今後、現地対策本部長から新たな指示が出された場合にはその指示に従ってください。

指 示

平成23年3月12日 18時25分

福島県知事 殿
大熊町長 殿
双葉町長 殿
富岡町長 殿
浪江町長 殿

政府本部長の権限を持たない現地対策本部
長に指揮する権限はない

内閣総理大臣

東京電力（株）福島第一原子力発電所で発生した事故に関し、原子力災害対策特別措置法第15条第3項の規定に基づき下記のとおり指示する。

記

東京電力（株）福島第一原子力発電所から半径20キロメートル圏内の住民は、避難すること。

今後、現地対策本部長から新たな指示が出された場合にはその指示に従うこと。
区域内の居住者等に対して、その旨周知されたい。

公 示

平成23年3月12日 17時39分

1. 緊急事態応急対策を実施すべき区域	東京電力(株)福島第二原子力発電所から半径10km圏内の住民
2. 原子力緊急事態の概要	緊急事態発生日時 平成23年3月12日 5時22分
	発生場所 東京電力(株)福島第二原子力発電所
	放射線等の状況 排気筒モニタの値: 異常なし 発電所敷地周辺のモニタリングポストの値: 異常なし
	被害状況:
3. 1. の区域内の居住者等に対し周知させるべき事項	その他の特記事項 ・圧力抑止室の温度が100度を超え、原子炉の圧力抑制機能が喪失
	東京電力(株)福島第二原子力発電所から半径10km圏内の住民は、避難すること。 今後、現地対策本部庁から新たな指示が出された場合にはその指示に従うこと。

指 示

平成23年3月12日 17時39分

福島県知事 殿
大熊町長 殿
双葉町長 殿
富岡町長 殿
浪江町長 殿

公務員職権濫用している政府本部長
に従えない

内閣総理大臣

東京電力（株）福島第一原子力発電所で発生した事故に関し、原子力災害対策特別措置法第15条第3項の規定に基づき下配のとおり指示する。

記

緊急事態応急対策を実施すべき区域内の居住者、滞在者その他公私の団体等（以下「区域内の居住者等」という。）は、防災行政無線、ラジオ、テレビ等による原子力事故に関する情報に注意するとともに、現地対策本部長から新たな指示が出された場合には、その指示に従うことが必要である。

区域内の居住者等に対して、その旨周知されたい。

第4回全体会議

日時：平成23年3月14日(月)14:40～
次第：以下

議題1 福島第一発電所3号機の爆発事象について

議題2 各機能班の対応状況及び今後の対応

議題3 緊急時モニタリングの実施について

◆避難及び広報状況

平成23年3月14日 12:00現在
NO. 2

避難等の内容	町名	人口	避難先	避難手段	避難状況・広報状況
避難 1 F (20km 圏)	田村市	41,428人	—	—	・避難は、ほぼ終了している。
避難 1 F (20km 圏)	南相馬市	70,975人	南相馬市立病院 いわき光洋高等学校	バス 自衛隊等	・小高あかさか病院の患者等81名について、自衛隊バスで避難を行っている。
避難 1 F (20km 圏)	川内村	2,944人	—	—	・避難は、ほぼ終了している。
避難 1 F (20km 圏)	葛尾村	1,482人	—	—	・避難は、ほぼ終了している。

※人口は、平成21年6月1日現在

物資の調達状況について

運営支援班

1. 食料、消耗品について

(食料関連)

- ・飲料水については、OFC スtock分では本日は対応可能。調達中の東京電力提供分、福島県提供分も合わせると、当面不足しないが、引き続き調達を継続。
- ・食料に関しては、OFC スtock分が1日分程度と福島県提供分（とりあえず1回分程度）。それに加えて、東京電力提供分（1日分程度）が本日中に到着予定。
- ・ERC にも水、食料の調達を依頼中であり、14日1:50の連絡では、手配済みとの連絡あり。※明日（15日）のできるだけ早い時点で到着するよう ERC に依頼（10日分程度）。
- ・加温用のカセットガスコンロ用ボンベについては、在庫が1回使用分程度しかなく、東京電力調達中のもの（50本 本日午後 OFC 到着予定）と、新たに福島県に依頼し調達中の30本（本日中を目途）がくれば、当面不足なし。

(消耗品関係)

- ・コピー用紙については、OFC スtock分と東京電力提供分で、当面不足しない見込み。
- ・その他、生活関連用品（歯みがき、タオル等）については、東京電力提供分が昨夜一部到着。今後も手配できたものを OFC に運び込む予定。
- ・ERC に対し、OFC 活動要員の着替え用下着、T シャツ、靴下等の調達を依頼中であり、本日1:50の連絡では、手配できたとの連絡あり。※明日（15日）のできるだけ早い時点で到着するよう ERC に依頼。

2. 防災資材について

- ・ERC に対し、タイベック・スーツ、ゴム手袋、靴カバー（以上、各1000個）、テープと、除染対策用資材としてタオル、下着、T シャツ、靴下、毛布の調達を依頼中であり、本日1:50の連絡では、手配できたとの連絡あり。※明日（15日）のできるだけ早い時点で到着するよう ERC に依頼。

3. その他

- ・通信設備として、ERC から本日、衛生携帯電話1台到着予定のほか、他地域 OFC の衛生携帯電話のうち提供可能なものを確保するとの情報あり。
- ・非常予備発電装置用重油については、当面、支障はないが、残量を注しし、必要に応じ補給を検討。
- ・除染廃液タンクの空き容量によっては、仮設除染設備の手配も検討が必要。

【OSC全体会議資料】福島第二原子力発電所プラント状況
(3月14日午前11時00現在の事業者情報より)

平成23年3月14日14:30
福島OFCプラント班

1号機(停止中)【停止時刻:3月11日午後2時48分】

- ・原子炉は停止し、原子炉水位も安定。
 - ・原子炉内には、復水補給水系で注水中。
 - ・原子炉格納容器内での冷却材漏洩はない模様。
 - ・3月12日午前5時22分に圧力抑制室の温度が100℃を超え、原子炉の圧力抑制機能喪失したことから、午前5時22分、原子力災害対策特別措置法第15条第1項の特定事象が発生したと判断。
 - ・原子炉冷温停止に向けて、原子炉冷却機能の復旧作業を実施していたが、作業が完了し、本日午前1時24分より原子炉を冷却し、13時40分冷温停止。
- その後、圧力抑制室の平均水温が100℃を継続的に下回っていることを確認したことから、午前10時15分、原子力災害対策特別措置法第15条第1項の規定に基づく原子力緊急事態に該当する事象から復帰したと事業者は判断した。

2号機(停止中)【停止時刻:3月11日午後2時48分】

- ・原子炉は停止し、原子炉水位も安定。
- ・原子炉内には、復水補給水系で注水中。
- ・原子炉格納容器内での冷却材漏洩はない模様。
- ・3月12日午前5時32分に圧力抑制室の温度が100℃を超え、原子炉の圧力抑制機能喪失したことから、午前5時32分、原子力災害対策特別措置法第15条第1項の原子力緊急事態に該当する事象が発生したと判断。
- ・原子炉冷温停止に向けて、原子炉冷却機能の復旧作業を実施していたが、作業が完了し、本日午前7時13分より原子炉を冷却中。14時20分冷温停止。引き続き圧力抑制室の温度低下を確認後、原子力緊急事態をから復帰する見込み。

3号機(停止中)【停止時刻:3月11日午後2時48分】

- ・原子炉は停止し、原子炉水位も安定。
- ・原子炉格納容器内での冷却材漏洩はないと考えております。
- ・3月12日午後0時15分から、原子炉冷温停止中。

4号機(停止中)【停止時刻:3月11日午後2時48分】

- ・原子炉は停止し、原子炉水位も安定。
- ・原子炉内には、復水補給水系で注水中。
- ・原子炉格納容器内での冷却材漏洩はない模様。
- ・原子炉の冷却のため、復水補給水系で注水していたが、3月12日午前6時7分に圧力抑制室の温度が100℃を超え、原子炉の圧力抑制機能喪失したことから、午前6時7分、原子力災害対策特別措置法第15条第1項の特定事象が発生したと判断。
- ・原子炉冷温停止に向けて、原子炉冷却機能の復旧作業中。3/15中に復旧の見通し。

■モニタリング状況など

- ・発電所の敷地境界に設置しているモニタリングポストにおける指示値は通常値と変化なく、現時点において外部への放射能の影響は確認されていない。
- ・引き続き、事業者は排気筒や放水口等からの放射性物質の放出の可能性について詳細に監視していくということであり、これを確認する。
- ・津波の影響でDGや非常用海水冷却系が機能喪失したが、外部電源が確保されていたことで復旧できたもの。

2011/3/14
11:18

MP大野局モニタリングデータ(県測定)

日	時間	Nal 線量率 (nGy/h)	電離箱 線量率 (nGy/h)	風向	風速 (m/s)	大気安定 度	ERC放射 線班に報 告済
H23.3.14	11時20分	413	397	W	6.4		<input checked="" type="checkbox"/>
H23.3.14	11時30分	415	397	W	4.7		<input checked="" type="checkbox"/>
H23.3.14	11時40分	412	398	SW	5.7		<input checked="" type="checkbox"/>
H23.3.14	11時50分	412	396	WSW	5.5		<input checked="" type="checkbox"/>
H23.3.14	12時00分	596	562	WSW	5.6		<input checked="" type="checkbox"/>
H23.3.14	12時10分	517	486	W	4.9		<input checked="" type="checkbox"/>
H23.3.14	12時20分	414	400	WSW	4.9		<input checked="" type="checkbox"/>
H23.3.14	12時30分	416	402	WSW	5.5		<input checked="" type="checkbox"/>
H23.3.14	12時40分	420	402	WSW	5.5		<input checked="" type="checkbox"/>
H23.3.14	12時50分	422	402	WSW	6.5		<input checked="" type="checkbox"/>
H23.3.14	13時00分	414	396	WSW	6.0		<input checked="" type="checkbox"/>
H23.3.14	13時10分	412	395	WSW	6.8		<input checked="" type="checkbox"/>
H23.3.14	13時20分	414	396	SW	6.1		<input checked="" type="checkbox"/>
H23.3.14	13時30分	414	398	SW	7.0		<input checked="" type="checkbox"/>
H23.3.14	13時40分	413	397	WSW	8.6		<input checked="" type="checkbox"/>
H23.3.14	13時50分	408	392	WSW	5.5		<input checked="" type="checkbox"/>
H23.3.14	14時00分	407	392	W	4.0		<input checked="" type="checkbox"/>
H23.3.14	14時10分						<input type="checkbox"/>
H23.3.14	14時20分						<input type="checkbox"/>
H23.3.14	14時30分						
H23.3.15	14時40分						
H23.3.15	14時50分						
H23.3.15	15時00分						
H23.3.15	15時10分						
H23.3.15	15時20分						
H23.3.15	15時30分						
H23.3.15	16時00分						
H23.3.15	16時30分						
H23.3.15	17時00分						
H23.3.15	17時30分						
H23.3.15	18時00分						
H23.3.15	18時30分						<input type="checkbox"/>

3月12日に関する数値がないのは、12日午前中から1号機のベントと1号機の爆発時の線量を公開すると原告ら双葉町民の被ばく被害が尋常ではないことを隠しておきたいので公表していない。

原告は、自分勝手に被ばくしたのではなく、菅直人に事故情報が閉ざされていたから避難が遅れ、強烈な被ばくをさせられた。

1号機の被ばく被害をさせられたが、被告から謝罪されていないのも、不思議な話だ。

平成23年3月13日

海江田経済産業大臣 殿

池田政府原子力災害現地対策本部長

政府原子力災害現地対策本部のこれまでの活動状況について、
別添のとおり報告します。

(表紙のみ再送)

政府原子力災害現地対策本部の活動状況

平成23年3月13日

現地対策本部長

1. 現地対策本部の設置

- ・11日、地震発生直後、直ちに経済産業省に災害対策本部設置。
- ・福島第一原子力発電所における原子力災害対策特別措置法第10条、同法15条の通報を受け、政府原子力災害対策本部及び同現地対策本部の設置、池田副大臣の現地派遣を決定。
- ・同日深夜、池田副大臣がオフサイトセンターに到着し、現地対策本部の指揮を開始。

虚偽記載

2. 現地対策本部の構成

国、地方自治体、事業者、その他関係機関が一体的に活動するために機能で分けた班別構成

- ・総括班、住民安全班、医療班、放射線班、プラント班、広報班、運営支援班

(当初約40名 → 現在約140名)

- ・地方自治体 (福島県、大熊町)
- ・東京電力
- ・その他関係機関 (原子力安全委員会、自衛隊、警察、消防、JAEA、放医研等)

これは虚偽記載

職員はすぐ帰っている

3. 活動の実施状況

(1) 避難の迅速かつ円滑な実施

①初動において、避難退避計画の確認等の事前準備。

②自治体と密に連絡し、迅速かつ円滑な避難のために、現地対策本部において自治体と警察、国土交通省、自衛隊が一体となって円滑な活動を行うための体制を整備。

③事態進展に伴う避難範囲の設定・拡大に際し、円滑な避難のための実施計画の策定と実施状況の確認。

④「地域住民に対する防災行政無線等による広報の継続実施」に関する現地本部長指示の発出。

全部ウソだ。広野、楢葉、富岡、大熊、双葉、浪江町は参加していない。

⑤避難の実施状況の公表。(13日より開始)

(2) 迅速な周辺環境のモニタリングの実施

- ①緊急時環境モニタリング計画の策定と実施。
- ②「作業員の被ばくに配慮した緊急時モニタリングの実施」に関する現地本部長指示の発出。
- ③県、事業者のモニタリングデータの整理と公表。(13日より開始)

(3) 除染スクリーニングの基準値の設定とその実施

- ①「除染スクリーニングの基準値の設定」に関する現地本部長指示の発出。
- ②除染スクリーニングのための資機材と要員の手配、確保。
(原子力機構、放医研、陸自、空自、東京消防庁等)
- ③除染スクリーニングの計画の策定と実施。
(避難者や発電所敷地と避難区域外往復のための車両を対象)

(4) 円滑な医療体制の確保

- ①事故に伴うけが人等の搬送先の手配、支援。
- ②「避難所へのヨウ素剤の搬入準備状況の確認と薬剤師、医師の確保」に関する現地本部長指示の発出。

(5) プラントの事故対応の指導

- ①プラントの事故情報の収集、分析、聞き取り、照会。
- ②現地対策本部長から事業者に対して、事実確認の徹底を指示。
- ③総理とともに、現地対策本部長は発電所に立ち入り、ヒアリング、現場確認等を実施。
- ④福島第一発電所における海水注入作業等の保安検査官による1時間毎の状況報告。

4. 現地対策本部の課題

○現地対策本部の運営に関する課題

①現地対策本部の体制、オフサイトセンター機能の維持強化。

(地震時における有効な通信手段の確保)

②現地対策本部要員の安全かつ健康に配慮(食事、睡眠)、要員の放射線被爆(汚染)の管理の徹底。

③現地対策本部移転の事前検討。

○地域住民、国民に対する一層の情報の提供

上記は全項目情報開示請求案件だ。明らかにウソをついている。特に、「○地域住民、国民に対する一層の情報の提供」とは、当事者がいないことを良いことにして、全くのウソをついている。

現地対策本部の主要会議の実績

3月12日 第1回機能班責任者会議

- ・各機能班の配置、業務開始状況の確認

3月12日 第2回機能班責任者会議

- ・各機能班の実施状況の確認と対応方針の検討
- ・放射線管理の徹底について

3月12日 第1回全体会議

- ・各機能班の実施状況の確認
- ・オフサイトセンター活動実施方針の決定
- ・実施方針に基づく現地対策本部長指示の決定

3月12日 18:34～第2回全体会議開催

- ・各機能班の実施状況の確認
- ・緊急事態応急対策の決定（1F:20km圏への拡大、2F:10km圏の決定）に基づく対応について

3月12日 20:30～第3回機能班会議開催

- ・各機能班の実施状況の確認

3月13日 6:00～第4回機能班会議開催

- ・福島第一原子力の海水注入系に対する確認の開始
- ・福島第一原子力発電所及びその周辺地域での業務活動について

3月13日 7:45～除染レベルの設定のための打ち合わせ会議

3月13日 13:30～第3回全体会議開催

- ・各班の実施状況の確認
- ・放射能除染スクリーニングの実務基準（現地対策本部長指示）の決定

UHCER 報告と連携

平成 23 年 3 月 12 日 (土) 10:30

○ヨウ素材の配布及び服用（医療班）

各町村の安定ヨウ素剤の備蓄数量についてはほぼ確認しており、現在、避難所への安定ヨウ素剤の搬入準備を指示しているところであることから、準備状況を確認していく。

安定ヨウ素剤の投与に関わる医療スタッフについては、医師の確保は困難であるが、ヨウ素投与が決定された場合には、調剤に関わる薬剤師については 2 名以上確保して対応することとし、薬剤師への指示は医師である保健所長が行うこととする。

○避難及び広報（住民安全班）

福島第一関係の避難指示については、当初の 3km 圏内は終了しているが、10km 圏内に指示拡大した地域については、現在避難が進行中である。福島第二については、避難を開始し実施中である。このため、引き続き、避難状況を把握するとともに、地域住民に対しては防災行政無線等により広報を実施する。

○緊急時モニタリングの実施（放射線班）

福島第一については、半径 3km から 10km 圏内において、3 班体制で実施中。また、福島第二についても、半径 3km から 10km 圏内において、要員を招集しだい実施する。

○広報（広報班）

本省 E R C と協調して広報を実施する。

福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所周辺のモニタリング状況について
(3月13日18時時点)

原子力災害現地対策本部長
平成23年3月13日

本日(3月13日)18時現在のモニタリング状況(最新のデータ)は、以下のとおりです。

なお、計測された数値は、健康への有意な影響はないものと考えます。*

種類	場所	時間	数値
モニタリングポスト (福島県)	大野地区(福島原子力センター内)	17:30	5.36 μ Sv/h
モニタリングポスト (事業者)	福島第一発電所正門前(可搬型モニタリング)	16:00	5.15 μ Sv/h
	モニタリングポストNO.4(発電所敷地外;西門付近)	16:04	71.1 μ Sv/h
緊急時モニタリング (陸上)	南相馬方面 県道浪江鹿島線太田川太田橋~6号線知命寺交差点	8:50~9:22	5.25~9.59 μ Sv/h
	相馬浪江線 原町浪江線交差点~横川ダム登り口	11:42~12:13	8.2 μ Sv/h ~ 30 μ Sv/h 超え
	いわき方面 草野駅~竜田駅	8:15~9:14	0.06~0.07 μ Sv/h
	ダスト・よう素モニタリング (福島原子力センター前)	16:00	I(よう素)-131 : 1.7Bq/m ³ Cs(セシウム)-137 : ND I(よう素)-132 : ND Te(テクネチウム)-132 : ND

(参考)

- 通常の空間線量モニタリングの数値は、0.05 μ Sv/h 程度。
- 原子力緊急事態の発生を示す線量の基準は、0.5mSv/h (500 μ Sv/h)。
- 一般公衆の受ける年間の線量限度は、1mSv (1000 μ Sv/h)。

合併会議資料

和4回

3月13日

南相馬方面モニタリング

阿部班 (11:20報告)

班第1回目

	地点名	日時	測定値 $\mu\text{Sv/h}$
①	県道浪江鹿島線 太田川太田橋(南相馬市 原町区)	8:50	6.99
②	県道浪江鹿島線 小高区サワズ(南相馬市 小高区)	9:01	5.25
③	6号線 行津交差点(南相馬市 小高区)	9:16	5.89
④	6号線 知命寺交差点 (浪江町)	9:22	9.59

(参考) 走行時サーバイ(瞬時値) 遠藤、阿部

6:00	双葉	30 X 3.4cm/h
6:40	浪江	10
7:10	小高	5
7:30	原町	4

緊急時環境放射線等モニタリング実施計画（案）

平成23年3月16日

1 目的

3月11日に発生した東北関東大震災に伴うその後の東京電力福島第一、福島第二原子力発電所事故の放射線漏えいに対し、周辺環境放射線や放射能の測定を行うことにより、今後の復旧に資するとともに、ヨウ素131が雨水から検出されたことから、県民の安心安全を得るため、ヨウ素131を中心とした環境試料の分析を行う。

2 モニタリング班編成

モニタリングの班は4班で行う。（第1班及び第2は県が実施、第3班から第5班は文部科学省及び日本原子力研究開発機構、からの応援協力による）

3 環境放射線（線量率）のモニタリング方法

（1）モニタリング地点とその範囲

第1班：川俣町→飯館村→南相馬市 の順に測定する。

福島第一原子力発電所の周囲から20～30kmの屋内待避エリアの外側のうち、北側の部分とする。

第2班：田村市→小野町→いわき市 の順に測定する。

福島第一原子力発電所の周囲から20～30kmの屋内待避エリアの外側のうち、南側の部分とする。

第3班：田村市郡路町→葛尾村→川内村（国道399号線）の順に測定する。

測定者は〇〇が行い、3/16は6か所を測定する。

（2）環境放射線の測定方法

NaIシンチレーションサーベイメータにより測定するが、 $3.0\mu\text{Sv/h}$ を基本とし、超過した場合にはその地点から先の測定を行わないものとする。

4 環境放射能のモニタリング方法

（1）モニタリング地点とそのモニタリング核種

SPEEDIヨウ素131の地表蓄積量の予測結果等を考慮し、次の各地点において採取を行う。また、測定する核種としてはヨウ素131、セシウム137などとする。

- ① SPEEDIによるヨウ素131分布による最大点
- ② 風下方向の人口密集地帯、集落、待避施設
- ③ 水道水源

○ F C 広報班活動状況

平成 23 年 3 月 19 日

1. 広報班の活動状況

- 福島県は、毎日午前 10 時と夕方（時刻は不定）に開催する県災害対策本部会議終了後に、会議使用資料を記者に配布している。
- 県からの要望を受け、昨日（18 日）から、記者への資料配布時に広報班及び必要と思われる者（放射線班等）が同席し、記者から保安院への質問があった場合に返答している。
- 当面の間、同会議終了後の資料配布時に広報班等の人員で対応する予定。

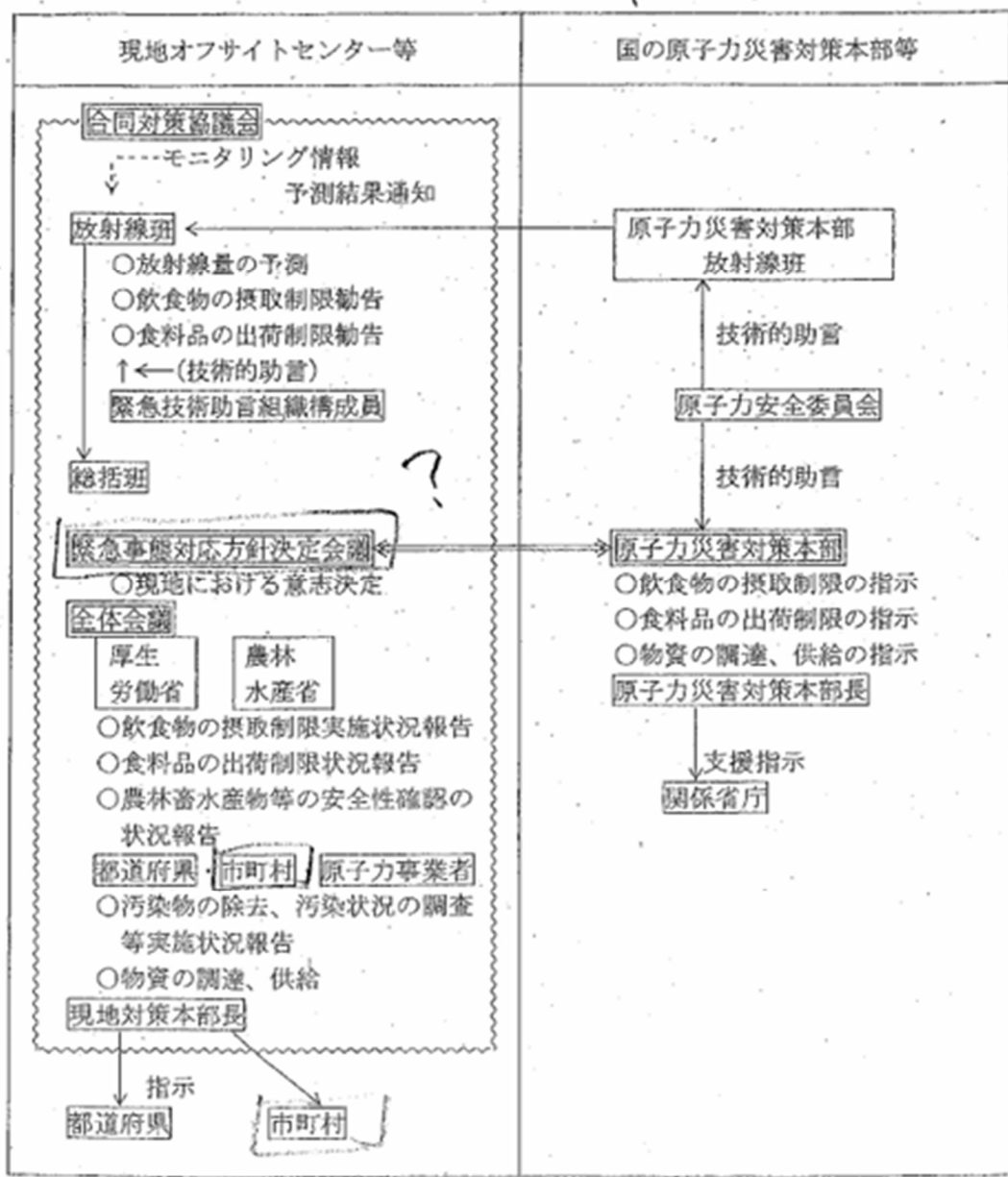
2. 主な質問内容

- 普通の人（公衆）が 1 年間に受ける線量は合計 1 ミリシーベルトとなっているが、それを超えても健康に影響はないのか。あるとしたら何ミリシーベルトか。（←後日返答）
- 福島市の環境放射能測定値は 1 時間あたり 20 マイクロシーベルトだが、このままでは 2 日で 1 ミリシーベルトを超えてしまう。問題はないのか。（←後日返答）
- 地域によって環境放射能の測定値が異なるが、理由は何か。（←気象状況等の変動による旨を返答）
- 飲用水に放射性ヨウ素やセシウムが含まれているが、理由は何か。飲用しても問題ないのか。（←原安委の基準値以下であり問題ない旨を返答）

重要再質問

(2) 飲食物の摂取制限等

放射性物質による汚染状況の調査、食料品の出荷規制、飲食物の摂取制限、汚染物の除去等については、原子力災害合同対策協議会緊急事態対応方針決定会議において原子力災害対策本部長の指示を仰ぎつつ、現地での対応方針を決定し、原子力災害対策協議会全体会議において関係省庁、関係機関、地方公共団体（現地）災害対策本部、原子力事業者等に対応方針の実施を指示する。



OFC 住民班は 4/24/18
← ERE 住民班

OFC 班で石巻県にいたた後、
官邸に石巻県にしろよう予定

ERC 放射線・住安班

Fax

2011年 3月16日(水) 19:34 P001/002

福島第一原子力発電所から半径 20～30km 圏内の住民の
避難支援に関する当面の方針(案)

30km 圏外

平成 23 年 3 月 10 日
原子力災害対策現地本部長

1. 当面の避難支援についての対応方針

- (1) 福島第一原子力発電所から半径 20～30km の屋内退避指示区域は、住民の安全に万全を期すために念のために設けた区域であり、現在、積極的にこの圏外への避難を促しているものではない。
- (2) 一方で、福島第一原子力発電所から 20～30km 圏内の住民について、市町村の判断で福島県外への避難を希望する場合には、国と福島県が連携して、避難受入自治体や関係府省等と調整し、その避難を支援することとする。
- (3) 既に、半径 20～30km 圏内の市町村や住民から、圏外への避難の要望が出ていることから、調整が整った避難所から、段階的に避難の実施を支援することとする。

2. 避難支援の内容

(1) 避難を受け入れる地方自治体との調整

- ・福島県内からの住民の受入については、既に国に対して、茨城県、栃木県等から受入協力が可能との連絡を受けているところである。
- ・今後、市町村等から個別に避難の相談があれば、福島県が、受入地方自治体との間で具体的な受け入れ避難所の調整を行うこととする。

(2) 避難所までの移動手段の確保

- ・福島県内から県外の避難所への移動手段については、福島県から要望を受けて、原子力災害対策本部から、官邸を通じて関係省庁に依頼することとする。
- ・具体的には、国土交通省に対しては、バス及び運転手の手配の依頼を行うこととする。ただし、屋内退避区域へ入る作業であるため、必要数をできるだけ正確に特定するよう努めるものとする。

↑

・必要な場合には、自衛隊、警察に対しても協力を依頼することとする。

(3) 住民及び車両のスクリーニング、除染の実施

・受入地方自治体からの要請も踏まえ、原子力災害対策本部は、住民及び車両に対して福島県外へ出る前におけるスクリーニング及び必要な場合における除染を行うチームを派遣するものとする。

・その際、スクリーニングを行う地点の設定及びその情報提供を福島県及び原子力災害対策現地本部に対して依頼することとする。

(4) 受入避難所に対する支援

① 物資

・受入に必要な物資の調達支援については、受入を行う茨城県、栃木県等から原子力災害対策本部に対して、必要物資と数量を伝え、原子力災害対策本部は、福島県から要望を官邸を通じて関係省庁に依頼することとする。

② 世話人

・受入に必要な世話人の確保支援については、受入を行う茨城県、栃木県等から(株)東京電力等に対して、必要な世話人の人数を伝え、受入避難所への手配を依頼することとする。また、必要な場合には、官邸を通じて関係省庁に依頼することとする。

(5) 屋内避難の継続を希望する者への支援

① 自家用車利用のできる住民

・スクリーニング及び除染は行わないこととする。

・30km 圏外のガソリンスタンドに、ガソリンを補給するものとする。

② 自家用車利用のできない住民

・生活物資の調達支援については、福島県から原子力災害対策本部に対して、必要物資と数量を伝えることとする。

・原子力災害対策本部は、福島県から要望を受けて、官邸を通じて関係省庁に依頼することとする。

高田 待乙 少将

ER 20170101 CFC 18

fax

県立いわき光祥高等学校（双葉病院）について

3月17日

- 医療法人博文会双葉病院
双葉郡大熊町大字熊新町176-1

3月14日 来明

- 官邸危機管理センターからの電話
 - ・ 原発が危ないので病院等に残っている人々を明け方までに避難させること。
 - ・ 避難しない場合には、こちらは責任をとれない。
 - ・ この件は知事にも伝える。
- 救出の状況
 - ・ 3月14日から16日にかけて
 - ・ 施設には、結果的に自力で歩くことができない、重篤な患者だけが残された。
 - ・ ただちに病院・施設に自衛隊が救出に向かった。
 - ・ 双葉病院には、病院関係者は一人も残っていなかったため、患者の状態等は一切分からないままの救出となった。
 - ・ さらに、寝たきり老人等の重篤な患者であるため、困難な状況での救出となった。
 - ・ 救助者は相双保協福祉事務所でスクリーニングを受けた後、バスでいわき光祥高校へ搬送した。（計 128名）
 - ・ 緊急を要したため、避難先をいわき光祥高校とした。避難当時は病院等への搬送は困難であった。
 - ・ 介護する人手が不足しているため、現地の職員を動員した。
 - ・ 3月17日現在、14名の方が亡くなっている。（下記のとおり）
 - ・ 残された人々については、現在、県立医大等の医療機関に受け入れ先の手配を行い移送済みである。

- 亡くなられた方

男性 6名 女性 8名

注目

福島県災害対策本部救援班

OFC 住民班 タカダ 様

← ERC 住民班

住民の避難支援の当面の方針

16日 14:00

ERC 住民安全班

1. 福島県の考え方

- (1) 総理大臣からの指示は 20～30km 圏内は「屋内退避」指示。したがって、20～30km 圏内の住民について、福島県としては更に圏外に避難することを強制はしない。
- (2) 一方で、個別の市町村で県外に避難したいと考えている市町村もある。こうした方々の避難先での受け入れの支援は、知事会を通じて依頼しており、国としても支援してほしい。

2. ERC の避難支援の当面の対応方針

- (1) 20～30km は、急のために設けた「屋内退避」指示区域であり、国として積極的に圏外への避難を促すことはしない。
- (2) 他方、避難市町村、住民の要請に国として可能な限り応える観点から、20～30km 圏内の住民について、市町村の判断で他県への避難を希望する場合には、国の支援の下、福島県が茨城県、栃木県や関係府省等へ連絡し、その避難を支援する。
現在、20～30km の避難所に避難しているいくつかの市町村等から、それぞれ福島県外への避難の希望が出ている。

3. 避難支援に当たってのネックと段取り

- (1) 受け入れ自治体との調整
 - ・茨城県、栃木県からは、内閣府に、受け入れ可能リストが出されている。市町村等から個別に相談があれば、福島県が、茨城県又は栃木県との間で具体的な受け入れ避難所を調整する。
- (2) 移動手段の確保
 - ・官邸を通じて関係省庁に依頼。
 - ・具体的には、国土交通省からバス事業者へ依頼。ただし、屋内待避区

平成23年3月17日

1 避難状況について

双葉病院の入院患者及び老人健康保健施設ドーヴィル双葉の入所者が相双保健所（南相馬市）でのスクリーニング後、いわき光洋高校の体育館に3月14日搬送された。

同校の校長が体育館で待ち受けていると、寝たきり等の要介護者に対して、医師、看護師等の医療従事者が付き添っていないことから、県の災害対策本部と協議の上、開成病院へ搬送することとした。しかし、病院に向かったところ、病院の事務長からスタッフは提供するので高校に戻るよう指示があった。

このため、ラジオ（コミュニティFM）でその状況を訴えるとともに、県災害対策いわき地方本部に搬送先がどうなっているのかの確認を行った。

当該ラジオを聞いていた、かしま病院の看護師2人が同校体育館を訪問し、重症患者等に対してカルテもないような状態に驚いた。

3月15日午前、患者等のトリアージを行い、県立医大に20人、県立会津に20人、竹田総合病院に15人、会津西病院に25人の合計80人をそれぞれ搬送した（常磐交通バス：県立医大1台、会津方面2台）。

なお、依然として、同校体育館には、51人（要介護者31人（双葉ドーヴィル）、20人（双葉病院）の受け入れ先の決まっていない患者等があり、鹿島病院いわき本部の事務4人とボランティアの看護師（かしま病院）2人で世話をしている。

このうち、搬送の前（病院等の医療スタッフが避難するまで）まで酸素吸入や点滴をされていたと思われる患者等が10人程度はおり、また、危ない状態の患者等が4～5人はいる。

（※別紙「避難所：いわき光洋高校における要介護者の状況について」参照）

2 患者等の死亡について

前記のような状態の中で、少なくとも搬送中に10人、15日3時30分に1人、16日0時30分に1人の合計12人が亡くなっている（その後、2人亡くなり計14人となっている）。※3月17日朝のNHK報道では、搬送中2名、他の病院に移るための待機中に12名死亡とされている。

今回避難した患者等は、避難地域が3km圏から10km圏に拡大された段階では、移動させるよりもそのままにした方が患者のためにいいと診断された者であり、地域がより危険な状態になったことから避難させることとなったため、双葉病院等のスタッフについては全員先に避難していたのが、このような事態を招いた一因であると考えられる。

なお、亡くなった人の一部については、医師が死亡診断書を書いているが詳細は不明。

また、亡くなられた人については、1階にパーティションをつけて安置している状況。

3 マスコミ（NHK）報道の内容

「原発の避難者（いわき光洋高校）14名が死亡した。2名は搬送中に、12名は避難中に死亡。

避難所には、医療スタッフ4名と最低限の医療機器しかなかった。ほとんどが寝たきりの高齢者であり、別の病院に移るために待機していた。」

なお、ニュースソースは、ラジオで話をした避難所のいわき光洋高校長であると思われる。NHKは、県の災害対策いわき地方本部に取材を行っている。

4 県の対応

県としては、3の報道後の取材に個別対応しているが、マスコミへのプレス発表を考えている。

また、51名の要援護者等については、それぞれの症状（要介護者、精神疾患、その他の病気等）ごとに、受け入れ先を選定し、搬送を開始している。

※ オフサイトセンターへの連絡者 相双保健所 笠原副所長

避難所：いわき光洋高校における要介護者の状況について

平成23年3月17日

1 人数等（平成23年3月14日夜搬送）

51名	双葉病院入院患者	20名
	老人健康保健施設ドーヴィル双葉入所者	31名 要介護者

2 症状等

① 要介護者（ドーヴィル双葉31名） ※3月16日に2名死亡

CV 3名

胃ろう 1名

自力歩行又は介助歩行 6～7名

食事介助 3名 末期

② 双葉病院入院患者（20名）

ボランティアの看護師が2名いるが、特に手は掛けていない。

3 その他

3月15日朝搬送された約20名のうち、精神疾患である双葉厚生病院の外来や入院患者がいる。（一般住民も含む。）

20-30 kmからの避難の際の安定ヨウ素剤の服用について

平成23年3月19日 8:50

原子力安全委員会

緊急技術助言組織

表記の件について、以下の助言をいたします。

防災指針において「安定ヨウ素剤予防服用に当たって」は、服用回数は、“1回を原則とします。なお、2回目の服用を考慮しなければならない状況では避難を優先させること”としています。

既に安定ヨウ素剤を服用した者に対しては避難を優先させ、2度目の服用はさせないでください。

特に新生児、乳幼児には過度の服用をすると健康障害の恐れがあるとの説もありますので、2度は飲ませないでください。

以上

ERC 住民安全班 ← ERC 住民安全班
(現状版です)

南相馬市及び飯館村の自主避難への支援について

19日 4:00

原子力安全・保安院

1. 当面の国の対応事項(案)

＜保安院の対応＞

- ・避難者のスクリーニング支援について、現在郡山に所在している電力会社の30名を保安院にて確保し、要員に充当する。
- ・飯館村の移動手段については、保安院において民間事業者とも相談をしているところ。

＜国土交通省に対する依頼＞

- ・松川パーキングエリアの利用許諾

※松川パーキングエリアの使用については、福島県災害対策本部が県警の了解を取付け済み。

＜警察庁に対する依頼＞

- ・飯館村の移動手段が確保された際の緊急車両の登録。

2. 福島県からの要望の詳細

18日 18:35、福島県庁から20～30km圏内にいる住民の自主的な避難への支援について、別添のとおり要請を受けました。その後、県庁から電話にて詳細を聞き取ったところ次の通り。

(1) 南相馬市

- ・現時点で、自主避難を国に支援してほしいと考えている人数は、1,600人程度。その他は、市の自主的な手配で概ね避難済みと聞いている。
- ・この1,600人について、3日間で移送したい。受入先(新潟県)と

→ 長岡市北部庁舎
南部

の調整、移動手段の確保（市で大型バス 16 台を確保済み）等はや
っているのに、国には、特にスクリーニングの支援をお願いした
い。（南相馬市と新潟県でもスクリーニングチームを確保してい
るが、足りないため国へ支援要請）。

・現時点で、19 日の移動は 400～800 名程度となる見込み。

② 飯館村

・現時点で、自主避難を国に支援してほしいと考えている人数は、
2,000 人程度。

・この 2,000 人について、3 日間で移送したい。受入先（栃木県）と
の調整はできているので、国には、①自衛隊の大型バスの確保、
移送（飯館村～松川パーキングエリア間）、②スクリーニング、③
民間のバスの確保、移送（松川パーキングエリア～受入先間）の
支援をお願いしたい。

・現時点で、19 日の移動は約 270 名程度となる見込み。

【連絡先】

原子力安全・保安院 ERC 住民安全班

TEL :

FAX :

担当 菅原、田邊、大内

○ F C 広報班活動状況

平成 23 年 3 月 19 日

1 広報班の活動状況

- 福島県は、毎日午前 10 時と夕方（時刻は不定）に開催する県災害対策本部会議終了後に、会議使用資料を記者に配布している。
- 県からの要望を受け、昨日（18 日）から、記者への資料配布時に広報班及び必要と思われる者（放射線班等）が同席し、記者から保安院への質問があった場合に返答している。
- 当面の間、同会議終了後の資料配布時に広報班等の人員で対応する予定。

2 主な質問内容

- 普通の人（公衆）が 1 年間に受ける線量は合計 1 ミリシーベルトとなっているが、それを超えても健康に影響はないのか。あるとしたら何ミリシーベルトか。（←後日返答）
- 福島市の環境放射能測定値は 1 時間あたり 20 マイクロシーベルトだが、このままでは 2 日で 1 ミリシーベルトを超えてしまう。問題はないのか。（←後日返答）
- 地域によって環境放射能の測定値が異なるが、理由は何か。（←気象状況等の変動による旨を返答）
- 飲用水に放射性よう素やセシウムが含まれているが、理由は何か。飲用しても問題ないのか。（←原安委の基準値以下であり問題ない旨を返答）

平成23年3月19日

放射線班 機能班会議資料

○ トピックス

1. 牛乳よりヨウ素 131 の摂取制限に関する指標を超えた分析結果について

- ・ 川俣町大字山木屋大洪(おおめかり)で採取された牛乳において、ヨウ素 131 の値が、16 日採取分 (1190Bq/kg)、17 日採取分 (1510 Bq/kg)、18 日採取分 (932 Bq/kg) と、原子力安全委員会の防災指針で示されている摂取制限に関する指標 300Bq/kg を上回ることが確認された。
- ・ 現在、原子力安全委員会において検討が進められているところ。
- ・ また、今回の測定結果を受け、本日は、県内各所 37 箇所の農家から牛乳を採取し、日本分析センター(千葉県)にて放射性物質濃度の分析を実施。分析結果は、20 日午前中に判明する予定。
- ・ 最終的な摂取制限の判断は、本日実施する 37 箇所の牛乳の分析結果をもって原子力安全委員会の意見を踏まえ決定することとする。

2. 19日のモニタリング実施計画(参考別紙)

- ・ 昨日に引き続き、空間放射線量率の測定をモニタリングカー6台で実施。
- ・ 大気中放射性物質濃度(ヨウ素)については、風向きから本日は未実施。
- ・ 環境試料中の放射性物質濃度については、上記の牛乳に加え県内各所 36 箇所の農家より野菜試料(葉物)を採取し、牛乳と同様に分析予定。

以上

緊急時環境放射線等モニタリング実施計画

平成23年3月19日

原子力災害現地対策本部

1 目的

3月11日に発生した東北関東大震災に伴うその後の東京電力福島第一、福島第二原子力発電所事故に伴う放射性物質の放出に対し、環境放射線や放射性物質濃度の測定を行うことにより、環境の状況を適切に把握し、有効な防護対策を講じていくための基礎資料とする。

2 モニタリング班編成

本日のモニタリングの班は7班で行う。

3 測定項目

1) 環境放射線(線量率)

(1) モニタリング地点とその範囲

- ・第1班：川俣町→飯舘村→南相馬市→福島市の順に測定する。
福島第一原子力発電所の周囲から20～30kmの屋内待避エリアの外側のうち、北側の部分とする。
- ・第2班：二本松市→田村市→小野町→いわき市→福島市の順に測定する。
福島第一原子力発電所の周囲から20～30kmの屋内待避エリアの外側のうち、南側の部分とする。
- ・第3班～第6班
福島第一原子力発電所の周囲から半径30km付近のサーベイを行う。
その他、空中モニタリングは実施未定。

(2) 測定方法

- ・測定はNaIシンチレーションサーベイメータ、又は電離箱サーベイメータより測定するが、第1班、第2班については $30\mu\text{Sv/h}$ 以下を基本とし、これを超過した場合にはその地点から先の測定は行わないものとする。
- ・測定地点は、別紙地図に定める定点を含むエリアから適切な間隔を持って選定するものとする。
- ・なお、定点での測定を行った場合は、測定の都度、測定値を国に報告すること。

2) 環境試料中の放射性物質濃度

(1) モニタリング地点とそのモニタリング核種

第1班、第2班において、環境放射線測定の地域内の適当な場所で行う。この際、SPEEDIのヨウ素131の地表蓄積量の予測結果等を考慮し、採取を行う。

また、測定する核種としてはヨウ素131、セシウム137などとする。

(2) 環境試料の種類

今回は、環境放射線モニタリング指針に準じ、環境試料の分析は、以下の①と

OFC 各班、ERC 総括班 ← OFC 総括班

第9回合同対策協議会全体会議会議事メモ

日時:平成23年3月20日(日)13:30~14:10

出席者:松下経済産業副大臣ほか

概要:

- ・冒頭、松下副大臣より、以下の発言があった。

本日、午前中にJビレッジへ行き、田浦副司令官にいろいろとお願いをしてきた。

地方と国は対等なのは当然であるが、ここは第一線である。今回の現場は自衛隊が先頭でしっかりやることが重要。

OFCの連絡体制についてはよくやっている方だが、自分たちの足元(班内)にもしっかり連絡するとともに、本部長(松下副大臣)、東京(保安院ERC)にもちゃんと連絡すること。福島県民の立場で対応すること。

- ・東電の説明の後、内堀副知事より東電において注入海水の流出による海洋汚染拡大をどう防ぐか考えてもらいたい、また、国に問題提起してもらいたい旨の発言があった。

(住民安全班)

自主避難の状況について説明があった。






(医療班)

- ・「除染のためのスクリーニングレベルの変更について」が原安委より発出され、スクリーニングレベルを6000cpmから100000cpmに変更することを考えている。
- ・松下副大臣からレベルは簡単に変えてもよいのか、との発言があり、以前のレベルはかなり余裕を持っていること、県では既に100000cpmで実施しているとの説明があった。
- ・「防災業務従事者の安定ヨウ素剤の過剰な服用に対する注意喚起」が原安委より発出され、関係機関に周知をした。
- ・松下副大臣より、隣県が受け入れる場合もあることから、スクリーニングレベルについて隣県に確認すべきとの発言があった。

(警察)

- ・バスによる特養施設の搬出については、県の準備ができないと動けず、待機状態が続いている。

野菜のモニタリング結果 3月19日採取

 : 最高位
 : 按数量级以上
 : 10^3 按数量级
 : 按数量级未満
 : 数量第一位置



指示

平成23年3月20日23時00分

福島県知事 殿
富岡町長 殿
双葉町長 殿
大熊町長 殿
浪江町長 殿
川内村長 殿
楢葉町長 殿
南相馬市長 殿
田村市長 殿
葛尾村長 殿
広野町長 殿
いわき市長 殿
飯館村長 殿

原子力災害対策現地本部長

東京電力（株）福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所で発生した事故に関し、原子力災害対策特別措置法第15条第3項の規定に基づき下記のとおり指示する。

記

放射能除染スクリーニングレベルについては、平成23年3月13日の指示により、当面、γ線サーベイメータにより $40\text{Bq}/\text{cm}^2$ または 6000cpm を基準として実施することとしていたところ、今般、原子力安全委員会が国際原子力機関（IAEA）の「放射線緊急事態の初期対応者へのマニュアル」において規定するスクリーニングレベルに変更したことを踏まえ、 $1\mu\text{Sv}/\text{h}$ （10cm離れた場所での線量率）、またはこれに相当する $100,000\text{cpm}^*$ を基準として実施する。

いかなることも

*これらの計測値はTGS-136型GMサーベイメータ（5cm口径）を用いて計測した時の値である。

平成23年3月22日

放射線班 全体会議資料

○ トピックス

1. 環境試料中の放射性物質濃度について

- ・ 川俣町の原乳12ヶ所の分析を実施したところ、6ヶ所において摂取制限を超える値を確認した。(ヨウ素131 最大値 5300Bq/kg、制限値 300Bq/kg)
- ・ 20日に摂取制限を超える値を確認した飯舘村の水道水を再度分析したところ、依然として摂取制限を超える値ではあるが、半分程度に減衰している。(ヨウ素131 492Bq/kg、制限値 300Bq/kg)
- ・ 葉菜について、厚生労働省の通達に基づく測定法にて実施すべく、昨日、葉菜を採取し分析を実施中。この分析結果が判明するまでの間、県内の露地野菜について、福島県は本日からの出荷自粛を要請。
- ・ 県内の水道水の放射能濃度を確認するため、昨日、7.7ヶ所の水道水を採取し、分析を実施中。この結果を踏まえ、制限値を超える地域については、継続監視地域について検討する。

2. 22日のモニタリング実施計画(参考別紙)

- ・ 空間放射線量率の測定をモニタリングカー6台で実施。
- ・ 大気中の放射能濃度を測定するため、ダストサンプラーを用いて空気を吸引し採取。
- ・ 環境試料中の放射性物質濃度については、継続的な監視のため3.0km以遠周辺の牛乳36ヶ所及び水道水4ヶ所、葉菜(可食部分析のため)、降雨があった際には雨水を採取し分析予定。
- ・ 東京電力による海水の分析結果において、炉規則告示の濃度限度を超えた値があることを受け、海上モニタリングを実施予定。

以上

環境試料の放射能測定

3500B/2700EX

(1) I : 2000 Bq/kg

CS : 800 Bq/kg

平成23年3月22日
財団法人
日本分析センター
22Y05(9)

測定結果 (野菜)

市町村名	試料名	試料 番号	γ線スペクトロメトリー				単位
			¹³¹ I	¹³² I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	
松川町	アサツキ	V1	240 ± 10	210 ± 9	110 ± 9	100 ± 8	Bq/kg生
郡山市	キヤベツ	V3-1	** (NB)	**	**	**	Bq/kg生
いわき市	秋冬ブロッコリー (露地栽培)	V4	8100 ± 50	840 ± 20	870 ± 25	910 ± 23	Bq/kg生
白河市	アブラナ (露地)	V5	2600 ± 40	1300 ± 40	1700 ± 50	1700 ± 40	Bq/kg生
須賀川市	かぶ	V6	990 ± 20	430 ± 15	420 ± 18	410 ± 16	Bq/kg生
相馬市	ねぎ	V8	22 ± 3.7	**	**	7.9 ± 2.3	Bq/kg生
二本松市	紅葉苔	V9-1	5400 ± 50	4000 ± 40	5400 ± 60	5400 ± 50	Bq/kg生
二本松市	ホウレンソウ	V9-2	2000 ± 30	87 ± 9.1	77 ± 10	82 ± 9.5	Bq/kg生
田村市	ホウレンソウ	V10	19000 ± 100	16000 ± 100	20000 ± 200	20000 ± 100	Bq/kg生
南相馬市	キヤベツ	V11	5200 ± 60	1100 ± 30	1200 ± 40	1400 ± 40	Bq/kg生
伊達市	ブロッコリー	V12	1100 ± 20	1200 ± 20	750 ± 22	770 ± 20	Bq/kg生
本宮市	茎立菜	V13	15000 ± 100	24000 ± 200	41000 ± 200	41000 ± 200	Bq/kg生
桑折町	ブロッコリー	V14	1400 ± 30	3400 ± 40	3300 ± 50	3200 ± 50	Bq/kg生
国見町	ブロッコリー	V15	720 ± 18	460 ± 17	380 ± 18	360 ± 17	Bq/kg生
川俣町	信夫冬菜	V16	22000 ± 100	23000 ± 100	14000 ± 100	14000 ± 100	Bq/kg生
大玉村	茎立菜	V17-1	8000 ± 70	5200 ± 60	8200 ± 90	8200 ± 80	Bq/kg生
鏡石町	ブロッコリー	V18	3300 ± 40	940 ± 26	950 ± 32	900 ± 28	Bq/kg生
天栄村	ふきのとう	V19	**	**	**	**	Bq/kg生
西郷村	山東菜	V35	4900 ± 70	6800 ± 80	12000 ± 100	12000 ± 100	Bq
泉崎村	ホウレンソウ (露地)	V36	4600 ± 50	2700 ± 40	3300 ± 60	3200 ± 50	Bq
中島村	ホウレンソウ (露地)	V37	6100 ± 50	3200 ± 40	3300 ± 50	3300 ± 50	B

×	矢吹町	ホウレンソウ	V38	2100 ± 30	530 ± 18	650 ± 24	640 ± 21	Bq/kg生
×	棚倉町	チヂレ菜	V39	3700 ± 40	3100 ± 50	4400 ± 60	4600 ± 60	Bq/kg生
×	矢祭町	コマツナ	V40	2300 ± 30	140 ± 9	160 ± 11	150 ± 10	Bq/kg生
×	堀町	ホウレンソウ	V41	3200 ± 50	1100 ± 40	1500 ± 50	1600 ± 50	Bq/kg生
×	鮫川村	小松菜	V42	5900 ± 50	1400 ± 30	1700 ± 40	1700 ± 30	Bq/kg生
×	石川町	キャベツ	V43	900 ± 24	220 ± 14	200 ± 16	170 ± 15	Bq/kg生
×	玉川村	あぶらな	V44	8200 ± 70	3400 ± 60	4300 ± 80	4600 ± 70	Bq/kg生
×	平田村	ほうれんそう	V45	16000 ± 80	860 ± 23	1000 ± 30	1100 ± 30	Bq/kg生
×	浅川町	キャベツ	V46	280 ± 14	110 ± 11	140 ± 14	130 ± 11	Bq/kg生
×	古殿町	こまつな	V47	840 ± 19	87 ± 7.3	68 ± 8.3	53 ± 7.5	Bq/kg生
×	三春町	ブロッコリー	V48	380 ± 12	380 ± 13	500 ± 18	520 ± 17	Bq/kg生
×	小野町	ホウレンソウ	V49-1	8600 ± 60	2700 ± 40	4200 ± 60	4200 ± 50	Bq/kg生
×	新地町	ニラ (ハウス)	V58	270 ± 11	62 ± 6.5	**	**	Bq/kg生
×	飯館村	ブロッコリー	V59	17000 ± 70	8000 ± 60	7000 ± 70	6900 ± 60	Bq/kg生

注) 1. 分析結果は、計数値がその計数誤差の3倍を超えるものについては有効数字2桁で表し、それ以下のものについては**で示した。

2. 誤差は計数誤差のみを示した。

3. 測定結果については、減衰補正を行っていない結果である。

現実的な広報対策について

平成 23 年 3 月 22 日
原子力災害現地対策本部事務局

1. 広報対策の考え方

- 複数の情報伝達媒体により、定期的又は随時に、適切な情報伝達、指示を行う。
- 高度な専門用語は避け、可能な限り平易な表現を用いた広報文の作成を行う。
- 事象の長期化及び水道水や農産物等から食品衛生法上の暫定規制値を超過した数値の検出に基づく出荷等の制限が実施されている状況を鑑み、風評被害に配慮した正確かつ迅速な情報提供に努める。

2. 現状の広報手段

(1) 20～30km 圏内及び 30km 圏外に避難している方に対する広報

①地元でのプレス対応

現地対策本部においては、記者発表、記者からの問い合わせ等の対応を実施中。現地のプレス発表等は、地元テレビで中継。(実績別紙)

②各自治体に対する情報提供

現地対策本部から個別に避難区域及び屋内退避区域に係る市町村(大熊町、双葉町、富岡町、楢葉町、南相馬市、浪江町、葛尾村、川内村、広野町、飯館村、田村市、いわき市)の各災害対策本部にプレス発表資料の送付など情報提供を実施。

③自治体における各避難所への情報掲示

市町村が、それぞれの市町村民の避難所において情報の張り出しを実施。

④「放射線に関する問い合わせ窓口」の設置

3月17日に福島県庁内に「放射線に関する問い合わせ窓口」を設置し、県民一般の方からの放射線に関する問い合わせ、相談などに対応。7名24時間態勢により電話相談を受けている。3月17日から21日までの累積問い合わせ件数831件。

⑤自治体主催の講演会に対する講師の派遣

3月20日、21日にいわき市において実施。

⑥個別問い合わせに対する対応

福島県民からの問い合わせについて、現地対策本部において対応を実施中。

別添

除染のためのスクリーニングレベルの変更について

平成23年3月20日
原子力安全委員会

原子力安全委員会としては十分な余裕をもって留定的に除染のためのスクリーニングレベルを10,000cpm*としていましたが、実効性に鑑み、国際原子力機関(IAEA)が「放射線緊急事態の初期対応者へのマニュアル」において規定した一般住民の体表汚染に対する除染の基準である $1\mu\text{Sv/h}$ (10cm離れた場所での検査率)というスクリーニングレベルに変更します。この変更によりスクリーニングレベルは、100,000cpm*となります。

当該レベルは、健康に影響を及ぼす量ではなく、スクリーニングの目的を十分に果たすことができます。

*これらの計測値はTGS-136型GMサーベイメータ(5cm口径)を用いて計測した時の値である。

外部汚染がひどいため
計測が出来ないためでは
ないのか？
スクリーニングする場合 外部は $0.2\mu\text{Sv/h}$ で
はならない。

OFC 広報班 キノ様 ← ERC 住民班

現実的な広報対策について

平成 23 年 3 月 22 日

原子力災害現地対策本部事務局

思いやりた

1. 広報対策の考え方

- 複数の情報伝達媒体により、定期的又は随時に、適切な情報伝達、指示を行う。
- 高度な専門用語は避け、可能な限り平易な表現を用いた広報文の作成を行う。
- 事象の長期化及び水道水や農産物等から食品衛生法上の暫定規制値を超過した数値の検出に基づく出荷等の制限が実施されている状況を鑑み、国野被害に配慮した正確かつ迅速な情報提供に努める。

2. 現状の広報手段

(1) 20～30km 圏内及び 30km 圏外に避難している方に対する広報

①地元でのプレス対応

現地対策本部においては、記者発表、記者からの問い合わせ等の対応を実施中。現地のプレス発表等は、地元テレビで中継。(実績別紙)

②各自治体に対する情報提供

現地対策本部から個別に避難区域及び屋内退避区域に係る市町村(大熊町、双葉町、富岡町、楢葉町、南相馬市、浪江町、葛尾村、川内村、広野町、飯館村、田村市、いわき市)の各災害対策本部にプレス発表資料の送付など情報提供を実施。

③自治体における各避難所への情報掲示

市町村が、それぞれの市町村民の避難所において情報の張り出しを実施。

④「放射線に関する問い合わせ窓口」の設置

3月17日に福島県庁内に「放射線に関する問い合わせ窓口」を設置し、県民一般の方からの放射線に関する問い合わせ、相談などに対応。7名24時間態勢により電話相談を受けている。3月17日から21日までの累積問い合わせ件数 831 件。

⑤自治体主催の講演会に対する講師の派遣

3月20日、21日にいわき市において実施。

⑥個別問い合わせに対する対応

福島県民からの問い合わせについて、現地対策本部において対応を実施中。

OFC 住安安全班

ERC 住安安全班

機密性2

広報

大内

現実的な広報対策について

3月22日 4:30

原子力災害現地対策本部事務局

1. 広報対策の考え方

- 複数の情報伝達媒体により、定期的又は随時に、適切な情報伝達、指示を行う。
- 高度な専門用語は避け、可能な限り平易な表現を用いた広報文の作成を行う。
- 事象の長期化及び水道水や農産物等から食品衛生法上の暫定規制値を超過した数値の検出に基づく出荷等の制限が実施されている状況を鑑み、風評被害に配慮した正確かつ迅速な情報提供に努める。

2. 現状の広報手段

(1) 20~30km 圏内及び 30km 圏外に避難している方に対する広報

- 各自治体に対する情報提供
- 「放射線に関する問い合わせ窓口」の設置
- 自治体主催の講演会に対する講師の派遣
- 自治体における各避難所への情報提示

(2) 広域的な広報（主に原子力災害対策本部で実施）

- テレビ（記者会見）
- 政府・自治体のHP
- 携帯電話宛メール配信（モバイル保安院）

3. 今後の追加対応案

- 被災地向けの提示・情報提供資料（ニュースレター）について、配布ルートを整備・発行
- 内閣広報室と対応を協議
- 地元テレビ、ラジオ、ケーブルテレビの活用について引き続き検討
- 自治体の防災行政無線を用いた広報の依頼

法に反している

OFC 伊藤正班 カタダ様 ← ERC 伊藤正班 正岡

機密性 2

福島第一原子力発電所 20～30 km 圏内（屋内退避区域）の

現状や地域のニーズの報告について

平成 23 年 3 月 23 日

原子力災害現地対策本部事務局

1. 圏域の現状

当圏域においては、市町村長等の判断に基づき、自主的な避難を実施しており、多くの住民が地域を離れている。

しかし、避難所生活には耐えられない、ふるさとを離れたくない、生活の基盤があるなどの理由から、少なからず圏域内での生活を継続している。

住民が残っているのは、12市町村のうち、いわき市、田村市、南相馬市、飯館村、広野町、川内村、葛尾村の7市村であり、市町村毎の残留者の人数は、南相馬市で最大3万人、田村市で約700名、いわき市で約500名、その他市町村は数十名程度となっている。

なお、既存の市町村に役場機能が残っているのは、そのうちいわき市、田村市、南相馬市、飯館村の4市村であり、当該市村では、基本的な行政サービスを継続している。

2. 地域のニーズ

①避難支援

基本的に自主的な避難は終わっているが、その後の環境の変化等により、避難を希望する住民がいる場合には、警察、消防、自衛隊等の協力を得て、県と原子力災害現地対策本部が連携して、避難所等への避難支援を行っている。

②安否確認

既存の市町村に役場機能を有しない場合には、情報提供にも限界があることから、警察、消防等によって安否の確認を行っている。これまでの安否確認の結果は、今後、県に報告される見込みである。

③物資

水・食料については、市町村等からの要請により、県の災害対策本部で対応しており、既存の市町村に役場機能を有する場合には基本的に充足している。また、日用品については、一部に不足はあるものの比較的物資は入ってきており、現状の搬送状況から今後充足されていくものと思われる。

なお、ガソリン、軽油、灯油等の燃料については、依存として不足しており、今後、福島県から国への要請により合計で600klの支援があったが、今後も引き続き、支援が必要になる可能性がある。

特に、役場機能を有しない場合には、行政からの支援が得がたいため、個別の対応が求められており、警察、消防等の安否確認との連携が必要となる。

機密性2

④医療・医薬品の不足

相双地方は、元々医師不足の地域であり、屋内退避等の要域になったことから、特に医療が不足していると想定されるが、状況を確認中である。

医薬品の状況についても同様である。

⑤広報・情報提供

役場機能を有している場合には、防災行政無線や広報車、広報誌、行政区長等による情報提供が行われている。

しかし、役場機能を有しない場合は、安否確認やホームページ等により対応せざるを得ない状況から、今後、個別の対応が必要である。

⑥ライフライン

依然として、福島県内の一部の地域において、停電や電話の不通、断水などの状況下にあることから、早期のライフラインの復旧が求められる。

3. 風評被害

水道水や原乳等から食品衛生法上の暫定規制値を超過した数値が検出されているため、出荷制限対象品目以外の福島県産の農作物についても影響が懸念されている。

また、福島県内の人々がホテルに宿泊する際に断られた事例がある。(本件に関し、厚生労働省から旅館組合等に対し、過剰な反応を抑えるよう通知を発出している。)

平成23年3月23日

放射線班 全体会議資料

○ トピックス

1. 環境試料中の放射性物質濃度について

- ・ 県内の「水道水」について、77箇所の放射性物質を分析したところ、飯館村簡易水道事業2箇所において指標値を超える値を検出。(ヨウ素 131 450Bq/kg (最大値): 制限値 300Bq/kg) (別紙1)
- ・ 「葉菜」について、厚生労働省の通達に基づく測定法により、県内全域35箇所からの放射性物質を分析したところ、26品目において指標値を超える値を検出。(ヨウ素 131 22,000Bq/kg (最大値): 制限値 2,000Bq/kg、セシウム 134 及び 137 82,000Bq/kg (最大値): 制限値 500Bq/kg) (別紙2)

2. 海上モニタリングについて

- ・ 文部科学省が実施。
- ・ 23日、(独)海洋研究開発機構の調査船により海水を採取。24日頃、結果を発表予定。
- ・ 沿岸約30kmの水域で、約10km毎に8箇所の海水を採取 (別紙3)

3. 23日のモニタリング実施計画 (別紙4)

- ・ 空間放射線量率の測定をモニタリングカー6台で実施。
- ・ 大気中の放射能濃度を測定するため、ダストサンプラーを用いて空気を吸引し採取。
(10箇所)
- ・ 環境試料中の放射性物質濃度について、30km以遠周辺の飲料水(上水)7件、葉菜3件、陸土3件等を採取し、継続的に監視。

以上

福島県内における環境試料の分析結果等プレス対応結果（通算12回目）

3・23 4:40～5:10

対応者 オフサイトセンター 木野 大向

① 福島県内における環境試料の分析結果について（3月22日分・第2報）

Q: 摂取しても大丈夫なのか？

A: かなり高い値であり、摂取は控えていただきたい。

Q: いつまで摂取を控えればいいのか？

A: 今後、引き続きモニタリングを行うため、その結果次第で変わる。

Q: 今までの評価では人体に影響は無いとの言葉が書いてあったが、今回にはそういう文言が見当たらない。やはり今回の結果はかなり深刻なのか？

A: 今までに比較しかなりレベルは高い値である。 摂取しても、人体に急性障害のレベルではないが、それでも念のために摂取は控えていただきたい。

Q: 土壌も汚染されているとの理解でよいのか？

A: 野菜が汚染されているのであるから、土壌にも放射性物質は降下している可能性が高い と思っている。

Q: 今回は出荷制限をかけていないのか？摂取制限という理解でいいのか？

A: 出荷制限をかけているのか確認する。

Q: 土壌を入れ替える必要は無いのか？

A: 今後のモニタリングの結果をみながら検討していくこととなる。

福島県における野菜から摂取制限値を超える放射能の検出について

平成23年 3月23日
原子力災害現地対策本部

1. 調査対象

福島県全域の35ヶ所の野菜について調査（厚生労働省発表資料別紙参照）

2. 調査方法

野菜試料を採取し、水で洗浄後、可食部を測定

3. 放射能分析方法

(1) 分析機器

ガンマ線スペクトロメトリ（Ge半導体検出器）

(2) 測定時間

3,600秒（1時間）

(3) 検出下限値

20Bq/kg

→ 除染後になる

短かすぎる

4. 測定結果

分析の結果、ほとんどの野菜試料で摂取制限を超える放射能が確認された。場合によっては

ヨウ素131

22,000Bq/kg（最大値）

セシウム134及び137

82,000Bq/kg（最大値）

※ ヨウ素の摂取基準

2,000Bq/kg

※ セシウムの摂取基準

500Bq/kg

生で食べられる
ので乾燥した

50倍にもなる
くらい

生と乾の比較

なお、汚染が最大であった本宮市産の茎立菜（くきたちな）100gを食べた場合の人体への影響は、胃のエックス線集団検診1回で受ける影響の約1/4である。



ひと、くらし、みらいのために
厚生労働省
Ministry of Health, Labour and Welfare

Press Release

訂正

報道関係者 各位

平成23年3月22日 26:00
医薬食品局食品安全部監視安全課
企画情報課

(担当・内線) 監視安全課長 加地(2471)
大塚、今村(4241、4242)
企画情報課長 吉野(2441)
佐久間(2448)
(電話代表) 03(5253)1111
(電話直通) 03(3595)2337、2326

食品中の放射性物質の検査結果について(第6報) (…)
(福島原子力発電所事故関連)

・先ほど公表した表題について、訂正がありましたので、お知らせいたします。

【訂正箇所】
別紙中

【正】

4. なお、福島県においては、全農系列は、すべての露地野菜について3月21日以降出荷を自粛していた。ただし、全農系列以外では、ホウレンソウ、カキナ以外のものについては、出荷していた可能性がある。

【誤】

4. なお、福島県のすべての露地野菜については、3月21日以降、出荷されていない。

Press Release

平成23年3月22日 26:00
医薬食品局食品安全部監視安全課
企画情報課

報道関係者 各位

(担当・内線) 監視安全課長 加地(2471)
大原、今村(4241、4242)
企画情報課長 吉野(2441)
佐久間(2448)
(電話代表) 03(5253)1111
(電話直通) 03(3595)2337、2326

食品中の放射性物質の検査結果について(第6報)(※) (福島原子力発電所事故関連)

・食品中の放射性物質の検査が行われ、その結果について別添のとおり情報入手しましたので、お知らせいたします。

- 1 自治体が公表した放射性物質の検査結果
神奈川県、新潟県より、別添1、別添2のとおり、報道発表したとの連絡がありました。
別添1:神奈川県公表資料(本日13時30分公表)
別添2:新潟県公表資料(茨城県産水菜、埼玉県産長ねぎ、栃木県産いちごを含む)
(本日17時50分公表)
- 2 自治体から入手した放射性物質の検査結果
茨城県での検査結果の情報(別添3)を入手いたしました。
- 3 緊急時モニタリングの検査結果について(福島県産野菜)
福島県での緊急時モニタリングにおける検査結果の情報(別添4)を入手いたしました。
なお、本件については、別紙を参照のこと

(※)今回の発表から、最初の発表(3月19日)からの通算の番号をつけることとしました。

(別紙)

1. 22日、福島県より、これまでの放射性物質(ヨウ素)に加え、暫定規制値を大幅に上回る放射性物質(セシウム)が付着された野菜が検出された。
2. 原発事故発生から10日が経つが、仮に、報告された野菜の中で最大値を示した野菜を約10日間にわたって食べていたと仮定すると、1年間の自然放射線量のほぼ2分の1となる。
3. したがって、現状では1年間の自然放射線量に達するような摂取が行われているケースは想定しがたいものの、現時点では、福島第一原子力発電所の事故が収束していない状態であることや、今後、さらに放射性物質が降下し、野菜等に蓄積していく傾向にあることを踏まえると、当分の間は、福島県産の葉物野菜(注1)、ブロッコリーやカリフラワー等(注2)については、摂取を見合わせていただきたい。
4. なお、福島県のすべての露地野菜については、3月21日以降、出荷されていない。

以上は、原子力安全委員会の助言を踏まえたものである。

(注1) 非結球性葉菜類及び結球性葉菜類

ホウレンソウ
コマツナ
キャベツ 等

(注2) アブラナ科の花蕾類

ブロッコリー
カリフラワー 等

取扱注意

野菜0. ニタリング結果 3月21日採取

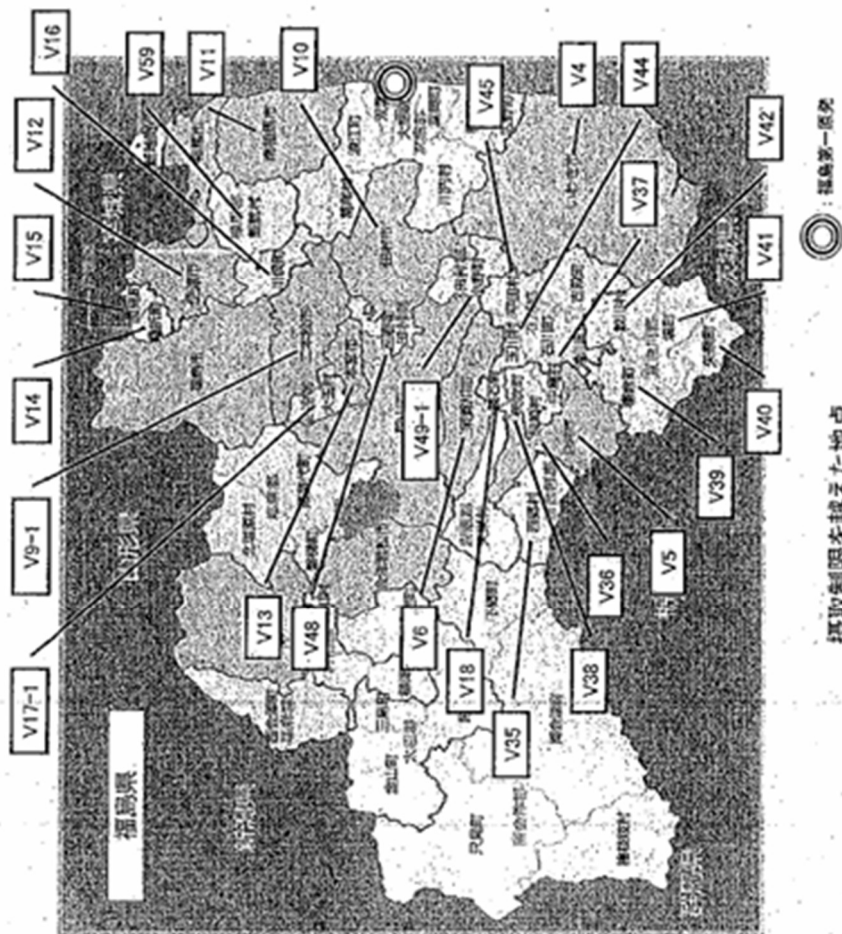
(別紙2)

市町村名	試料名	試料番号	^{137}I	$^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$	Bq/kg生
福島市	アサツキ	V1	240	210	
郡山市	キャベツ	V3-1	ND	ND	
いわき市	秋冬ブロッコリー	V4	8100	1780	
白河市	アブラナ	V5	2600	3400	
須賀川市	かぶ	V6	990	830	
相馬市	ねぎ	V8	22	ND	
二本松市	紅蓮菜	V9-1	5400	10800	
二本松市	ホウレンソウ	V9-2	2000	150	
田村市	ホウレンソウ	V10	19000	40000	
南相馬市	キャベツ	V11	5200	2600	
伊達市	ブロッコリー	V12	1100	1520	
本宮市	星立菜	V13	15000	82000	
桑折町	ブロッコリー	V14	1400	6500	
国史町	ブロッコリー	V15	720	740	
川俣町	根菜類	V16	22000	28000	
大玉村	星立菜	V17-1	8000	16400	
殿石町	ブロッコリー	V18	3300	1850	
天栄村	ふきのとう	V19	ND	ND	
西郷村	山菜類	V35	4900	24000	
泉崎村	ホウレンソウ	V36	4600	6500	
中島村	ホウレンソウ	V37	6100	6000	
矢吹町	ホウレンソウ	V38	2100	1290	
相馬町	チヂレ菜	V39	3700	9000	
矢祭町	コマツナ	V40	2300	310	
塙町	ホウレンソウ	V41	3200	3700	
鮫川村	小松菜	V42	5900	3400	
石川町	キャベツ	V43	900	370	
玉川村	あぶらな	V44	8200	8900	
平田村	ほうれんそう	V45	16000	2100	
浅川町	キャベツ	V46	280	270	
古殿町	こまつな	V47	840	121	
三春町	ブロッコリー	V48	380	1020	
小野町	ホウレンソウ	V49-1	8600	8400	
新地町	ニラ (ハウス)	V58	270	ND	
飯館村	ブロッコリー	V59	17000	13900	

※イタリック太字は摂取制限を超えたもの

摂取制限 ^{137}I : 2000Bq/kg 生

セシウム ($^{134}\text{Cs}+^{137}\text{Cs}$) : 500Bq/kg 生



摂取制限を超えた地点



福島第一原発

取扱注意

野菜の放射性セシウム

市町村名	試料名	試料番号	Bq/kg生	
			^{131}I	$^{134}\text{Cs}+^{137}\text{Cs}$
福島市	アサツキ	V1	240	210
郡山市	キャベツ	V3-1	ND	ND
いわき市	秋冬ブロッコリー	V4	8100	1780
白河市	アブラナ	V5	2600	3400
須賀川市	かぶ	V6	990	830
相馬市	ねぎ	V8	22	ND
二本松市	紅菜苔	V9-1	5400	10800
二本松市	ホウレンソウ	V9-2	2000	159
田村市	ホウレンソウ	V10	19000	40000
南相馬市	キャベツ	V11	5200	2600
伊達市	ブロッコリー	V12	1100	1520
本宮市	茎立菜	V13	15000	82000
桑折町	ブロッコリー	V14	1400	6500
国見町	ブロッコリー	V15	720	740
川俣町	係夫冬菜	V16	22000	28000
大玉村	茎立菜	V17-1	8000	16400
鏡石町	ブロッコリー	V18	3300	1850
天栄村	ふきのとう	V19	ND	ND
西郷村	山東菜	V35	4900	24000
泉崎村	ホウレンソウ	V36	4600	6500
中島村	ホウレンソウ	V37	6100	6600
矢吹町	ホウレンソウ	V38	2100	1290
棚倉町	チゲレ菜	V39	3700	9000
矢祭町	コマツナ	V40	2300	310
埴町	ホウレンソウ	V41	3200	3100
鮫川村	小松菜	V42	5900	3400
石川町	キャベツ	V43	900	370
玉川村	あぶらな	V44	8200	8900
平田村	ほうれんそう	V45	16000	2100
浅川町	キャベツ	V46	280	270
古殿町	こまつな	V47	840	121
三春町	ブロッコリー	V48	380	1020
小野町	ホウレンソウ	V49-1	8600	8400
新地町	ニラ (ハウス)	V58	270	ND
飯館村	ブロッコリー	V59	17000	13900

※イタリック太字は摂取制限を超えたもの

摂取制限 ^{131}I : 2000Bq/kg 生

セシウム ($^{134}\text{Cs}+^{137}\text{Cs}$) : 500Bq/kg 生

福島県内における環境試料の分析結果等プレス対応結果（通算12回目）

3・23 4:40～5:10

対応者: オフサイトセンター 木野 大向

① 福島県内における環境試料の分析結果について（3月22日分・第2報）

Q: 摂取しても大丈夫なのか?

A: かなり高い値であり、摂取は控えていただきたい。

Q: いつまで摂取を控えればいいのか?

A: 今後、引き続きモニタリングを行うため、その結果次第で変わる。

Q: 今までの評価では人体に影響は無いとの言葉が書いてあったが、今回にはそういう文言が見当たらない。やはり今回の結果はかなり深刻なのか?

A: 今までに比較しかなりレベルは高い値である。摂取しても、人体に急性障害のレベルではないが、それでも念のために摂取は控えていただきたい。

Q: 土壌も汚染されているとの理解でよいのか?

A: 野菜が汚染されているのであるから、土壌にも放射性物質は降下している可能性が高いと思っている。

Q: 今回は出荷制限をかけていないのか? 摂取制限という理解でいいのか?

A: 出荷制限をかけているのか確認する。

Q: 土壌を入れ替える必要は無いのか?

A: 今後のモニタリングの結果をみながら検討していくこととなる。

福島県における野菜から摂取制限値を越える放射能の検出について

平成23年 3月23日

原子力災害現地対策本部

1. 調査対象

福島県全域の35ヶ所の野菜について調査（厚生労働省発表資料別紙参照）

2. 調査方法

野菜試料を採取し、水で洗浄後、可食部を測定

3. 放射能分析方法

(1) 分析機器

ガンマ線スペクトロメトリー（Ge半導体検出器）

(2) 測定時間

3,600秒（1時間）

(3) 検出下限値

20Bq/kg

4. 測定結果

分析の結果、ほとんどの野菜試料で摂取制限を超える放射能が確認された。

ヨウ素131 22,000Bq/kg（最大値）

セシウム134及び137 82,000Bq/kg（最大値）

※ ヨウ素の摂取基準 2,000Bq/kg

※ セシウムの摂取基準 500Bq/kg

なお、汚染が最大であった本宮市産の茎立菜（くきたちな）100gを食べた場合の人体への影響は、胃のエックス線集団検診1回で受ける影響の約1/4である。

平成23年3月24日

放射線班 全体会議資料

○ トピックス

1. 環境試料中の放射性物質濃度について

- ・ 県内の「水道水」について、5箇所の放射性物質を分析したところ、いずれの箇所においても指標値は超えなかったが、乳児用の指標値（放射性ヨウ素： 100Bq/kg ）を超える値を3箇所で検出。（川俣町、南相馬市、いわき市：最大 174Bq/kg ）（3月23日プレス発表済み）（別紙1）
- ・ 県内の「生乳」について、36検体の放射性物質を分析したところ、5検体において指標値を超える値を検出。（いわき市、相馬市、本宮市、川俣町及び飯舘村：最大 $2,600\text{Bq/kg}$ ）。また、乳児用の指標値（放射性ヨウ素： 100Bq/kg ）を超える7検体を検出。（伊達市、国見町及び指標値を超えた5検体）（3月23日プレス発表済み）（別紙2）

2. 海上モニタリングについて

- ・ 文部科学省が実施。
- ・ 23日、(独)海洋研究開発機構の調査船により海水の採取を完了。本日、文部科学省が結果を公表済み。（別紙3）
- ・ 沿岸約30kmの水域で、約10km毎に8箇所の海水を採取。

3. 24日のモニタリング実施計画

- ・ 空間放射線量率の測定をモニタリングカー6台で実施。
- ・ 大気中の放射能濃度を測定するため、ダストサンプラーを用いて空気を吸引し採取。
(10箇所)
- ・ 環境試料中の放射性物質濃度について、30km以遠周辺の飲料水（上水）7件、野菜3件、陸土3件等を採取し、継続的に監視。
- ・ ヨウ素の拡散予測を踏まえ、北西側以遠について、監視を強化。

以上

平成23年3月25日 13:30

全体会議

医療班報告

(1) 傷病者（事業所内）

- 3/24 13:20頃発生、13:40 OFC に通報あり。

第一発電所3号機にて作業員2名が汚染、除染後、福島県立医大を受診（別紙参照）。

- 3/25 9:00頃発生、Jビレッジより連絡あり。

3/24 朝方より右顔面眼瞼周囲、頬部に発赤。3/25 朝7:58にJビレッジにおいて受診。
福島県立医大に移動、13時時点診察中。

作業員

(2) スクリーニング； 避難

- スクリーニングレベル； 100,000cpm で続行。
- 福島県災害対策本部緊急被ばく医療調整本部 スクリーニング実施結果
3/14 859人； 3/15 3830人； 3/16 3535人；
3/17 3781+α人； 3/18 5607人； 3/19 4326人；
3/20 2563人、13-100kcpm 12人、100kcpm 以上 0人、医師への相談 0人
3/21 1167人、13-100kcpm 8人、100kcpm 以上 0人、医師への相談 62人
3/22 2721人、13-100kcpm 32人、100kcpm 以上 0人、医師への相談 80人
3/23 2728人、13-100kcpm 5人、100kcpm 以上 0人、医師への相談 37人
3/24 1944人、13-100kcpm 4人、100kcpm 以上 0人、医師への相談 確認中
● 本日(3/25)のスクリーニング案 別紙参照

(3) 傷病者発生時の対応

- 3/25 多数の傷病者が発生した場合の対応フローを検討中。17:30より関係者（内閣府、文科省、厚労省、自衛隊、消防、福島県、放医研、広島大学、東京電力）で協議予定。

(4) ヨウ素剤の取扱い

- 3/24 官房長官指示、それを踏まえた原子力安全委員会の助言を受け、SPEEDIによる試算において甲状腺の被ばく線量が比較的高いとされた屋内退避地域近傍の二箇所（山木屋出張所及び川俣町保健センター）において、関係者（放医研、福島県、大学等）で小児を対象にした甲状腺のスクリーニングを実施。
- 3/25 上記スクリーニングで得られたデータを解析、乳幼児（1～6歳）14名を含む小児66名の被ばく線量については、いずれもバックグラウンドと大差はなく、問題のあるレベルではないことを確認。本結果をプレス発表した（別紙参照）。

(5) その他

おかしいではないか
バックグラウンドの数値と同じであれば
汚染されたとはいえないことだ

福島県における小児甲状腺被ばくの調査結果について

1. 調査方法

- ・ 日時： 3月24日（木）
- ・ 測定場所：山木屋出張所・川俣町保健センターの2ヶ所（図1）
原子力安全委員会が実施した SPEEDI（注1）による試算において甲状腺の被ばく線量が比較的高いとされた地域（図2）から選定した。

- ・ 測定対象：小児（1～15歳までの66名）

年齢層	川俣町（注2）	山木屋	計
1～6歳	9名	5名	14名
7歳～15歳	9名	43名	52名

- ・ 具体的方法：

シンチレーションサーベイメーターを用いた甲状腺を中心とした線量測定
（詳細は原子力安全委員会からの助言方法に従う）

2. 測定結果

- ・ 乳幼児（1～6歳）14名を含む小児66名の被ばく線量については、いずれもバックグラウンドと大差なく、原子力安全委員会の考え方（注3）に照らしても問題となるレベルではない。
- ・ なお、ヨウ素剤の服用実績は全員なし。

バックグラウンド 500 \pm 0
測定値 500
ということか

注1）緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム。原子力施設から大量の放射性物質が放出されたり、あるいは、その恐れがあるという緊急時に、周辺環境における放射性物質の大気中濃度や被ばく線量などを、放出源情報、気象条件及び地形データをもとに迅速に予測する。

注2）川俣町保健センターの調査対象には、飯館村、浪江町、南相馬市の住民が含まれる。

注3）正味値が1時間当たり2マイクロシーベルト以下であれば問題となるレベルではないとされる。

2.2 $\mu\text{Sv/h}$ 以下
が正しい

放射線班 全体会議資料

○ トピックス

1. 環境試料中の放射性物質濃度について

- ・ 県内の「上水」(水道水)について、11箇所の放射性物質を分析したところ、2箇所において指標値を超える値(飯館村:ヨウ素 344Bq/kg (指標値 300Bq/kg))を検出。また、4箇所において乳児用の指標値を超える値(飯館村3箇所、いわき市:指標値 100Bq/kg)を検出。
- ・ 県内の「土壌」について、20箇所の放射性物質を分析したところ、全箇所において、セシウム(飯館村:最高値: $115,700\text{Bq/kg}$:通常は未検出)及びヨウ素(飯館村:最高値: $256,000\text{Bq/kg}$:通常は未検出)を検出。
- ・ 県内の「雑草」について、11箇所の放射性物質を分析したところ、全箇所において、セシウム(飯館村:最高値: $3,170,000\text{Bq/kg}$:通常は未検出)及びヨウ素(最高値: $1,100,000\text{Bq/kg}$:通常は未検出)を検出。
- ・ 県内の「降水」(池水及び雨水)について、2箇所の放射性物質を分析したところ、全箇所において、セシウム(川俣町:最高値: 345Bq/kg :通常は未検出)及びヨウ素(小野町:最高値: $7,440\text{Bq/kg}$:通常は未検出)を検出。

2. 25日のモニタリング実施計画(別紙)

- ・ 空間放射線量率の測定をモニタリングカー7台で実施。(SPEEDI 拡散予測を踏まえ、伊達市及びいわき市にも展開。)
- ・ 大気中の放射能濃度を測定するため、ダストサンプラーを用いて空気を吸引し採取。
(14箇所)
- ・ 環境試料中の放射性物質濃度について、30km以遠周辺の飲料水(上水)12件、葉菜11件、陸土12件等を採取し、継続的に監視。
- ・ 水道(77箇所)、葉菜(35箇所)の分析結果を受け、サンプル数を拡大した、より広域的な環境試料分析を行うことで、現在地元自治体と調整中。(明日から採取開始予定)

※ 養分は明瞭なでやけたり

以上

福島第一原子力発電所の状況等プレス対応結果（通算第15回）

3・25 1:10～2:10

対応者 オフサイトセンター 木野、保田

・ 福島県における小児甲状腺被ばくの調査結果について

Q1 具体的な測定値が記載されていないので教えてほしい。

A1 保健センター18名のうち、最大は $0.13\mu\text{SV/h}$ （7歳 女性） 山木屋
48名のうち、最大は $0.24\mu\text{SV/h}$ （12歳 男性）

Q2 測定箇所は住居とほぼ一致しているのか。

A2 避難所でのスクリーニングの際に測定を実施したものであるので、一致している
とはいえない。

Q3 子供でも基準は $2\mu\text{SV/h}$ でよいのか。

A3 安全委員会の指針にもとづいている。

Q4 安全委員会の指針と $2\mu\text{SV/h}$ との関係について説明してほしい。

A4 （詳細に説明）

Q5 正味値とは？

A5 測定値からバックグラウンドを差し引いたもの。
（バックグラウンドと測定値の関係について説明）

Q6 バックグラウンドの値は？

A6 山木屋 $2\mu\text{SV/h}$ 保健センター $0.1\mu\text{SV/h}$ のレベル

Q6 山木屋が少し高いのではないか。

A6 原発の事故の影響と思われる。

Q7 最大値を測定した2名の住所を教えてください。この方は20～30km圏内の方
か。

A7 保健センターの女性は南相馬町、山木屋の男性は川俣町である。20～30km
圏内か否かまでは現在不明。個人が特定できない範囲でお知らせすることは可
能。

Q8 山木屋の被測定者の住所は、すべて川俣町でよいのか。

A8 調査票に記載された住所が、正式な住所かが不明なので分からない。

Q9 1～3才に限定するとどうなるのか

A9 乳幼児は測定するのが難しいので、データが少ない。

Q 1 1 他の場所でも調査するのか。2箇所だけで判断するのは危険ではないか。

A 1 1 原子力発電所からの放射能は減少しているので、このまま減少していけば実施する予定はないが、放射性物質の放出が続けば実施する方向になると思う。

Q 1 2 本人には結果は伝えたのか。

A 1 2 測定値までは言っていないが、問題のない旨は伝えてある。

以上

第一発電所における 3 月 24 日の被ばく事故について、傷病者情報

2011. 03.25

OFC医療班

13:20 発生

13:40 第一報が OFC に入る。

状況

第一発電所、3号機にて作業員2名が作業中汚染した海水に下肢が約3時間浸かっていたことが判明。水は30cmほどたまっており表面で400mSv/hr程度。外傷はなし。全身状態は良好。

第一発電所にて除染後、Jビレッジにて除染。

患者1、27歳 男

右かかと130kepm、左かかと140kepm

その他、右手16kepm 左手15kepm 背部6~6.5kepm 臀部6.5~7 kepm

患者2、34歳 男

右かかと120kepm、左かかと120kepm。除染後86cpmに減少した。

その他、両下肢40 kepm 頭部20 kepm

・ 作業中被ばく線量：患者1 179.4mSv 患者2 180.1mSv

16:36 被ばく者2名、双葉消防署の救急車で福島県立医科大学へ向けて出発した。

内Vp、Vp12
and放医研へ
東京大学計測研
11:00C3m 23m (120E(40m))
7:12 入浴後
19:00 入浴後

放射線班 機能班会議資料

○ トピックス

1. 環境試料中の放射性物質濃度について

- ・ 県内の「上水」(水道水)について、4箇所の放射性物質を分析したところ、1箇所において指標値を超える値(飯館村; 放射性ヨウ素 344Bq/kg : 指標値 300Bq/kg)を検出。
- ・ 県内の「土壌」について、11箇所の放射性物質を分析したところ、全箇所において、セシウム(川俣町; 最高値: $29,800\text{Bq/kg}$: 通常は未検出)及びヨウ素(川俣町; 最高値: $151,000\text{Bq/kg}$: 通常は未検出)を検出。
- ・ 県内の「雑草」について、7箇所の放射性物質を分析したところ、全箇所において、セシウム(飯館村; 最高値: $29,800\text{Bq/kg}$: 通常は未検出)及びヨウ素(最高値: $151,000\text{Bq/kg}$: 通常は未検出)を検出。
- ・ 県内の「陸水」(池水及び雨水)について、2箇所の放射性物質を分析したところ、全箇所において、セシウム(川俣町; 最高値: $29,800\text{Bq/kg}$: 通常は未検出)及びヨウ素(川俣町; 最高値: $151,000\text{Bq/kg}$: 通常は未検出)を検出。

2. 25日のモニタリング実施計画(別紙) *Texon Report*

- ・ 空間放射線量率の測定をモニタリングカー7台で実施。(SPEEDI 拡散予測を踏まえ、伊達市及びいわき市にも展開。)
- ・ 大気中の放射能濃度を測定するため、ダストサンプラーを用いて空気を吸引し採取。
(14箇所)
- ・ 環境試料中の放射性物質濃度について、30km以遠周辺の飲料水(上水)12件、葉菜11件、陸土12件等採取し、継続的に監視。
- ・ 水道(77箇所)、葉菜(35箇所)の分析結果を受け、サンプル数を拡大した、より広域的な環境試料分析を行うことで、現在地元自治体と調整中。(明日から採取開始予定)

以上

放射線班 全体会議資料

○ トピックス

1. 環境試料中の放射性物質濃度について

- ・ 県内の「土壌」について、6箇所の放射性物質を分析したところ、全箇所において、放射性セシウム（川俣町：最高値 ^{137}Cs : $6,010\text{Bq/kg}$, ^{134}Cs : $5,510\text{Bq/kg}$ ：通常は未検出）及び放射性ヨウ素（最高値：川俣町 ^{131}I : $44,600\text{Bq/kg}$ ：通常は未検出）を検出。
- ・ 県内の「雑草」について、5箇所の放射性物質を分析したところ、全箇所において、放射性セシウム（最高値：飯館村 ^{137}Cs : $1,620,000\text{Bq/kg}$, ^{134}Cs : $1,580,000\text{Bq/kg}$ ：通常は未検出）及び放射性ヨウ素（最高値：飯館村 ^{131}I : $819,000\text{Bq/kg}$ ：通常は未検出）を検出。なお、その他の箇所は、放射性セシウムで二桁以上、放射性ヨウ素で1/4から一桁程度下回る。
- ・ 県内の「陸水」（池水）について、1箇所の放射性物質を分析したところ、放射性セシウム（飯館村： ^{137}Cs : 145Bq/kg , ^{134}Cs : 145Bq/kg ：通常は未検出）及び放射性ヨウ素（飯館村： ^{131}I : $1,260\text{Bq/kg}$ ：通常は未検出）を検出。
- ・ 県内の「大気浮遊塵」について、8箇所の放射性物質を分析したところ、2箇所において、放射性セシウム（最高値：南相馬市 ^{137}Cs : 2.94Bq/m^3 , ^{134}Cs : 3.35Bq/m^3 ：通常は未検出）及び7箇所において放射性ヨウ素（最高値：南相馬市 ^{131}I : 193Bq/m^3 , ^{132}I : 476Bq/m^3 ：通常は未検出）を検出。
- ・ 県内の「上水」（水道水）について、9箇所の放射性物質を分析したところ、2箇所において乳児用の指標値を超える値（田村市： 107Bq/kg 、いわき市 215Bq/kg ；指標値 100Bq/kg ）を検出。厚生労働省より、水道事業者に必要な対応を取るよう要請するとともに、田村市は25日に摂取制限を解除していることから対応を検討している。
- ・ 県内のハウス栽培の野菜（調査市町村数：37、イチゴ、ニラ、キュウリ、トマト、アスパラガス等14種類）について、放射性物質を分析したところ、トマト・アスパラガスを除く全てにおいて、放射性ヨウ素（ ^{131}I : $4.0\sim 2500\text{Bq/kg}$ 生：最高値：伊達市 花ワサビ）を検出。放射性ヨウ素の ^{131}I 及び放射性セシウム（ ^{137}Cs , ^{134}Cs ）についても検出されているが、いずれも野菜類の指標値（指標値：放射性ヨウ素： 2000Bq/kg 、放射性セシウム： 500Bq/kg ）未満。

お問い合わせの多いご質問に対する回答

平成 23 年 3 月 25 日

政府原子力災害現地対策本部

福島県災害対策本部

「放射線に関する問い合わせ窓口」（福島県庁内に設置）において、お問い合わせの多いご質問についてご紹介します。

Q1 水道水について乳幼児、妊婦、母乳を与えている母親等に飲ませてよい
か。

(答) 水道水で放射性ヨウ素が乳児の飲用制限基準 100Bq/kg を超えたものは乳児による摂取（乳児用調製粉乳を水道水で溶かして乳児に与えること等）を控えて頂き、ペットボトルの水や給水車により乳児の飲用基準に適合した水を飲用することをお勧めしていますが、指標値を超える水道水を一時的に飲用しても健康影響が生じる可能性は極めて低く、代替飲用水が確保できない場合には飲用（乳児による水道水の摂取を含む）しても差し支えありません。
また、手洗い、入浴等の生活用水としての利用は可能です。

Q2 井戸水は安全か。

(答) 井戸水は一般的に地表に降った雨が時間をかけて浸透しながら自然にろ過されて地下水となったものであり、また雨水や異物の混入を防止するため、通常は蓋などが設置されていることから、河川水等を水源とする水道水と比較して、今回の事故の影響は小さいと考えられます。

Q3 放射能を検査分析できる機関はどこか。

(答) 民間の検査機関につきましては、現在、一般の方からの受付に対応できる状況にはありませんが、国が責任を持って放射能の検査分析に対応します。

Q4 政府発表で健康上「直ちに」影響がでないとの表現がされているが、将来に対する影響はどうなるのか。

(答) 被ばくした放射線量が高いほど数年後から数十年後にがんになるリスクが高まると考えられますが、そのリスクは、例えば100mSv(ミリシーベルト)の放射線量で0.5%程度です。

これは喫煙や食事などの生活習慣を原因とするがんのリスクよりも数十分の一程度の低い値で、過度に心配する必要はありません。

Q5 自家菜園の野菜について洗って食べても大丈夫か。

(答) 福島県内の非結球性葉菜類及び結球性葉菜類(ホウレンソウ、コマツナ、キャベツ等)、アブラナ科の花蕾類(ブロッコリー、カリフラワー等)については、摂取制限の指示が出されていますので、食べるのは控えてください(福島県内のカブについて出荷制限の指示が出されています。)

なお、これまでに食べたものについては健康に影響はなく、また現時点で確認している放射能濃度のものを1週間程度食べ続けたとしても健康には影響はありません。

Q6 そろそろ春の作付時期を迎えているが、今後の作付けについてどのように行ったらよいか。

(答) 耕うん作業については、現在、放射性物質が地表面に存在している状態と思われることから、これ以上拡散させないため、当面は耕うんを行わないでください。

県では、大学や専門機関の有識者の指導を得ながら必要な情報収集に努めるとともに、今後の放射線濃度の分析などについて検討してまいります。

これらの状況を踏まえ、随時、情報を提供しますので、これらの情報を参考に営農計画を立てて頂くようお願いします。

Q7 なぜ福島市、飯舘村の線量が高いのか。

(答) 放射線量は同心円状に広がるものではなく、地形、天候、風向き等に影響されます。例えば風が吹き抜けにくい地域は放射能が拡散しにくいと言われており、それぞれ高い地域と低い地域があるものと考えられます。

福島市及び飯舘村とも現時点のレベルにおいて健康への影響という点に関して過度に心配する必要はありません。

なお、以下の HP においても放射線等のご質問に対する回答を掲載しておりますのであわせてお知らせします。

原子力安全・保安院 HP: <http://www.nisa.meti.go.jp/>

福島県 HP: <http://wwwcms.pref.fukushima.jp/>

放射線班 全体会議資料

○ トピックス

1. 環境試料中の放射性物質濃度について
 2. 県内の「上水」(水道水)について、2.1箇所の放射性物質を分析したところ、放射性セシウム(最高値 伊達市： ^{137}Cs ： 15.1Bq/kg 、二本松市： ^{134}Cs ： 17.6Bq/kg)及び放射性ヨウ素(最高値 飯館村： ^{131}I ： 77.2Bq/kg 、 ^{132}I はいずれもND；指標値 100Bq/kg)を検出したが、いずれの箇所においても乳児用の指標値以下であった。なお、原子力センター福島支所において3月16日から30日にかけて採取した上水(水道水)については、ほぼ減少傾向にあり、30日採取分では、 ^{131}I ： 7Bq/kg まで減少。また、会津地方における「上水」からは、指標値を超える放射性ヨウ素は検出されていない。(これまでの最高値： 59Bq/kg)
 3. 県内の「陸水」(池水)について、1箇所の放射性物質を分析したところ、放射性セシウム(最高値：飯館村 ^{137}Cs ： 158Bq/kg 、 ^{134}Cs ： 154Bq/kg)及び放射性ヨウ素(最高値：飯館村 ^{131}I ： 701Bq/kg 、 ^{132}I ：ND)を検出。
 4. 県内の「土壌」について、10箇所の放射性物質を分析したところ、全箇所において、放射性セシウム(最高値：飯館村 ^{137}Cs ： $25,100\text{Bq/kg}$ 、 ^{134}Cs ： $23,400\text{Bq/kg}$)及び放射性ヨウ素(最高値：川俣町 ^{131}I ： $61,800\text{Bq/kg}$ 、 ^{132}I ：ND)を検出。
 5. 県内の「雑草」について、9箇所の放射性物質を分析したところ、全箇所において、放射性セシウム(最高値：川俣町 ^{137}Cs ： $383,000\text{Bq/kg}$ 、 ^{134}Cs ： $381,000\text{Bq/kg}$)及び放射性ヨウ素(最高値：飯館村： ^{131}I ： $330,000\text{Bq/kg}$ 、 ^{132}I は全てND)を検出。川俣町及び飯館村については、昨日の値より減少。
 6. 県内の「大気浮遊塵」について、10箇所の放射性物質を分析したところ、5箇所において、放射性セシウム(最高値：南相馬市 ^{137}Cs ： 38.6Bq/m^3 、 ^{134}Cs ： 31.1Bq/m^3)及び10箇所において放射性ヨウ素(最高値：南相馬市 ^{131}I ： 63.4Bq/m^3 、 ^{132}I は全てND)を検出。
 7. 県内の「野菜」について、60箇所の放射性物質を分析したところ、32箇所において、放射性セシウム(最高値：大玉村(ホウレンソウ) ^{137}Cs ： $17,000\text{Bq/kg生}$ 、 ^{134}Cs ： $17,000\text{Bq/kg生}$)及び34箇所において放射性ヨウ素(最高値：田村市(ホウレンソウ) ^{131}I ： $8,400\text{Bq/kg生}$ 、大玉村(ホウレンソウ) ^{132}I ： $2,600\text{Bq/kg生}$)を検出。
2. 海域モニタリングについて
- ・ 文部科学省が実施。
 - ・ (独)海洋研究開発機構の海洋研究調査船「みらい」より、福島県沖合約30kmの4地点および沖合10km～20kmの1地点において、表層(海面下1m)及び下

層（海底上10m）の海水採取、空間線量並びにダストサンプリングを実施。

- ・ 採取試料は31日7:00に JAEA が常陸那珂港で引き取り、分析を開始。
- ・ 31日は、4月1日の試料採取に向け、常陸那珂港外にて停泊中。

3. 航空モニタリングについて

- ・ 文部科学省及び防衛省が実施。
- ・ 防衛省の航空機において、28日午前中に百里～新潟まで高度7500フィートで飛行し、航空モニタリングを行った結果、放射性セシウム (^{137}Cs : 0.0012 Bq/m³)、放射性ヨウ素 (^{131}I : 0.0059 Bq/m³) を検出。
- ・ 30日午前中には、百里～新潟まで高度1万フィートで飛行し、ダストサンプリングを実施。
- ・ 防衛省の航空機については、31日午前中に福島沖をできるだけ低空で飛行し、ダストサンプリングを実施する予定。
- ・ (独) 宇宙航空研究開発機構の小型機はメンテナンスのため、31日は飛行せず。

4. 30日のモニタリング実施計画（別紙）

- ・ 空間放射線量率の測定をモニタリングカー7班で実施。(SPEEDI 拡散予測を踏まえ、伊達市及びいわき市への展開を継続。)
- ・ 大気中の放射能濃度を測定するため、ダストサンプラーを用いて空気を吸引し採取。
(10箇所)
- ・ 環境試料中の放射性物質濃度について、30km以遠周辺の飲料水（上水）10件、葉菜9件、陸土16件を採取し、継続的に監視。
- ・ 水道（77箇所）、葉菜（35箇所）の分析結果を受け、サンプル数を拡大した、より広域的な環境試料分析を実施中。

5. 20km圏内のモニタリングについて

- ・ 官邸よりの指示により、避難住民の一時立入の要望を受け、20km圏内のモニタリングを実施。

以上

乙イ第2号証の1

福島原子力事故調査報告書

平成24年6月20日

東京電力株式会社

はじめに

当社福島第一原子力発電所の事故により、発電所周辺地域の皆さまをはじめ、福島県民の皆さま、更に広く社会の皆さまに、大変なご迷惑とご心配をおかけしていることに対し、改めて心より深くお詫び申し上げます。

特に、事故による放射性物質の放出に伴い、今なお多くの方々が避難を余儀なくされていることに対して、重ねてお詫びいたします。

事故の収束・安定化に向けましては、昨年12月「東京電力福島第一原子力発電所・事故の収束に向けた道筋」に定めた原子炉の冷温停止状態等を条件とするステップ2が完了し、引き続き国と一体となって策定した廃止措置等に向けた中長期ロードマップの実現に向け、取り組んでおります。

事故発生以降、政府、関係諸機関、メーカー等の皆さまをはじめ、国内外を問わず数多くの皆さまに多大なるご支援とご協力をいただき、改めて心より深く感謝申し上げます。

当社は、今回の事故の重大性に鑑み、同様の事態を再び招かぬよう、事故原因を明らかにし、そこから得られた教訓を今後の事業運営に反映していくことが事故の当事者としての社会的責務であるとの認識の下、昨年6月に社内に「福島原子力事故調査委員会」を設置し、厳正かつ徹底した事故の調査・検証を進めてまいりました。

昨年12月2日には、それまでの調査・検証の結果を整理し、原因と再発防止に向けた主として設備面の対策をとりまとめた「中間報告書」を公表いたしました。

その後、安全上重要な設備は地震以降も機能を維持できていたのか、現場は全電源喪失という困難な状況において、どのように機器の状態把握や情報収集を行ったのか、事故対応のオペレーションに間違いはなかったのか、本店を含め指揮命令系統は機能していたのか等、炉心損傷に至る重大事故からより多くの教訓を得るために特に重要と思われる点を中心に、可能な限りの現場確認、記録類の確認、関係者へのヒアリングなどの情報収集を行いました。得られた情報を基に解析手法を用いて事象進展の評価結果を合わせて客観的に解明するなど、更なる調査・検証を進めてまいりました。

併せて、事故発生当初の発電所への支援、情報公開、放射線管理の状況や放射性物質の放出評価など、中間報告書では触れていなかった項目についても調査・検証を行ってまいりました。

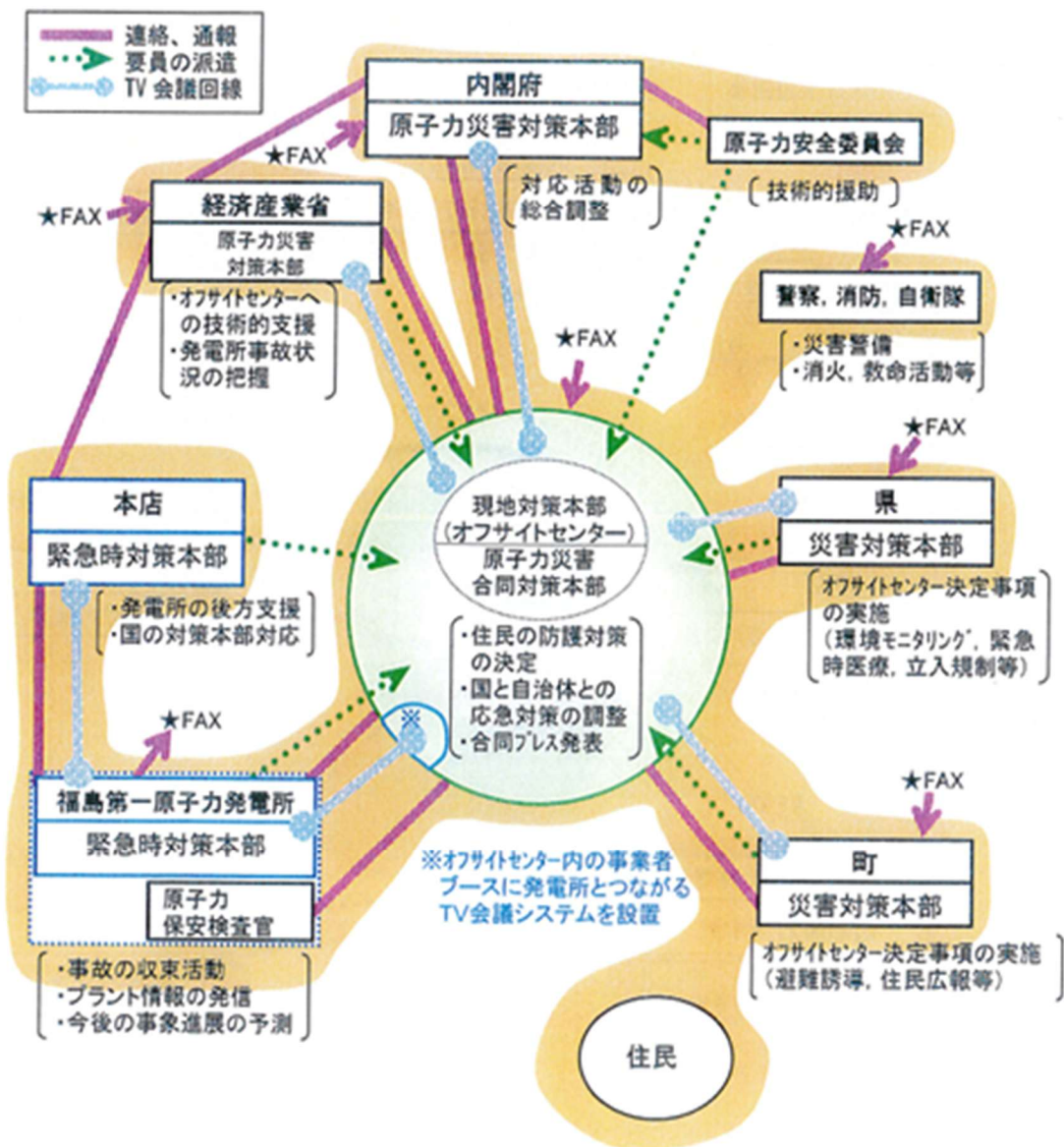
こうした調査・検証の結果を、この度「福島原子力事故調査報告書」としてとりまとめました。

本報告書は、原子力安全に対するこれまでの取り組み、地震・津波の大きさとそれによる設備への影響、事故対応の状況、それらから得られた教訓に基づく設備面及び運用面の対策について、調査・検証で明らかとなった事実をもとに詳述しています。

また、事故の当事者として、発電所の内外でどのようなことが起きていたのか、事象が進展する中で当事者たちは何を考え、判断し、どのように行動したのか、これまで原子力安全の確保に向けてどのような意識で取り組んできたのか等を、正確にかつ詳細に事実をお伝えすることが我々の責務であると考えて、可能な限り明らかにするように努めてまいりました。

緊急事態勢の変遷
 <本来の対処方法>

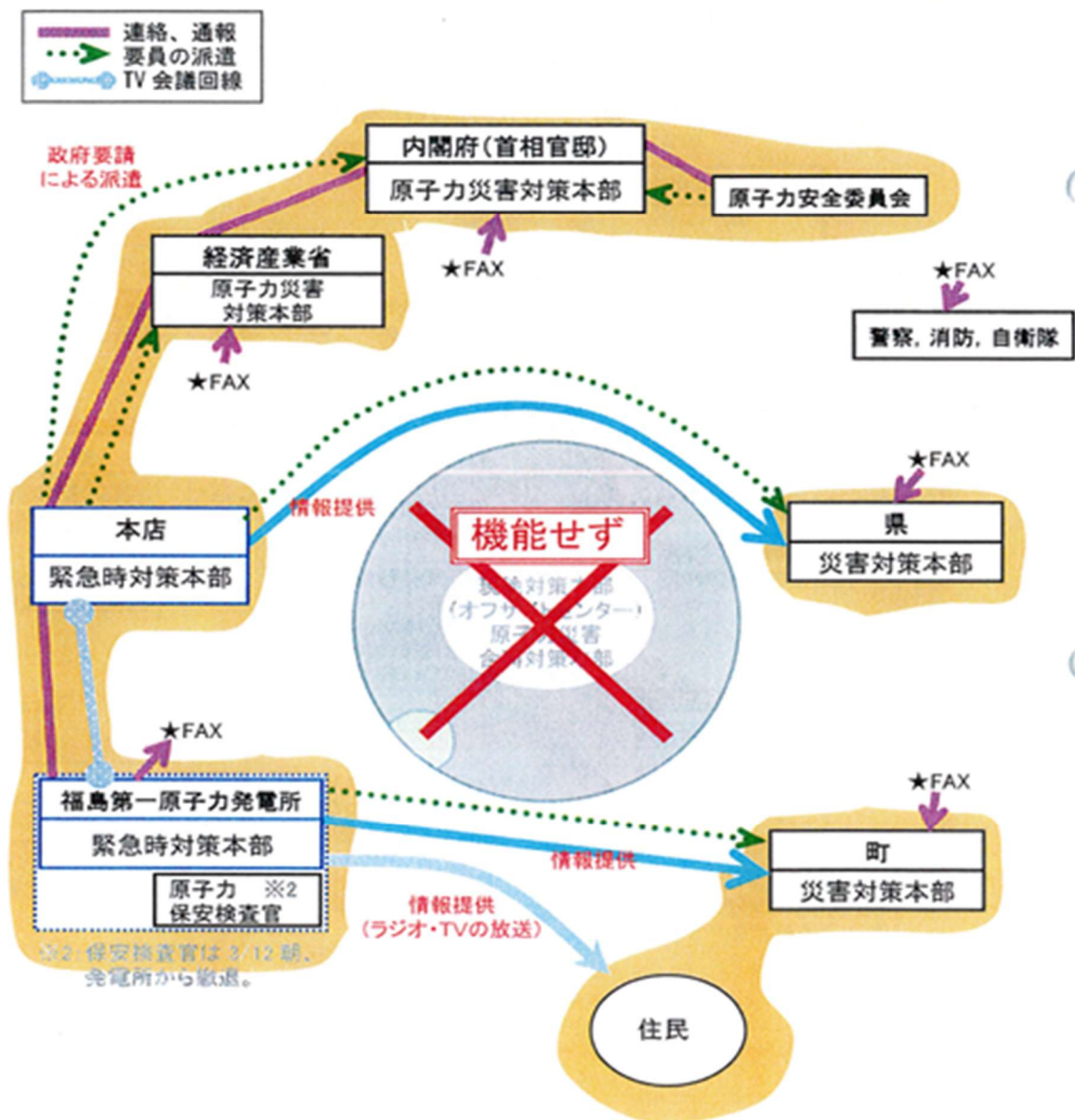
原子力災害対策本部の権限のほとんどを現地対策本部へ委譲し、オフサイトセンターを中心に対応する。



緊急事態勢の変遷

<3月11日 19時03分～3月12日未明>

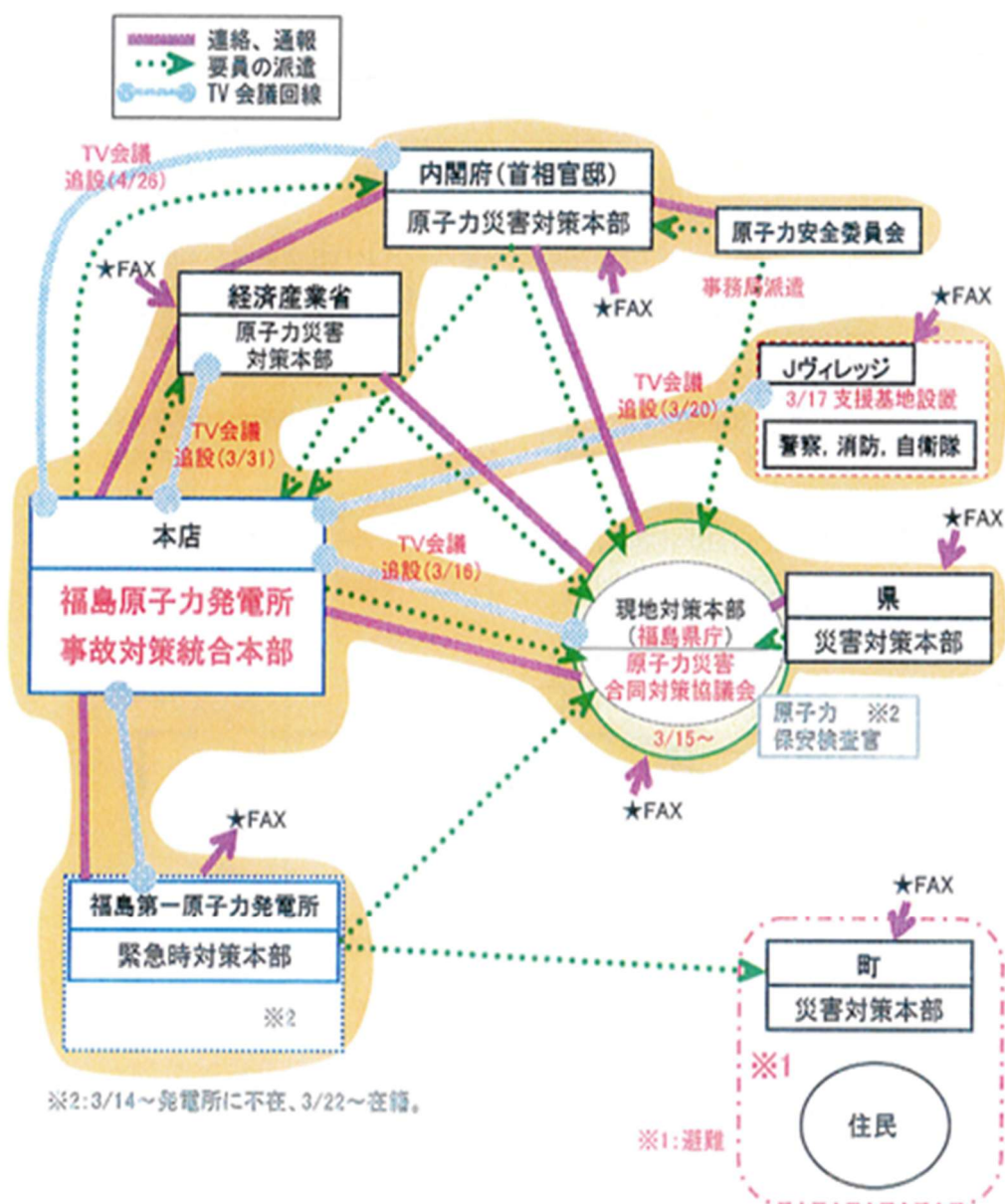
首相官邸に原子力災害対策本部が設置されたが、停電等の影響でオフサイトセンターが活動できる状態でなかった。

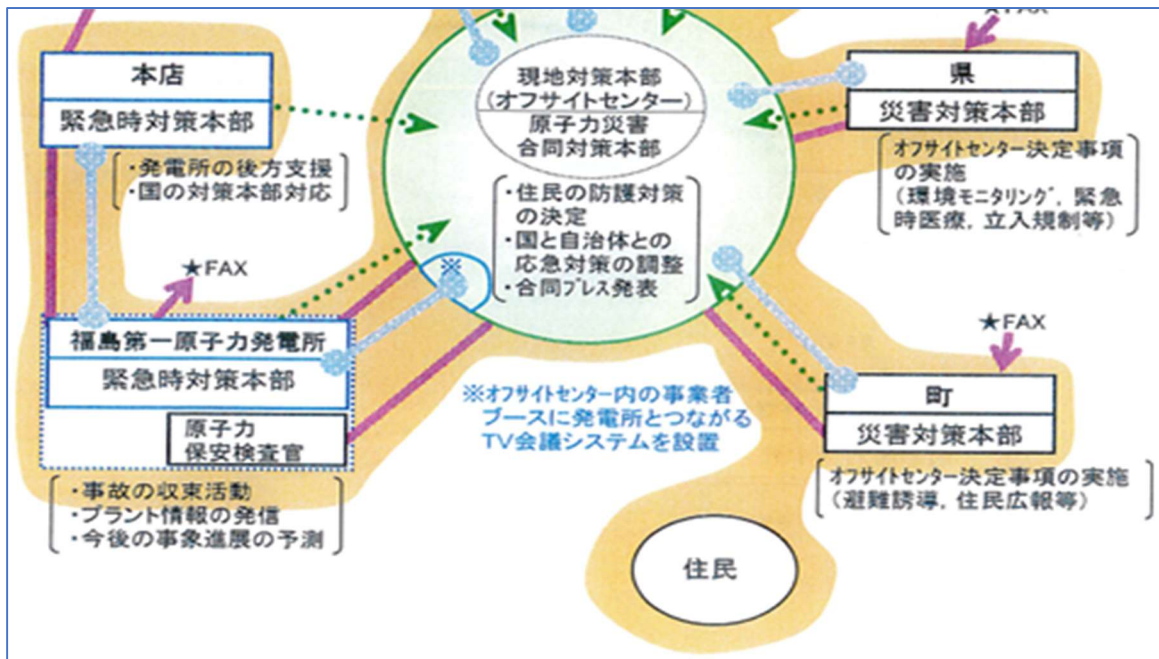


緊急時態勢の変遷

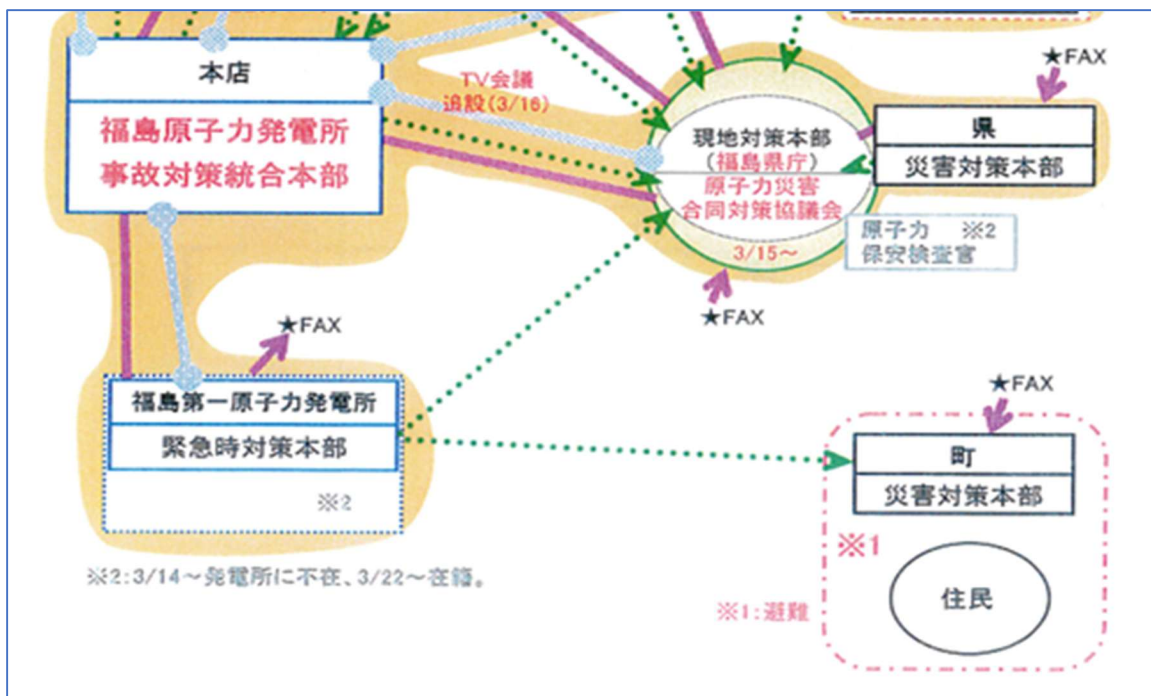
＜3月15日 5時35分以降＞

福島原子力発電所事故対策統合本部（現：政府・東京電力統合対策室）の設置を政府が発表。12月16日に統合本部解散。





上記図は、原災法 2 3 条に適う姿図、過去の防災訓練で行っていた体制図

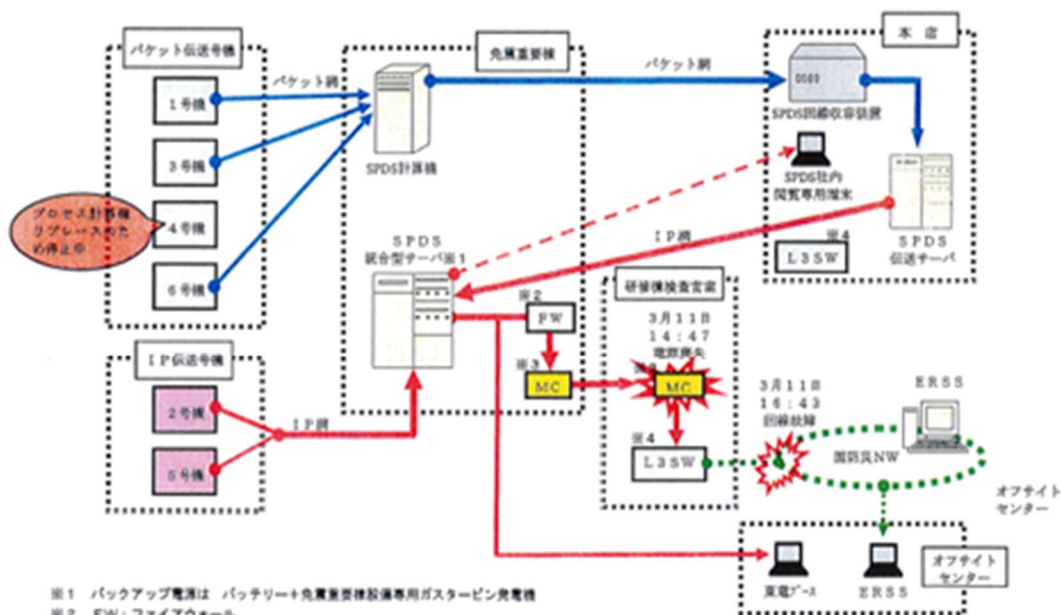


上図は、原災法 2 3 条に違反した姿図、原告（双葉町）はこの時から一切の会議、協議に参加させられていないので、菅直人政府原子力災害対策本部長らを傀儡と認定している。このため、彼らが作出した一切について、準ずる義務は発生しない。

緊急時対応情報表示システム(SPDS)

1. 緊急時対応情報表示システムの概要について

- 当社の緊急時対応情報表示システム（SPDS）については、当社原子力発電所において事故等が発生した場合に、中央制御室以外においても各プラントデータを確認できるようにすることで、より迅速な事故収束活動が出来るように整備してきている。
- 現状では、それぞれの免震重要棟（発電所緊急時対策室）のみならず、当社本店や国のシステムへプラントデータを伝送できる構成となっている。
- 平成21年4月、原子力発電所のプラント運転情報等について、緊急時対応支援システム（ERSS）に常時伝送するよう求める指示文書が原子力安全・保安院から原子力事業者に対して出された。
- 当社のSPDSについては、従来3発電所のSPDSデータを本店にて一度集約しERSSへ伝送していたが、本店設備が故障した際に3発電所すべてのデータが伝送不可となるリスクを低減するため、各発電所から直接伝送するシステム構成に変更することとした。
- 福島第一原子力発電所では、平成22年11月には発電所から伝送が可能となるよう伝送路の変更工事を実施し、その後の工事により2号機と5号機のデータは発電所から直接伝送できる構成となったが、1、3、4、6号機のデータは従来設備で一旦当社本店に送られ、発電所のサーバに戻された上でERSSへデータ伝送をするシステムとなっていた。概略図を下記に示す。



● 陳述書 ふるさと喪失とは

I. 序 章

1. 町民の魂

←

【 双葉町民憲章は双葉町民の気概である 】 ←

↑

ここには世間にウソを言いふらし、人を騙し、自分の権益を守るために町が在り、組織が有るという犯罪的な言葉がありません。←

ところが双葉町に進出した東京電力は人を騙し「止める、冷やす、閉じ込める」という言葉で、双葉町と町民の信頼とそれぞれの人生の全てを壊したのです。その言い訳は、また犯罪者特有の「想定外でした」といい、この東京電力という会社は壊れないで、壊れた町民をさらに苦しめている有様です。これを制止する公共機関は現在どこにもありません。まるでタイムスリップして明治以前の暗黒時代になった状態を彷彿させている。←

2. 双葉町は生きていた

《 双葉町案内図 》 ←





←

このパンフレットを見ると、涙が出る。←

悔し涙だ、この思いを被告らに返したい。←

これも想定外という言いつくろいで済ませる訳にはいかないだろう。←

これ以上、被告らはウソをつくのを止めろ、偽装で元に戻ることはないことぐらい町民は分かっている。被告らは罪を償え、逃げるな、騙すな。←



←



ふるさとの風景、大地、空気、場所、人々、産物、伝統、歴史、
 生きがい、生業、行事、学業、幸せ、夢、希望、達成感、未来
 などが詰まっている地球上で一つしかない大切な町だ。
 これを壊したのは事故ではなく、犯罪だ、完全復元を求める。

3. それでは失ったものを例示する。←

事故前の風景←



これは双葉町役場である。←
 平成 23 年 3 月 12 日 14 時職員に
 最終退避指示を発出して以来、
 令和 2 年 10 月現在使われていな
 い。←

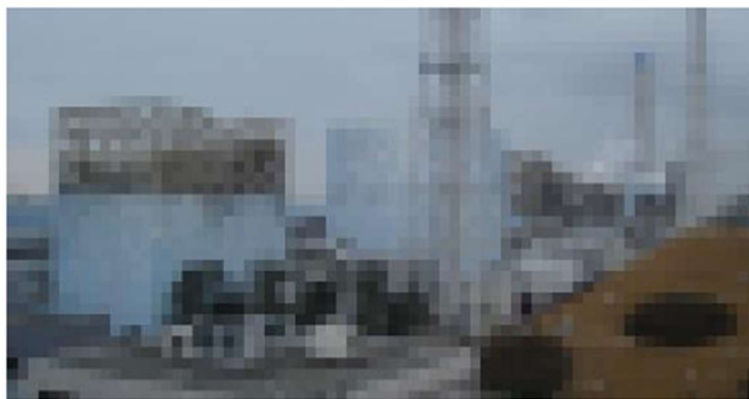
● 添田孝史資料から

裁判が明らかにした事実 事故調が隠し続ける事実

福島原発刑事訴訟支援団オンライン集会

2021年1月24日

添田孝史



2018年以降
解像度が
上がった



出典：東京電力ホー
ルディングス

<https://photo.tepco.co.jp/date/2011/201103-j/110316-01j.html>

刑事判決の大きな間違い

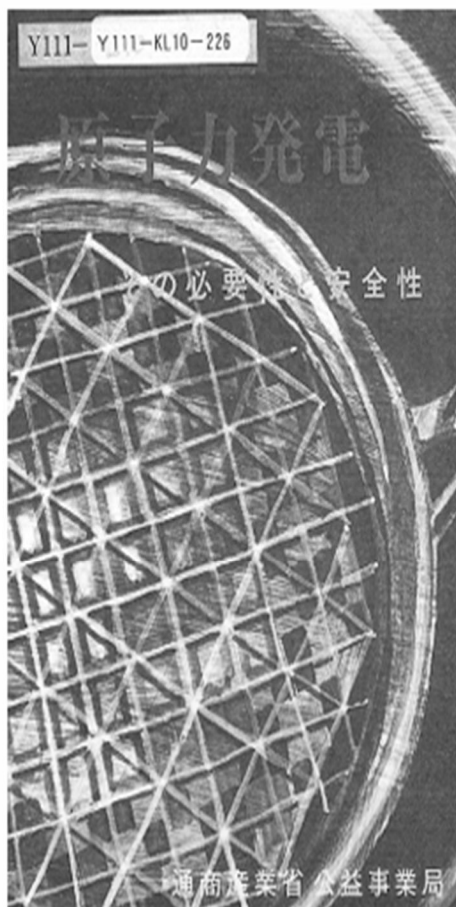
何よりも安全性確保を最優先し、事故発生の可能性がゼロないし限りなくゼロに近くなるように、必要な結果回避措置を直ちに講じる



法令上の規制やそれを受けた国の指針、審査基準等の在り方は、上記のような絶対的安全性の確保までを前提としてはいなかったとみざるを得ない

刑事裁判判決 p.101

「絶対安全」を約束していた



しかしながら、現実に原子力発電所の建設の話が具体化してくると、その地元の人々の間から、不安の意が表明されることがまだかなり多いように見受けられます。

わが国では、開発の当初から原子力公害は絶対に起こさないという徹底した方針が貫かれてきています。しかしながら、原子力は何分にも新しい分野であるため、まだ、

昭和45年7月

通商産業省 公益事業局長

馬場一也

「絶対」から「限りなくゼロ」へ

「原子力は『絶対に』安全」とは誰にもいえない。

2001年版 原子力安全白書

1999年JCO事故

従業員、防災業務関係者、周辺住民など319人（うち周辺住民130人）が一般人の年間実効線量当量限度である1ミリシーベルトを超える放射線を浴びたと推定されている。従業員2人が死亡。

住民が死亡するような事故 「100万年に1回以内に」

原発の事故による放射線物質の放出で住民の健康被害が発生する可能性は、健康リスクを有意には増加させない水準に抑制されるべきである

個人の死亡リスクを年あたり100万分の1を超えないよう抑制されるべき

炉心損傷頻度 1万年に1回

格納容器機能損失頻度 10万年に1回

発電用軽水型原子炉施設の性能目標について 2006年3月 原子力安全委員会
<https://www.nsr.go.jp/data/000198792.pdf>

東電「数十万年に 1 回程度」

「大地震で炉心が壊れる確率は、試算では数十万年に 1 回程度で、これよりは高くなる」

東京電力

2006年5月31日朝日新聞記事へのコメント

福島第一原発 1 号機で、上空の航空機が原発に墜落する確率 3000万年に 1 回

故障や操作ミスで炉心損傷を起こす確率
300万年に 1 回

安全レベルはどちらが正解？

地震本部の長期評価（15.7m）について

- 「異論があっても対策は必要」
東電土木調査G「否定は難しい」
「対策は不可避」
仙台高裁
- 「異論があるような予測に対策はいらない」
刑事裁判東京地裁
東京高裁

武藤「100年に1回以下は、切迫性がない」

武藤栄元副社長

「100年に1回以下といった、炉の寿命スパンよりも頻度が低いような自然災害への対応については、切迫性がないと判断していた」（国会事故調 p.460）

地震本部津波地震 400年に3回

貞観地震タイプ 400年から800年に1回

「切迫性」という謎用語

「施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性がある」と想定することが適切な津波によっても、施設の安全機能が重大な影響を受けるおそれがないこと」

耐震設計審査指針（2006）

極めてまれ→1万年から10万年に1回

（水間英城・政府事故調ヒアリング）

切迫性がないからすぐ備えなくてもよい、は「限りなくゼロ」を達成していない

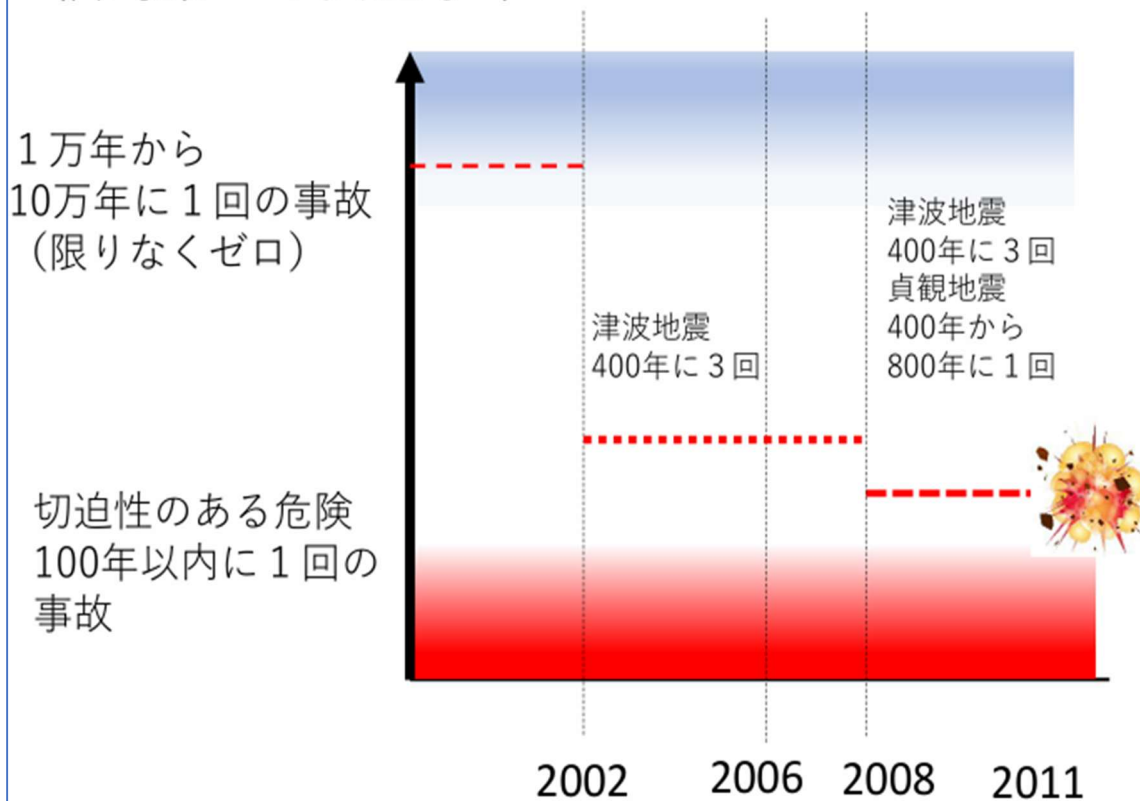
「地震本部の見解で、福島沖に、巨大というか、大きな地震が起きるということが、切迫性、あるいは近い将来に起きますよという情報はなかったですし」

「先ほど申し上げた切迫性があるかどうかということで、例えば地震本部で、10年以内に起きる可能性が非常に高いと仮に言われていたとしたら、そういった場合は、多分、今すぐ評価をして今すぐ対策という動きにももちろんなるんだと思うんですけども」

「直近の数年の間に何かものを作って対策するということまではやる必然性は特になくて、いずれ、きちんと、まあ、多少、二、三年というスコープが5年10年になるかもしれませんが、そういった範疇の中できちんと対策をしていけば、それはそれで間違っていることではないというふうに私は思っていました」

金戸俊道・第19回公判での証言

福島第一の安全水準



生業高裁判決は

各法令（原子力基本法、炉規法、電気事業法）は、原子力発電所の有する危険性等を踏まえ、原子力発電所が引き起こすおそれのある重大な事故及びそれによる深刻な災害を万が一にも起こさないようにするためのものであると解される
(生業控訴審判決 p.135)

法令上の規制やそれを受けた国の指針、審査基準等の在り方は、上記のような絶対的安全性の確保までを前提としてはいなかったとみざるを得ない
(刑事裁判判決 p.101)

「限りなくゼロ」達成には

1. 【余裕】

大きな余裕を持って備え

2. 【迅速な見直し】

地震や津波の新しい研究成果があれば迅速に取り入れ、常に最新の科学レベルのもとで想定や対策を見直す。

3. 【透明性の高い手続き】

備えの状況、見直しの状況について情報を公開し、透明性の高い手続きで安全性を高いレベルに保ち続ける



1. 余裕は無かった
それを東電も自覚していた

フランス・インドで溢水事故

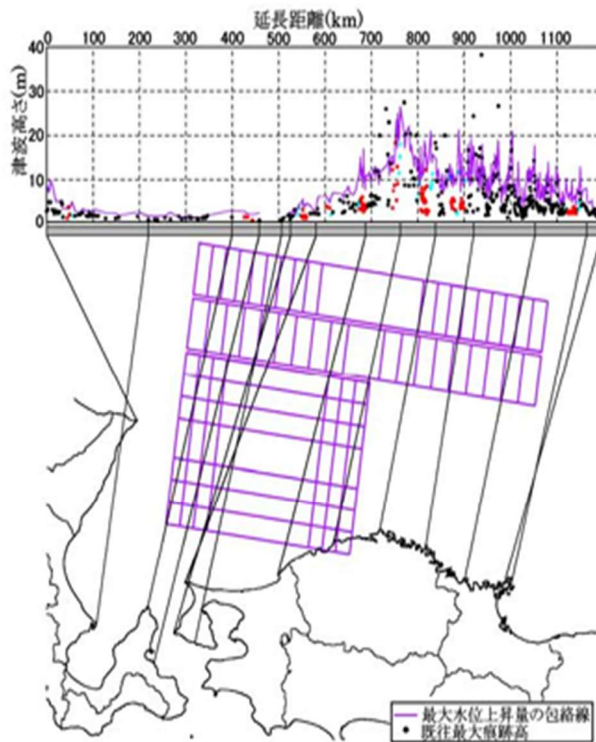
- 1999年12月 仏ルブレイエ原発1～4号
強い低気圧と突風が高潮と重なって、水位が設計想定を超えた。原発の扉や開口部から浸水、地下の電気系統や冷却ポンプのモーターが機能喪失。洪水で外部電源も喪失。
- 2004年12月 インド・マドラス原発2号
インド洋津波で、取水トンネルからポンプ室に浸水し、原子炉の冷却に必要なポンプを水没させて運転不能にし、緊急停止

保安院の懸念は土木学会手法

長澤「保安院としては、設計を超える津波、すなわち『津波評価技術』に基づく想定津波を超える津波に対する安全裕度等について検討を行いたいと思っていることがわかりました」

長澤和幸供述調書 甲345 p.6

「土木学会手法に余裕」？



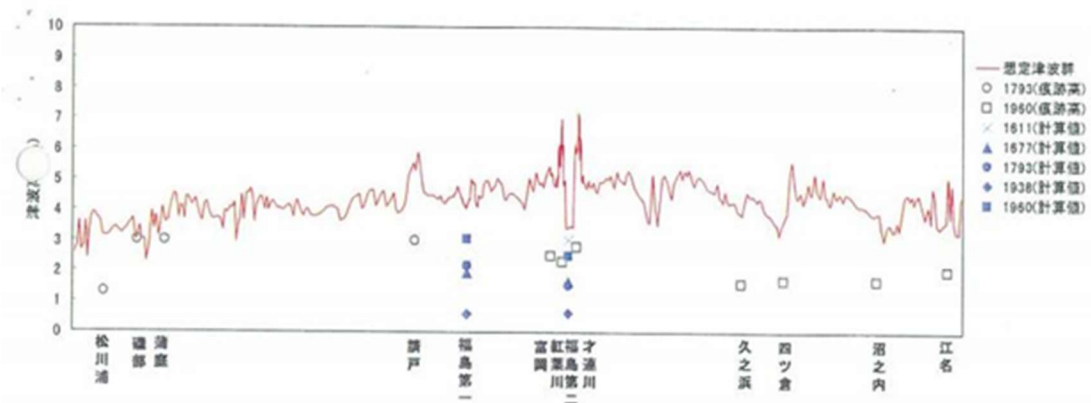
既往最大津波の浪跡高は、詳細パラメータスタディによる最大水位上昇量に対し、幾何平均で約 0.46 倍であり、最大で 0.99 倍である（図 3.6-1）。すなわち、パラメータスタディによる最大水位上昇量は既往最大津波の浪跡高に対し平均で約 2 倍の大きさになっている。

②詳細パラメータスタディによる最大水位上昇量は、既往最大津波の浪跡高を 100%超過する

津波評価技術(2002)付属編2-209

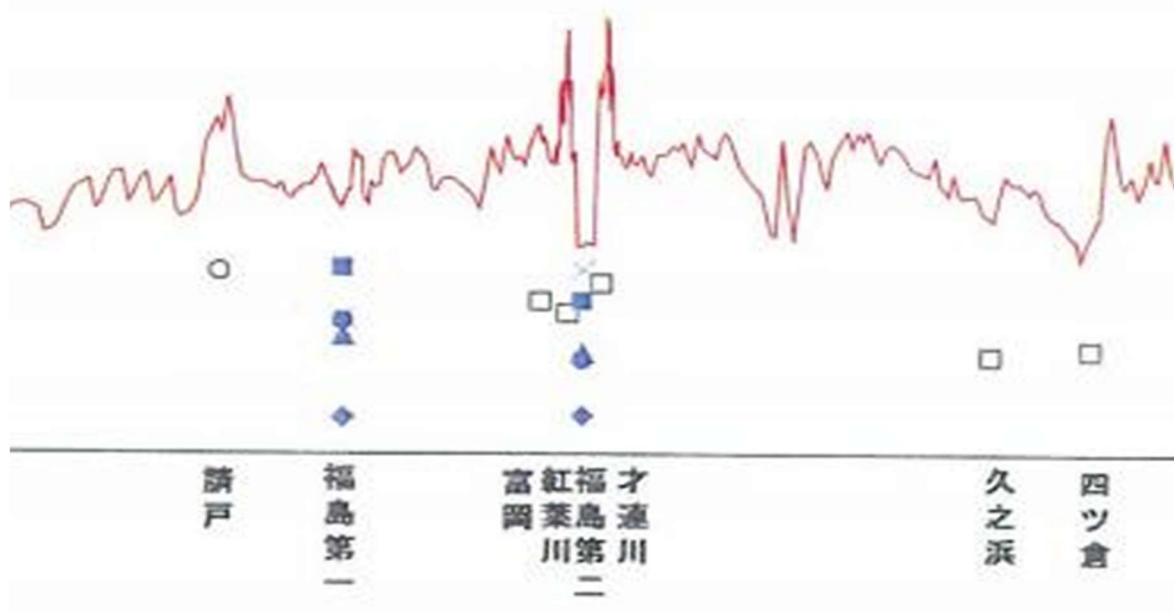
津波評価技術（2002）付属編 2-181

痕跡が少なく
余裕あるか不確かな福島第一

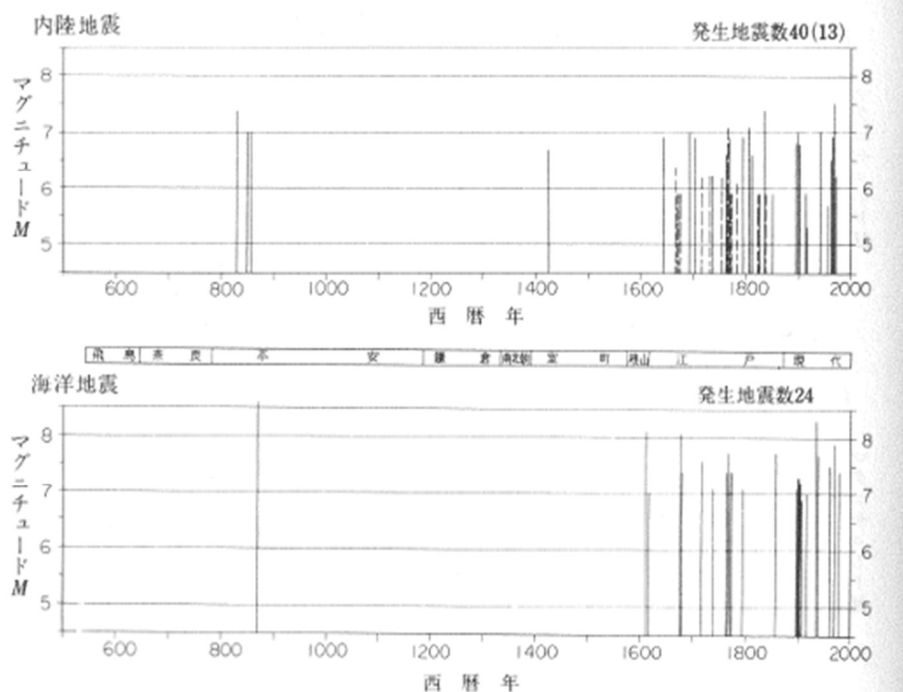


第 14 図 想定津波と既往津波との比較

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/9483636/www.nsr.go.jp/archive/nisa/disclosure/kaijiseikyu/files/41-1.pdf>



東北は1600年以前の記録ほぼ無い



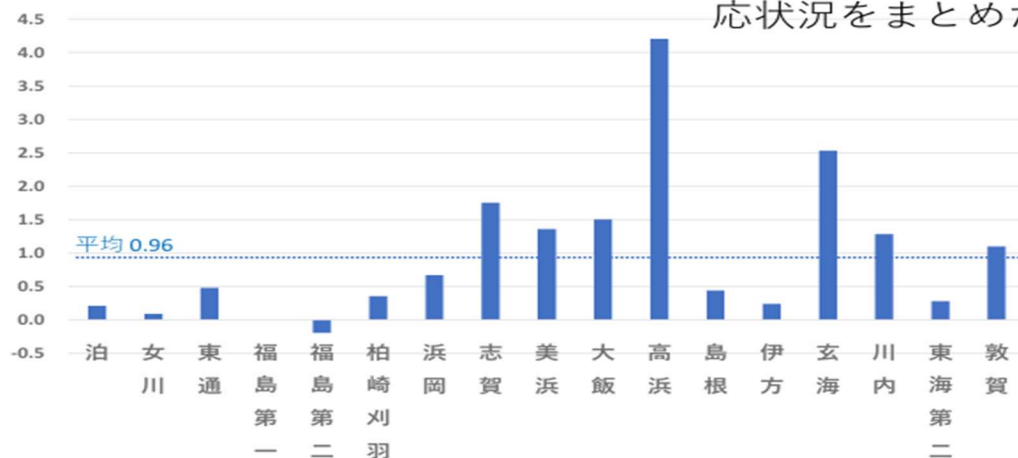
萩原尊禮編『古地震』p.27

20

余裕「全国最小」福島第一

余裕率 = 余裕 ÷ 想定した水位

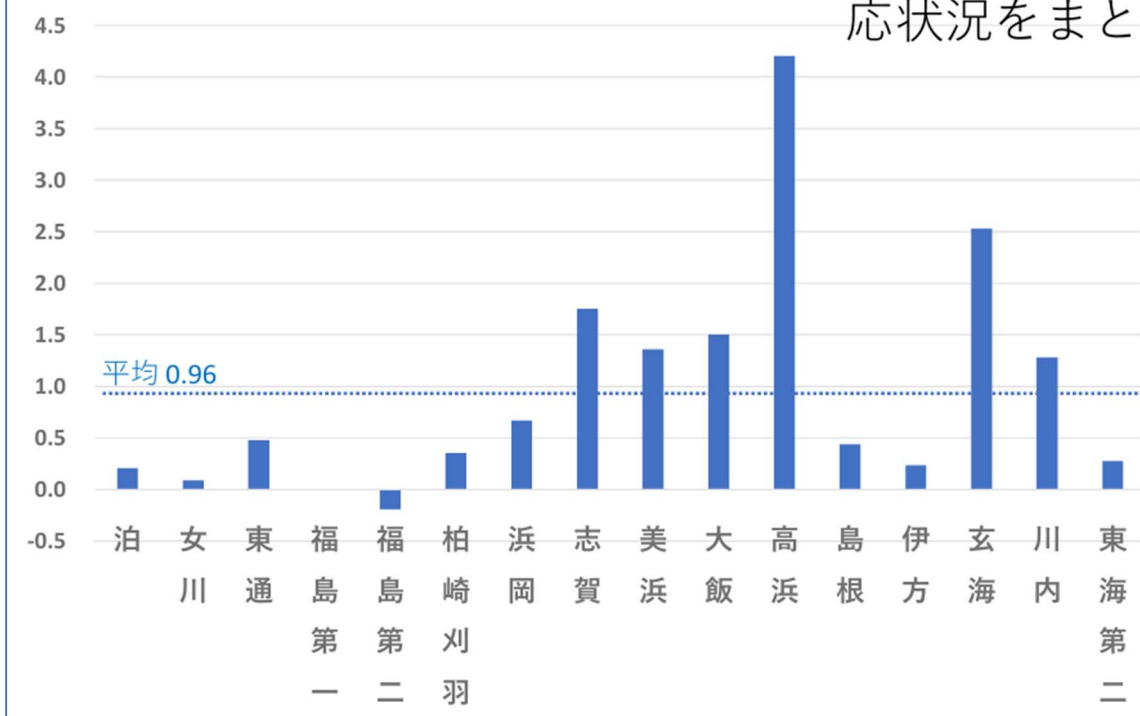
東電が各社の津波対応状況をまとめた表



電事連既設影響WG・土木WG合同 津波対応打ち合わせ議事メモ 2007年1月16日
東電・長澤和幸の供述調書 甲346 資料4

裕率 = 余裕 ÷ 想定した水位

東電が各社の
応状況をまと



2000年にも 余裕の調査

このときの調査でも、
福島第一は全国最弱。

【参考資料 1. 2. 1】

電事連の部会（平成12（2000）年）に報告された津波に関するプラント概略影響評価は以下のようにまとめている。

	水位上昇側			水位下降側		
	1.2倍	1.5倍	2.0倍	1.2倍	1.5倍	2.0倍
泊1、2号	○	○	○	×	×	×
東通1号	○	○	×	○	○	○
女川1～3号	○	×	×	○	○	○
志賀1、2号	○	○	○	○	○	1:○ 2:×
福島第一～6号	×	×	×	1、2:○ その他:○	×	×
福島第二1～4号	○	○	○	○	1、3:○ 2、4:○	×
柏崎刈羽1～7号	○	○	1～4:○ 5～7:○	○	1～3:○ 4～7:○	×
浜岡1～5号	○	×	×	○	○	○
美浜1～3号	○	○	×	○	○	○
高浜1～4号	○	○	○	○	1、2:○ 3、4:○	1、2:○ 3、4:○
大飯1～4号	○	○	○	○	○	1、2:○ 3、4:○
島根1、2号	×	×	×	×	×	×
伊方1～3号	○	×	×	1、2:○ 3:×	×	×
川内1、2号※1	○(○)	○(○)	○(○)	○(○)	○(○)	○(○)
玄海1～4号※2	○	○	1:○ その他:○	○	1:○ その他:○	×
東海第二	○	×	×	×	×	×
敦賀1、2号	○	○	○	○	○	1:○ 2:×
大間	○	○	○	○	○	○
もんじゅ	○	○	○	○	×	×

表 1. 2. 1-1

○：影響なし ×：影響あり ※1：津波水位評価に用いる活断層は、設置許可申請書ベースと文献断層のものとした（かっこ内は文献断層） ※2：簡易評価結果

「福島第一は余裕がない」

2004年12月 インド・マドラス原発に
「想定外津波」

2006年1月 溢水勉強会
「想定外もあり得るという前提で対策を」

2006年5月 溢水勉強会
「敷地を越えると炉心溶融です」

2007年4月
「電力会社の対応の遅さに腹が立ちました」

関係者の供述、裏会合の議事録で詳細が見えた



小野祐二
2005年5月～2007年6月
原子力安全・保安院
原子力発電安全審査課審査班長

現在、規制庁放射線防護企画課長

「保安院上層部は不安感」

保安院「津波によって施設内のポンプ等が浸水した場合にどういう事態になるのか、何か対策をしておくべきなのかに関する説明が出来ないことに対して、保安院上層部は不安感があり、審査課に説明を求めてくる可能性がある。そこで、設計波高を超えた場合に施設がどうなるのかを早急に検討したい、と考えている」

保安院、JNES、東電が2005年12月14日に開いた会合で、小野審査班長

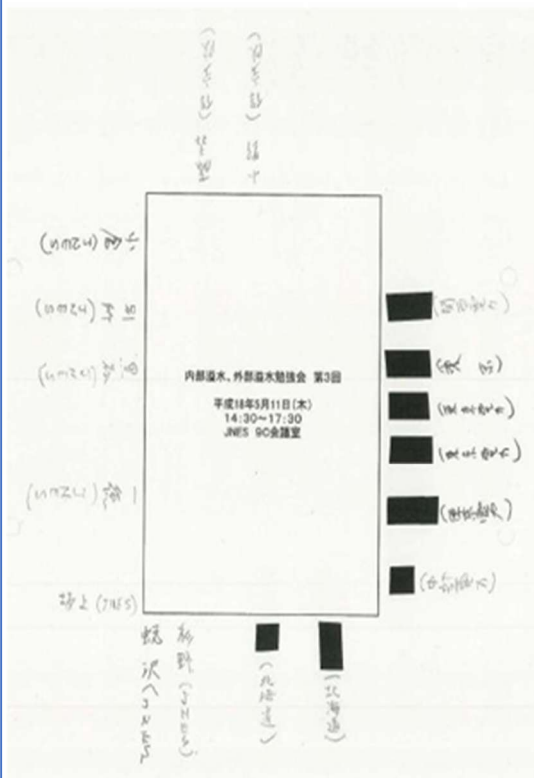
「電力会社と激しい議論」

保安院の安全審査官だった名倉繁樹氏は、東電元幹部の刑事裁判で、こう証言した。「小野班長は、事業者との間で、想定される津波に対してどれぐらい余裕があればいいか、激しい議論をしていました」

「水位に対して何倍とるべきだとか、延々と議論していたと思います。《具体的な対応をしない事業者に》苛立ちがあったと思います」

(第29回公判)

「炉心溶融です」



JNES・蛸沢部長

「敷地を越える津波が来たら結局どうなるの」

東電の担当者（おそらく機電の人）
「炉心溶融です」

保安院・小野祐二審査班長の検察調書から

「不作為」の自覚

川氾地の水災防止、河川系の機能喪失防止、・氾地周辺の地震津波の調査による設計津波波高の推定；被害津波、検潮記録、津波のシミュレーション解析、・具体的対策；
①敷地整地面の決定（地形・地盤条件、プラント配置、土木工事条件等も考慮）、②防波堤の設置及び必要に応じて建屋出入口に防護壁の設置、③原子炉冷却系に必要な海水確保（海水ポンプの津波時機能確保）

緊急度
及び
重要度

我が国の全プラントで対策状況を確認する。必要ならば対策を立てるように指示する。そうでないと「不作為」を問われる可能性がある。

2006年9月13日第54回安全情報検討会資料

「想定の1.5倍の対策を講じる」

- 土木学会手法がどのくらい保守的か確認
- 土木学会手法の1.5倍程度を想定し、必要な対策を検討し、順次措置を講じていくこととする（AM対策との位置づけ）
- 最低限、どの設備を死守するか
- 対策を講じる場合、耐震バックチェックに潜り込ませれば、2年以内の対応となるのではないか

2006年6月29日 内部溢水及び外部溢水の今後の検討方針（案）

[資料11](#)

28

「安全余裕がない」

2006年10月6日

津波に余裕が少ないプラントは具体的、物理的対応を取ってほしい。自然現象であり、設計想定を超える津波が来る恐れがある。その場合、非常用海水ポンプが機能喪失し、そのまま炉心損傷になるため安全余裕がない。各社上層部に伝えること。耐震バックチェックについての全電気事業者一括ヒアリングで

「電力会社に腹が立った」

2006年10月6日の電力会社一斉ヒアリングの際に、設計想定を超える津波があり得ることを前提に具体的な対策を検討してほしいと各社に指示した。それにもかかわらず、その後の電力会社の説明が実質ゼロ回答だったことを受け、「『前回の一斉ヒアリングから半年も経って出した結論がこれか。電力事業者はコストをかけることを本当にいやがっている』と思うと、正直、電力事業者の対応の遅さに腹が立ちました」

小野調書 甲354 p.18

「前向きな対応ない」

津波については自然現象であるが故の不確実性があることから、津波高さ評価に対し設備の余裕がほとんどないプラント（福島第一、東海第二など）も多く、仮に津波高さが評価値を超える場合には、非常用海水ポンプ等が使用不能となることから、一定の裕度を確保するように議論してきたが、電力のみならずJNESにおいても前向きな対応がなく（中略）、具体の対応について議論がほとんどできなかった

小野班長の後任者への引継ぎメモ

武黒氏は「1Fの弱さ」知らされていた

溢水勉強会の状況は、原発担当役員が集まる電事連の部会（部会長・武黒一郎）に報告されていた。代表的サイトの影響報告が詳細に記述され、福島第一は余裕が少なく極めて厳しいことがわかるようになっていた。

- 大津波は炉心溶融を起こす
- 福島第一は、特に津波に対して余裕がない

この二点を、武黒氏は知っていた。



撮影・木野龍逸

「可能であれば対応」という認識

武黒氏は、保安院の要請について「必ずしもという認識ではなかった。可能であれば対応した方が良いと理解していた」と述べた。

第32回公判（2018年10月19日）



撮影・木野龍逸

東電、対策も考えていた

- 想定外津波電力調整（第2回溢水勉強会後）議事メモ（2006年2月15日）
- 東電は当初、「影響緩和のための対策（例）」として、進入経路の防水化、海水ポンプの水密か、電源の空冷化、さらなる外部電源の確保等を列挙
- 「対策が具体的すぎる」→「ハード、ソフトあわせて合理的な対策を実施」に書き換え

東電・長澤和幸の供述調書 甲345

岡本東大教授のひどい間違い

「本件事故前に、津波対策として、主要施設の水密化や非常用電源・配電盤・高圧注水系統へ接続するための各種ケーブル等の高所移設を行うべきなどという提言をした人は、事業者の中にも規制をする国の側にも、われわれ専門家の中にも一人としていませんでしたし、そもそもそのような発想自体がなかったのです」

岡本孝司意見書 2016年8月24日



2.迅速でなかった見直し

「40分間くらい抵抗」

- 2018年に国賠訴訟（千葉）に国が提出
- 刑事裁判の証拠で、その詳細が見えた。

新聞に驚き、 保安院は東電を呼び出す

8月1日18時半ごろ、保安院の花村正樹・上席安全審査官が東電・高尾誠氏に電話。

「統括の指示で、本日新聞に掲載された『三陸沖津波地震発生確率20%』に対して、三陸沖津波を考慮しているプラントが大丈夫であるかどうか、明日説明を聞きたい」

8月1日19:18に高尾氏が東北電力、原電、電発の担当者に送ったメール 刑事裁判甲B80（株代甲358）の資料1

保安院
原子力発電安全審査課
2002年8月当時



課長 平野正樹
(2009年、中国電力執行役員
2018年から副社長)



統括安全審査官（耐震班の責任者） 高島賢二



耐震班長 川原修司 2002年6月～
2004年7月～統括安全審査官
2006年4月～2009年6月 耐震安全審査室長



耐震班 花村正樹・安全審査官
野田隆司・安全審査官

2002年の東電判断、誰が？



担当役員



尾本彰・原子力技術部長
(事故当時、原子力委員会委員)

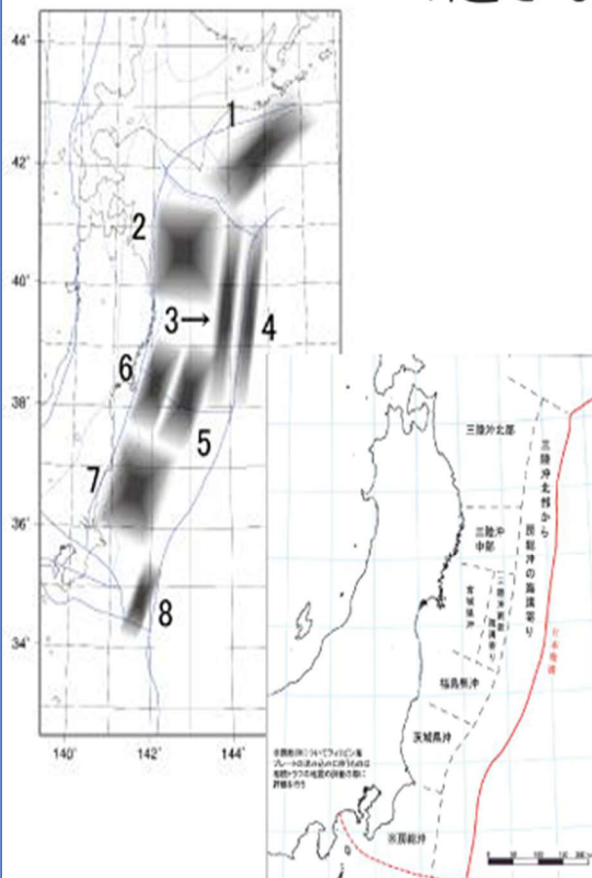


酒井俊朗・土木調査グループ課長



高尾誠 →安全審査連絡会
東北電力、原電、電源開発

土木学会の空白域 「起きない」とは言っていない



福島沖の日本海溝沿いに将来津波が起きるのかどうかについてどう考えていたのか問われ、「詳細な検討はしていない。今後（2003年以降）の検討課題だった」と今村文彦・東北大教授は証言。群馬訴訟控訴審 2018年12月13日

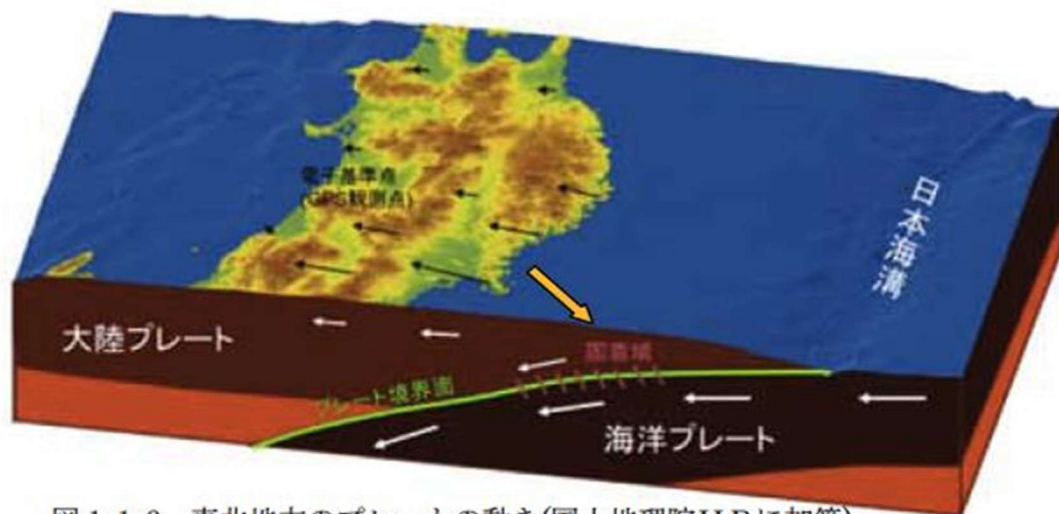
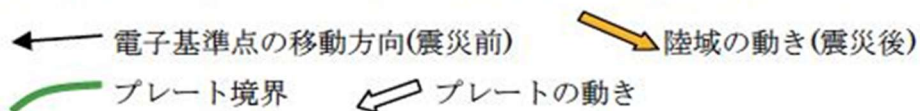


図 1-1-2 東北地方のプレートの動き(国土地理院HPに加筆)

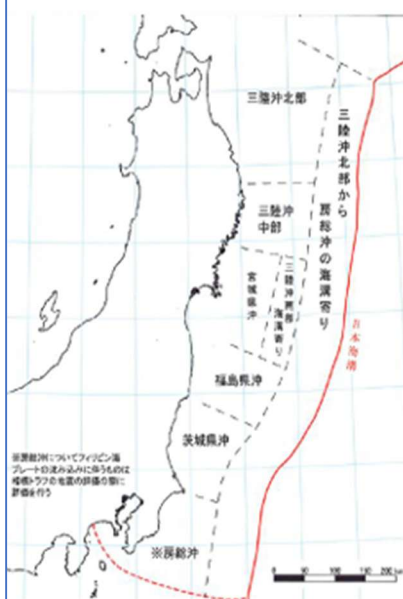


東日本大震災の記録 千葉県 2013年3月

<https://www.pref.chiba.lg.jp/bousaik/jishin/kirokusi/documents/1syoun.pdf>

42

専門家意見、曲げて伝達



保安院・川原「地震本部の委員から経緯を聞いて欲しい」

東電・高尾「どこでも津波地震が起きるという結論に委員は異論を唱えていた」

実際には、この委員（佐竹健治・東大教授）は、過去の津波地震の発生場所について、三陸沖ではなく千島沖の可能性があるとの意見を述べただけだった。

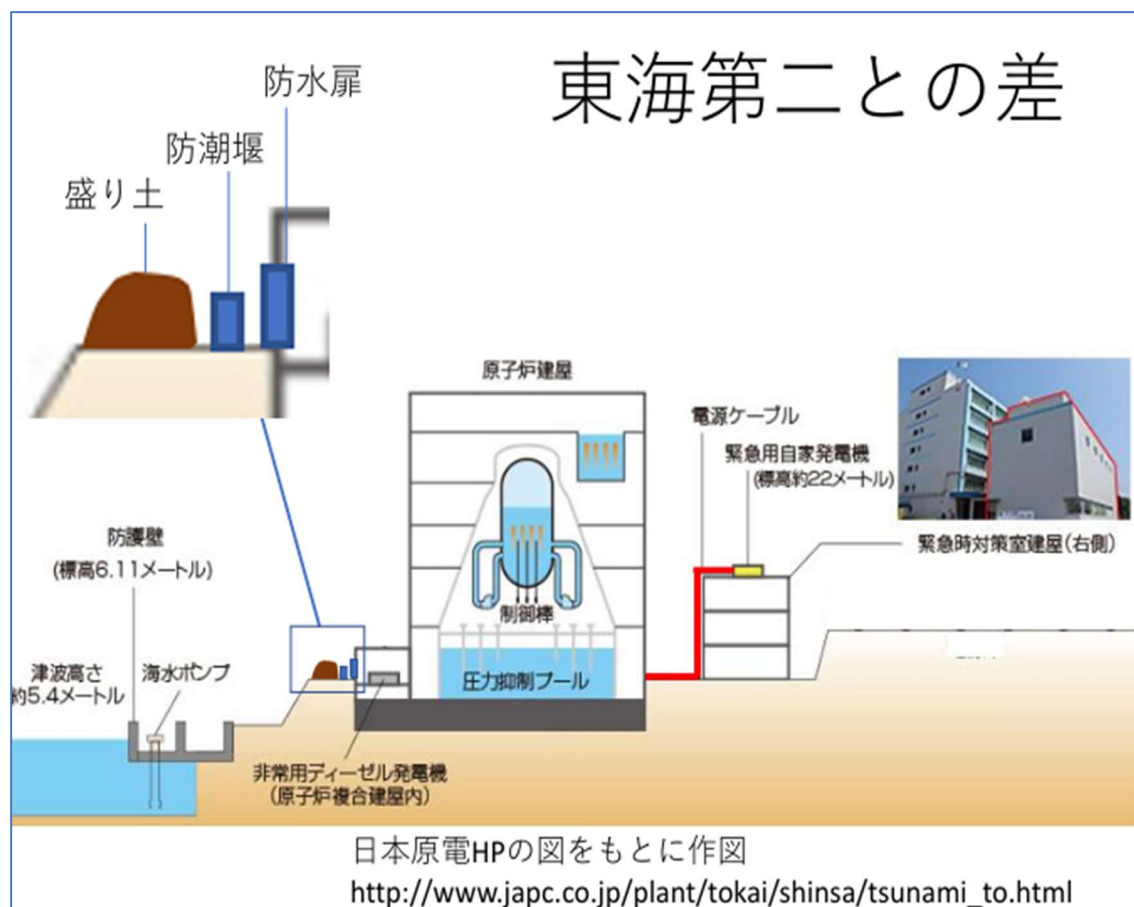
「実質評価しない」 「引き延ばしてきた」

高尾「確率論で評価するということは実質評価しないこと」

(2007年11月19日、東電と日本原電の情報連絡会議事メモ)

東電「津波対応については平成14年頃に国からの検討要請があり、結論を引き延ばしてきた経緯もある」

(2008年3月5日、東電、東北電力、日本原電、JAEA、東電設計の会合。
JAEA作成の議事録による 30原機 (広) 015 2018年6月27日)



空冷発電機、震災の前月稼働



緊急時対策室建屋

2010年3月着工

2011年2月使用開始

所内唯一の空冷自家発
原子炉と燃料プール注
水に必要な電力を発生

あせった高尾

「原電さんが地震本部の津波について考えているという話を聞いて、高尾さんが、東電の検討がだいぶ遅れていると、かなり危機感をもったのが、きっかけ」（金戸氏、第18回公判）

他社より津波対策が遅れていることを知った高尾氏の提言で、2010年8月に「福島地点津波対策ワーキング」という組織が東電社内に設けられた。

2009年6月ごろ1回目に提案したときは、「そのような会議体は不要である」と上層部は拒否。高尾氏は「最適化されているように見えなかったので進言したが、しっかりやっていると拒否されたので、甘受するしかなかった」

3.不透明で不正な手続き

耐震バックチェック 3年以内に

- 2006年9月19日 原子力安全委員会が耐震設計審査指針を28年ぶりに全面改訂
- 9月20日 保安院は、新指針に照らして既存の原発の安全性を確かめることを電力会社に指示（耐震バックチェック、BC）
- 各電力会社は、耐震BCの実施計画書（工程案）を提出。広瀬研吉院長、寺坂信昭次長、各審議官、そして各課長が集まった会議の場で工程案を検討。広瀬院長や寺坂次長らは、「このサイトはレッドカード」「このサイトはイエロー」などと、工程期間を短縮するよう指示を出した。（川原検察調書）

伊方原発訴訟の最高裁判決 (1992)

現在の科学技術水準に照らし、右調査審議において用いられた具体的審査基準に不合理な点があり、あるいは当該原子炉施設が右の具体的審査基準に適合するとした原子力委員会若しくは原子炉安全専門審査会の調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落があり、被告行政庁の判断がこれに依拠してされたと認められる場合には、被告行政庁の右判断に不合理な点があるものとして、右判断に基づく原子炉設置許可処分は違法と解すべきである。









原子力安全委員会も 「バックチェックは3年以内」

「3年経ってもバックチェックを完了しない状態であれば伊方原発の『原許可取り消し』があるから駄目だよと。3年以内（13か月に1回行う）定期検査2回以内でバックチェックを終えてほしい。それでダメなら原子炉を停止して、再審査」

水間英城・原子力安全委員会審査指針課長

鎮目宰司 岩波「科学」2015年12月号 p.1204

担当社員は 「津波対策不可避」で一致

東電の 指揮命令系統		勝俣恒久・会長
		武黒一郎・副社長 原子力・立地本部長
		武藤栄・常務 原子力・立地本部・副本部長
		吉田昌郎・原子力設備管理部 (2013年死去)
		山下和彦・原子力設備管理部 新潟県中越沖地震対策センター所長
		酒井俊朗・原子力設備部 土木調査グループGM
		高尾誠・土木調査グループ課長
		金戸俊道・土木調査グループ主任

担当社員は、2008年7月時点で「15.7m対策は不可避」と考えていた。しかし、経営幹部は、柏崎刈羽原発が全機停止しているので、福島第一を止めるわけにはいかないと考えた。事故リスク回避より、経営リスク回避を優先した。

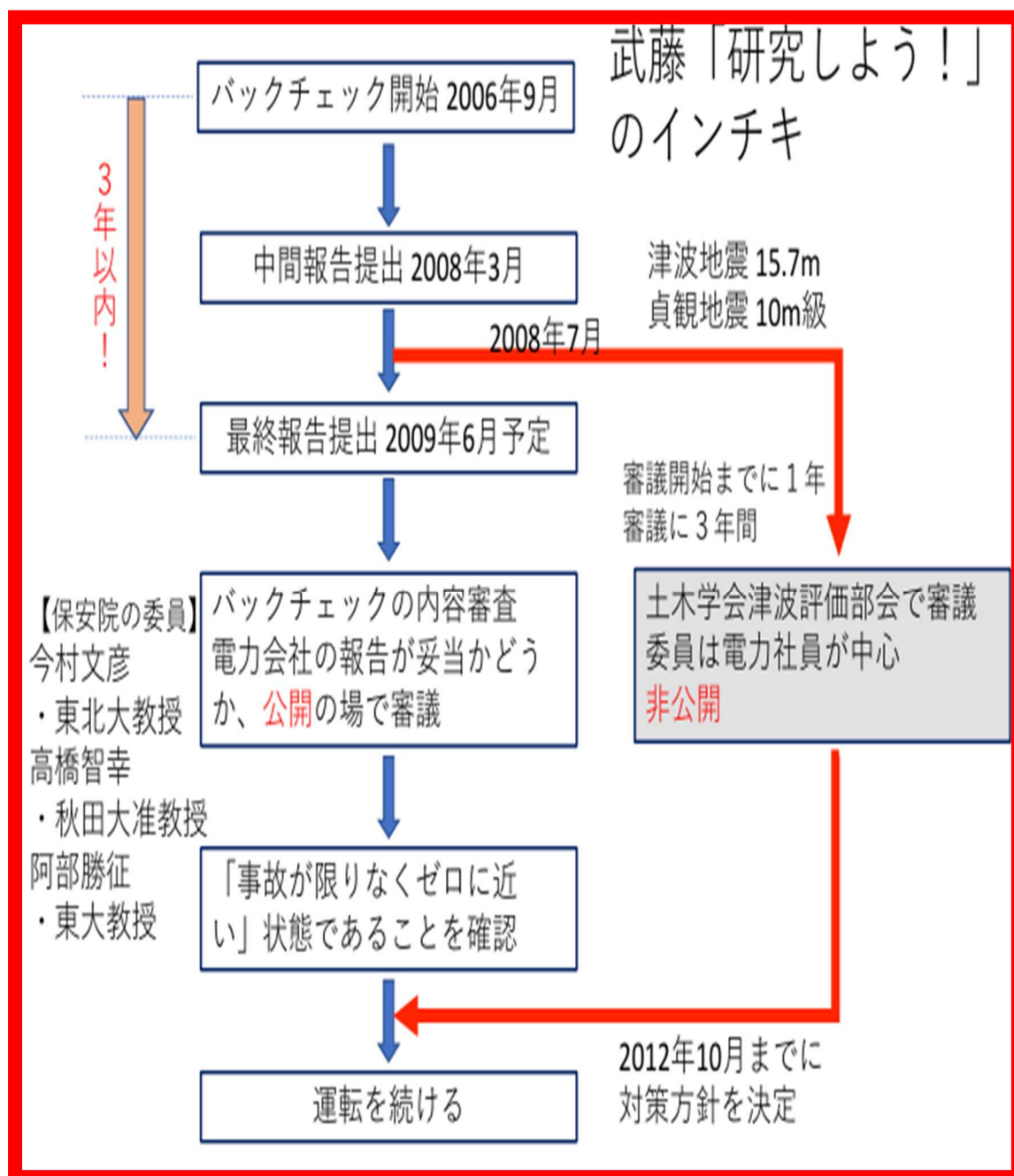
肩書きは2008年7月当時

武藤氏、専門家への根回し指示

- ・津波対策の進行をストップ
- ・土木学会で時間をかけて（2012年まで）審議してもらう。4年、時間が稼げる。
- ・耐震バックチェックは、土木学会手法（2002）で実施。波源の見直しは、土木学会の審議を終えてから改めてやる。
→「2006年から3年以内」とされたバックチェックの骨抜き
- ・その方針を、耐震バックチェックの審議をしている専門家に了承してもらうよう、根回しする。



撮影・木野龍逸



武藤の常套手段「根回し」

学者の委員に「根回し」して、政府の規制を自分たちに都合よく変える手法を、武藤は放射線防護の分野でも行っていた。

国会事故調報告書 5.2.3 1)

電気事業者は、原子炉設備に関する規制のみならず、放射線管理についても同様の働きかけを行なっている。ICRP2007年韓国の国内制度等への取り入れに対する対応について、事業者から電事連を通じて、主要委員他へのロビー活動を行うよう指示された。

「保安院は従う」

山下「バックチェックには最新の知見を取り込むことが前提になっているので、後日取り込むときめたところで委員や保安院が納得しない可能性があった。武藤は、その可能性を排除するために、有力な学者に了解をえておくように根回しを指示した」

検察「保安院の職員の意見は？」

山下「保安院は、委員の判断に従ってくれると考えていた」

山下和彦・新潟県中越沖地震対策センター所長

検面調書 9月5日 第24回公判

小林「そんなことできるのか」

保安院の小林勝・耐震安全審査室長は、「バックチェックから高い津波は除いている、学者の了承は得ている」と東電から2009年9月に聞いた。「そんなことが実際にできるのだろうか」と疑問に思いました」と小林室長は供述している。

「あなたも名倉も明確な反対意見を述べなければ、東電は自分たちの主張が受け入れられたと理解し、主張どおりに事を進めていってしまうのではないか」という検察官の問いには「仮にそうなった場合でも、いずれバックチェック最終報告に対する審査の段階で、専門家の方々が適宜指摘されるだろうと思ったのでした」



東北大学HP

「今村教授は、無理難題を言わない、バランスがとても良い方」

酒井俊朗・東電 土木調査グループマネージャーの証言

2018年4月24日 東電刑事裁判 第8回公判

「今村さんがだめだと言えは、振り出しに戻る可能性はあると思っていました」と証言している（第8回公判）

今村教授コメント

当時東電の酒井氏の発言は、事故回避可能性については憶測です。推本の津波評価をどのように扱うかは、ご指摘のように保安院の耐震バックチェックにかかわる他の分野（機電、安全システム等）の専門家も含めて委員会の場で審議し合議して決めるべきテーマであると認識しており、当然、私個人の考えだけで決めれるものではないことは十分に理解しております。従って、東電との打ち合わせの際には、個人的意見を求められましたので、「疑問の多い評価なので、バックチェックで審議することが難しい」と述べたに過ぎません。東電の文書にある表現は正確ではありません。

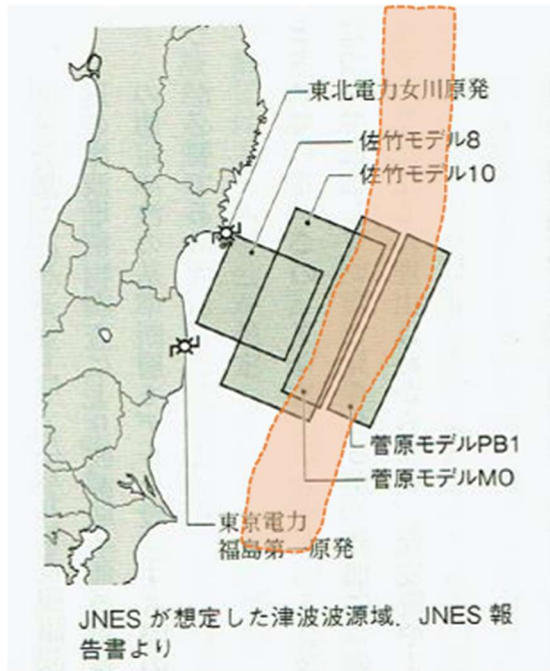
「津波、地震の関係者にはネゴしていた」

東電・酒井俊朗氏が被告人の武藤氏、武黒氏に2009年6月24日に送ったメール。

「津波評価上は、学会でモデルの検討を行ってから対処する方向で考えていた地震。その方向性でよいことは津波、地震の関係者にはネゴしていたが、地質の岡村さんからのコメントが出た、という状況。→すでに関係者には伝達しているとおり、堆積物調査等を実施することとしているが、バックチェック最終報告で対応するとなると設備対策が間に合わない(?)　そもそも、現在提案されている複数のモデルのうち、最大影響の場合10m級の津波となる。 山下調書 甲B59号証 資料5

4.政府事故調が隠したこと

東北電力と国は、福島沖大津波を想定した



津波堆積物の調査が2005年以降、急速に進んだ。

東北電力やJNES（2014年に原子力規制庁と統合）は、福島沖の大津波を予測していた。

消された東北電力の報告書

事業者の耐震バックチェック報告書の分析－女川発電所(1/8)－

第1回クロス連絡会
平成22年4月28日

(資料3)

- JNESのコメント
- 事業者報告書記載内容

1. 分析の主なポイント

事業者の耐震バックチェック報告書を分析する際の主なポイントを以下に示す。

- ・津波に対する施設の安全性を評価するための項目は十分か。
- ・想定津波の設定は適切か。
- ・解析方法や解析モデル等の評価方法は、適切か。(最新知見の反映、既往津波の再現)

2. 事業者報告書の分析

■評価方針

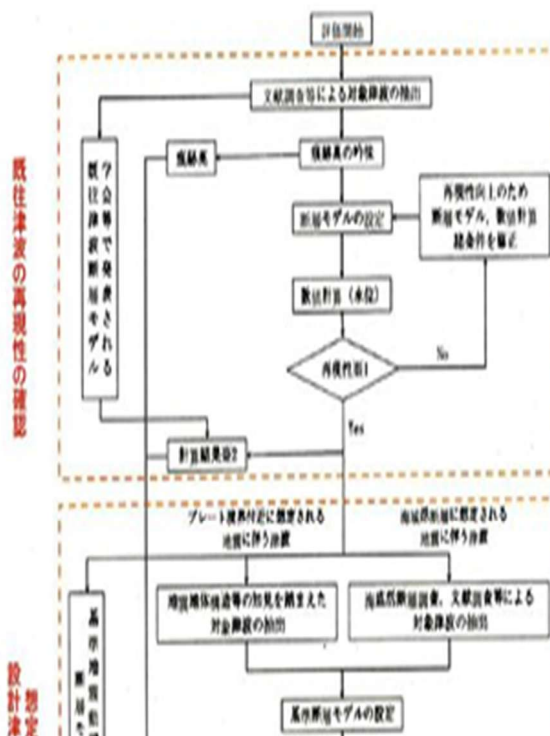
- ・施設の供用期間中に可能性のある津波を想定する。
 - ・想定津波による水位変化を評価する。
 - ・想定津波による2次的影響として海底の砂移動を評価する。
- 以上により、施設の安全性に問題がないことを確認する。

■評価方法

- ・想定津波として、以下を対象とする。

■検討フロー

・土木学会の「原子力発電所の津波評価技術2002」に従い検討を行なっている。



設計津波

消されたJNES報告書

- 政府事故調は、JNES報告書本体、仕様書、実施計画書、業務委託先との契約書など何百ページもの証拠を持っていた
- 福島沖の大津波を、政府や電力会社がどのように判断していたか示す貴重な報告書だが、政府事故調には一文字も登場しない。

「JNESの大騒ぎを避ける」

保安院

「JNESのクロスチェックでは、女川と福島の大津波について重点的に実施する予定になっているが、福島の大津波の状況に基づきJNESをよくコントロールしたい（無邪気に計算してJNESが大騒ぎすることは避ける）」

2009年9月7日の保安院と東電打ち合わせメモ 小林勝・耐震安全審査室長の検察調書（甲B85）資料9

小林「東京電力に一定程度迎合していると受け止められても仕方がないと思います」

小林勝・耐震安全審査室長の検察調書（甲B85）

政府事故調が収集していたにも関わらず報告書に書かなかった文書

- 安全情報検討会に関する文書
- 溢水勉強会に関する文書
- 女川の津波バックチェック報告書
- JNESが女川をクロスチェックした報告書

2010年のプルサーマル前に行った耐震安全評価について、まだ隠していることがある。（2010年問題）



2月17日発売

東電原発事故
10年で明らかになったこと

平凡社新書
924円（税込）

第二章 100mSv 問題についての意見書

岡山大学大学院・環境生命科学研究科・教授

津田敏秀

医師・医学博士（日本産業衛生学会認定産業医・日本衛生学会衛生学エキスパート）

目次

第1章 はじめに.....	398
1-1 節. 本意見書全体の要旨.....	398
1-2 節. 第1章の要旨とはじめに	398
1-3 節. 自然科学の主張（書き方）	399
1-3-1. 先行論文の確認と論文をたどる	399
1-3-2. 先行論文のチェックがないと何が起こるか分からない	401
1-3-3. 先行する論文があまりない時	405
1-4 節. 100mSv 問題とは	407
第2章 100mSv 論の記載場所と既存の 100mSv 論への反証	412
2-1 節. 100mSv 論の実例の数々.....	412
2-2 節. 100mSv 論を反証する論文と ICRP の主張との関連	413
2-2-1. 100mSv 以下の被ばくによる発がんを示した研究（100mSv 論の反証）	413
2-2-2. ICRP も LNT を主張し 10mGy 程度の被ばくによる発がんを主張	415
2-2-3. アリス・スチュアートの研究と定着（100mSv 論を反証する古典的研究）	417
2-3 節. 福島第一原子力発電所事故後の原典と ICRP2007 年勧告付属書 A.....	422
第3章 100mSv 論を辿る-ICRP 2007 年勧告・付属書 A・ICRP2005 (Pub99)	427
3-1 節. ICRP2007 年勧告での(A86)以外の 100mSv 論.....	427
3-2 節. ICRP2005 Publication 99.....	431
3-2-1. ICRP2005(Pub 99)における 100mSv 論	431
3-2-2. ICRP2005 Publication 99 での 10mGy から 100mSv 論へ	432
3-2-3. ICRP2005 Publication 99 における議論が必要なその他の記載	441
3-3 節. 100mSv 論と LNT の関係	447
3-3-1. 100mSv 論で LNT はどうなるのか	447
3-3-2. 100mSv 論・維持目的の 1 つチェルノブイリ事故でのがん死者数	451
3-3-3. 低線量被ばくによるがん死者数予測に関する UNSCEAR と ICRP の見解	455
3-3-4. ICRP も 100mSv 論を反証する一部の論文の存在を認め始めた	457
3-3-5. 原発事故の放射性物質放出による発がん予測を妨げる.原子力安全委員会	

3-4 節. 根拠のない 100mSv 論の曖昧さと ICRP や放射線防護の政治的役割.....	461
章末参照：自らの使命を「政治的」と繰り返し強調する ICRP	465
第 4 章 100mSv 論の隠れた原典—ICRP2005(Pub 99)の先の LSS データ分析.....	466
4-1 節. LNT と被ばく線量とがんの過剰発生の関係に関する回帰直線.....	466
4-2 節. 線量範囲内にデータを限定した回帰分析の傾きと RERF2003(Report 13)	470
4-2-1. 回帰直線をどこかで切りたい（普通は切らない）	470
4-2-2. RERF2003(Report 13)での線量範囲の設定	474
4-3 節. 線量範囲内の Ozasa らの報告 RERF2012 (Report 14)	477
4-4 節. p 値と有意差の有無に頼る判断に関してのアメリカ統計学会の警告	479
4-4-1. p 値とは	479
4-4-2. p 値と統計的有意差の有無のみの情報に基づいた判断	481
4-4-3. (A86)に見る ICRP の実情	483
4-5 節. RERF2017Grant 論文.....	486
4-6 節. Hauptmann らのメタ分析論文(2020)	488
第 5 章 医学的根拠に基づいた定量的な情報と法廷での蓋然性について	492
5-1 節. 科学研究と法廷との類似点	492
5-2 節. 東大病院ルンバル判決「高度の蓋然性」と自然科学研究の確率の分類.....	493
5-3 節. 何が「高度な蓋然性(確率)」なのかという整理	494
5-4 節. 決定論的な因果関係の「高度の蓋然性」	496
5-5 節. 確率論的な因果関係の「高度の蓋然性」	503
5-6 節. 2つの分析法および高度の蓋然性と原審での蓋然性に関する原告の主張.....	510
5-6-1. 因果影響を定量的に求める代表的な 2つの方法(基本法と数理法)	510
5-6-2. 原審での原告第 64 準備書面の内容の解説	511
第 6 章 おわりとしてのまとめ	516
付録 1：関連年表・放射線被ばくと 100mSv 論に関する経過年表	522
付録 2：統計的有意差や推定値の信頼区間（点推定値と区間推定値）	524
付録 2-1. 分析方法の「すり替え」と 2つの方法の区別	524
付録 2-2. p 値と信頼区間.....	529
付録 2-3. 基本法での過剰相対リスクの信頼区間の推定と検定及び有意差	533
付録 2-4. 線量範囲を限定した回帰直線の傾きの信頼区間と有意性の検定	536
付録 2-5. 線量範囲限定数理法での回帰直線の傾きと信頼区間と検定および有意差 ...	537
付録 2-6. 100mSv 論に惑わされ「統計的有意差がない」を誤って図示した例	541
付録 3：主な医学雑誌で出されている p 値のみに頼る論文原稿に対する警告	550
付録 3-1. 有意差の有無や p 値だけを書くようなことはするな—医学と統計学からの警告	550

付録 3-2. 現代医学研究における統計的有意差のみを示すことについて.....	559
付録 4：100mSv 論を反証する主な論文のリスト	563
付録 4-1. 意見書筆者の文献集(タイトルの日本語訳を付けています).....	563
付録 4-2. インゲ・シュミッツ-フォイエルハーケ博士(ドイツ放射線防護学会)の文献集	568
付録 5：100mSv 論の表現のばらつきを把握するための簡易リスト	588

注記：本意見書では、広島長崎の被爆者データ LSS に関連する場合は、原則的に「被爆」という文字を使いました。それ以外は、元々、「被曝」という表記法もあるために、「被ばく」という表記を本意見書で用いました。本意見書内では、基本的には、「被爆」、「被ばく」、「被曝」は、表記は異なっても同じ意味であると解釈してください。

第1章 はじめに

1-1 節. 本意見書全体の要旨

要旨：本意見書では「100mSv 以下では明らかな発がんリスクは起こりません(もしくは『わからない』)」(2011 年 5 月 3 日・長崎大学医学部の山下俊一先生の二本松市での講演)というような言い方を「100mSv 論」と呼んでいます。この 100mSv 論には科学的根拠(医学的根拠)が全くないことをこの意見書で示します。そもそも 100mSv(や近縁の線量)で境目を付ける理由もありません。関連資料を添付し、文献を付け、高校か大学一般教養で学ぶ統計学の基本的考え方を添えていますが、その内容は簡単です。

根拠がないという以外にも 100mSv 論には問題があります。ICRP(国際放射線防護委員会)の文書(ICRP2005(Pub.99))で、根拠も説明も参考文献の紹介もなく気づけば 10mGy に 1 個ゼロが増えて 100mSv になっていました。また周辺情報から広島長崎の被爆者データ分析報告の第 13 報(2003)と第 14 報(2012)の分析が関連するようでしたが、そこでの「100mGy 以下(あるいは 180mGy 以下)では統計的有意差がない」は、「その線量範囲のデータ分析で求めた回帰直線の傾きに統計的有意差がない」ことであり、「100mSv 以下の被ばくでの発がんリスクの統計的に有意な上昇が無い」ということではありませんでした。話がすり替えられていたのです。そして後者の「(100mSv 以下の被ばくでの)発がんリスクの統計的有意な上昇」に関しては、ずっと以前に、すでに示されていました。

本意見書は 6 章および 5 つの付録(補助資料)から構成されています。第 1 章は科学的(医学的)論文を読む際に注意すべきこと、特に根拠の辿り方を中心に述べて 100mSv 論を紹介します。第 2 章は 100mSv 論の起源が ICRP2007 年勧告(付属書 A)にあると定めます。100mSv 以下の被ばくの発がん影響を示す数多くの論文を順次示し、全体のリストを末尾の付録 4 に示します。第 3 章は付属書 A が引用した ICRP2005(Pub.99)を紹介し、10mGy から 100mSv へゼロが 1 個加わるプロセスを見ます。第 4 章は、重要キーワードの 1 つである LNT を紹介し、本来の「100mSv 以下の被ばくでの発がんの(がんリスクの上昇の)有無」とは異なる分析結果が採用されているのを観察します。第 5 章では統計学と疫学や現代因果関係論の立場から日本の裁判で問題となってきた「高度の蓋然性」を考察し、第 6 章で終了します。末尾の付録では、付録 1 で関連年表、付録 2 で有意差検定と信頼区間、付録 3 で有意差検定のみでの判断に対する科学界・医学会からの警告、付録 4 では 100mSv 以下で発がんを示す数多くの論文リスト、付録 5 では(根拠がないゆえに)バラエティーに富む 100mSv 論の具体例を示しています。

1-2 節. 第 1 章の要旨とはじめに

【第 1 章の要旨】本章では、第 2 章以降で 100mSv 論の根拠をたどっていく準備をします。まず、本意見書の要旨と結論を示します。次に、医学論文や放射線被ばくによる発がんの多発に関する論文、つまり自然科学論文を読む際に、その科学的・医学的根拠をたど

る方法について概説します。そして、問題となっている 100mSv 論に関する導入的説明を簡単に行います。

2011 年 3 月の福島第一原発事故以降、日本政府は放射線被ばくの影響に関して、主に以下の 2 つの項目を主張してきました。一方、本意見書の著者である私は、この 2 つの点が科学的に明らかに間違っていることを、国際誌に関連する論文を掲載しながら日本語でも述べてきました。

その 1. 100mSv 論 (100mSv 以下の被ばくでは明らかな発がんリスクは起こらない)

その 2. 福島第一原発事故後には、事故により甲状腺がんは多発していない。

その 1. は、福島第一原子力発電所事故後の放射線被ばく影響に関する現在の日本政府の基本政策に基づく情報です。その 2. に関しては、2022 年 1 月に、事故による甲状腺がん患者らが提訴し、また事故による甲状腺がんの存在を指摘した書簡を 5 名の日本の元首相が EU に送ったことが話題になっています。この甲状腺がん多発の問題については今回の意見書の中の別の分冊(意見書その 4「第 1 審判決における甲状腺がんの問題について」)において詳細に論じておりますので、そちらをご覧ください。本稿では、その 1. の方の 100mSv 論の誤りを検証し、100mSv 論には科学的・医学的根拠がなく、そもそも 100mSv 論の出所も不明であることを十分な証拠を用いて論証します。子供も妊婦も含む全人口構成において、従来の被ばく限度を 100 倍に緩める可能性すらあるこの 100mSv 論は、科学的妥当性がないだけでなく危険であり、本意見書の「おわりに」に書いた、従来の日本の放射線防護に関する法令にも抵触しています。

放射線感受性が高く被ばく影響が出やすい子供や胎児において一定程度までの被ばくを容認するような被ばく限度は、実は、今までは全くの想定外でした。自然放射線以外の被ばくは、労働による被ばくと医療被ばくだけしか、想定されていなかったからです。しかし、福島第一原子力発電所事故後に有名になった 100mSv 論では、子供や胎児を特別に防護するという話は出ておらず、この点でまず非常に危険です。比較的年少者、特に胎児への被ばく影響は、福島第一原子力発電所事故のずいぶん前から十分に明らかになっていました。ところが、小学生から高校生への副読本で 100mSv 論が紹介される一方で、この小児・胎児への被ばく影響に関する情報が、福島第一原子力発電所事故以降、一切開示されてこなかったのは、危険情報の隠蔽とも言えます。

1-3 節. 自然科学の主張 (書き方)

1-3-1. 先行論文の確認と論文をたどる

放射線被ばくによる人体影響に関する医学的な情報が欲しい場合、先行論文や原著論文とも呼ばれるすでに出版されている観察データを系統的に分析して定量的にまとめた論文

を探し、その内容の確認を行います。研究を行うにしても、単に情報が欲しいだけにしても、とにかく、以前に似たようなテーマに関心を持って研究をした記録(原著論文)を知ることが大事なのです。この項は、このような論文を見つけて内容を確認し、正確な情報を得るための基礎的知識を示します。その次の段階、先行論文がない時の因果関係については、1-3-2として示します。この話題は、100mSv 論の問題でも小児甲状腺がんの問題でも共通した問題です。しっかりとご確認ください。この辺りの基本的知識は、意見書の総論にもお示しましたが、以降も何度か繰り返し強調する事柄です。

学術雑誌に掲載された科学論文、あるいは医学雑誌に掲載された医学論文は、タイトル(題目)、著者の名前や所属名、英文タイトルなどはお気づきになったことがあると思います。よく見ると文章の方に番号が振ってあるのにも気づきます。だいたいの論文には、「津田ら¹⁰⁾」というように、参考にした他の論文(文献)やその著者に番号付けをして、この例の「10 番」のように、右肩上に番号が振ってあります。例えば、この「10 番」という番号が割り当てられた参考文献の内容が気になった読者は、今読んでいる論文の最後に書かれている References(参考文献の一覧表)のところの、上記の例であれば、「10 番」のところを見ます。そして、その「10 番」が割り当てられた文献やその著者の名前、掲載雑誌名、掲載年、参考文献のタイトルなどを知ることができます。つまり、論文掲載雑誌により記載事項や書式などに少々形式が違っていても、今読んでいる論文で述べたことの論拠が記載されている参考文献(例えば、津田らによる論文)の、主に、著書名、参考文献タイトル、掲載雑誌、掲載年、掲載巻、掲載開始ページ～掲載終了ページなどの情報が書いてあります。従って、今、読者が気になっている参考文献に関するこの情報から、その文献を探すことが可能になります。そしてもし、その文献を、読者が直接読み込んでみたい場合は、図書館等に行って、その論文を見つけて、必要であればコピーをします。今では、インターネット上で公開されている論文も少なくなく、もし公開されていれば図書館に行く必要もなく、すぐにその文献の pdf ファイルなどが手に入りますので、非常に便利です。

上の例で 10 と文献番号が振られていることから分かりますが、1、2、3、…、10 と、アラビア数字を使って論文番号がふってある文献番号リストのことが示されています。他にも、第一著者の名前と出版年が文中に書かれている場合もあります。この場合、例えば(Tsuda et al. 2016)というふうに記載されていて、この形式では、巻末の参考文献の欄では論文が、第一著者のアルファベット順番に論文リストが作成されていて、A、B、…、S、T、U、…と並んだ T の所を探すと、こんどは出版年順に並んでいて効率よく参考文献を特定できる仕組みになっています。国際放射線防護委員会も、その勧告も含めて、この形式です。本意見書も、本格的な科学論文ではないにしても、この形式で引用文献を示し、節や項の最後や途中に、参考文献を書いております。参考文献を一覧表にしていないのは、意見書本文を読みながら、すぐに参考文献のタイトルを見ることを可能にするためです。

なお、原子放射線の影響に関する国連科学委員会 UNSCEAR による報告書は珍しく、まず全文献をアルファベット順、次に同じ姓の頭文字は 1、2、3、と番号が振ってあります。これで論文毎の頭文字番号ができ、これを引用部分に添付するという形です。例えば、"Williams [W6] presented"というような文章の始まりに記された参考文献では、リストの中の W の 6 番を見れば、「W6 Williams, D. Thyroid growth and cancer. Eur Thyroid J 4(3): 164-173 (2015).」という文献に行きつきます。これは文献リストを作成する側は面倒だと思いますが、読む側には便利さを感じる時があります。

このように様々な方法で、自然科学系の論文には、何か述べた時の根拠が文献番号等で示してあります。ところが、100mSv 論には、ICRP2007 年勧告の A86、A131 には、この番号等が示されておらず、A179 に 1 つ示されているだけです。この後の展開は、この意見書の以下において詳しく論じますが、論文を読む研究者の側として、ICRP2007 年勧告の 100mSv 論のように根拠が適切に示されていないと、非常に不信感やフラストレーションが溜まります。100mSv 論に関しては、ICRP の勧告も出版第 99 巻も、そのようなとまどいや不信感を引き起こすのに十分なくらいの不親切ぶりです。これが、この意見書に書いたような内容を、私が調べ始めたきっかけでした。しかし、調べるのにさほど時間はかからなかったものの、その内容を理解していただけるように構成し、文章を工夫し、今回のように意見書として記すのは時間がかかりました。

しかし、この文献をたどり、根拠を確かめるという、現代社会においては研究者のみならず行政やメディアにおいても必要なシンプルな作業が、100mSv 論に関しては、全くと言ってよいほど行われてこなかったようです。その結果として、福島第一原子力発電所事故後の日本では、政策を立案し実施する官僚・政治家、メディア、そして、多くの専門家や、医学会までもが、放射線被ばくの影響に関する判断や被ばく防護に関する政策立案と実施に関して間違えてしまったと言えるでしょう。100mSv 論の流布と政策化などは、100mSv 以下の被ばくでがんが増えることを示す過去の数多くの医学情報が、関係者の間でほとんど入手できていなかった結果であるとも言えます。2011 年の原発事故以降の放射線関連の政策立案に責任のある関係者の多くは、入手しようとすら思わなかったのかもしれませんが。

1-3-2. 先行論文のチェックがないと何が起こるか分からない

医学情報の入手に関するこのような間違いは、国際機関や自分たちが思い込んでいる「専門家」(本稿においては世間的には専門家と思われていても専門家の間では必ずしもそうは思われていない方々をこのように鍵括弧に入れていきます)の方々を情報の起点としてまかせっきりにすることから始まります。つまり重大な問題や論争が起きた問題においては、そのような「専門家」にまかせっきりにするのではなく、本来の情報元であるはずの既に存在す

る自然科学論文つまり医学論文を、自分でチェックする必要があります。もし今回のような全国の政策の基本となる情報に関して、誰も全くチェックしていなかったのであれば、大きな問題と言えます。1つの研究班の話や1つの大学内での研究テーマ程度の話ではないのです。これは、全国民の安全性に係わる政策の話なのです。100mSv 論が、その根拠すら確認されずに、全国に広まり続けたということは、危険と認識されているはずの放射線被ばくの影響に関して、100mSv を下回る被ばく線量の発がん影響に関して、誰にでも簡単に手に入る医学論文、すぐに気がつく安全衛生上の法令、あるいはどこにでもある病院や診療所にある掲示すら、日本では誰も気に留めていなかったということを意味しています。

以下に示す写真は、岡山大学の職員検診での胸部 X 線の部屋の入口に貼られた臨時の簡易的な貼紙を写したものです。X 線撮影を受ける妊婦もしくは妊娠可能性がある婦人に対する警告文が書かれています。X 線撮影装置がある病院や診療所には X 線撮影を行う部屋のドアに、このような警告が常時貼られています。大病院を除き、大多数の医療機関において、100mSv を上回るような放射線被ばくが生じるようなことはありません。一方、このような低線量放射線での人体影響に関する知見は、1956 年からアリス・スチュアートらによって初めて明らかにされました。胎児被ばくによる小児がんへの影響に関する一連の研究での、スチュアートらの業績は、その後、欧米を中心とした数多くの研究者らによっても確認されました。



特別写真：岡山大学の定期職員検診で貼られた妊婦もしくは妊娠可能性がある婦人への警告文

これらの研究結果を原子力発電所事故後の2012年に、日本に伝えにやってこられた、ドイツ放射線防護学会の物理学者、シュミッツ・フォイエルハーケさんは100mSv以下の放射線被ばくによる発がんを示す論文の総説を書かれました。その日本語訳を、意見書末尾の付録4-2に掲載していますので参考にしてください。それによると、5mSv程度の胎児被ばくにより、出生後の小児がんが約2倍多発するとされています。このような誰にでもなじみの光景の根拠となり医学誌に残る有名な研究の結果ですら、2011年以降に議論された放射性被ばくによる発がん問題においては、日本では全くチェックされてこなかったのです。

そして、2011年以降の現実の日本では、放射線被ばく影響に関する情報を発信する国際機関や「専門家」の言うことと、自然科学論文の中に実際に書かれていたことが、さらに著しく乖離しました。しかし、この乖離は、私どものような中立的専門家でないと分からないものではありません。非常に明快な内容ですので、文字さえ読めれば、簡単な理屈と四則演算の知識さえあれば、誰にでも分かります。あるいは国外の専門家に直接聞けば確かめられる内容でもあります。英語を流暢に話せる日本人は、今日珍しくはありません。しかし本

意見書に文献付きで示すように、国際機関や「専門家」たちにより誰もが疑問に思うような非科学的内容が、2011 年以降の日本では、科学的であるかのように通ってきました。

先行論文の確認の際には、ヒトにおける因果関係に関する基本事項を押さえておくことです。次の項で述べるように、因果関係は目に見えない概念です。そして人における因果関係は、人数の系統的な数え上げによって、どのような曝露を受けた人に人数、病気の発生数、病気の発生率・リスクが多いのか否かを示すことにより可能になります。しかし日本では、この人における因果関係の基本事項が、身近な医師どころか医学者の間にさえあまり知られていません。従って、ヒュームの因果律の問題と呼ばれる基本的な教養や統計学・生物統計学など科学研究の基本的問題や放射線被ばくによる人体影響に関する情報を知らない人が煙に巻かれてしまいました。今回の 100mSv 論と小児甲状腺がんの問題を中心に、国内の誰もチェックをしなかったのです。

今回の出来事は、自然科学論文を十分記述してこなかった国際機関や自然科学論文に基づかない発言をした「専門家」を名乗る日本人も悪いのですが、そもそも国際放射線防護委員会 ICRP や原子放射線の影響に関する国連科学委員会 UNSCEAR などの国際機関が「そのように言っている」と伝えながら、そんな「専門家」に任せきりにして、ご自分ではその国際機関の文章を全く確認されなかった医学関係者や物理学関係者、あるいは行政関係者にも問題があったと言えましょう。また、ICRP などの国際機関ではなく、自然科学論文が科学情報のそもそもの始点であることすら知らない方にも、そもそも若干の問題があると思います。国際機関は科学的根拠ではありません。科学的根拠は、科学的観察と分析に基づいて得られた定量的情報が書かれた科学論文に書かれています。国際機関は、その漏れがないように注意しながらまとめているだけです。

ただこのような間違いは、滅多に起こり得ませんので、皆さんも油断していた可能性はあります。私自身は「自分が知っていた情報とあまりにも違うし、『有意差の有無』が判断の基準とはならないはず」という大きな違和感がありました。また、その違和感と共に、産業医であり環境曝露による人体影響が専門でしたので、放射線人体影響に関する既存の知識を今一度確認することができました。しかし自信満々かのごとく政策が進んでいましたので、自然科学論文を実際にチェックして異常事態が生じていることを確認するまでは半信半疑でした。

福島第一原子力発電所事故後の安全情報は、福島県民のみならず、多くの人々の重要な問題です。重要な問題ですが、チェックの仕方を知っていれば、さほど難しいものではありません。世間で流布している情報と論文の内容とを比べたり、ご自分が信じているつもりの国際機関の文章と自然科学論文の文章とを比べたりすれば良いのです。少なくとも数字合わせ

ぐらいはした方が良いでしょう。100mSv 論に該当するような数字すら見つからないのです。つまり、国際機関の文書に書かれていると言われる 100mSv 論、あるいは「専門家」が言っている 100mSv 論の内容は、関連する自然科学論文のどこに載っているのか、「被ばくによるがんはでない」、とか「被ばくによるがんの多発に有意差がない」とかに対応する内容や数字が、いったいどこに書かれているのかを、ご自分たちでチェックして確認すれば良いだけだったのです。

この 100mSv 論と福島県の小児甲状腺がんの問題に限れば、「専門家」の先生方と私との直接の公開討論会でも開催されるなら、出演をお受けします。あまりに極端な話ですので、私自身も先生方に対して質問したいことが数多くあります。その際には、できるだけ簡単に、皆さんに関連事項の説明もさせていただきます。基本的には、先行論文の確認と、以下で紹介する因果関係の基礎となる系統的な人数数えとその分析結果に過ぎません。少なくとも政策に関与する立場の専門家や官僚、あるいは政治家やメディアの中で専門家に近い人たちは、そのようなチェックが職務上の義務のはずです。そのチェック機能がほとんど働かなかったのが、今回の問題であり、これは日本社会が陥った大きな落とし穴だったわけです。

1-3-3. 先行する論文が少ない時

ところで、もし後続する論文も先行する論文もなければ、その現在手元にある論文に頼るか、急いで新たな調査研究を立ち上げる必要があります。食品衛生法では、汚染された食品による人体影響に関するこのような調査は、法律によって義務付けられています。今回の 100mSv 論の検証での因果関係の究明のように、すでに多数の被ばく事例に関して多数の研究者による長年の研究蓄積が十分にあるという特別な場合もあります。しかし、それ以外の因果関係の究明のためにデータを集めて分析する(つまり研究する)場合、例えば食中毒のように身近にある調査の場合は、もっと少ない時間で結果がまとまります。そして、がんの場合でも食中毒の場合でも、因果関係の有無とその程度は、原因によって結果の人数や発生率・リスクが、どの程度、多くなるか、少なくなるかで決まります。つまり、人数の多い少ないことが観察されることにより因果関係がきまります。この点をしっかり把握するためには、因果関係は決して直接見ることができない(見えないだけでなく、においも味もせず、聞こえないし触ることもできない)ことを十分に認識している必要があります。多い少ないは、人数で決まります。今回、意見書その 3「原審判決の認定事実に関する意見書」の中で「補足 疫学によって何が分かるか」と題して説明した、2×2 表に系統的に数え上げられた数字(人数)で決まります。因果関係を論じるためには、最低限、この 2×2 表に入れ込むことができる 4 つの人数が必要です。ここで、その 2×2 表を、いちおう以下に表 1 として再現しておきます。

表 1. 原因と結果の関係(因果関係)を知るための 2×2 表と、最低限必要な 4 種類の人数.

	放射線被ばく		合計
	曝露あり	曝露なし	
がん発生症例	A 人	B 人	A+B 人
がん未発生者	C 人	D 人	C+D 人
合計	A+C 人	B+D 人	A+B+C+D 人

注：必要最小限の4種類の人数は、A、B、C、Dで表記しています。

倍率その1：リスク比＝ $\{A \div (A+C)\} \div \{B \div (B+D)\}$

倍率その2：オッズ比＝ $\{A \times D\} \div \{B \times C\}$

倍率その3：発生率比＝ $\{A \div (A \text{ と } C \text{ の観察時間の合計})\} \div \{B \div (B \text{ と } D \text{ の観察時間の合計})\}$

そしてこの4つの数字から計算される表1の下の注釈に書いたリスク比、オッズ比、発生率比などの、「〇〇倍病気が多発した」という倍率で、見えないはずの因果関係とその因果関係による影響の大きさを見ることができます。この倍率を知る行為は、体重を測定するのと同じように、測定行為ですので、誤差の見積もりが必要です。この誤差には、過大評価と過小評価の両方があり得る偶然の誤差と、疫学調査の手順の中で生じる過大評価や過小評価への誤差あるいは1倍の方向への誤差のどちらかである系統的誤差（バイアス）があります。この誤差が考慮されてもなお、原因に曝露された人の発生率やリスクが増加している場合には、因果関係があるという判断がなされ、対策へと結びつきます。曝露された場合と曝露されなかった場合において、それぞれ病気になった患者とまだ病気でない人の人数が数え上げられた結果で、人における因果関係が推論されるのです。

たとえば、福島県内で原発事故と小児青年の甲状腺がんとの因果関係が問題になりました。事故後、小児青年の甲状腺がんの発見が数十倍に増えていたからです。このような数十倍という倍率を示すようながんの多発は驚くほど激しい多発であり、めったに起こることではありません。すでに福島県県民健康調査検討委員会も同甲状腺検査評価部会も「数十倍の多発」と報告書に書いていました。このような激しい多発の程度もあり、ずいぶん前からこの因果関係問題は、原発事故による多発か、あるいは超音波エコーを用いた甲状腺検診により、がんのような腫瘍が検出されたという過剰診断による多発かの、どちらが原因なのかという選択に絞られてきていました。しかし、「因果関係の有無とその程度は、原因によって、結果である患者数の発生が、どの程度、多くなるか、少なくなるか」という基礎的な知識を踏まえた上で「数十倍の多発」ということを認識していないと、この話は、漠然と「何か変だな？」程度のぼやけた話になってしまいます。甲状腺がんの多発問題は、今回の意見書の別の分冊(意見書その4)で紹介いたしますが、すでに被ばくと甲状腺がんとの因果関係というテーマを扱った先行論文が十分にある上に、事故後に新たに行われた調査もあり、両方が十分に揃っています。従って、事故による数十倍の多発か、過剰診断による数十倍の多発かのどちらかであるかも明瞭に分かります。これについては、意見書その4を参考にして

ください。とりあえず本意見書としては、この「人における因果関係の有無とその程度は、原因によって、結果である患者の発生数が系統的に最低 4 種類数え上げられ、その人数が、曝露によってどの程度、多くなるか、少なくなるかで決まる」という基本的なことを、しっかり確認してください。

1-4 節. 100mSv 問題とは

さて、2011 年 3 月 11 日の東日本大震災に引き続き発生した福島第一原子力発電所事故の後、放射線被ばくによる人体影響、特に発がん影響が大きな話題となりました。その中で、長崎大学医学部の山下俊一先生を中心として、放射線被ばくによる発がん影響に関する次のような内容の言い方が「専門家」の意見として語られて話題になりました。ご記憶の方も多いと思います。例えば、「100mSv 以下では明らかな発がんリスクは起こりません」、あるいは「(100mSv 以下の被ばくでは、がんのリスクは) わからない」(2011 年 5 月 3 日・山下先生の二本松市での講演) というような言い方です。

これに関連する幾つかの言い方に共通することは、100mSv 以下や 150mSv 以下程度の放射線被ばく線量、「発がん」や「発がんリスク」というがんなどの病気の名前とそのリスク、そして「ない」、「起こらない」、「統計的有意差がない」、「明らかにされていない」、「困難」、「難しい」というような否定的な表現、あるいは「不明」や「明らかでない」、「確認されていない」というような分らないことを示す表現などがセットになっている点です。例えば、様々なバリエーションがあるものの「100 ミリシーベルト以下の被ばく線量では、(中略)放射線による発がんリスクの明らかな増加を証明することは難しいとされる」(平成 23 年 12 月 22 日・低線量ワーキンググループ報告書) などとも言われています。否定的な表現が多いのは、「〇〇程度だ」、「〇〇が明らかになっている」という、科学では通常行われる定量的な言い方ができず、また分らないために肯定するような言い方ができないことの裏返しです。中には、否定型を肯定型に置き換えた代わりに、被ばく線量の方を「100mSv 以下」を単に「100mSv 以上」と逆転させている場合もあります。「100mSv 以下は因果関係がない」とも「因果関係がある」とも言えないので、「100mSv 以上は分かっている(けど 100mSv 以下は分からない)」という婉曲表現で誤魔化しているわけです。例えば「100 ミリシーベルト以上の放射線を人体が受けた場合には、がんになるリスクが上昇するということが科学的に明らかになっています」(文部科学省・放射線副読本) などはこの例に相当します。この福島第一原子力発電所事故以降の「100mSv 以下」の話には、あまりにも多彩なバリエーションがあるため、いったいどれが最も適切な言い方なのかも分かりません。以下、このような論を一括し「100mSv 論」もしくは「100mSv 論問題」と略して、第 2 章以下において詳細に整理しながら、この 100mSv 論には根拠が(恐らく)ないことを説明していきます。「恐らくない」とするのは、つじつまが合わないことや、その他のエピソードや証言などから論理的に「ない」と言えるのですが、これと文献引用がないというだけでは「文献を引用

し忘れた」という可能性が絶対ゼロというのは不可能だからです。しかし福島第一原子力発電所事故以降、これだけ多数回露出してきた 100mSv 論ですから、今さら「あった」という話にはならないでしょう。

「付録 5：100mSv 論の表現のばらつきを示すための簡易リスト」として巻末付録 5 に様々なバリエーションをできるだけ示しています。しかし、これでも表現しきれていないと思われます。なぜこのように様々な言い方があり、そして自信のなさそうな否定的表現が多いのかは大きな問題です。その答えは、この論には情報元となる(あるいは「これに対応する」)原著論文・医学的根拠が、発言者らによっては、全く確認されていないためだろうというものです。つまり、100mSv 論の「100mSv」や「有意差がない」を誰がどこで確認したのかが分からない可能性が大いにあるのです。「100mSv 論には根拠がない」と言える根拠の一つでもあります。「100mSv 以下では被ばくによる発がん影響が明らかでない」も、誰かが明らかにする努力をしても明らかでないのか、そもそもそのような明らかにする試行を試みたか否かも分からないのかさえ、確認されていないのではないかと思えてきます。関連論文を読みますと、たくさん確認が試みられており、十分な規模と正確性があれば多数の論文で発がん影響が確認されています。

ところで、「100mSv 以下の被ばくによる人体への発がん影響」というこの話題は、環境疫学や環境医学、環境保健という自然科学分野に属します。放射線疫学と呼ぶ人もいます。いずれにしても狭義の自然科学分野に属しています。自然科学には、自然を観察し、それを理論に従いデータ化して分析し、定量的一般法則に導くという王道があります。そのようにして示されたかなり厳密な文書のことは、上記に示したように原著論文と呼びます。つまり、この 100mSv 論には、そのような言葉と数字を与える原典(原著論文)がどこを探してもないのです(注)。

(注)ここで「ないことは示せない(例えば『人体に影響はない』)」「(不存在の立証は難しい)」と主張される法学関係者もおられるようです。しかし「統計的有意差がない」とか「影響が(ほぼ)ない」(「ほぼ」を付けたのは偶然の変動などの誤差を考慮しています)というのは、データ分析により示せます。従って、ここで言う「原典」とは、このようなデータ分析結果を、直接、数字や言葉で示した論文や報告書などの文献のことを指します。本当になれば、それは科学的には何者かによる捏造や改ざんとすら言われかねません。

本当に原典がないのなら、その表現にばらつきが生じるのは当然です。しかし問題はそれにとどまらないでしょう。原典がないということは、この 100mSv 論が間違いであるという可能性も出てきます。また原典がないがゆえに、100mSv 論をおかしいと感じる人が少なからず存在するにもかかわらず(例えば、島藺 2012、影浦 2012、東京大学政策ビジョン研究

センター 社会的合意形成支援研究ユニット 2014)、科学的な手法に基づいた証明や傍証もなく事態がここまでできてしまったのではないかとすら思われます。本意見書を読み進んでいただければ、原典を確認することにより、このような事態となった理由にも気づくことができるでしょう。繰り返し強調致しますが、もし 100mSv 論が、観察の手順と結果を示した原典の論文に基づいておらず、生じていたのが実態で、原著論文に基づかないのであれば、100mSv 論を科学的意見とすることはできません。もちろん、他のどこからでもなく現れていた場合は科学的意見とすることはできません。

島蘭進：科学者はどのようにして市民の信頼を失うのか？－放射能の健康への影響をめぐる科学・情報・倫理。In: 低線量被曝のモラル。河出書房新社。東京、2012、pp.109-135。
影浦峽：安全の語りをめぐって。In: 低線量被曝のモラル。河出書房新社。東京、2012、pp.137-166。

東京大学政策ビジョン研究センター 社会的合意形成支援研究ユニット：第 1 回 放射線の健康リスク 専門家フォーラム報告、2014 年 6 月 1 日。

https://pari.ifi.u-tokyo.ac.jp/unit/riskcafe/ef2_1.html

この意見書の説明内に登場する統計学の用語に抵抗を感じる方もいるかもしれませんが、義務教育やせいぜい高校の数学内で済むように工夫します。ただ、100mSv 論が根無し草の間違いであることは、「100mSv と 10mSv、どちらが大きい数ですか？」という程度のことに分かれれば誰でも理解しながら読み進むことができると思います。そして、もし、100mSv 論の論じていることが、ある 1 つの研究において統計的有意差が出なかったということであつたならば、私たちはその研究において本当に統計的有意差が出なかったのかどうかを検証しなくてはなりません、この 100mSv 論が論じていることはそういうレベルですらありません。

なお、代表的な言い方の文字通りの意味で取れば、100mSv 論は、100mSv より低い被ばく線量では被ばくによるがんは統計的に有意には発生しない、言い換えるならば、100mSv 以下の被ばくによるがんリスクの上昇は、あるとしても偶然の変動内だと主張していることになります。本当にこういう主張ならば、100mSv 未満の被ばくで統計的に有意な(偶然の変動では説明しきれなさそうな)がんの多発が見られた研究を幾つか示せば、それで反証できることになります。ところがそのような研究(原著論文)は幾つかどころではなく、本意見書にも示しました通り、書ききれないほどにいくつもあります。メタ分析という数多くの 100mSv 未満の被ばくの影響を評価している論文さえあり、そのメタ分析論文には 2006 年から 2017 年までに発表されたたくさんの論文が示されています(Hauptmann 2020)。広島長崎の被ばく者コホートでも 2000 年にはすでに示されています。この点では、100mSv 論が科学的に間違っていることを理解するのは、すでに非常に簡単です。そして事実、

100mSv 論は間違っています。問題は、そんなに明らかな問題がなぜ本当のように言えるようになったのか、つまり 100mSv 論はどうやって信じるに足ることになったのかということです。これは第 3 章と第 4 章とで見ていくことになります。

なお、他の多くの放射線被ばくに関する解説書と同様に、本意見書では 100mSv の mSv (実効線量の単位) と mGy (吸収線量の単位) とを同じ意味で扱います。従って、本意見書の中では、mSv と mGy とは相互に読み替えていただいても構いません。両者の違いは、他の書籍に譲るとして、放射線被ばくと発がん影響というようなテーマの論文等においては、mSv や Sv(シーベルト)よりも、mGy や Gy(グレイ)など、吸収線量の単位が用いられている場合がほとんどです。なお、被ばく影響は、粒子線の種類によっても異なります。例えば、ICRP の説明では、 β 線・ γ 線・X 線は 1 倍で、 α 線はその 20 倍となっています。本意見書では、1 倍の β 線・ γ 線・X 線を想定しておいてください。

第 1 章の最後に、はっきりと強調させていただきたいことは、「100mSv 以下の被ばくではがんが出ない」などと、100mSv やその近辺の被ばく線量で切るようなことは、日本でも世界でも、誰も言うてはいないということです。少なくとも表立っては言っていません。しかし、日本の今の放射線に関する政策や教育、あるいは法的判断や一部の医療機関における実践では、この言い方がまるで正しいかのように推進や判断が行われています。よく言及される ICRP も UNSCEAR であっても、LNT (直線しきい値なし) を主張し、100mSv 辺りでの区切りは付けていません。なお、LNT と主張するということは「100mSv 以下でも被ばく量に比例した程度に被ばくによるがんが発生する」ということを主張しており、同時に 100mSv 論を否定しているということです。100mSv 論が出回っている現実の世間と放射線被ばく影響に関する入門的知識との、この奇妙で大規模なギャップが生じた理由を実感していただくのも、この意見書の主な目的の 1 つです。

この理由は、本章でも取り上げたように、誰も原典をあたっていないからです。恐らくほとんどの人は「あの人が言っていたから」という程度の、単なる耳学問として 100mSv 論を語っておられるのです。ともかく、放射線被ばくによる人における発がん影響は、LNT としてすでに説明されており、「100mSv 以下の被ばくではがんが出ない」というようなものでも「統計的有意差がない」というようなものでも決してないのです。従って、これが理解できた時点で「100mSv 以下の被ばくではがんが出ない」という誤った主張に基づいた政策や判断は、被ばくによる発がん影響を極めて過小評価しているとして、少なくとも一旦は停止させなければならないと認識してください。この一旦停止させた上での議論すら、日本では欠如しているのです。これまでの経過から分かりますように、100mSv 論は不必要な放射線被ばくにつながりますので、その分だけ危険です。そして、本意見書をお読みいただければお分かりいただけるように、事態はこれだけで済みません。より深刻なものが関連してあ

ります。

なお、第 6 章の「おわりに」の後に、付録 1 として 100mSv 論をめぐる関連年表を添付しております。参考にしながらお読みいただければ幸いです。

第2章 100mSv 論の記載場所と既存の 100mSv 論への反証

【第2章の要旨】100mSv 論は様々な言い方がありますが、それはかなりばらついていきます。これは 100mSv 論に、科学的・医学的な根拠がないことを暗示しています。すでに 100mSv 以下の被ばくでは、人でのがんリスクの増加が、様々な論文やメタ分析により確認されています。それは福島第一原子力発電所事故の半世紀以上前から明らかになっていました。従って、科学的・医学的に 100mSv 論は全くの誤りです。本章、そして以降に続く章でも、100mSv 論の根拠をたどりながら、いずれを検討しても何の科学的・医学的根拠もないことを示すことになります。100mSv 論を見つけるのには苦労はしませんが、100mSv 論の原典、その元々の記載箇所が明示されている文献を発見するのが困難で、今の所、未達成で、論理的にはないと言わざるを得ません。恐らく、私以外にも、誰も、100mSv 論の原典は確認できていないだろうと思われます。まずは、その原典を探す手がかりになる場所を見つけ、それを辿って、100mSv 論の原典を見つけるために、ICRP2007 年勧告・付属書 A(A86)まで行きつきます。その先は第3章以降になります。

2-1 節. 100mSv 論の実例の数々

すでに触れましたように、100mSv 論の言い方は、「100mSv」という部分がほぼ共通していても（時に 150mSv とか 100-200mSv というような数字が異なる変型の 100mSv 論もあります）、それに続く文章は、分類・整理できないほど多様です。しかし、科学論文を書く際には必須の、100mSv 論の論拠に関して出典や引用根拠を示した言説はありません。「付録5：100mSv 論の表現のばらつきを示すための簡易リスト」として巻末付録5に添付しておりますが、これらにも ICRP やその勧告と記したのものも見かけますが、特定できるほどは書いてありません。この巻末付録5で、それぞれの表現・言い方がバラバラであることをご確認ください。また、巻末付録5で紹介した言説は、2011年3月11日以降初めて出てきた言説ばかりです。それ以前の文献には、ほとんど見いだせませんでした。実は表現が少し異なる該当箇所があるのですが、これも 100mSv 論を十分に見てきたから見つけれられたとも言えます。

100mSv 論の影響は、日本の政府機関やその関連の政策だけでなく、いまやいくつもの病院の放射線科等のホームページにも散見されます。例えば、金沢大学附属病院放射線部による「結論から言いますと CT 検査をはじめとする医療被ばくによる『発がんリスクの増加（確率的影響と言います）』は 100 ミリシーベルト以下の被ばくでは実証されていません」など、インターネットで検索すれば苦も無く見つけることができます。

「おわりに」でも強調しますが、100mSv という値は、放射線の人体影響を少なくするために定められた幾つかの法令、例えば、放射性同位元素等の規制に関する法律（通称 RI 法）、核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定め

る告示、あるいは労働安全衛生法電離放射線防止規則の規制値の 1mSv をはるかに上回っています。私ども、環境保健や産業保健と呼ばれる環境曝露による人体影響に関して専門的知識を持つ者が、100mSv 論を聞き始めた 2011 年以降、特に本気で政府が政策にしようとしていることが分かった 2012 年以降、いかに危機感を持って経過を見守ってきたかをご理解いただけると幸いです。

2-2 節. 100mSv 論を反証する論文と ICRP の主張との関連

2-2-1. 100mSv 以下の被ばくによる発がんを示した研究（100mSv 論の反証）

今度は、100mSv 論を反証する調査研究論文を幾つか簡単に紹介します。すでに述べましたように 1895 年にドイツの物理学者ヴィルヘルム・レントゲンにより発見された電離放射線ですが、体内を透視するというその便利な性格のため医学への貢献は大きいものでありました。しかし、その一方、放射線を扱う研究者や研究助手たちに生じた健康不良も大きな注目が集まってきました。遅ればせながら規制の動きも、第 2 次世界大戦前にはすでに出てきました(付録 1：関連年表)。

1956 年、低線量被ばくによる人体影響に関する最初の調査研究報告である、オックスフォード大学の医師アリス・スチュアートらによる胎児の被ばく影響による出生後の発がん影響に関する暫定結果が論文として発表されました(本報告の発表は 1958 年)。しかし、この報告は IAEA、ICRP、UNSCEAR により、いずれも無視ないし反発をされました。今日に至るまで続けられている、被ばく影響を示す新しい論文に対する、科学的根拠のない反発や無視の始まりだったのかもしれません。

アリス・スチュアートらの研究が数多くの追試や長い議論の後、1970 年代に広く認められてから、少しずつ被ばくによる人体影響、特に発がん影響の論文は蓄積されていきました。しかし、今をもっても、国際放射線防護委員会 ICRP の文書の中には、その蓄積の十分な反映がなされていません。被ばくによる人体影響、特に発がん影響に関して、広島長崎の被爆者データ(以下、LSS[Life Span Study：寿命研究]もしくは LSS データ)だけでなく、他の地域や病院での研究においても、100mSv を下回る被ばく影響を示す論文が数多く発表されてきました。ここには書ききれませんので資料として付録 4 に添付しております。このうち、特に 2020 年にアメリカ国立がん研究所から発表されたメタ分析の論文(Hauptmann 2020)と、その関連論文(Berrington de Gonzalez 2020, Schubauer-Berigan 2020, Linet 2020, Gilbert 2020)は参考になります。これらを代表する Hauptmann らの論文は、4-6 節に抄録の和訳を紹介しています。この論文の中では、2006 年から 2017 年の間に出版された放射線被ばくと発がんに関する全論文が集められ解析されています。2005 年以前や 2018 年以降の論文は付録 4 でカバーしてください。もちろん私もさほど時間をかけずに調べましたので、全部は網羅できていないと思います。

これらの論文のいくつかを知っていて、それがどのくらい世間で話題になったのかも含めて、少なくともその一部は知っている私にとっては、2011 年 3 月以降に出現してきた 100mSv 論は驚きでした。1 年間ぐらいは何かの冗談かと思っていたぐらいです。放射線被ばくによる人体影響の知識のある産業医学の知り合いたちも戸惑っていました。巻末の付録 4-1 は私が作成した 100mSv 論を反証していると言えそうな論文のリストです。また、付録 4-2 の参考文献は、100mSv 論を聞きつけて 2012 年頃に来日したドイツの物理学者で放射線防護協会のインゲ・シュミッツフォイエルハーケさんが 100mSv 論に反論する際に使ったリストです。彼女も当時、日本国内で流布している 100mSv 論の話を聞きつけて非常に驚いています。付録 4-2 は 2012 年までに出版された 100mSv 論を反証する論文が参考文献としてリストアップされたものです。また、先ほどのアメリカがん研究所雑誌に掲載された Hauptmann らのメタアナリシス論文(2020)は、4-6 節で紹介しています。この段落の下に論文の著者らの名前とタイトルを付けています。この著者らは非常に名が知られた放射線影響研究に関する論文の発表をしてきた研究者たちです。以上、論文出版時期も論文も重なってはいますが、付録 4 の論文リストと Hauptmann ら(2020)のメタ分析の参考文献の、3 つの論文リストから、どれだけ多くの 100mSv 論を反証している論文が存在しているかをおおよそ知ることができます。しかし、付録 5 にお示しした 100mSv 論を述べた数々の記載や表現においては、世界の多くの科学者や専門家が知っている数多くのこれらの学術論文には一切触れられていません。従って、広島長崎の被爆者データ LSS の分析結果も、100mSv 論により間違って伝えられています。上記論文リストに含まれる論文に触れていたり、LSS の分析結果を正しく伝えていたりしていれば、特別の理由でもない限りは 100mSv 論に基づいた意見を書こうとは思わないでしょう。

Hauptmann M, Daniels DR, Cardis E, Cullings HM, Kendall G, Laurier D, Linet MS, Little MP, Lubin JH, Preston DL, Richardson DB, Stram DO, Thierry-Chef I, Schubauer-Berigan MK, Gilbert ES, Berrington de Gonzalez A: Epidemiological studies of low-dose ionizing radiation and cancer: Summary bias assessment and Meta-Analysis. J Natl Cancer Inst Monogr 2020(56): lgaa010. doi: 10.1093/jncimonographs/lgaa010

Berrington de Gonzalez A, Daniels RD, Cardis E, Cullings HM, Gilbert E, Hauptmann M, Kendall G, Laurier D, Linet MS, Little MP, Lubin JH, Preston DL, Richardson DB, Stram D, Thierry-Chef I, Schubauer-Berigan MK. Epidemiological studies of low-dose ionizing radiation and cancer: Rationale and framework for the monograph and overview of eligible studies. J. Natl. Cancer Inst. Monogr. 2020; (56); 97–113.

Schubauer-Berigan MK, Berrington de Gonzalez A, Cardis E, Laurier D, Lubin JH,

Hauptmann M, Richardson DB. Evaluation of confounding and selection bias in epidemiological studies of populations exposed to low-dose, high-energy Photon radiation. J. Natl. Cancer Inst. Monogr. 2020; (56): 133–153.

Linnet MS, Schubauer-Berigan MK, Berrington de Gonzalez A. Outcome assessment in epidemiological studies of low-dose radiation exposure and cancer risks: Sources, level of ascertainment, and misclassification. J. Natl. Cancer Inst. Monogr. 2020; (56): 154–175.

Gilbert ES, Little MP, Preston DL, Stram DO. Issues in Interpreting epidemiologic studies of populations exposed to low-dose, high-energy photon radiation. J. Natl. Cancer Inst. Monogr. 2020; (56): 176–187.

2-2-2. ICRP も LNT を主張し 10mGy 程度の被ばくによる発がんを主張

さて、再び強調しますが、ICRP やその他の国際機関は、全て LNT を主張しています。国別に考えても、LNT を主張していないのは、世界一の原発大国のフランスぐらいではないでしょうか。そのフランスも、しきい値があるのではというものの、実際のしきい値は示していないようです(独立行政法人放射線医学総合研究所 2007)。ただ、100mSv のように高い線量ではないようです。

独立行政法人放射線医学総合研究所、土居 雅広ら（編集）：虎の巻 低線量放射線と健康影響一先生、放射線を浴びても大丈夫？ と聞かれたら。医療科学社、東京、2007。

これは何度も繰り返しますが、100mSv 論は LNT とは本来相反する考えです。従って、同じ組織、同じ個人が、文章の中に、LNT と 100mSv 論を同居させるのは不可能なはずですが、同居しているのを見かけることがあります。LNT は、被ばく量を X 軸にして、Y 軸をと過剰相対リスクという被ばくによって発がんがどれだけ過剰に増えているかの指標とした時に、研究対象者から得たデータ（主に LSS）の分析の結果、原点から右肩上がりに直線が伸びるのを示しています。一方、100mSv 論は 100mSv 以上では LNT と重なる右肩上がりの直線ですが、100mSv あたりの被ばく量以下では、この右肩上がりから左の原点に下がっていく直線が、突然消えたり、X 軸に寄り添っていたりを主張しています。フランスでさえ 100mSv より低い被ばく量において、それまでの右肩上がりの直線の消滅や X 軸への寄り添いを主張しているわけではないようです。ゆえに、公式には LNT を支持しているはずの日本において、100mSv 論が堂々と報告書や書籍に記載されたり、あるいは LNT との相違が曖昧にされて両立しているかのように示されたりしていることは、それ自体が 100mSv 論や日本の放射線防護政策の混乱ぶりやいい加減さを示しています。この点も本意見書において整理するので、認識しておいていただきたいと思います。

しかし、このような基本的な相違も曖昧にされ、これまでともに議論されてきていないようです。2014年に東京大学で開かれたシンポジウムにおいてもシンポジスト全員がLNTを主張されていたようです。そして100mSvの前後で何かの区切りをつけるようなことがあるのかについては、シンポジストの全員が否定的な意見を述べていたようです（注）。つまり相反する100mSv論とLNTですが、このシンポジウムでは100mSv論の方が否定されたことになっていて、LNTの方が肯定されていたのです。従って、付録5に示したような意見が、政府が開いた低線量ワーキンググループの報告書やその他の関係機関から出ているという現実、放射線被ばくによる人体影響に関する基礎知識を持つ人々や国々には、なぜ問題にならないのかというぐらい奇妙です。

注：2014年6月1日第1回 放射線の健康リスク 専門家フォーラム報告

https://pari.ifi.u-tokyo.ac.jp/unit/riskcafe/ef2_1.html

東京大学政策ビジョン研究センター 社会的合意形成支援研究ユニット

議論の概要（参加専門家の全員が100mSv論を否定）

100mSv未満の影響（津田注：100mSv論のこと）についての根拠は原爆被爆者の疫学研究であろうということで見解は一致しましたが、この被爆者を観察対象とした研究LSSを含め疫学研究結果の解釈や評価については見解がわかれています。しかし、100mSvにしても20mSvにしても、その値で安全と危険の線引きができるものではない、という点は参加専門家の全員において共通していました。

参加専門家

明石真言氏：放射線医学総合研究所

今中哲二氏：京都大学原子炉実験所

甲斐倫明氏：大分県立看護大学環境保健学

木田光一氏：福島県医師会

小佐古敏壮氏：東京大学大学院原子力工学系

さらにICRPが2005に出版した第99巻(以下、ICRP2005(Pub99)と略、ICRPが年に何度か出版する報告書の第99で、ICRP2007年勧告も出版第103と呼ばれています)において、10mGy程度の被ばくで被ばくによる発がんが発生することをかなりのスペースを割いて記しています。これは、先に挙げ、次の節でも詳しく説明するアリス・スチュアートらによる歴史的研究成果や、その後行われた幾つもの追試による研究成果を紹介したものです。従って、日本における被ばくによる発がん影響が争われている裁判において、この自明とも言える事実に関して、どれだけの信用が置けるかのように争われるということ自体、私は当惑してしまいました。こんなことが議論されるのは日本の法廷だけでしょう。そして100mSv論の方が優先されるような判決が出るのも日本の法廷だけでしょう。同時に、日本

で放射線の「専門家」といわれる先生方や放医研(注：現在は「量研」)は、社会に対していったいどんな説明をされているのかと疑問に思います。2011 年 12 月に報告書が出された低線量ワーキンググループによる報告書も 100mSv 論を主張し、スチュアートらの小児がんの報告も十分に紹介されていないわけです。これでは国民の信用を得るには到底無理ではないかと思います。

注：放射線医学総合研究所(略称：放医研)は、2019(平成 31)年に改組されまして、現在、「量子生命・医学部門 放射線医学研究所」、略称「量研」と呼ばれているようです。

<https://www.qst.go.jp/site/qms/20523.html>

2-2-3. アリス・スチュアートの研究と定着（100mSv 論を反証する古典的研究）

低線量の放射線被ばくと人体への影響に関する研究発表は、1956 年、アリス・スチュアートらが、胎児の時の医療放射線被ばくによって（妊婦への腹部 X 線撮影によって）出生後に約 2 倍のがんが発生することを示した論文をイギリスの医学雑誌 Lancet に発表したのが最初です。以下の説明は、アリス・スチュアートらの研究以降、胎児被ばくによる出生後の小児がん研究を集めて、Doll と Wakeford(1997)によって行われたメタ分析と、アリス・スチュアートの伝記 (Greene 1999)『知り過ぎた女－アリス・スチュアートと被ばくの秘密』（ミシガン大学出版）などからまとめたものです。

この研究結果とその後の一連の研究活動は、IAEA、ICRP、UNSCEAR などの国際機関により無視されたものの、論争が続けられてきました。その間、がんの疫学者として、あるいは世界最初の包括的疫学教科書を執筆したことでも有名なハーバード大学のマックメインらによる研究など、スチュアートらの研究結果を支持する多くの類似研究が相次ぎ、1970 年代にはスチュアートらの研究成果は広く受け入れられるようになりました。私の記憶にある限り 1980 年以前から、放射線を用いた診断が可能な日本のいずれの病院・診療所にもみられる、下記の図 1 と図 2 に示すような掲示も、これらの研究によって裏付けられます。

図 1 と図 2 の写真は、私の通勤路にある循環器病院の放射線科のドアの写真です。「指示があるまで入室しないでください」と注意を促す掲示がある下に、「エックス線診察室で検査を受けられる方へ」として 4 項目からなるメッセージが書かれています。その妊婦ならびに妊娠の可能性のある方に呼び掛ける 2 と 3 の項目は、どこの病院の X 線撮影室にでも書かれている項目ですので、ご記憶の方も多いと思われます。実は、この 1 と 2 と 3 の掲示の記載に関する内容が、1956 年のスチュアートらによる最初の研究成果発表以降、ハーバード大学のマックメイン教授ら数多くの研究者によって確認されてきた放射線の小児がんへの影響です。さらに、一連の研究の中で、撮影回数が増えれば増えるほどこれらの小児がんの発生率が高くなっていることも分かってきました（図 3）。

スチュアートらによる一連の研究の動機としては、1950 年過ぎの当時、イギリスで白血病が増えてきていたことが挙げられています。小児白血病を始め小児がんが増えてきていた理由を探る中で、小児の母親が妊娠中の時に受けた腹部への X 線撮影に、スチュアートらは注目したわけです。日本で通常の医療機関で行われている放射線検査で、100mSv を上回るような被ばくなどほとんどありません。従って、100mSv 論というのは、妊婦や小児への 5mSv や 10mSv レベルの放射線被ばく影響を考えると、この日常の光景（ひいては小児がんの予防研究に長い時間を費やしてきた研究者たちの努力と業績）すらひっくり返すような話です。そのようなことが 21 世紀の日本で、いま起こっているわけです。



図 1：近所の循環器病病院の放射線科のドアの写真（いずれのドアにも同じ掲示がある）。

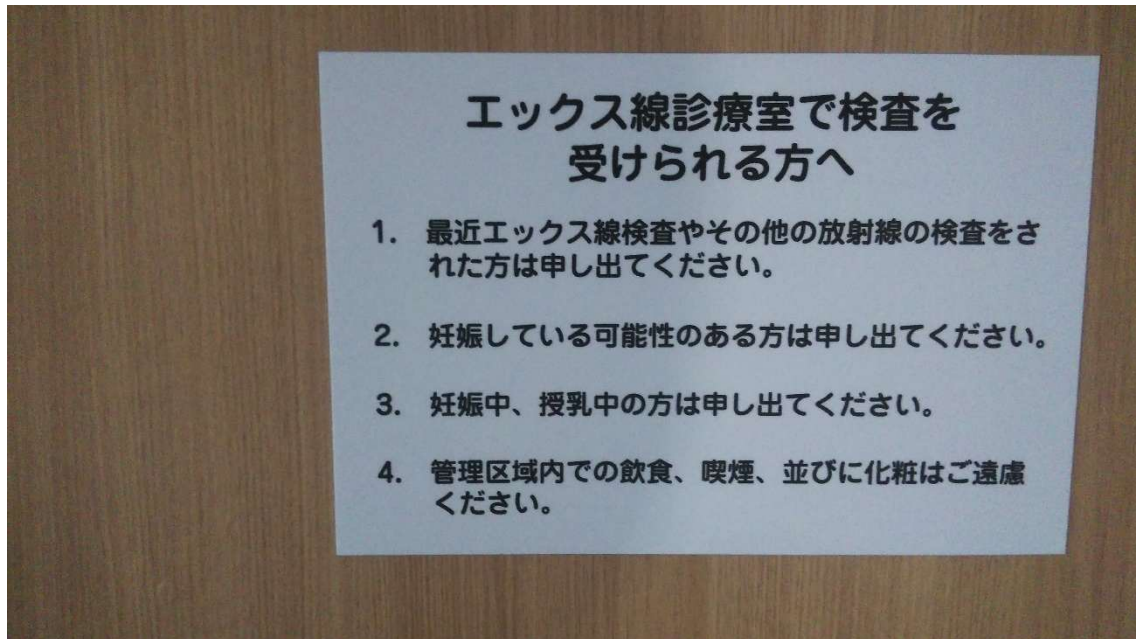


図2：図1の写真の下側の掲示を拡大した写真。

1950年代前半当時、アリス・スチュアートらは研究計画を練るにあたって、肺がん・心臓血管疾患、小児麻痺、白血病を研究対象の候補に挙げていましたが、前三者はすでにロンドンの熱帯医学研究所で研究されていました（肺がんはDollとイギリス最初の疫学教授であるGreenwoodを引き継いだ教授になったHillによる）。白血病はまだあまり研究されずに残っていました。それに1951年には、白血病の増加が流行状態として話題になってきていました。アメリカ合衆国では1930年から1955年にかけて白血病が4倍近くに増えていたようです。小児がんが増えてきていた理由を探る中で、彼ら研究チームは、小児の母親が妊娠中の時に受けた腹部へのX線撮影にも注目するようになりました。

当時なぜ放射線を、妊娠した女性が浴びていたかといえば、出産を安全に行うため、胎児と女性の腹部、特に骨盤の大きさ等を計測するためでした。今日ではこの作業は腹部超音波エコーを使って行われています。しかし、当時は医療用超音波エコーなどありませんでした。昔から行われていた熟練の触診等により胎児（と妊婦）の様子を知るか、もしくは19世紀末に発見されたX線を用いて腹部の透視画像を撮影するという、いわば当時最新鋭の後者の方法しかなかったと思われます。

妊婦の腹部へのX線撮影時に胎児が浴びた放射線は、幅があるものの10mGy（mSv）を下回る場合もあったようです。この結果は100mSv論の話より1桁（0ひとつ）下回っていました。後に多数の研究により再現・証明され、X線フィルム撮影枚数が重ねられれば重ねられるほど発がんリスクが増加することも示されました（図3：Doll 1997）。英語世界では

スチュアートの伝記もいくつか出版されているようです (Greene 2003)。

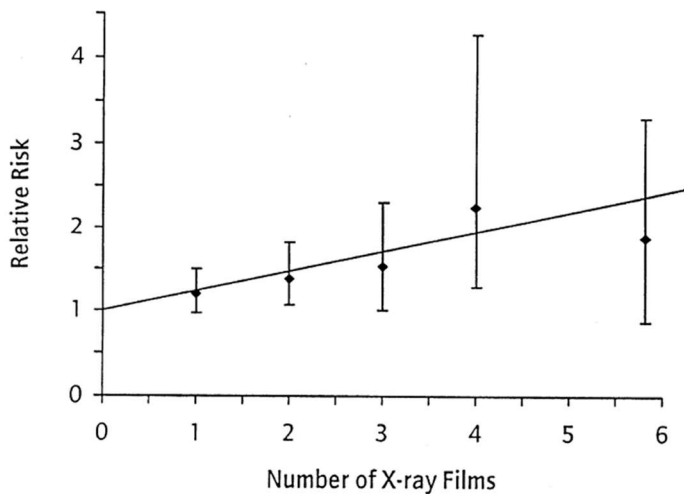


図 3. X 線撮影枚数と相対リスクとの関連を示す図(Doll 1997).

縦軸は相対リスクで、横軸は X 線撮影をした枚数である。LSS コホートで、右肩上がりの直線である LNT を表現した X-Y 軸では、縦軸が過剰相対リスクとして、相対リスクから 1 倍を引いた値がプロットされていたのを思い出していただきたい。従って、この図 3 では、右肩上がりの直線が原点の 0 ではなく、X 線撮影枚数 0 枚で相対リスクの 1 倍の所から始まって右上の方に伸びていっている。

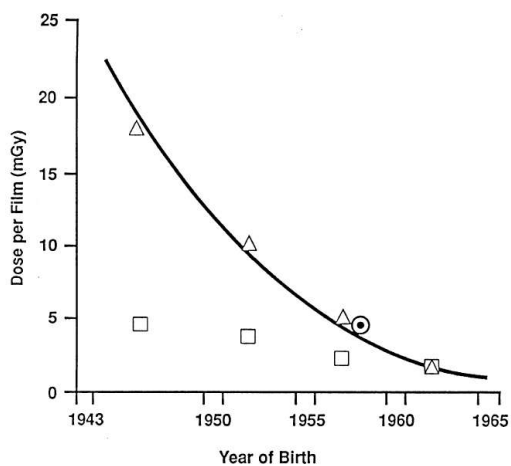


Figure 4. Estimates of average fetal doses per film exposed in obstetric X-ray examinations carried out during four successive periods (1943–1949, 1950–1954, 1955–1959 and 1960–1965). Δ , United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) estimates [16]; \square , Ardran estimates [17]; \odot , Adrian Committee estimate for 1958 [6]. The curve is a fit to the UNSCEAR estimates done by Bithell and Stiller [18].

図 4. X 撮影用機器での技術進歩に従って、一回の撮影で照射され、患者が被ばくする線量は、年々次第に下がっていったことを示す図。

アリス・スチュアートが集めたのは 1953 年から 1955 年に 10 歳の誕生日を迎えた子

供たちなので、生まれた年（X 軸）1943 年から 1945 年頃は、かなり高かったと思われる。△印の UNSCEAR の推定線量なら 20mGy を超えたところから 17-18mGy あたり、□で示した Ardran の推定値(Stewart 1970)では 5mGy あたりである。このブレが ICRP2005(Pub99) で「10mGy オーダー」というような表現となった理由の一つと思われる。

図 4 (Doll 1997 に記載)には、当時の腹部 X 線撮影 1 回ごとの被ばく線量（mGy）の約 5 年毎の推移が示されています。スチュアートは、10 歳までの小児がんによる死亡者とその対照 Control を研究対象者として調査しました。従って、この図 4 での線量を浴びた胎児の一部が、約 10 年後までに小児がんにより死亡したことになります。スチュアートらの研究とその後の議論に関する解説はここでは省略します。付録 4-2 のシュミッツ・フォイエルハーケさんによる解説論文にもこの解説は出てきます。

こうして、ICRP2005(Pub 99)の中には、データとその分析によって直接的に示された 100mSv 論の根拠は、結局、示されていませんでした。むしろ ICRP2005(Pub 99)に示されていたのは、スチュアートらによる 10mGy オーダーの胎児被ばくによる小児がんの多発や、LSS データの解析結果の報告であった Radiation Research 誌 2000 年の Pierce と Preston による論文報告の図(以下 RERF2000 と省略しますがその論文の FIG. 1 : ICRP2005(Pub 99)では図 2.3)でした。これらの ICRP2005(Pub 99)に示されていた内容は、胎児被ばくにおいても、LSS を分析した RERF2000 の論文においても、100mSv 以下の被ばくです。その 100mSv 以下の低い方の被ばくですら、放射線を浴びれば浴びるほど、がんの多発の程度が大きくなることが示され、因果関係が明らかに示されています。しかし、ICRP2005(Pub 99)には、ICRP2007 年勧告附属書 A(A179)が引用していたように 100mSv 論の根拠が示されているはずなのに、逆に、100mSv 論が誤っていることが示されていると読み取れます。そして、ICRP2005(Pub 99)の他の部分には、100mSv 論の根拠が記載されているような文献、100mSv 以下の放射線被ばくでは多発が認められないという文献は、示されるどころか引用もされていませんでした。以上から、100mSv 論は、やはり科学的根拠のないことが判明しました。つまり ICRP2007 年勧告から ICRP2005(Pub 99)へと引用を辿ることによっても、100mSv 論の誤りが判明したのです。

Doll R and Wakeford R: Risk of childhood cancer from fetal irradiation. Brit J Radiol 1997; 70: 130-139.

Stewart A, Webb J, Hewitt D: A survey of childhood malignancies. Br Med J 1(5086): 1495-1508, 1958.

Stewart A, Kneale GW. Radiation dose effects in relation to obstetric X-rays and childhood cancers. Lancet 1970; 1: 1185-1188.

Greene G.: The woman who knew too much. Alice Stewart and the secrets of radiation. The University of Michigan Press, Ann Arbor, 2003.

Jablon S and Kato H: Childhood cancer in relation to pre-natal exposure to atomic bomb radiation. Lancet 1970; 2: 1000-1003.

DeLongchamp RR, Mabuchi K, Yoshimoto Y, Preston DL: Cancer mortality among atomic bomb survivors exposed in utero or as young children, October 1950- May 1992. Radiat Res 1997; 147: 385-395. 17 歳から 46 歳の間に発生したがんによる死亡に限定
Yoshimoto Y, Kato H, Schull WJ, Risk of cancer among children exposed in utero to A-bomb radiations, 1950-84. Lancet 1988; 2: 665-669.

Yoshimoto Y, DeLongchamp R, Mabuchi K: In utero exposed atomic bomb survivors: cancer risk update. Lancet 1994; 344: 345-346.

Pierce DA and Preston DL: Radiation-related cancer risks at low doses among atomic bomb survivors. RERF2000 (Radiat Res 154): 178-186.

2-3 節. 福島第一原子力発電所事故後の原典と ICRP2007 年勧告付属書 A

100mSv 論が、その表現や言い回しがバラバラで、原著論文の引用もないことが大まかに確認できてきました。それでは、このような 100mSv 論はいったい、どなたが言い出し始められたのか気になります。文献引用に普段から気を使っている私どものような研究者以外にも、多くの皆さんが関心を持たれるところでしょう。ここから第 3 章の終わりにかけては、この話題が大きな関心の 1 つとなります。この特定は少々手間取ります。

ところで、放射線審議会が、その「放射線防護の基本的考え方の整理-放射線審議会における対応-」(平成 30 年 1 月付)の中で、基本的事項として ICRP2007 (Pub.103)を明記し、付属書(A86)の文章だけが示されていたことが分かりました。

(<https://www.nsr.go.jp/data/000226075.pdf>)。しかし、この文章が 2011-2012 年頃に示されていたのかどうかは分かりませんでした。そのような中で、私が知る限り、当時一つだけ 100mSv 論を特定できる詳しい引用がなされた資料がありました。会議資料に過ぎませんが、原子力規制委員会の 2013 年 9 月 17 日付「第 1 回帰還に向けた安全・安心対策に関する検討チーム」です。この中の関係省庁持ち込み資料別紙 1「線量水準に関連した考え方」という資料の、下記、注 3 として、ICRP2007 年勧告(以下、ICRP2007 (Pub.103))付属書 A の(A86)が正確に文献引用されていました。

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/10953979/www.nsr.go.jp/data/000049282.pdf>

「(注 3) ICRP2007 (Pub.103) (A86)『がんリスクの推定に用いる疫学的方法は、およそ 100mSv までの線量範囲でのがんのリスクを直接明らかにする力を持たないという一般的な合意がある。』」と引用されていた。

ちなみに、この持ち込み資料別紙 1「線量水準に関連した考え方」では早速、上記注 3 ICRP2007 (Pub.103) (A86)を参考文献として…、

「しきい値がないと仮定しても、100mSv までの被ばく線量でのがんのリスクは疫学的方法では直接明らかにすることは困難というのが国際的な合意であり^(注2, 3)、100mSv 以下の被ばくでは、他の要因による発がんの影響によって隠れてしまうほど小さく、放射線による発がんのリスクの明らかな増加を証明することは難しいとされている」

と説明されていました。ここでは、ICRP2007 (Pub.103)(A86)に記載された元々の「一般的な合意」が、早速微妙に改変されて「国際的な合意」に化けてしまっています。この「国際的な合意」はしばしば多くの 100mSv 論の表現の一部として書かれています。「一般的な」と表現するよりも、いかにも世界中の研究者によって共有されているように見えてきます。しかし実際には、ICRP2007 (Pub.103)(A86)は国際的にも一般的にも共有されておらず、文献引用もなく突然現れていた根拠のない記述に過ぎません。新型コロナウイルスは変異が起こりやすいと、話題になりましたが、この 100mSv 論もこうやって突然現れ、その後は変異を繰り返していきました。なお、「一般的な合意がある」自体もそもそも誤りです。そんなことは聞いたことがありませんし、論理上、合意が得られるものとも思われません。この「一般的な合意」という文言は ICRP2007 (Pub.103)(A86)以外で見ることほとんどなく、おおむね「国際的 (な合意)」と書かれています。いずれにせよ明らかな間違いです。

次に、この ICRP2007 (Pub.103) (A86)に進みます。この ICRP2007 (Pub.103)というのは、国際放射線防護委員会 ICRP の書籍の中でも、現時点では最も有名であると言える ICRP の 2007 年勧告のことです。ICRP は各委員会からの報告書とも言える通し番号が付いた Publication を毎年、時に年に複数回発表しています。ICRP の書籍でもっとも重要な勧告も、その Publication の番号の中に数えられています。その累積巻数の Publication103 が 2007 年勧告です。ちなみに、2007 年勧告一つ前の勧告である 1990 年勧告は、Publication 60 です。この 2007 年勧告の中の本文ではなく、付属書 A の(A86)に、100mSv 論に関する記述が載っています。ICRP の書籍には、文章の 1 段落毎に番号が順番に振ってあります。(A86)というのは、付属書 A の 86 番目の段落ということです。2007 年勧告は、原書と共に日本語の完全訳が日本アイソトープ協会から無料で公開されています。以下の引用等は、この ICRP2007 (Pub.103)の日本語版から行います。この意見書と見比べながらお読みいただければ幸いです。

https://www.icrp.org/docs/P103_Japanese.pdf

以下がその ICRP2007 年勧告・付属書 A(A86)の内容です。付属書 A には、目次がついていて、当該部分は A.4.から始まります。A.4.には「放射線誘発がんのリスク」(131 ページ)

とあって、(A85) の段落があり、その次の「A.4.1. 放射線反応に関する基礎データ」(131 ページ) が (A86) から始まります。下線部が 100mSv 論に該当します。

(A86) 放射線の腫瘍形成効果から人を防護するための勧告を策定するに当たり、委員会は非常に広範な生物学的データと概念を考察する必要がある。それらのうちの多くは現在議論が行われており、あるものは論争的となっている。しかしながら、がんリスクの推定に用いる疫学的方法は、およそ 100 mSv までの線量範囲でのがんのリスクを直接明らかにする力を持たないという一般的な合意がある。したがって、ICRP 勧告の作成において生物学的データの役割が大きくなっており、不確実性及び／又は論争がある場合は、ピアレビューを行ったデータに基づき、科学的にバランスの取れた判断に達する必要がある。

さて、この下線部の「がんリスクの推定に用いる疫学的方法は、およそ 100 mSv までの線量範囲でのがんのリスクを直接明らかにする力を持たないという一般的な合意がある」ですが、力というのは統計的検出力のことで $1 - \beta$ で表します。 β はベータ・エラーの確率を指します。後に第 4 章の 4 節 2 項と表 4 とで、 β エラー(第 2 種の過誤とも言いまして、要するに間違う確率です)の説明を詳しく述べますが、簡単に言いますと、「本来がんのリスクがある時に、『がんのリスクがない』と誤って判断する確率」のことです。これを先取りして表 4(後掲)として示します。

表 4(後掲). α エラー(第 1 種の過誤)と β エラー(第 2 種の過誤).

	本来差がない	本来差がある
観察データで差なしと判断 (陰性の判断)	観察データでの 判断は正しかった(真)	判断は誤り(偽陰性) β エラー(第 2 種の過誤)
観察データで差ありと判断 (陽性の判断)	判断は誤り(偽陽性) α エラー(第 1 種の過誤)	観察データでの 判断は正しかった(真)

β エラーと呼ばれる第 2 種の過誤があれば、第 1 種の誤りがあるはずですが。それは同じ言い回しで述べますと「本来がんのリスクがない時に、『がんのリスクがある』と誤って判断する確率」です。これが第 1 種の過誤で、 α (アルファ)エラーと呼ばれます。有名な「統計的有意差」は、この α を対象とした概念です。「ない」と「ある」が β エラーの時とは入れ替わっていることにご注意ください。ここで表 4(後掲)を見ますと、 α エラーは、「本来差がない」という真ん中の列と「観察データで差ありと判断(陽性の判断)」の行とが交わる左下のセルに位置しています。

本意見書では、アメリカ統計学会が 2016 年に出した p 値に関する警告の話が、随所に出てきます。この ICRP だけでなく原子放射線の影響に関する国連科学委員会 UNSCEAR な

どの放射線関連の文章では、考え方が古いのか、しばしば、この p 値に関する警告に抵触する記載が出てきます。この点は、 α エラーにだけ注目した有意差検定結果だけに注目する記載や β エラーに関しても同様です。確率分布を想定して定量的判断の情報を、わざわざ打ち消して情報の量を減らして定性的な表現に下げてしまい、その結果として不十分な情報の下に間違った判断へとつながりやすくしてしまうからです。

事前の研究企画時には、 α エラーは 5 %、 $(1-\beta)$ で表現される検出力は多くの場合は 80% に設定されます。しかし、事後の研究解析時に 5%付近の P-値が示すデータの検出力は 50% 前後であり、検出力に 80%を要求すると P-値が相当低い値となるデータが要求されます。p 値に対してでさえ、アメリカ統計学会 ASA は「P 値だけで判断してはいけない、なぜならベータ・エラーが起こりやすくなるから」と言っていますので、ASA が警告を出している P 値だけで判断するより、「事後の」検出力だけで判断しますと、さらに「因果関係があるものを因果関係がない」と誤って切り捨てることになり、よりひどい誤った判断を起こします。一般的に 5 %有意に比べ、事後に検出力 80%を要求することはより保守化する傾向があるのです。そもそも、疫学実解析報告論文で P-値は見るものがあっても、事後の検出力を述べているものは UNSCEAR 報告書のような例外を除きほとんど見かけません。統計的有意差があるとかないとかの形の結果で判断することに警告がなされているのですから、事後の検出力があるとかないとかの形の結果で判断することは、なおさら警告の対象となります。A86 の記述は根拠のない間違った記述だけでなく、ASA が警告を出した間違った判断よりさらに間違った判断をしてしまう結果につながります。

さきほど説明しましたように「がんリスクの推定に用いる疫学的方法は、およそ 100mSv までの線量範囲でのがんのリスクを直接明らかにする力を持たないという一般的な合意」など実際には存在しません。広く研究者間や論文上というレベルでそのような合意が存在したことはありません。そして本意見書では、この「一般的な合意」あるいは「国際的合意」があるはずの 100mSv 論には根拠がないことを示したり、反証する論文の数々を紹介したりしますが、そもそも、「がんリスクの推定に用いる疫学的方法」に限らず、疫学的方法の全般においても、このような合意はありません。

ここで、「およそ 100 mSv までの線量範囲でのがんのリスクを直接明らかにする力を持たない」を「およそ 100mSv までの線量範囲では、(被ばくによる)がんのリスクの(上昇)に関して、統計的有意差がある形の結果が得られない」へと「(統計的)有意」という特徴的な表現が入った文章へと読み替えるには、統計学の入門知識が少し必要かもしれません(4-4 節や別添付録で説明します)。ただ、意見書末尾の付録 5「100mSv 論の表現のばらつきを把握するための簡易リスト」で示している①～②②の 100mSv 論の実例のうち、「有意」という言葉が、⑩、⑪、⑭、⑱、⑳、㉑で使われていることから、(A86)を元に話が進んでい

たとしたら誰もが「有意」という用語を挿入する形で話を進めたのだと分かります。むしろ、「統計(学)的」も「有意」も使っていない文章は、元々ICRP2007 (Pub.103)(A86)が起源だと思っておられないのか、あるいは「統計学的」とか「有意」は、一般の人に分かりにくいかもしれないので省略したのでしょうか。この点は注意が必要だと思います(なお⑮は「統計学的」のみを使っています)。

さて、ICRP2007 (Pub.103)(A86)の内容を検討していきます。まず、「疫学的方法」とは、人において、被ばくとがんとの因果関係を定量的に表す方法論そのものです。したがって、先ほどの下線部は「人間のデータに基づいても、100mSv までの線量範囲では、被ばくによる発がんリスクの因果関係に関して、統計的有意差がある形のリスクの上昇は観察できないという一般的な合意」とも読み替えられます。ただし、ICRP 勧告は 2007 年勧告も含め、主に LSS データの分析結果に基づいているとされていますので、「LSS データでは、被ばくによる発がんに関して統計的有意差のあるリスクの上昇は見られなかった」と、LSS に限定して理解するべきという見方もあるかもしれません。実際にこの LSS データに限定して言い方をしている 100mSv 論も見た記憶があります。しかし、LSS データに限定して言っていると解釈したところで 100mSv 論は、やはり誤っています。なぜなら、LSS が分析された RERF2000(Pierson ら)において示された内容により反証されているからです。

次に、100mSv 論で時々見られる「線量範囲では」という表現について説明します。これは、①～②の例の中では使われていません。恐らく、①～②の例の発言者の中では、どなたも「線量範囲」という意味を理解されていないか、(A86)すら見ておられないでしょう。なお第4章で詳しく説明しますが、「100mSv までの線量範囲」とは 0mSv～100mSv のことです。従って、「100mSv までの線量範囲」と述べる必要は何もなく、「100mSv 以下(未満・より・まで・など：あるいは文末の否定形を消して 100mSv 以上)」という記載でも十分です。これは、100 という数字ではなく 200 や 150 という数字を含めて、①～②の全ての例が当てはまります。なおこの「線量範囲」という言いまわしは(A86)の出所を探る重要なキーワードです。やはり第4章で出てきますので、その時に解説します。しかし、ICRP2007 年勧告の本文や、その付属書 A の(A179)の記載から明らかになった ICRP2005 (Pub99)でも 100mSv 論の出所は判明しませんでした。

注：放射線審議会の基本的事項(平成 30 年 1 月)にも ICRP2007 年勧告・付属書 A(A86)がそのまま記載されていたのが気になりました。2011 年や 2012 年当時も記載されていたはずですが(記載されていたかどうかの最終確認は取れていませんが)、少なくとも当時は気づきませんでした。

【第3章の要旨】ICRP2007 年勧告の付属書 A(A86)から始め、100mSv 論の根拠をさらに辿っていきます。付属書 A には 100mSv 論に関して引用文献が示された段落(A179)があり、ICRP2005(Pub 99)が示されていました。この文献を見ると、100mSv 論は、元々 10mGy の話だったことが確認できます。その 10mGy の話が 100mSv 論へと何の根拠も示されずに 1 個のゼロが加わるだけの変化をしていくプロセスを、この第3章では確認します。ICRP2005(Pub 99)記載から、慎重なプロセスを踏みながら 100mSv 論が生み出されてきたのが分かりますが、第4章の内容、RERF2000(Pierce)、RERF2003(Preston)や付録1の年表も、その長いプロセスを物語っています。100mSv 論と LNT(直線しきい値なし)モデルとを対比しながら、ねつ造・改ざんの類までして、なぜ 100mSv 論が必要になったのかの理由も探ります。100mSv 論が主張されることによって、100mSv を下回る放射線被ばくでは発がん影響が起こらないことになり、放射線被ばくに直面する労働者や住民の管理がしやすくなります。さらに 100mSv 論が主張されることで、大規模な放射線災害が生じた際に放射線被ばくによる死亡者を算定することを無意味にさせます。従って ICRP も UNSCEAR もチェルノブイリ原発事故などにより放射性物質の大規模な放出が起こった際のがん死亡数予測が行われるのを妨げます。100mSv 論の根拠が明示されていない理由と、ICRP 自身が政治的である必要性の理由を考察します。

3-1 節. ICRP2007 年勧告での(A86)以外の 100mSv 論

前章では、100mSv 論の出所として ICRP2007 年勧告の付属書 A 段落(A86)を示し、その内容を簡単に吟味してみました。では、ICRP2007 年勧告の他の部分には、(A86)のような 100mSv 論と同じような意味の文章はあるのでしょうか？それは、私がチェックしたところでは、(A131)と(A179)にあります。いずれも ICRP2007 年勧告・付属書 A に載っています。100mSv 論は、ICRP2007 年勧告の本文にはなく、ICRP2007 年勧告の中でも、100mSv 論は付属書 A のみに限って存在していることになります。(A131)と(A179)は、以下の通りで、100mSv 論に該当する部分には下線を引いています。

(A131) 既に述べたように、数百 mSv 以下の線量でのがんリスクを疫学研究から直接推定することは、主に統計学的検出力の理由で困難である。現在のところ精度の高いリスク推定は不可能であるが、複数のデータセットの複合解析は統計学的検出力の増加に役立てることができる。最近の例は、15 か国における原子力施設作業者のがん死亡データの複合解析に関するものである (Cardis ら, 2005)。大規模集団 (主解析では約 400,000 人の作業者) にもかかわらず、コホートはまだ相対的に若く、追跡調査の終了までに 6%が死亡したにすぎない。結果として、線量によるがんリスクの推定された傾向に対する信頼区間は広がった。特に、それらの知見は、DDREF = 2 を用い、高線量の急性被ばくデータから外挿されたリスクと一致し、また同様に、その他の数値の範囲とも一致した。更に、白血病以外のがんに見られるリスクの増加の一部は、喫煙による交絡が原因であると思われる。このこと

は、比較的小さなバイアスが低線量域の研究に及ぼすかもしれないインパクトを明らかにしている。

(A179) Publication 99 (ICRP, 2005d) で詳細に論じたように、LNT モデルは、決定的ではないが、LSS において一括された全固形がんによる死亡及び罹病のリスクは、約 100 mGy の低さまでは放射線量と比例し、それ以下ではベースラインリスクの統計的変動及び小さくて制御不能なバイアスが、いかなる放射線関連リスクに関する証拠をもだんだんと覆い隠すようになる、という意味で、かなりの支持を放射線関連がんリスクの疫学研究から受けている。この不確実性が、およそ数十 mSv のオーダー又はそれ未満の放射線被ばくに関連して増加するがんリスクがあるか否かを疫学的証拠のみによって決定するのが一般的に不可能であることの主な理由である。このような被ばくのリスク推定値は、単純な関係、例えば直線、直線-二次、あるいは、疫学データの情報が参考となる比較的高い線量のリスクと、直接の疫学的観察結果の情報が有益でないほどの低い線量のリスクの間に、線量・線量率効果係数 (DDREF) を用いた直線関係を仮定した数学モデルを用いることによって得られる。

上記、(A131) と (A179) を、これから解説します。

(A131)は、100mSv が数百 mSv になっていますが、同様に、引用文献はありません。100mSv 以下でさえ反証されていますから、これも間違った言明です。1950 年代から医学論文によって 100mSv 以下でのがんリスク増加は示されていますので、当然それを上回る数百 mSv でも間違いは明らかです。「数百 mSv 以下の線量でのがんリスクを疫学研究から直接推定すること」は、LSS データで LNT を用いても示されていることがよく知られていますので、決して「困難」なことではなく示されています。ICRP2007 年勧告の直前に発表された 15 か国の原子力施設作業員での被ばく影響が示された有名なカルデイスらの論文(2005)も、この(A131)で引用されています。しかし、この論文の重要な意義である大規模集団（主解析では約 400,000 人の作業員）で 100mSv 論が反証されていることに関しては全く触れられず、延々とこの論文の欠点が揚げ足取りのように記載されています。しかも「コホートはまだ相対的に若く、追跡調査の終了までに 6 %が死亡したにすぎない。結果として、線量によるがんリスクの推定された傾向に対する信頼区間は広かった」の指摘に関しては、それでもリスクの上昇が論文の中で示されているわけですので、カルデイスらの論文の重要な意義に対しての反論には全くなっていません。このカルデイス論文以外にも 100mSv 論を反証する論文は、当時の時点においてさえ、他にも多数存在していましたが、ICRP2007 年勧告ではそれらが全く引用されていません。

Cardis E, Vrijheid M, Blettner M, Gilbert E, Hakama M, Hill C, Howe G, Kaldor J, Muirhead CR, Schubauer-Berigan M, Yoshimura T, Bermann F, Cowper G, Fix J, Hacker C, Heinmiller B, Marshall M, Thierry-Chef I, Utterback D, Ahn Y-O, Amoros E, Ashmore

P, Auvinen A, Bae J-M, Bernar Solano J, Biau A, Combalot E, Deboodt P, Diez Sacristan A, Eklof M, Engels H, Engholm G, Gulis G, Habib R, Holan K, Hyvonen H, Kerekes A, Kurtinaitis J, Malaker H, Martuzzi M, Mastauskas A, Monnet A, Moser M, Pearce MS, Richardson DB, Rodriguez-Artalejo F, Rogel A, Tardy H, Telle-Lamberton M, Turai I, Usel M, Veress K: Risk of cancer after low doses of ionising radiation: retrospective cohort study in 15 countries. BMJ 2005; 331: 77-80. BMJ, doi:10.1136/bmj.38499.599861.E0 (published 29 June 2005).

次に (A179) の冒頭において、(ICRP, 2005d) が記された *Publication 99* は、これは本意見書の中で何度も出てくる ICRP2005(Pub 99) のことです。これに続く (A179) の記載「LSS において一括された全固形がんによる死亡及び罹病のリスクは、約 100 mGy の低さまでは放射線量と比例し、それ以下ではベースラインリスクの統計的変動及び小さくて制御不能なバイアスが、いかなる放射線関連リスクに関する証拠をもだんだんと覆い隠すようになる」という部分も、次の (A179) の記載部分「およそ数十 mSv のオーダー又はそれ未満の放射線被ばくに関連して増加するがんリスクがあるか否かを疫学的証拠のみによって決定するのが一般的に不可能であることの主な理由」も、やはり引用文献が付けられていません。

この 2 つの表現「約 100 mGy の低さまでは放射線量と比例し」と「それ以下ではベースラインリスクの統計的変動及び小さくて制御不能なバイアスが、いかなる放射線関連リスクに関する証拠をもだんだんと覆い隠すようになる」という表現は、本意見書で引用した ICRP の文献のあちらこちらで、類似した表現が目につく、ICRP 独特の表現です。特に「だんだんと覆い隠すようになる」という表現は、その景色さえ思い浮かんでできますが、それだけに実際にデータ分析をおこない研究をしてきた研究者が、普通は書くようなことのない表現です。多変量解析などの分析ではこんな光景などなく、データ分析結果が出力され、その被ばくレベルで相対リスクとその信頼区間とが示されるだけだからです。研究者が「だんだんと覆い隠す」ような現象を実際に目にすることは現実にはありません。しかし、この表現に接すると、そのような現象がまるで起きるかのよう、分析を工夫して「統計的変動」の振れ幅が相対的に大きくなり、そして実際に放射線影響の大きさを覆い隠すのを見えるかのよう、まるでパラパラ漫画の動画を見るかのよう、何かが少しずつ変わるかのようなイメージを抱いてしまいます。しかし、少しずつ変化していくいくつもの分析結果を連続して動画で見せるようなことをするほど、暇な研究者は現実にはいません。ましてや、統計学や疫学を学ぶ若い研究者にもいないでしょう。つまり、このような書き方は、せいぜい、パソコンが普及する以前に、こんなことができれば良いなと夢想していた頃に書かれた古い書き方なのかもしれないと想像するしかありませんが、現在では、実際に研究に従事するような研究者が書く文章ではないのです。

そして、A179 の第 1 文での「約 100 mGy の低さまでは放射線量と比例し」という表現は、実際に行われた分析の一端を表しています。多くの読者がイメージしている分析方法とは異なる分析方法が、100mSv 論で統計的有意差がないことをアピールするために用いられたということを示唆しています。これは、意見書末尾の付録 2 で詳しく説明する「(分析方法の)すり替え」ですが、100mSv 論の問題を考える場合の重要な整理点ですので、しっかりと記憶しておいてください。この文章が暗示しているのは、0mSv～100mSv の被ばく線量範囲内に分析対象者のデータを限定して回帰分析をおこない、その回帰直線の傾きの統計的有意差の有無で判断するという、100mSv 論が実際に作り出された状況です。これが「がんリスクの上昇に関して統計的有意差がある」という感じの分析が行われたと信じている読者の側とは異なった分析です。ここで暗示された異なった分析を付録 2 では②線量限定数理法と呼んでいますが、そこをご覧になったら、(A179)を再び見直していただければと思います。

もう少し踏み込んだ言い方をしますと、100mSv 論を導き出すにあたって、「およそ数十 mSv のオーダー又はそれ未満の放射線被ばくに関連して増加するがんリスクがあるか否か」を検証する分析は、実際には行われていないのです。「放射線被ばくに【によって】増加する」という表現ならばもっとはっきりします。このような分析は、ICRP2005 (Pub 99)や ICRP2007 年勧告のような ICRP の中の文章でも、100mSv 論が生み出されたと思われる RERF 2003 (Report 13)や RERF 2012(Report 14)においても、実際には行われていません。このすり替えにより、「100mSv 以下の被ばくでは、被ばくによるがんの(統計的有意な)増加はない」という結果がまるで LSS の分析から得られたかのような、数多くの研究結果に全く反する表現(RERF2000(Pierce))で行われた LSS の研究結果にさえ反する表現)が出回ってしまったのだと思われます。

ただし、この ICRP2007 年勧告全体を見ると、100mSv 論に関するはっきりとした記載は、(A86)と(A131)、そして「(100mSv 論を)詳細に論じた」とされる ICRP2005 (*Publication* 99 (ICRP, 2005d)) が引用されている(A179)の、この 3 つの段落のみです。100mSv 論が放射線被ばく影響を考察する際の、合意された基本的な考え方であるかのように(A86)は述べ、(A179)も同様に「かなりの支持を放射線関連がんリスクの疫学研究から受けている」と現実とは全く逆の記述をして強引に正当化しています。しかし、一方、ICRP2007 年勧告の本文にも、付属書 A の他の部分にも、(LNT とも相反する)100mSv 論のような考え方には、全く触れていません。ゆえに(A86)、(A131)、(A179)に関しては、まるでとってつけたような印象を受けます。それでは、この(A179)を根拠に ICRP2005(Pub99)へと本格的に進みましょう。

3-2 節. ICRP2005 Publication 99

3-2-1. ICRP2005(Pub 99)における 100mSv 論

ICRP2005 (Pub 99) (日本語訳の題名『放射線関連がんリスクの低線量への外挿』)は、ICRP2007 年勧告の付属書 A の(A179)に記載されることにより ICRP 勧告とつながっています。しかし、100mSv 論に関しては、これを正当化する根拠文献やデータやその引用が、ICRP2007 年勧告にも、その付属書 A にも、ICRP2005(Pub 99)にも、私が詳細に検索しても、これ以上のつながりは見当たりません。つまり 100mSv 論に関して ICRP2007 年勧告付属書 A と ICRP2005(Pub 99)は、(A179)を介してつながってはいるものの、それらから先の文献には繋がっていないのです。100mSv 論はこの ICRP2005 (Pub 99)と ICRP2007 年勧告の付属書 A という両文献の中だけであり、あれだけ 2011 年以降の日本国内で強調されてきたのに、ICRP2005 (Pub 99)と付属書 A 以外の世界からは孤立していたこととなります。

興味深いことに ICRP2005(Pub 99)に記載されているのは、100mSv 論を正当化する記述だけではなく、10mSv(mGy)の被ばくによりがんリスクが上昇するという 100mSv 論を反証する記述が明記されています。これを書いているのは、冒頭にある ICRP 委員である Wakeford 教授による招待論説に記載されています。つまり、ICRP2005(Pub 99)の中で、Wakeford 教授の言葉として、100mSv より一桁低い 10mSv の胎児被ばくで子供のがんリスクの有意な上昇が見られていることが述べられています。

主として医療における診断用 X 線被ばくに関する調査から、大体 10 mGy の被ばくによりがんリスクが上昇するという疫学的事実がある。そしてこのリスク上昇はおおむね LNT モデルの予測と一致している。又この事実は、しきい線量の存在を支持するには程遠い。その理由は、10 mGy という少ない量の X 線で生じるがんは、恐らく細胞核に 1 個の電子が通過したことによると考えられる可能性が高いからである。更に、もしも LNT モデルによって低レベル被ばくのリスクがかなり過小評価されてきたと考えるのであれば、そのことは現在既に入手可能な低線量研究の全体的な結果から明らかなはずであるが、そうした一致したパターンは見出されていない。

さらに ICRP2005(Pub99)では、すでにこの意見書にも紹介した下記の Doll と Wakeford (1997)による定量的な総説論文などの多数の論文が示されています。しかし、同じ ICRP2005 (Pub 99)の中の、第 2 章の「低線量被ばくに関する研究」の項では、胎児被ばくと小児がんリスクの上昇に関して、明らかに Doll と Wakeford(1997)に記載されている内容を曖昧にする方向で述べられています。こんな肯定・否定と揺れるような記述を読み続けていますと、「いったい、何が言いたいのだろう」と振り回されているかのような気分になります。

(48) 数十 mGy オーダーの被ばくに関連した過剰がんリスクの直接的な疫学的証拠が実はいくらか存在する。一例は、X線骨盤計測により放射線に胎内被ばくした子供に関するいくつかの症例対照研究で、15 歳までに白血病及び固形がんで死亡する相対リスクは約 1.4 となることが知られている (Bithell と Stiller, 1988 ; Harvey ら, 1985 ; ICRP, 2003, 表 8.5 ; MacMahon, 1962 ; Monson と MacMahon, 1984 ; Stewart ら, 1956)。

注：なお、ICRP2005(Pub 99)には、Doll と Wakeford (1997)という表現が幾つかでありますが、Doll と Wakeford (1997)とは、以下の論文のことです。

Doll R and Wakeford R: Risk of childhood cancer from fetal irradiation. Brit J Radiol 1997; 70: 130-139.

ところが、このような明快な肯定がなされた後には、ICRP2005(Pub 99)の最後の方にある第 7 章の結論(258)(103 ページ)では「10mGy のオーダーであれば胎児の場合はがんリスクの増加の証拠がある」という強調がなされながらも、「原爆被爆者の LSS 集団は、放射線がんリスクがほぼ直線的な線量反応をもって 100～150mGy の線量まで存在することのよい証拠を提供している」と、引用文献も示されないまま、100mSv 論を想起させる紛らわしい表現が出てきます。ICRP2005(Pub 99)では、あちらに行ったりこちらに来たりという迷走が繰り返されているのです。この、紛らわしさを感じる記載に関しては、100mSv 論の根拠にもなっていないのですが、次項や第 4 章あたりでも説明します。

3-2-2. ICRP2005 Publication 99 での 10mGy から 100mSv 論へ

この文章の主旨が行ったり来たりする状況を分かり易くするために、ICRP2005(Pub 99)、それに続く ICRP2007 年勧告・付属書 A の中の文章を、並べてみます。そうすると徐々に記載が変化し、10mGy から 100mSv 論へとつながるプロセスが見えてきます。以下に、100mSv 論に関係しそうな ICRP2005(Pub 99)と ICRP2007 年勧告・付属書 A での記述を、流れが分かりやすいように、ICRP2005(Pub 99) では目次の内容の順番で、ICRP2007 年勧告・付属書 A では段落番号の逆順で並べてみます。

なお、本意見書では第 4 章において詳細に説明しますが、ICRP2005(Pub 99)と ICRP2007 年勧告・付属書 A に書かれている、この 10mGy から 100mSv に至るゼロが 1 つ増えるプロセスを示す文章で記述されている「直線」や「比例」という言葉の意味は、広島長崎の LSS データの分析結果が示された、放射線影響研究所からの 2003 年報告書 (Radiation Research 160)の Preston ら(2003)が著者である第 13 報告(以下 RERF2003(Report 13))から来ていると思われます。この「直線」や「比例」という言葉は、今後 100mSv 論を理解する上でのキーワードとも言えるので注意して読んでください。ICRP2005(Pub 99)の最初から最後の方

へ、そして ICRP2007 年勧告・付属書 A は逆順の流れの中で、この「線形」・「直接」あるいは「比例」という言葉は次第に目立たなくなって行きます。そしてこれらの言葉と入れ替わりに、「増加するがんリスク」・「検出」等の 100mSv 論でしばしば用いられている用語が目立ち始めます。ICRP2005(Pub 99)の日本語訳も英語の原書版も、無料でダウンロードできますので、当該部分と見比べて確認しながらお読みいただければ、分かりやすいと思います (ICRP2005(Pub 99)の日本語訳

https://www.icrp.org/docs/P99_Japanese.pdf、英語原書版

https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/ANIB_35_4 からダウンロード)。

10mGy から 100mSv への流れの始まり

ICRP2005 Publication 99 巻頭の招待論説 (Wakeford 教授)

主として医療における診断用 X 線被ばくに関する調査から、大体 10mGy の被ばくによりがんリスクが上昇するという疫学的事実がある。そしてこのリスク上昇はおおむね LNT モデルの予測と一致している。

【解説：100mSv 論への流れの出発点です。10mGy でがんのリスクが上昇することを「疫学的事実」とし、そのリスク上昇が LNT で説明できることが明確に述べられています。しかし、以降では、次第にこれが曖昧になっていきます】



ICRP2005 Publication 99 第 2 章 2.4.3 段落(48)

数十 mGy オーダーの被ばくに関連した過剰がんリスクの直接的な疫学的証拠が実はいくらか存在する。一例は、X 線骨盤計測により放射線に胎内被ばくした子供に関するいくつかの症例対照研究で、15 歳までに白血病及び固形がんで死亡する相対的リスクは約 1.4(倍)となることが知られている。

【解説：Doll と Wakeford の総説論文(1997)を読むと、診断 X 線の胎内被ばくの影響が検出された事例では、実際は 10mGy を下回ると考えられます。同じ報告書の中で、根拠も示されないまま、招待論説に記載されていた「大体 10mGy」が、この段落(48)では「数十 mGy オーダー」という数倍の被ばく量を示唆する表現になりました。これで、実質的には被ばく量の底上げがなされたこととなります。Wakeford の招待論説による「10mGy の被ばくによりがんリスクが上昇する」というストレートな言い方は消え、根拠も示されないまま「数十 mGy オーダー」、「直接的な疫学的証拠が実はいくらか存在する」という表現へと曖昧になっています。これに引き続き、以下の段落(49)では、この診断 X 線の胎内被ばくの影響をまとめた Doll と Wakeford の総説論文の結論に関して、ちょっとした操作が行

われていますので、次に紹介します】



【Doll と Wakeford の総説論文(1997)の結論と ICRP2005(Pub 99)第 2 章 2.4.3 段落(49)の解説】

次に、問題の ICRP2005(Pub 99)第 2 章 2.4.3 段落(49)での Doll と Wakeford (1997)の結論

* Doll と Wakeford(1997)の結論部分より：(一つの理由のみが深刻に思われる：) ①
「すなわち胎内被ばくで知られているコホート、なかんずく日本の原爆被爆者コホートにおいて、匹敵するようないかなるリスクも見られない」。日本の子どもたちに有意な過剰が見られなかったのは、偶然性の独特の振舞いと、原爆投下後の最初の数年間の追跡調査が不完全であったことが一因である可能性がある。しかし、日本の子供を離れて、相対リスクが確実に計算できるコホートを合わせると、ケースコントロール研究の結果と一致するリスクの増加が認められる。

(我々は次のように結論付ける) ②「事実を総合的に考えると、胎児被ばくは小児がんのリスクを増加させ、リスク増加は 10mGy オーダーの線量で起こり、このような状況下での過剰リスクは 1Gy 当たり約 6%である」。

部分をお示しします。文章の順番を入れ替えているだけですが、同じ論文とは思えないくらいに印象が変わっているのをご確認ください。2 重下線は、ICRP2005(Pub 99)で取り去られる文章です。①と②の文は、ICRP2005(Pub 99)で順番が入れ替えられて、後で ICRP2005(Pub 99)第 2 章 2.4.3 段落(49)で再利用されています。

* ICRP2005(Pub 99)第 2 章 2.4.3 段落(49)より：

Doll と Wakeford は包括的なレビュー論文 (1997) で、次のように結んでいる：②「事実を総合的に考えると、胎児被ばくは小児がんのリスクを増加させ、リスク増加は 10mGy オーダーの線量で起こり、このような状況下での過剰リスクは 1Gy 当たり約 6%である」。彼らは、症例対照研究から得られた推定値が信頼できないと示唆されるに至った 4 つの異なる根拠を吟味している。これらのうち 3 つ (Boice と Miller (1999)により強調された症例対照研究における偏りの証拠を含む) は、Doll と Wakeford の考察(1997)では恐らく有効ではない、あるいは有効ではない可能性があると考えられた。そして最後に残った 1 つのみ、①「すなわち胎内被ばくで知られているコホート、なかんずく日本の原爆被爆者コホートにおいて、匹敵するようないかなるリスクも見られない」が重要に思えるだろうとの評価を下している。

①と②で示した「 」の中は、続く段落(49)でそのまま利用されましたが、その順番が入れ替えられました。Doll と Wakeford(1997)の結論部分の①と②の間にある 2 重下線部の文章は、次の段落(49)においては別の文章である波線部分へと、ICRP により置き換えられました。

【段落(49)解説：①と②の順番が入れ替わり、その間の下線部の文章が入れ替わるだけで、この段落から受ける印象が相当異なってくるのが分かります。Doll と Wakeford による論文(1997)と「日本の原爆被爆者コホート」との結果が違うことに関する 4 つの根拠の順番が入れ替えられています。上の方では、問題点がまず挙げられて、その後でその問題点に関する回答が書かれて結論に至っています。下の方では、結論が先ず書かれ、結果が違うことに関する 4 つの根拠のうち 3 つは該当しない(可能性も含む)ことが記され、残る 1 点の問題点が残されていて、これが「重要に思えるだろうとの評価を下している」となっています。つまり、上の方では問題点が示された上で解決が与えられ結論になっているのに対して、下の方では結論の後、問題点が示され、そのうち 1 点が残し、その 1 点が重要で、未解決であるかのように書かれています。上の方では解決されているのに、下の方では重要な問題点が 1 点未解決であることで段落が終わっていることになります。Doll と Wakeford の総説論文(1997)の結論では問題が解決しているのに、ICRP2005(Pub99)では 1 点が「重要に思える」と残されています。その結果 Doll と Wakeford の総説論文(1997)の研究内容の価値が下げられていることになります。なお、ここでは全く触れられていませんが、ここで懸念され、残された重要な 1 点とされていた「(日本の原爆被爆者コホート)との違い」に関しては、原爆投下 5 年後（死亡率に関して）および 13 年後（発生率に関して）に実際は開始されたという原爆被害者コホートの実態が調査され、その考慮されたことなどを含めて、すでに克服され、その結果に及ぼす影響はなく、他の多くの研究結果と同様に、特に懸念は残されてはいません。

全体の字数があまり変わらないのであれば、①と②の順番を入れ替えたり、その間の下線部の文章を入れ替えたりせずに、ICRP2005(Pub 99)は、Doll と Wakeford (1997)の結論を利用すれば良いはずです。すでに段落(48)では、この段落の「信頼できないと示唆されるに至った 4 つの異なる根拠」が示されていますので、字数の余裕はあったはずです。また、このような入れ替えを 2 回実施したからといって、Doll と Wakeford の総説論文(1997)の結論を、ICRP2005(Pub 99)が大幅に要約することに成功できたわけではありません。結論と段落(49)の間ではボリュームはほとんど変わりません。それなのに、文章のニュアンスが変わる引用を、なぜ ICRP2005(Pub 99)は実行したのでしょうか。非常に手間がかかっているように見えるだけに、この総説論文(1997)の著者らである Doll と Wakeford の結論の主旨が逆に取られかねないような変更が、何の目的で、段落(49)に加えられたのか、非常に気

になりました。このような傾向は続き、さらにこの Doll と Wakeford の総説論文(1997)の価値を下げる方向の記載が、ICRP2005 (Pub99)の中で続きます。ついには、次に示す段落(258)において、この Doll と Wakeford の総説論文(1997)は乳がんの過剰リスクの話と一緒にまとめられ、「直接的な疫学的証拠とはならない」とされて、さらに否定的な扱いを受けることへと変わります】



ICRP2005 Publication 99 第 7 章結論(258)：

疫学あるいは実験発がん研究から、1mGy オーダー又はそれ以下の線量への被ばくが発がん性であるという直接的証拠は存在しないし、上記の考察からすれば期待もされない。しかし限られた疫学データでは、全体がランダム変動のアーティファクトということはあるそうもないが、しかしいくらかのバイアスの可能性はあるものの、10mGy のオーダーであれば胎児の場合はがんリスク増加の証拠がある。1 回の線量が平均～10mGy の反復透視検査による乳がんの過剰リスクも、この低線量問題と関連がある。しかしこれらのデータは、数十 mGy レベルまでの線量とリスクの比例性の直接的な疫学的証拠とはならない。というのも、頻回の分割照射という条件がリスク推定値に寄与したかもしれないからである。原爆被爆者の LSS 集団は、放射線がんリスクがほぼ直線的な線量反応をもって 100～150mGy の線量まで存在することのよい証拠を提供している。この線量反応関係には上向きに曲がる curvilinearity という事実が混じっており、それは線量反応関係の直線成分のレベルと少し関連があるが、その存在についてはほとんど疑いの余地はない。

【解説：ここから 100mSv 論に関連するキーワードである「直線・線形」や「比例」という表現が使われ始めます。これで広島長崎の被ばく者データの分析結果を報告した RERF2003(Report 13)と内容を引き継ぐ RERF2012(Report 14)とのつながりが出てきます。最後の下線部「原爆被爆者の LSS 集団は、放射線がんリスクがほぼ直線的な線量反応をもって 100～150mGy の線量まで存在する」という文章は、この RERF2003(Report 13)とのつながりを明瞭に示しています。胎児被ばくに関しては、「バイアスの可能性 the possibility of some bias」が付け加えられました。段落(49)で残る 1 点を「重要に思えるだろう」と評価したことを受けているのかもしれませんが。この段落(258)は、英語版では limited という単語を使った否定的なニュアンスが顕著で、「限定された疫学的証拠 limited epidemiological evidence」になっています(注)。ICRP2005(Pub 99)の第 2 章の段落(52)で示され、全体的に肯定的に書かれていた 1 回の線量が平均～10mGy の反復透視検査と乳がんとの関連も、「数十 mGy レベルまでの線量とリスクの比例性の直接的な疫学的証拠とはならない」と、ここで急に一転し否定されています。つまり、第 2 章の「2.4.3 低線量被ばくに関する研究医療研究」の(52)では肯定していた胎児への被ばく影響と乳がんへの反復検査被ばくの影響

に関して、具体的考察もなく、この第 7 章の結論では一転して否定的な言い方に变化したわけです。第 2 章段落(50)と段落(51)で「リスクの増加が観察されている」と結ばれていた LSS データの話が、この結論(258)ではいきなり (LSS 限定ではありますが)「100～150mGy の線量まで存在する」と限定され、言い方がまだマイルドなものの 100mSv 論が登場しました。引用文献はありませんが、私の知る限り ICRP2005(Pub 99)のこの部分が（そして多分 ICRP Publication や勧告などを通じて）この流れの中での最初の 100mSv 論です】

(注) There is, however, limited epidemiological evidence, unlikely on the whole to be an artifact of random variation but nevertheless subject to the possibility of some bias, linking increased cancer risk to in-utero exposures at doses of the order of 10 mGy. [訳] しかし限られた【否定的】疫学データでは、全体がランダム変動のアーティファクトということはありません【肯定的】が、しかしいくらかのバイアスの可能性はある【否定的】ものの、10 mGy のオーダーであれば胎児の場合はがんリスク増加の証拠がある【肯定的】。(ここで、通常は推定値を明示的に示すだけの自然科学の文書ではあまり見ない、文章の内容が肯定と否定の間を行ったり来たりという ICRP に独特な書き方の特徴が出ています)



ICRP2005 Publication 99 の総括 EXECUTIVE SUMMARY (c)

(ICRP2005(Pub 99)の第 2 章、疫学研究の成果が説明され、急性被ばくの中～高線量レベルからのリスク推定を、職業被ばくや一般の被ばくで起こるもっと一般的な低線量そして／あるいは遷延被ばくに外挿することが説明された後で…)、数十 mGy オーダーの急性被ばくによりがんリスクが増大するという限られた事実があるので、これについても触れる予定である。しかし、放射線リスクの確かな疫学的事実は、100mGy 以上の被ばくに関する調査に由来している。その他の事実は、存在するかもしれない普遍的なしきい値に上限を設けるために利用できるかもしれない。また、全固形がんの死亡率や罹患率のリスクは、ほぼ 100～150mGy 以上では線量に対して直線比例するが、線量がそれより低くなると、ベースラインリスクの統計的変動と小さくて制御できないバイアスとが、放射線関連リスクに関する証拠をぼやけさせてしまう傾向がある。低線量率の放射線関連リスク推定の主たる基盤は、依然として中線量～高線量における観察から得られたリスク推定値の外挿による。

【解説：ここには RERF2003(Report 13)と RERF2012(Report 14)とにつながるキーワードである「直線比例」という記載があります。第 7 章結論(258)で LSS データに限定されていた 100mSv 論は、この総括(c)において、特に理由もなく拡大され、LSS データ以外の事例も含んだ一般的な 100mSv 以上の被ばく事例における「疫学的事実」から議論できる話になりました。一般的な 100mSv 論の成立です。「(胎児被ばく等の) 数十 mGy オーダー」の事実は、「普遍的なしきい値」の上限を設けるための利用に限定される「限られた事実」として、さらに格下げとなりました。また、「ベースラインリスクの統計的変動と小さくて制御

できないバイアスとが、放射線関連リスクに関する証拠をぼやけさせてしまう傾向」という類の、ICRP の文書でよく登場する、通常は専門家が使わないような、情景を述べるかのような独特の言いまわしが出てきています】



【中間解説文】

ここまで、ICRP2005(Pub99)、巻頭の招待論説⇒本文の(48)⇒第 1 章から第 6 章全体の結論の(258)⇒ICRP2005(Pub 99)全体の総括の中(c)と、100mSv 論に関係ありそうな部分を論理が展開された順に書き出しました。ICRP2005(Pub99)では、上記の順番で、徐々に変化して 10mGy から 100mSv へと変化していったのが分かります。ICRP2007 年勧告の(A86)「およそ 100 mSv までの線量範囲でのがんのリスクを直接明らかにする力を持たない」のように 100mSv 以下を直接指すような表現は ICRP2005(Pub99)ではまだなされず、「原爆被爆者の LSS 集団は、放射線がんリスクがほぼ直線的な線量反応をもって 100～150mGy の線量まで存在する」、「100～150mGy 以上では線量に対して直線比例」と(100～150mGy 以上にのみフォーカスすることによって)間接的に 100mSv 以下は「そうではない」こととなり、結果的に 100mSv 論以下における発がん影響は否定されています。以下、ICRP2005(Pub 99)における段落の抜き書きから、その 2 年後に刊行された ICRP2007 年勧告の付属書 A へと移ります。ここでは、ICRP2005(Pub 99)への入口として引用が示されていた(A179)を入口として始まり ICRP2007 年勧告を遡る形で(A179)⇒(A131)⇒(A86)へと逆順にたどります。ただ、逆順にする必要がないほど、この 3 つの段落には ICRP2005(Pub99)ほどの順番は目立ちませんので、逆順にしなくても普通の順番で構いません。今までは 100mSv に話を限定することで 100mSv 未満の問題は間接的にのみ否定されていましたが、(A179)を先にしても、(A86)を先頭にしても、ここからは 100mSv 以下が直接的に否定されるような表現に変わります。そしてどれも「一般化」された表現が目立ちます。また今までは「100mSv 以上」という表現が、ここからは「100mSv 以下」という表現になり、注目点が逆転し、100mSv 論に沿ったより直接的な表現になります。なお付言しますと、付属書 A の(A179)での ICRP2005(Pub 99)以外には、引用文献もデータも示されていません。



ICRP2007 (Pub.103) 2007 年勧告段落(A179)

Publication 99 (ICRP, 2005d)で詳細に論じたように、LNT モデルは、決定的ではないが、LSS において一括された全固形がんによる死亡及び罹患のリスクは、約 100mGy の低さまでは放射線量と比例し、それ以下ではベースラインリスクの統計的変動及び小さくて制御不能なバイアスが、いかなる放射線関連リスクに関する証拠をもだんだんと覆い隠すよう

になる、という意味で、かなりの支持を放射線関連がんリスクの疫学研究から受けている。
この不確実性が、およそ数十 mSv のオーダー又はそれ未満の放射線被ばくに関連して増加
するがんリスクがあるか否かを疫学的証拠のみによって決定するのが一般的に不可能である
ことの主な理由である。

【解説：ICRP2005(Pub 99)が引用され、「統計的変動及び小さくて制御不能なバイアス」や
「だんだんと覆い隠す」という常套句が用いられ、LSS だけの話ではなく放射線被ばく全般
の話となります。また、これまでは「～できない（持たない）」や「不可能」という否定型
はあまり出てきませんでしたが、ここからは「疫学的証拠のみによって決定するのが一般的
に不可能」という否定的表現が表面化します。また線量範囲の分析のキーワードである「比
例」が出てきます】



ICRP2007 (Pub.103) 2007 年勧告段落(A131)

既に述べたように、数百 mSv 以下の線量でのがんリスクを疫学研究から直接推定すること
は、主に統計学的検出力の理由で困難である。現在のところ精度の高いリスク推定は不可能
であるが、複数のデータセットの複合解析は統計学的検出力の増加に役立てることができ
る。

【解説：RERF2003(Report 13)と RERF2012(Report 14)での線量範囲を用いた分析との
のつながりを想像させるキーワード、「直線」、「線形」や「比例」が消えます。代わって、
「統計学的検出力」や「力」という統計学用語が登場します。つまり RERF2003(Report 13)
や RERF2012(Report 14)の話からは離れたことが分かります。代わりに「リスクの上昇」と
いうような「がんが増える（増えない）」というイメージしやすい話へと変化しています。
それに伴い、なんらかの根拠がありそうな話から、全く根拠のない話へと移行しているの
ですが、その点は RERF2003(Report 13)や RERF2012(Report 14)の解説で話します。そして
理由も示されず、なぜかここでは、前項の「約 100mSv」の放射線量が「数百 mSv 以下 below
a few hundred mSv」と一気に高い線量の話になりました】



ICRP2007 (Pub.103) 2007 年勧告段落(A86)

放射線の腫瘍形成効果から人を防護するための勧告を策定するに当たり、委員会は非常に
広範な生物学的データと概念を考察する必要がある。それらのうちの多くは現在議論が行
われており、あるものは論争的となっている。しかしながら、がんリスクの推定に用いる
疫学的方法は、およそ 100mSv までの線量範囲でのがんのリスクを直接明らかにする力を
持たないという一般的な合意がある。したがって、ICRP 勧告の作成において生物学的デー

タの役割が大きくなっており、不確実性及び/又は論争がある場合は、ピアレビューを行ったデータに基づき、科学的にバランスの取れた判断に達する必要がある。

【解説：「直線」、「線形」や「比例」は消えたままです。しかし、「力（統計的検出力）」に加えて、「一般的な合意」が加わります。これにより、100mSv 論がまるで国をまたいだ専門家間で合意が得られた、より根源的な問題であるかのように思わせる記載へと変化しています。もちろんこの「一般的な合意」など、どこにもありませんので、事実としても学術的にも誤りです。この「一般的な合意」は、ICRP が国際組織だからでしょうか、日本国内の文書では「国際的な合意」と言い換えられて、ますます元々の記載事実とは離れ、「国際的」とすると、暗黙の了解という感じの「一般的」よりも、文書でも取り交わされた感じがします】

【最終解説文】

これが ICRP2005(Pub 99)と ICRP2007 年勧告での、10mGy から始まり 100mSv に至る道程です。根拠のある 10mGy の話から始まり、矛盾が目立たないような形へと導かれ、そして出てきたのが根拠のない 100mSv 論です。一見複雑なプロセスに見えますが、単にゼロがいつの間にか一つ加えられ、勝手に一般的に言えそうな科学的事実のようにされただけです。

油断しているといつの間にかゼロが加わり、気づかない可能性があります。しかし、注意して数字を点検していくと、この 10mGy から 100mGy への流れは誰にでも気づくことができます。しかし、通常、読まれるとしても(A86)だけですから、ほとんど気づかれません。ただ、単なる間違いではなく、練りながら慎重にゼロが付け加えられたことはお分かりいただけると思います。日本では広く知られているけれども根拠が全くない 100mSv 論の起源である(A86)ですが、後で根拠を問われても取りあえず応えられるように、徐々にステップを踏んで作られているように見えます。ICRP2005(Pub 99)と ICRP2007 年勧告の、2つの出版物の中の順番通り（ICRP2007 年勧告付属書 A では繋がり部分の(A179)を先頭に一応逆順に示しています）に単に並べただけですが、ステップが順々に踏まれているのが分かります。ICRP2007 年勧告の著者らは、1970 年代までには広く認められるようになっていた「10mGy」には満足できない都合が生じ、広く議論を募ることは避けながら、ゼロの数が1つ多い「100mGy」にする選択をしたかったのでしょう。

そして、早速、ICRP2005(Pub 99)と ICRP2007 年勧告が続いた直後の 2008 年に出版された ICRP2008(Pub 105)『医学における放射線防護』の「3. 放射線防護における生物学的根拠」の要約(p7)、「3.2 確率的影響（がんと遺伝的影響）」の(19)には、「身体的影響と遺伝的影響に関する詳細な議論と情報は 2007 年勧告の付属書 A（ICRP, 2007a）にあり、低線量におけるがんのリスクについての委員会の見解は、Publication 99（ICRP, 2005c）に

記述されている。100 mGy 以下の吸収線量に伴って公衆の構成員のがんリスクが増加するか否かを、疫学的根拠だけで決定することはできそうにない。直線しきい値なしモデルは、低線量、低線量率における放射線防護の実用的な目的のためには、依然として賢明な根拠である」と、ICRP2005(Pub 99)から ICRP2007 年勧告・付属書 A へと順を追った形で示され 100mSv 論が定着した経緯も含めた書き方がされています。このような記述がなされてしまうと、ICRP2005(Pub 99)の中で、最初に提示された 10mSv から根拠も示されずに、100mSv 論がいきなり出てきたことは、とても想像できなくなりました。

なお、ICRP2005(Pub 99)のタイトルは「Low-dose extrapolation of radiation related cancer risk (放射線関連がんリスクの低線量への外挿)」です。従って、この「低線量」の定義次第で全く違った内容になります。つまり、100mGy 以下であれば 100mSv 論が肯定され、10mGy 以下であれば 100mSv 論が否定されることになるわけですが、次項の 3-2-3 の 2 番目に論じるように、実は、ICRP2005(Pub 99)の中ではこの「低線量」の定義すらも揺れ動いていますので、定量的線量を定性的に表現する「低線量」や「適度な高線量」などの記載も、元々の定量的な線量とのつながりが曖昧にされ、状況によっては故意に動かすことすらできるようになります。読まれていない方には信じがたいかもしれませんが、これも、一つの工夫かもしれません。これらのステップを経て、100mSv 論は約 15 年程度維持されて、放置され、2011 年以降、社会に少なからぬ混乱や危害を与えたのは事実です。これは倫理委員会の審議に値する、極めて重要で悪質な捏造・改ざんであると考えます。しかし、ICRP の倫理委員会では恐らく審議されていないので、この記載がそのまま残っているのでしょう。

3-2-3. ICRP2005 Publication 99 における議論が必要なその他の記載

必要調査対象人数について

ICRP2005(Pub 99)の第 2 章 2.4.1 の、段落(44)から(47)では、低線量による発がんリスクを推定する際に必要な調査対象人数に関して論じられています。2.4.1 の「低線量リスクを直接推定することの困難性」というタイトルからも分かりますように、ICRP2005(Pub99)は、低線量被ばくでの発がんリスクを直接推定することがいかに困難かということを言い募っていきます。「極めて困難」という言い方をしたり、「膨大な対象者数(例えば数百万人)」という言い方をしたりします。ICRP2005(Pub99)の中の表 2.4 を見ますと、被ばく放射線量 10mGy で 62 万人、1mGy で 6,180 万人という数字が示されています。まるで「低線量被ばくでの発がんリスクの上昇を調査研究するなんて大それたことはするな」とでも言いたいがごとくです。しかし、例えば、ICRP2005(Pub 99)も認める胎児被ばくによる出生後のがんリスクの上昇についての研究の中で、最初の研究であるスチュアートらの研究では、研究対象者数は白血病に関しては 424 人で、その他の悪性腫瘍に関しては 427 人です。ICRP2005(Pub 99)が示す「数百万人」もの膨大な対象者数は必要ではありません。つまり、

取りあえず誰もが知っていそうな例で考えれば、症例対照研究を使うことによって、全く「困難」というわけではないことになります。Doll と Wakeford(1997)の中で引用された数多くの論文、つまり症例対照研究デザインを用いた研究論文をご覧ください。これだけの論文が出ているのです。全く困難というわけではないでしょう。ただし、症例対照研究に関する現代疫学理論を認識し、疫学研究デザインの中での症例対照研究の位置づけを知っていた方が、「決して困難というわけではない」ことを理解し実感するためには有用だと思います。

疫学調査研究を企画し、実行し、論文を執筆して出版にまで持っていくのは困難な作業であることは間違いではありません。何人かの研究者が共同作業で行っても 2 年や 3 年かかるようなことも珍しくありません。しかし研究対象者数が 400 人あまりで行える研究について、「膨大な対象者数（例えば数百万人）」というなかなかあり得そうにない虚偽の膨大な数を示すとは、いったいいかなる意図でしょう。広島長崎の大規模被爆者データでも 10 万人弱です(RERF2003(Report 13:Preston 2003)では 86,572 人、RERF2012(Report 14:Ozasa 2012)では 86,611 人)。根拠もなくあまりに大きすぎるコホートサイズを要求しているのが、もし故意にだとしたら、ICRP は研究や放射線被ばく影響に関する医学的判断の妨害をしていることになります。逆に、必要なコホートサイズのことが分からずに適当にそのような提言をしているのだとしたら、放射線被ばくによる人体影響を論じる資格はありません。ICRP2005(Pub 99)の委員の先生方は、有害物質による人体影響の専門家がこの Publication 99 巻に目を通すことを想定しておられなかったのでしょうか。あまりにも極端な間違いです。なお、IT 関連技術が発達した現代では、ビッグ・データも自動的に蓄積されることが可能になり、Mathews らの論文(2013)のように、被ばく者約 68 万人で非被ばく者も含めると 1,100 万人を対象とした研究も実現しています。CT スキャンなど、数 mSv や十数 mSv レベルの医療被ばくの研究が、様々な国で進んでいることからすると、ICRP が困難とする研究も、いくつも実現され結果を見ることができるようになると思います。

さらに、この段落(44)から(47)においては、調査研究方法論の話が説明されているのにもかかわらず、そこでは、Land ら(1980)の応用研究を除いて他に何も引用がありません。従って、「低線量域に限定された被ばく集団の調査から関連する過剰がんリスクを推定することは極めて困難である」というのは、この意見書のここまでの記述からでも言えるように、明らかに間違いですし、実際に推定されています(例えば、上記 Mathews ら(2013)も含め末尾の付録 4-1 の論文リストの中の Kendall ら(2013)や Spycher (2015)なども含め多数)。しかし、そのような大規模なビッグ・データを用いても良いですが、単に 1950 年代のスクエアートらによる小児がんの研究のように、症例対照研究デザインを使っても良いのです。しかし、ICRP2005 (Pub 99)は調査研究方法論の話をしているのに、理論や方法論に関する引用が、この部分には見当たりません。これは、抜け落ちていたというのではなく、明らかな間違いと言うべきでしょう。これでは ICRP2005(Pub 99)の著者の先生方に、人への影響

に関する調査研究理論や方法論に関する知識がどの程度のものなのかについて疑問が生じます。

Land CE, Boice Jr JD, Shore RE, Norman JE, Tokunaga M: Breast cancer risk from low-dose exposures to ionizing radiation: results of parallel analysis of three exposed populations of women. J Natl Cancer Instit 1980 Aug;65(2):353-376.

Kendall GM, Little MP, Wakeford R, Bunch KJ, Miles JCH, Vincent TJ, Meara JR and Murphy MFG: A record-based case-control study of natural background radiation and the incidence of childhood leukaemia and other cancers in Great Britain during 1980-2006. Leukemia 2013; 27: 3-9.

Mathews JD, Forsythe AV, Brady Z, Butler MW, Goergen SK, Byrnes GB, Giles GG, Wallace AB, Anderson PR, Guiver TA, McGale P, Cain TM, Dowty JG, Bickerstaffe AC, Darby SC: Cancer risk in 680,000 people exposed to computed tomography scans in childhood or adolescence: data linkage study of 11 million Australians. BMJ 2013; 346: f2360. doi: 10.1136/bmj.f2360.

Spycher BD, Lupatsch JE, Zwahlen M, Rösli M, Niggli F, Grotzer MA, Rischewski J, Egger M, Kuehni CE; Swiss Pediatric Oncology Group; Swiss National Cohort Study Group: Background ionizing radiation and the risk of childhood cancer: A census-based nationwide cohort study. Environ Health Perspect. 2015 Jun;123(6):622-628. doi: 10.1289/ehp.1408548.

「低線量」などの線量の定義について

ICRP2005(Pub 99)のタイトルは、「放射線関連がんリスクの低線量への外挿 Low-dose Extrapolation of Radiation-related Cancer Risk」ですが、この中には、低線量をはじめ様々なレベルの放射線線量に関して、少なくとも2種類の定義(区分)が出てきます。

まず、ICRP2005(Pub 99)の第1章(訳文1ページ)の「緒論」の(1)での区分は、実効線量1Sv程度を「適度に高い moderately high」、100 mSv程度を「適度 moderate」、10 mSv程度を「低い low」、1 mSv程度を「大変低い very low」、0.1 mSv程度を「極めて低い extremely low」と区分しています。

一方、同一の書籍であるICRP2005(Pub 99)の第2章2.4.4.(訳文26ページ)の「低線量・低線量率への外挿」段落(62)では、「高め moderately high (～1Gy)、中程度 moderate (～

100mGy)、ある程度低め to some extent, low (～10mGy)、非常に低い very low (～1mGy)、極めて低い extremely low (～0.1mGy)」と区分されています。実効線量 mSv と吸収線量 mGy とは、特に注釈がない限り同じように用いられることが多いので、この ICRP2005(Pub 99) が引用される際に、一桁に近いずれを、同じ量の被ばくであるかのように論じてしまう可能性が出てきます。ここでは moderately や moderate の訳が、第1章の「適度に」、「適度」と第2章での「高め」、「中程度」とでは異なっていて、このずれをさらに区別・強調しているように見えます。

上記のように2種類の区分があると、例えば 50mSv～100mSv 程度の被ばく線量レベルについて、第1章の緒論部の定義を取れば「適度 moderate」とも「低い low」とも、2章(62)の定義を取れば「低い low」のどちらでも表現できてしまいます(「～」が「以上」を示すのか「以下」を示すのかによっても変わってきます)。例えば、80mSv 程度の被ばくは、私たちが問題にしている 100mSv 論の議論の際には明らかに「低線量 low」ですが、第1章の区分では「適度 moderate」で、第2章の区分では中程度 moderate ではなく「低め low」となります。一方、15mGy の被ばくは、100mSv 論の議論の際には明らかに「低線量 low」であり、また第1章の区分でも第2章の区分でも「低い low」となります。被ばく量を、実際の数字で言うことができるのは、その数字に関する、いわば「相場観」ができている人に限られます。そのような相場観がある人は、専門家あるいは、そこまで行かなくても「専門知識がある人」とか「専門職」、「技術者・技官」と呼ばれます。

従って、そのような相場観を持っていない人、あるいは相場観を持っている人でさえも相場観を持たない人との会話では、「年間〇〇mSv 程度の被ばく量です」と数字を使いません。「低線量の被ばくです」となります。特に、政策決定者には、数字の相場観が通じない人も少なくありません。そのような時に、「低線量とは?」、「中等度とは?」、「適度な被ばくとは?」と尋ねられたら、上記の曖昧さは政策決定の支障になるでしょう。単純に 10mGy から 100mGy へとゼロを1個加えるだけでなく、第1章と第2章の2つの線量区分を使い分けることによっても、ICRP2005(Pub 99)の冒頭の 10mGy と第7章結論(258)での 100～150mGy を若干下回る被ばく線量とを、同じ表現で用いることも可能になります。さらに線量が「1時間毎の被ばく線量(多くの単位は μ Sv/時)」、「1年間の被ばく線量(多くの単位は mSv/年)」、「特定しない期間の被ばく線量(単位があっても「毎の」という情報が抜けている)」という線量率と呼ばれるところが曖昧にされている場合もあります。この曖昧さもまた、しばしば混乱を引き起こしていたのを私は見てきました。このような理由から、放射線被ばくによる発がん影響の議論に関しては、踏み込んだ正確な意見の交換が不可能な場合も多く、全ての議論が曖昧な方向に流されていくのを見てきました。ところが、放射線被ばくによる発がんの問題は、数多くある環境汚染による人体影響の問題の中で良く分かっている部分が多いのです。良く分かっている問題ほど、曖昧になるという皮肉な結果になってい

ます。

通常の研究論文や報告書では、このような定義のずれは見ることはほとんどありません。そもそも骨格となる定義は、科学論文や教科書的な書籍では、間違いがないようにむしろコピーしておくべきで、わざわざ書き替えるような手間をかけるメリットはありません。また、このような定義の揺らぎがあると、文章全体が曖昧化され、科学的な議論が阻害されます。これまで紹介した ICRP の文書には、一見、厳密そうに見えて、実は曖昧な部分が目立っていると言わざるを得ません。

LSS データにおける 100mSv 以下の被ばくによるがんの多発について

Doll と Wakeford の総説論文は、胎児被ばくによる出生後の小児がんによる死亡などの話の中でこの胎児被ばくによる小児がんの例では 10mGy オーダーの話です。100mSv 論とは両立できません。しかし、本意見書の 3-2-2 の「ICRP2005(Pub 99)での 10mGy から 100mSv 論へ」という項の中で示した「ICRP2005(Pub 99)第 7 章結論(258)」においては、LSS データに限定すれば 100mSv 論が成り立つかのように書かれていました。しかし、その次の「ICRP2005(Pub 99)の総括 EXECUTIVE SUMMARY (c)」では、100mSv 論はもう LSS データに限定されたものではなく、一般的な被ばく事例の話へと拡大されています。

では、当然の事実であるかのように語られてきた「LSS データでは 100mSv 論が成り立つ（あるいは成り立たない）」のかという話を吟味しましょう。図 5(元の文献では図 2.3)は、ICRP2005(Pub 99)の第 2 章の 2.4「低線量・低線量率におけるリスク推定」の原爆被爆生存者研究、段落(55)から(60)あたりに示された図です（日本語版では 23 ページで、原典は RERF 2000 (RR154: Pierce 2000)です。横軸は Gy が単位 (mGy の 1,000 倍) の線量が、0.0Gy から 0.5Gy まで刻まれた軸です。縦軸は相対リスク（がんの多発が通常に比べた時の〇〇倍という倍率を示す）が示されています。なお、ERR という略記号として登場してくる過剰相対リスクは、この相対リスクから 1(倍)を引き算することによって求めることが可能になります。念のために書いておきますと、過剰相対リスク＝相対リスク(倍)－1(倍)です。なお、図 5(図 2.3)の上の方の少し左寄りに示された図は、同じデータ分析結果が 0.0Gy から 2.0Gy までの大きな範囲について示されたものです。

Pierce DA and Preston DL: Radiation-related cancer risks at low doses among atomic bomb survivors. RERF2000 (Radiat Res 154): 178–186.

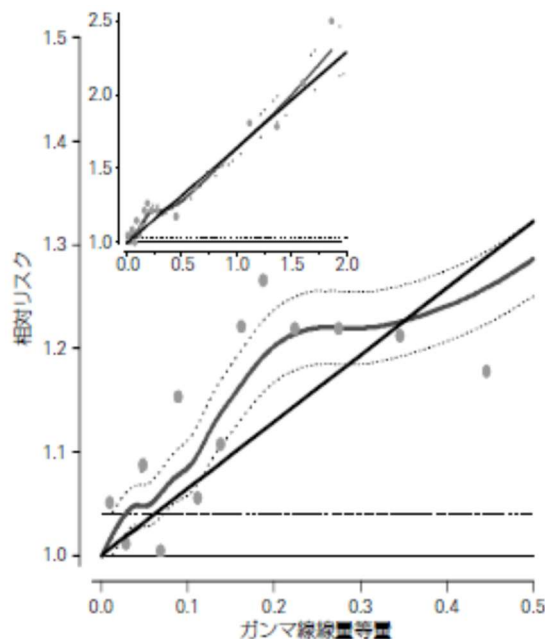


図 2.3 低線量における推定相対リスク

図 5. 低線量における推定相対リスク：追跡期間は 1958 年～1994 年で、線量以外は同様に被ばく者と比べた場合の追跡期間平均線量別がん発生率。被爆時年齢は 30 歳の場合で、性は平均化してある。2 本の点線は滑らかな曲線の 1 倍標準誤差限界を示す。直線は 0～2Gy に対する推定線形線量反応関係である（挿入図参照）。y 軸の 1 のベースラインは爆心地から 3,000m 以内で被ばくした、線量 0 の生存者の場合。水平の点線は、爆心地から 3,000m 以遠で被ばくした生存者を含めた場合のベースラインを示す。（出典：Pierce DA and Preston DL: Radiation-related cancer risks at low doses among atomic bomb survivors. Radiat Res 2000; 154: 178–186. の FIG 1 : ICRP 2005 (Pub. 99) の図 2.3 を転記）右下の大きい方のグラフは、LSS コホートにおける 0.5Sv(500mSv)以下の被ばくでの、被ばく線量とがん発生相対リスクとの関係。左上の小さなグラフは 2.0Sv 以下の被ばくでの線量とがん発生相対リスクとの関係。黒い直線が LNT 直線で、ゆがんで右上がりの黒い実線が、各線量範囲で測定された相対リスクを移動平均線をつないだ、よりデータに忠実な線量と相対リスクの関係を示す曲線（曲線の両側にある点線の曲線は、±標準誤差を示している）【意見書注】標準誤差とは、本当の相対リスクを知るために得られるデータを分析することで、この相対リスクの推定値を得ます。これがグラフ上では、線量の上昇に応じて揺れながら相対リスクが右肩上がりに上昇する灰色の曲線として描かれています。しかし、得られる相対リスクには、様々な理由が含まれたデータの揺れが生じているはずで、この揺らぎを分かりやすく表現するために、データから得られた標準誤差が書き込まれます。このプラスマイナスの標準誤差 1 つ分(計 2 つ分)によって示される確率は、正規分布を仮定した時、約 0.68(68%)です。

本意見書で問題となっている 100mSv 論のことを検証できるのは、0.0Gy と 0.1Gy との間の相対リスクの上昇の部分です。右肩上がりの黒い実線が LNT の回帰直線、右肩上がりの灰色の曲線が移動平均曲線回帰線で、破線が上下標準誤差の範囲を示しています。局所のデータを反映する移動曲線は全体のデータを反映する LNT 直線より上回り、0.1Gy(100mSv)以下でも相対リスクの上昇が示されています。これは LSS データの 100mSv 以下の放射線被ばくの対象者においては、100mSv 論が反証されていることを明瞭に示しています。従って、本意見書で述べたこれまでの多くの論文での情報と同様に、100mSv 論が LSS データにおいても間違っていることが、すでに 2000 年の段階で示されていたことが分かります。

なお、ここでの LSS データでの 100mSv 以下の放射線被ばくとがんの過剰発生のお話と 100mSv 論の話とは、この次の第 4 章で説明する RERF2003(Report 13)と RERF2012(Report 14)の解説へと繋がりますので、付録 1 の年表の前後関係と共にご記憶ください。

これまで述べてきた ICRP2005(Pub 99)の特徴を整理しますと、ICRP2005(Pub 99)はその内部においてさえ内容の一貫性を欠き、場合に応じて、ほしいうまいに使い分けができるように作られています。すなわち、「低線量」の定義が少なくとも 2 種類あげられ、しかも全体として 10mGy が 100mSv へと変えられていきましたので、この間の被ばく線量であれば状況に応じて自由に使い分けができてしまいます。

本意見書で、次の第 4 章で紹介するのは、100mSv 論の萌芽とも言えるものですが、この RERF2003(Report 13)と RERF2012(Report 14)においては、分析で使用するデータの範囲が線量を狭く限定された上で回帰直線が引かれています。そして ICRP2005(Pub 99)では、読者の皆さんの想像とは別の、回帰直線の傾きに統計学的有意差があるのか否かが、100mSv 論が正しいのか否かの基準になっています。さらに、この統計的有意差の有無が判断の基準に用いられることは、近年のアメリカ統計学会 ASA の警告を始め、医学雑誌の編集者らにより学問的にも長らく警告されてきた誤りです。このような 100mSv 論の出所が読者には分からないように、ICRP2005(Pub 99)では引用がなされている点は重要です。上記の出所へと直接辿っていくのが、周辺状況から想像する以外には、不可能になっているのです。しかし 100mSv 論は、この辿れなくなった先の部分に基づいているようです。詳しくは次章の第 4 章をご覧ください。

3-3 節. 100mSv 論と LNT の関係

3-3-1. 100mSv 論で LNT はどうなるのか

100mSv 論を証明する、あるいは 100mSv 論を反証する、と言いますと、いかにも専門的な話題と思われる方もいるかもしれません。しかし、 x 軸と y 軸の図を用いた幾何学的考察

を用いると、誰しものが認める LNT モデルと 100mSv 論とは、実は全く矛盾することが、義務教育レベルの知識で簡単に分かります。図 6 のような、横軸の x 軸が被ばく線量(mSv)で、縦軸の y 軸がどのくらいがんが多発したのかを示す相対リスク(RR)を想定してください。この図は、特別で、通常の座標軸とは異なり、 x 軸が 2 本引いてあります。この 2 本のうちの上の方の x 軸が、がんの相対リスクが 1 倍の時が、放射線被ばくによるがんの増加がないという、いわば「本来の原点ゼロ」です。

詳しく説明しますと、相対リスクが 0 倍の時の x 軸が下の方の横線、すなわち x 軸です。一方、その上の方に、相対リスクが 1 倍の時の x 軸が、やはり横線で示されています。相対リスクが 1 倍の時が、放射線被ばくによるがんの増加がない、すなわちゼロということになりますので、こちらの上の方が、本来のゼロであり、原点というにふさわしいゼロを示しています。本来のゼロには、小さく「原点」と書いて、下の方の x 軸の「原点 0」とは区別してあります。

この上の方の x 軸が、本当の原点を示す「本来の x 軸」ということになります。LNT(Linear-no-Threshold)直線も、「no-Threshold」(しきい値なし)と称する以上、この本来の原点の方を LNT は通ります。その LNT 直線を図 6 に示しているのが、座標軸上の右肩上がりの黒い直線です。原点は、「0」で示した本来の原点ではなく、縦軸が ERR を示していますので、「1 倍」と記したところが原点です。ご注意ください。

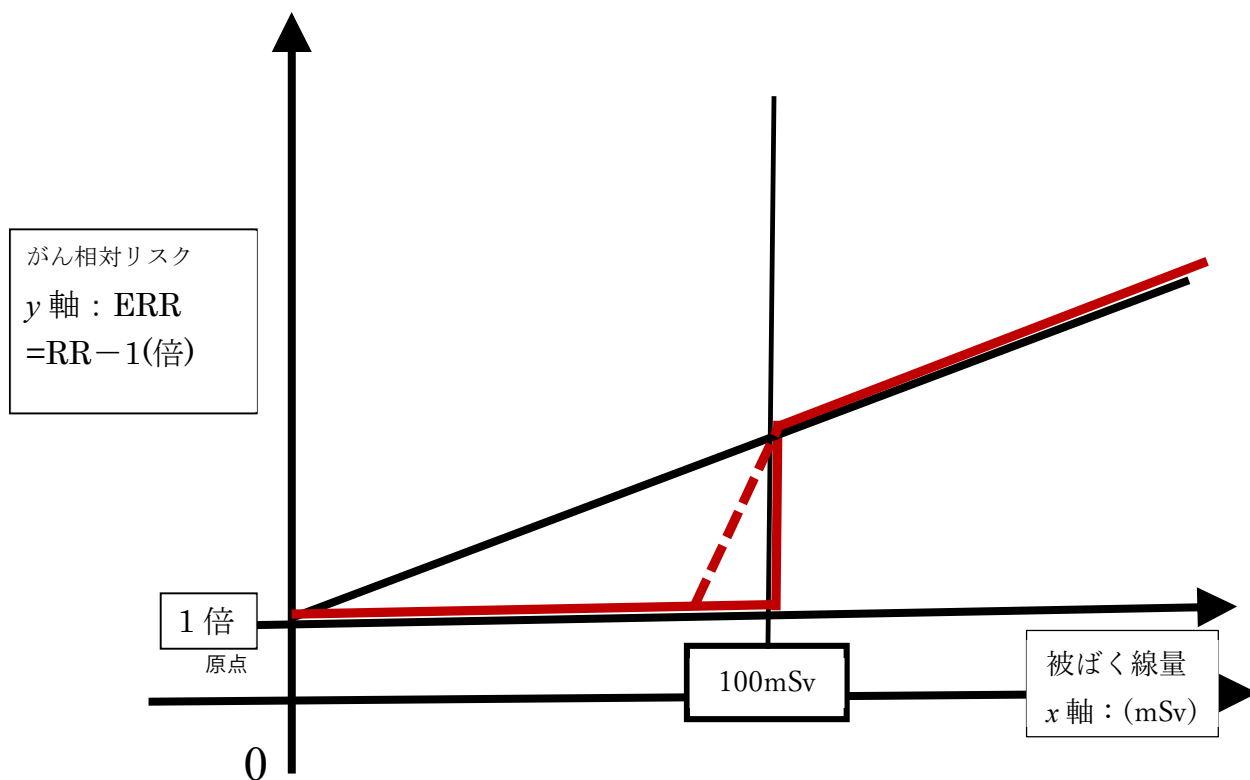


図6 被ばく線量(x軸)とがん相対リスク(y軸)からなるx-y座標軸でのLNTと100mSv論

図6は、LNT（右肩上がりの黒の実線）と100mSv論（赤の実線）を、x軸の被ばく線量とy軸の相対リスクからなるx-y座標軸の上に描いたものです。本来の原点を示す「0」は、従って、「原点」と記したx軸とy軸の交点ではなく、その下に描かれています。なお、この直線は、本意見書でしばしば出てくる95%信頼区間などの区間推定値と点推定値のうちの、点推定値を連続して描いて直線にしていると考えてください。

さて、図6に、100mSv論を書き加えますと、右肩上がりの赤い実線になります。100mSv以上では線量に応じてがんの多発がありますので、LNT直線と重なります。しかし、100m以下の放射線被ばくでは、「被ばくによるがんの多発はない」という言い方ですので、赤い実線は100mSvあたりで下の方に折れ曲がり、x軸までのどこかで左に曲がり、そしてx軸と平行になり、原点つまりがんの相対リスク1倍を示すy軸の方へ向かいます。ここで、LNT(黒い実線)と100mSv論(赤い実線)とは決して重ならないことが分かります。直線と三角形とは違うところを必ず通りますので、全部が重なるようなことは決してなく、直線のどこかで三角形は直線とは離れていきます。

従って、LNTと100mSv論を両立させたい量研(放医研)などの思惑は成り立たないのです。この思惑と実際のグラフ上の図は全く矛盾することが分かります。図6のx-y座標軸平面で見ると、LNTの黒実線の直線と、100mSv論の赤実線およびLNTとで囲まれた直

角三角形とは、明らかに異なります。決して一緒にはならないのです。これは義務教育で習う算数・数学・幾何学のもっとも初歩的な知識です。

(100mSv 論は、被ばくによるがんの多発が「ない」わけではなく「わからない」という意味のはずなので)「こんな直角が入るような三角形で 100mSv 論を描くのではなく、もっと柔らかく 100mSv 論を描いてくれ」と言われて、図 6 に示したような赤い点線のように緩やかにしきい値へと移行していく 100mSv 論を描いても、やはり、直線の LNT と赤線とは決して一緒にはなりません。また、線量・線量率効果係数 DDREF と呼ばれる動物実験から得られたとされる係数を用いて LNT を 5 割引き(ICRP の考え方)にしたとしても、決して一緒にはなりません。一緒になるとすればそれはどちらも LNT という直線になるだけです。そして、そのような直線は図 6 の 100mSv 論の赤い実線とは異なります。しかし、100mSv 論を唱える人たちは、同時に LNT モデルを唱えていて、何の矛盾も感じないようです。つまり図 6 に示すように、そして何度も強調しますように、100mSv 論と LNT とは両立しない(違う)はずなのに、両方が日本では採用されているのです。そして日本政府も同じように主張して、100mSv 論は義務教育の副読本にまで書かれているのです。その副読本は、小学生・中学生・高校生に配られます。

中学生までの幾何学の知識があれば、LNT モデルに基づき、100mSv 論を唱えることは完全に矛盾しているのが分かります。量研の先生方も、恐らく、あまり突き詰めては考えておられないのでしょう。現在の日本の「放射線の専門家」とされる先生方は、両者、つまり三角形(100mSv 論)と直線(LNT)とは一致するはずがないのに、まるで一致するかのように、同じ人が両方を主張しておられます。そして一部の先生方は、LNT の方を積極的に肯定的に述べながら、100mSv 論を前提にしている日本の政策に関しては沈黙しておられます。もし 100mSv 論と LNT の違いを認識しているのに、現在の政策を黙認されているのであれば、ここでも、定義を曖昧にし、相反する主張が可能かのように述べておられることになります。そしてこれらの相反する主張が、約 10 年前から日本では実際に可能になっているのです。

意見書でも繰り返してきましたが、黒の実線の LNT はフランスを除き全世界で主張されています。日本でもその例外ではなく LNT が、量研(放医研)などにより主張されています。そして一方で、赤の実線の 100mSv 論を主張しながら、日本政府の政策の基本となっている低線量ワーキンググループの報告書も「放射線防護や放射線管理の立場からは、低線量被ばくであっても、被ばく線量に対して直線的にリスクが増加するという考え方(LNT モデル)を採用する」(8 ページ)と、量研と同様に主張しています。これではしっかりと副読本を読んだ小学生・中学生・高校生ほど、副読本の記載で混乱するでしょう。

100mSv 論の不自然さは、図 6 のような図に描いてみて、落ち着いて考えれば誰にでも分

かります。そもそも 100mSv より高い被ばくレベルでは、LNT と呼ばれる右肩上がりの直線に沿って被ばくによる発がんが増えていくのです。しかし、100mSv より下回れば、急に被ばくによる発がんがなくなるというのは、不自然でしょう。ましてや、フランスを除き、ICRP を含む世界中の機関や研究者は、LNT モデル（直線しきい値なしモデル）が正しいもしくは妥当と考えて採用しているのです。しきい値を主張するフランスも、100mSv という高いレベルでしきい値を考えているわけではありません。そのことも踏まえて、100mSv 論を X-Y 軸上で見れば、絶対に論理的に相いれないことは、多くの人たちが疑問を感じるでしょう。だから、多くの国民の納得が得られなかったのです。そして原審判決は、納得でもされたのでしょうか、この 100mSv 論と LNT 直線との区別ができなかったのです。

3-3-2. 100mSv 論・維持目的の 1 つチェルノブイリ事故でのがん死者数

それでは、LNT を主張しているはずの ICRP が、ここまでして 100mSv 論を維持する目的は何でしょうか？世界保健機関 WHO の元研究者だった先生は、「100mSv 論を維持すると原子力発電所の運転資金が大幅に安くなるらしい」と言われていました。確かに理屈上は、100mSv 論に従えば 100mSv までの放射線被ばくに対する防護はしなくても済みますので、そのコストは安くなるでしょう。しかし私には原子力発電所のコスト計算に関しての詳細は論じかねますので、別の維持目的を考えてみます。

その目的の一部を知ることができる不自然な部分があります。それは、通常はまったく差しさわりのないことで、学会誌にさえ堂々と掲載できる、十分に研究として成り立ち、社会的にむしろ容認される行為を、ICRP と UNSCEAR が、特別に「容認できない」と強調している事柄から想像できます。その部分を紹介する前に、その ICRP や UNSCEAR が「容認できない」とする分析の具体例の一部を以下に紹介します。国際学会の発表や国際的に有名な医学雑誌にも掲載されている立派な研究内容です。

2011 年 9 月、国際環境疫学会 ISEE の年次総会がスペイン・バルセロナで開かれていました。この年は、福島第一原子力発電所の事故が起きた年で、かつ、チェルノブイリ原発事故からは 25 年目、つまり四半世紀目の年です。バルセロナでの国際環境疫学会では、この 25 周年という記念すべき年ということで、シンポジウムが開かれました。ヨーロッパの関係各国の研究者たちがチェルノブイリ原発事故による人体影響について発表し議論をしていました。そこで、バルセロナの環境疫学センターCREAL のエリザベス・カルディス教授から、チェルノブイリ原発事故により、ヨーロッパでどれくらいがん死亡が増えるのかを予測した発表が行われていました。その表が後掲の表 2 です。カルディス教授が 2006 年と 1996 年に発表した論文に、主に基づいた発表です。この表 2 では、チェルノブイリ原発事故で被ばくした人々が 4 種類（5 つの行）に分類されています。まず一番上の行に、「事故収拾作業員、避難者および厳格な管理ゾーンの住民」（最も高い放射線被ばくを受けた人々）、

次の行に、先ほどの「事故収拾作業者、避難者、厳密な管理ゾーンの住民」に加え「セシウム 137 の沈着濃度が 37kBq/m² より高い地域として定義づけられた汚染地域に住む人々」、そして 3 番目の行に、「アンドラ、サンマリノ、トルコ、ロシア連邦のほとんどもを除くヨーロッパ全体」、4 行目と最後の行に、世界におけるチェルノブイリ原発事故による被ばくによってがんで死亡する人々の予測数が示されています。

この表 2 の第 3 列目の平均累積線量を見てください。原発事故収拾作業者や避難者でさえ 66mSv ですので、それ以外のヨーロッパの人々は、いずれも、100mSv をはるかに下回る平均累積線量です。それにもかかわらず、事故によるがん死亡増加の予測数は、数千人から 20 万人に及んでいるのが分かります。100mSv 論を信じている人達には、全く想像外の表でしょう。

この表 2 の一番上の行、平均累積線量 66mSv だった原発事故収拾作業者や避難者では、チェルノブイリ原発事故によるがん死亡増加数は、4,000 症例と予測されています。対象人口は 60 万人の中で、約 4,000 例とがん死亡症例数が予測されています。ここで、推定人口寄与分画というのは、「もしチェルノブイリ原発事故がなければ、その対象人口で生じたがん死亡のうち、何%ががんにならなかっただろうか」という推定値です。つまり、その対象人口で生じたがん死亡数のうち、チェルノブイリ原発事故により生じたがん死亡数の割合(%)が示されています。

表 2 の 2 行目は、上記の対象者に加えて「汚染地域」(137Cs 沈着濃度が 37kBq/m² 以上の地域)に住む人々を加えた数値です。平均累積線量は 14mSv に下がりますが、がん死亡症例数は約 9,000 例になります。ただしこの時の対象被ばく者数は、全体で最大 600 万人です。チェルノブイリ原発を頂点とした汚染レベルが、原発から遠ざかれば遠ざかるほど低くなる一方、その汚染範囲の面積や住民数は増加するのが分かります (Jose 1988)。従って、この拡がり追求し続ければ、チェルノブイリ原発事故により世界で増加したがん死亡数も予測できることになります。続く 3 行目は、対象被ばく者数をヨーロッパ全体の 5 億 7 千万人に膨らませた時の予測数を示しています。16,000 例 (推定範囲としては 6,700 例～38,000 例) へとさらに増えています。チェルノブイリ原発事故から放出された放射性物質がヨーロッパ全体に薄く広く広がったという話は有名です。そして、それを世界全体に広げた推計が、4 行目と 5 行目です。2 つあるのは推計した文献が 2 つあるということです。チェルノブイリ原発事故の時には、世界中で微量の放射性物質の増加が報じられていました。

被ばくした人口全体の人数と被ばくにより増加したがん死者数とを示しても、がん死者全体のうち、誰が被ばくによりがん死亡したのかは分かりません。個々人で考えると、被ばくしてがんで死亡した人と、被ばくによってがんで死亡した人との区別が気になってきますの

で整理が必要です。個別因果関係の推認は、当該曝露があり当該疾病を発症した患者個人の状況を、交絡要因候補も含めて他の要因の曝露状況を確認した上で、当該曝露があり当該疾病発生があった患者個人に当てはめるように系統的にデータを分析して得られた確率に変換した原因確率を、個別状況を考慮した上で、上記個人に適用します。因果関係は、今日の科学では、確率で表現されますので、科学的根拠に基づく因果推論において原因確率は重要です。それぞれの地域での全部のがん死者のうち、原子力発電所事故によるがん死亡者数は、その一部です。しかし、原子力発電所の事故のように、広い範囲（ヨーロッパ全体のような）に放射性物質が拡散すると、これだけのがん死者が被ばくによって増加してしまうことが示されています。がんの死者数(死亡率)が増加してきているのが、はっきりと分かることもあります。これは元々の被ばくがない時のがん死亡率に比べて、被ばくによるがんの死者数の増加が比較的大きいため、目立っているわけです。その典型例かつ極端な例が、被ばくによる小児甲状腺がんの症例数や発生率の増加になります(こちらは死者数というよりは発生数ですが)。

表 2 から、平均累積被ばく線量が、いずれのグループにおいても 100mSv を遥かに下回っていることから分かりますように、100mSv 論には、1986 年 4 月末のある一日で起きた事故により生じた、この数千人、数万人、数十万人の過剰ながん死亡を、ほとんど全て隠してしまう効果があります。ベトナム戦争 10 年間でアメリカ軍では 6 万人弱の戦死者が出ていますので、これに匹敵するような数です。しかし次の項 3-3-3 で示すように、日本の原子力安全委員会事務局は、ICRP や UNSCEAR による見解を引用する形で、カルディス教授らのような予測を行うのは適切ではないとしています。

表 2. チェルノブイリ事故からのがん死亡予測（甲状腺がん発生は含んでいない）（カルデイス Cardis 2011 年 9 月：スペイン・バルセロナでの国際環境疫学会総会での発表）

対象者	対象者の人口サイズ	平均累積線量(mSv)	がん死亡の予測数	推定人口寄与分画	参考文献
事故収拾作業 者 避難者 厳密な管理 ゾーンの住 民	600,000 人	66 mSv	4,000 例	3.5%	Cardis et al, 1996; cited in UN Chernobyl Forum 2006
事故収拾作業 者 避難者 厳密な管理 ゾーンの住 民 +プラス 「汚染地域」 *に住む人々	～ 6,000,000 人	14 mSv	9,000 例	0.9%	Cardis et al, 1996; cited in UN Chernobyl Forum 2006
ヨーロッパ **	～ 570,000,000	0.5 mSv	16,000 例 (6,700 – 38,000)	0.01%	Cardis et al 2006-
世界			30,000 – 60,000 例		TORCH report 2006
世界			200,000 例		Greenpeace 2006

*¹³⁷Cs 沈着濃度>37kBq/m²

**アンドラ、サンマリノ、トルコ、ロシア連邦のほとんどもを除く

チェルノブイリ原発事故や福島第一原子力発電所事故のような、大きく広がる原発事故のような状況でしか想像はできませんが、個人レベルにおいては小さながん死亡確率の上昇でも、被ばく者全体では大きながん死者数の増加となることを、表 2 は示しています。100mSv 論は、このような小さながん死亡確率の上昇を、まるで存在しないかのように見えなくしてしまいますそして個人レベルでは、そのような無に帰する操作は誰にも気づかれません。しかし、被ばく人口全体の調査を行ったり、がん統計を分析したり、あるいは LNT

モデルを使って予測したりすると、見えてきます。表2のように、被ばく量が低くなればなるほど、対象被ばく者の数が多くなり、被ばくによるがん死者数も増加しますが、それぞれ個々人の発がん確率の増加は小さくなることが分かります。このような事態はすでにチェルノブイリ原発事故があった1986年のすぐ後にアメリカの法律事務所の弁護士により論文にされ、予測されていました(Jose 1988)。しかし日本では原子力発電所の事故は絶対に起こらないことになっていましたので、日本の法曹や法学者、日弁連も、このような事態を法的に解決する方法は準備できていなかったはずです。そして100mSv論によって、事故が起こったとしても、このような事態が起こらないことにされてしまいます。

Jose DE: The probability of causation approach. Health Phys 1988; 55: 371–373.

3-3-3. 低線量被ばくによるがん死者数予測に関する UNSCEAR と ICRP の見解

カルディス教授の作成した表2のように、原子力事故による低線量被ばくのリスクからの発がん影響としてがんやがん死の増加人数を計算していることを紹介しました。しかし平成23(2011)年9月8日付で、日本の原子力安全委員会事務局は、次のような UNSCEAR と ICRP の見解を紹介し、カルディス教授らのような予測を行うのは適切ではないとしています。

https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/9483636/www.nsr.go.jp/archive/nsc/info/bassi_0908.pdf

まず、UNSCEAR（原子放射線による影響に関する国連科学委員会）2008 Report Vol.2, Annex D. “Health effects due to radiation from the Chernobyl accident”の98項において、「委員会は、チェルノブイリ事故によって低線量の放射線を被ばくした集団における影響の絶対数を予測するためにモデルを用いることは、その予測に容認できない不確かさを含むので、行わないと決定した。強調されねばならないことは、このアプローチは、慎重なアプローチが習慣的にかつ意識して適用されてきている放射線防護の目的 LNT モデルを適用することとは何ら反しない。」〔原子力安全委員会事務局仮訳〕と、UNSCEAR の考え方が紹介されています。

次に、ICRP（国際放射線防護委員会）に関しては、ICRP2007年勧告（訳文は日本アイソトープ協会の邦訳版に基づく）の、総括(k)において「集団実効線量は、最適化のための、つまり主に職業被ばくとの関連での、放射線技術と防護手法との比較のための1つの手段である。集団実効線量は疫学的リスク評価の手段として意図されておらず、これをリスク予測に使用することは不適切である。長期間にわたる非常に低い個人線量を加算することも不適切であり、特に、ごく微量の個人線量からなる集団実効線量に基づいてがん死亡数を計算することは避けるべきである。」と、集団実効線量に関する ICRP2007 年勧告の考え方が

紹介されています。

また、ICRP2007 年勧告は、

「第 3 章 放射線防護の生物学的側面」の「3.2 確率的影響の誘発」において、

(65)したがって、委員会が勧告する実用的な放射線防護体系は、約 100mSV を下回る線量においては、ある一定の線量の増加はそれに正比例して放射線起因の発がん又は遺伝性影響の確率の増加を生じるであろうという仮定に引き続き根拠を置くこととする。(以下略)

(66)しかし、委員会は、LNT モデルが実用的なその放射防護体系において引き続き科学的にも説得力がある要素である一方、このモデルの根拠となっている仮説を明確に実証する生物学的／疫学的知見がすぐには得られそうにないということを強調しておく。低線量における健康影響が不確実であることから、委員会は、公衆の健康を計画する目的には、非常に長期間にわたり多数の人々が受けたごく小さい線量に関連するかもしれないがん又は遺伝性疾患について仮想的な症例数を計算することは適切ではないと判断する。

と、LNT モデルを 100mSv 以下の被ばくで用いることを支持しながら、LNT モデルの根拠となっている仮説を明確に実証する生物学的／疫学的知見がすぐには得られそうにないことを強調し、それゆえにカルデイス教授らが行ったがんなどの予測症例数(Cardis 2006)を計算することを適切ではないと主張しています。また「公衆の健康を計画する目的には、非常に長期間にわたり多数の人々が受けたごく小さい線量に関連するかもしれないがん又は遺伝性疾患について仮想的な症例数を計算することは適切ではない」という相矛盾する主張とそれに基づく判断を ICRP2007 年勧告が示していることを紹介しています。

この ICRP2007 年勧告の主張は、繰り返され、念が入っています。「容認できない」、「適切ではない」、「避けるべきである」という言葉で不確実という理由からカルデイス教授らのような研究は、UNSCEAR や ICRP の文書により禁じられているのです。UNSCEAR や ICRP は、低線量あるいはそれ以下の線量被ばくによって発がんが生じていること、そしてそのレベルの被ばくによって、どれだけ多数のがんが発生したりがんによる死亡が発生したりしていることを示す予測の存在を、単に隠したいのだと言われても仕方ないでしょう。なぜなら、UNSCEAR や ICRP が強調する「不確かさ」や「不確実」は理由にはならないからです。そもそも自然科学での研究結果はかならず「不確実」です。だからこそそれを扱う近代統計学が「科学の文法」として必要不可欠になるのです。

そもそも「最適化のための 1 つの手段」である集団実効線量が、がん死亡数予測に使われるのは、元々意図された目的そのものとすら言えます。元々、近代科学理論は、目的そのものを超えて論理的演繹によって成り立っているのですから（例えば、力学は物体の地上での

動きの理論を天体の動きに使う)、このような UNSCEAR や ICRP の言い分を押し付けられ
ては、近代科学の否定にすらなりかねません。UNSCEAR や ICRP により繰り返される放
射線被ばくによるがん死亡数の予測の否定は、その主張に関して何らかの目的があること
に関しては伝わってきますが、その的外れな理由に納得できる人はいないでしょう。

ICRP2007 年勧告での 100mSv 論に関係する内容に関しては、本意見書において延々と紹
介してきました。そして、ICRP2007 年勧告とそれに先立つ ICRP2005(Pub 99)が、独特の
曖昧さや、どのようにも使える複数の定義を駆使して、相矛盾する都合の良い主張をしてい
ることを指摘してきました。いつの間にかミリグレイにゼロが一つ付け加えられて 100mSv
論ができてしまっていたのも見てきました。また 100mSv 論を主張しながら、それと相矛盾
する LNT モデルには忠誠を誓うかのように維持し続けていることも見てきました。そして
この項で紹介したように、LNT モデル、特に 100mSv 以下の LNT モデルを公衆の
健康を計画する目的に使うことが適切でないという否定や批判は、これまでの ICRP の文
章の中の奇妙な諸点の象徴とも言えましょう。そして 100mSv 論の代表的言い方の一つで
ある「100mSv 以下の被ばくではがんは出ないし出たとしても分からない」もまた、LNT を
支持しながら LNT は否定したいという、主張する人の都合に合わせた意図が表れていると
も言えます。LNT を主張しないと国際的・科学的に相手にされなくなるので避けたいが、
100mSv 以下の放射線被ばくによるがんの発生について、何が何でも「無い」かのように、
あるいは「不明」であるかのように見せたいという意志の表れかのように見えます。

3-3-4. ICRP も 100mSv 論を反証する一部の論文の存在を認め始めた

しかし、このような ICRP2007 年勧告の意向に反して、同勧告が出る約 50 年前から
100mSv 以下の放射線被ばくによる人でのがんの発生は科学的に示され続けています。
ICRP2007 年勧告が出た後、あるいは 2010 年代に入って、放射線被ばくによる発がんに関
する研究は、さらに多くの論文が発表されてきています。最近の ICRP2020 (Pub 146) の
中では、ICRP も 100mSv 論を反証する最近の論文の存在の一部を認め始めています。

https://www.icrp.org/docs/Pub146-jap_translation.pdf

ICRP2020(Pub 146)「大規模原子力事故における人と環境の放射線防護－ ICRP
Publication 109 と 111 の改訂 一」の翻訳版

(22) 放射線被ばくが被ばくした集団のがん発生確率を増加させることを示す信頼で
きる科学的根拠がある。低線量および低線量率の放射線被ばくに伴う健康影響について
は大きな不確実性が残されているが、特に大規模な研究から、100 mSv 以下の線量-リス
ク関係の疫学的証拠が増えてきている。現在、入手可能なデータの多くは、直線しきい値
なしモデルを広く支持している (NCRP, 2018a; Shore, 2018)。自然バックグラウンド
レベルに加えて受けた 100 mSv の線量では、疫学研究の結果に基づくと、全世界の集団

の典型的な致死性がんの生涯リスク 25%が約 0.5%高まると推定されている（ICRP, 2007；Ogino and Hattori, 2014）。

なお、この ICRP2020（Pub 146）は、有料の英語版の原書だけでなく、翻訳された日本語版が無料で公開されています。この ICRP2020（Pub 146）「大規模原子力事故における人と環境の放射線防護— ICRP Publication 109 と 111 の改訂 —」は、以下の URL から無料で入手できます。

https://www.icrp.org/docs/Pub146-jap_translation.pdf

この日本語版の表紙には、「本翻訳は、著者でもある甲斐倫明と本間俊充が行なった暫定訳版である。正規版は、ICRP 刊行物翻訳委員会（原子力規制委員会の翻訳事業）が行っていて、後日、公表される予定である」と記されています。甲斐先生は令和 3 年 10 月 29 日現在で放射線審議会の会長です。

このように日本語版が先に無料で公開される必要が生じたのも、元々、ICRP に対する専門的な疑念があまりにも高まってきているからではないかと推測しています。ICRP2020(Pub 146)の公開に先駆け、2019 年 6 月に、その草案が示され、次にその草案に対してのパブリックコメントの受付が始まり 2019 年 10 月 25 日の締切までに、パブリックコメントが国内外から 300 を超えて非常に多数が提出されたことも、その専門的な関心の高まりを示しています。各国のエネルギー関係予算から拠出されて作られている民間団体 NGO である ICRP が、「国際機関」と、その名前に付いているからといっても、科学的な実情を少しでも知る人たちにとっては、もう ICRP を放置することはできない状況ではないかと思われます。パブリックコメントの締切後、約 1 年をかけて ICRP2020(Pub 146)の草案の内容が検討されて改訂が行われ、この ICRP2020（Pub 146）が出版されたようです。このパブリックコメントの日本語訳は下記の通りです。

https://www.shiminkagaku.org/wp/wp-content/uploads/ICRPdraft_publiccomment2019_translation_20200903revised.pdf

この ICRP2020（Pub 146）の出版を受けて、2021 年 2 月 20 日にオンライン上で説明会が開かれました。ICRP の立場から説明を担当されたのは、ICRP 日本委員で上記刊行物の執筆グループ（TG93）メンバーである甲斐倫明先生と本間俊充両先生でした。あまりにもパブリックコメントが多いため、以下の URL に示したように質問・回答事項が整理されて示されていますので、ご参照ください。

<https://www.shiminkagaku.org/wp/wp-content/uploads/question-matters-to-ICRP-146-revised.pdf>

なお、2021 年 2 月 20 日のオンライン説明会での、実際のやり取りに関しましても、下記の URL から入手できますので、ご参照ください。59-60 ページには質問者の感想も記載されています。

2020 年には、本意見書で何度か紹介していますが、アメリカがん研究所により包括的で定量的で大規模なメタ分析が発表されました。そこでは、100mSv 以下での被ばくによる発がんの増加が2006年以後の全論文をまとめると明瞭に認めることができることが示されています。このようなメタ分析の結果が、覆されるようなことは実質的に全くないでしょう。ICRP2007 年勧告や UNSCEAR は、被ばくによる人体影響に関して、それを否定し続ける間違いを1956年のアリス・スチュアートらによる胎児被ばくによる発がん論文の評価において犯したのと同様に、今回の 100mSv 論の件でもやはり間違い続けていたことが判明したのです。それもうっかりとか、見逃したとか、検討し忘れていたというようなレベルではなく、むしろ、注視し続け、100mSv 論を反証する多くの論文が出てきたのを、無視したり抵抗したりを続け、文面を誤魔化し、科学的な厳密さを捨ててまで努力してきたあげくの結果です。オオカミ少年も2回までです。

3-3-5. 原発事故の放射性物質放出による発がん予測を妨げる.原子力安全委員会

さらに前々項の「3-3-3. 低線量被ばくによるがん死者数予測に関する UNSCEAR と ICRP の見解」で紹介した、平成 23(2011)年 9 月 8 日付の原子力安全委員会事務局の「低線量被ばくのリスクからがん死の増加人数を計算することについて」の文書は、念を押すかのように、またも同じ理由と同じ目的を、ICRP2007 年勧告の一部を使って紹介しています。

「第 4 章 放射線防護に用いられる諸量」、「4.4 放射線被ばくの評価」

「4.4.7 集団実効線量」

(161) (中略) 疫学的研究の手段として集団実効線量を用いることは意図されておらず、リスク予測にこの線量を用いるのは不適切である。その理由は、(例えば LNT モデルを適用した時に) 集団実効線量の計算に内在する仮定が大きな生物学的及び統計学的不確実性を秘めているためである。特に、大集団に対する微量の被ばくがもたらす集団実効線量に基づくそのような計算は、意図されたことがなく、生物学的にも統計学的にも非常に不確かであり、推定値が本来の文脈を離れて引用されるという繰り返されるべきでないような多くの警告が予想される。このような計算はこの防護量の誤った使用法である。

「疫学的研究の手段として集団実効線量を用いることは意図されておらず、リスク予測にこの線量を用いるのは不適切」と書かれていますが、ICRP が「不適切」と主張しても、合理性があれば適切です。被ばくの指標として実効線量が用いられて、それを元に過剰発がんとの関連が、ICRP を中心に論じられてきていますので、合理的に用いることができます。そして、実際にカルディスら(2006)は、被ばく線量に基づき、合理的に分析し一流国際医学

雑誌である国際がん誌 *International Journal of Cancer* への掲載までにこぎつけています。しかし、放出された放射性物質の曝露によるがんの予測過剰死亡数が定量的に明らかになることを、ICRP は、「不適切」とし、その理由を「生物学的及び統計学的不確実性を秘めている」、「意図されたことがない」、「不確か」、「警告が予想」、「誤った使用法」としています。しかし、「生物学的及び統計学的不確実性」や「不確か」さを表現する方法を、現代科学は持ち合わせています。従って、データとこの不確かさを表現する合理的方法があれば、そして「(これまで)意図されたことがない」いほど新規性があり、人の健康に及ぼす重要な情報を含んだ分析結果であれば、掲載されるのが医学雑誌です。そして、その方法論が疫学研究です。ICRP は、科学研究や医学研究までも歪めてしまっているのです。

この福島第一原子力発電所事故の約半年後の時期に、既存の報告書の日本語訳を執拗に書き写しただけの文書を、原子力安全委員会が、なぜ発表する必要があったのでしょうか。それは、チェルノブイリ原発事故後 25 年目の 2011 年 9 月に、原子力発電所事故の発がん性の量的な把握を可能にするような報告書や学会発表が、カルデイス教授らにより環境疫学のスペイン・バルセロナでの国際学会で発表されたからではないかと思われます。また、単純に同じ年に、チェルノブイリ原発事故以来の原子力発電所の過酷事故が、日本の福島第一原子力発電所で起こってしまったためかもしれません。いずれにしろ、日本の原子力安全委員会は、福島第一原子力発電所事故が生じてから約半年後に、定量的な事故による発がん影響研究は「誤った使用法である」ことを、事務局から緊急に（コメントすら付けず、たとえば、ICRP や UNSCEAR の文章の表題と翻訳の短い抜き書きだけでも）、強調し警告する必要があったのだと思われます。

チェルノブイリ原発事故による発がん影響がカルデイス教授のような論文により定量的に把握されたのと同じように、日本において日本語により福島第一原子力発電所事故による影響が定量的に把握されてしまいます。さらに、当時すでに日本でも広く伝えられていた 100mSv 論の明らかな科学的な誤りも、日本国民に知れ渡ることになります。そして、日本の原子力発電所の事故による発がんやがん死亡の危険性が福島県を中心に広く存在することが数字として示されてしまいます。数字で示すことにより、具体的に簡潔に科学的に示すことが可能です。しかし知れ渡れば、100mSv 論は無効になり、そして 100mSv 論を作った目的さえ、広く知られる可能性すら出てきます。

Cardis E, Krewski D, Boniol M, Drozdovitch V, Darby SC, Gilber ES, Akiba E, Benichou J, Ferlay J, Gandini S, Hill C, Howe G, Kesminiene A, Moser M, Sanchez M, Storm H, Voisin L and Boyle P: Estimates of the cancer burden in Europe from radioactive fallout from the Chernobyl accident. *Int J Cancer* 2006; 119: 1224–1235.

この内容を国際論文として実際に出版されるには、英語圏の研究者であっても資料の分析と労力が必要とされます。しかし、線量あたりの過剰相対リスクと対象人口の構成とが分かれば、原理的にはこのような表を作ることは現実には可能です。そして、いずれ日本においても、LNT が保持されている限り、医学的にも社会的にもそのような情報が求められます。原子力安全委員会から「不適切である」と言われても、「誤った使用法である」と根拠もなく強調されても、電離放射線の生物学的影響に関するアメリカ国家研究評議会委員会のモデルなどを使い、LNT を使っていることが明らかであれば、ガンの過剰発生数の計算が、適切に正しく出来てしまいます。これが不適切で誤った使用法ならば、LNT だけでなく、小学校の算数も、中学と高校の数学も、大学一般教育部の数学と統計学も、不適切で誤っていることになります。結果が「不確か」、「不確実」というのならば、それを考慮して定量的に示せば良いだけです。カルデイス教授も行っています。不確かさや不確実さの程度を定量的に示すのは、統計学や数学あるいは疫学の普通の仕事です。そもそも放射線被ばくによる発がん影響は、「確率的影響 stochastic effects」ですから、100 ミリシーベルト以下も確率的に考え、具体的に推測していくべきです。

一方、第4章と付録3で紹介するように、アメリカ統計学会 ASA と幾つかの医学領域のトップジャーナルとが、有意差検定の結果しか示さずに非定量的な判断をするようなことに対して警告を発しました。後者の医学領域のトップジャーナルたちは、何十年にも渡り批判してきました。そして ICRP2007 年勧告は、そのような警告の対象となるような誤った危険な表現を使って、100mSv 論を主張しました。この 100mSv 論を日本で守るために、日本の原子力安全委員会は UNSCEAR や ICRP の文章を利用して警告を発しました。定量的な指標としてがん死亡予測を計算し原子力事故による危険性の評価をするのを、ICRP の表現を使って「防護量の誤った使用法」などと主張するのは、原子力安全委員会という組織の名称や目的からすれば、本来は不適切です。UNSCEAR や ICRP のような外国機関の根拠のない意見によって、非科学が日本人に押し付けられるような事態は避けたいものです。100mSv 論をいまだに環境省や日本政府は維持しています。環境省の外局である原子力規制委員会やそこに置かれた放射線審議会(平成 30 年 1 月に基本的事項を出した)の方々、連名意見書(平成 28 年 10 月 26 日付・意見書・佐々木康人、遠藤啓吾他)に代表される「専門家」の先生方においては、放射線被ばくとその影響に関する極端で非科学的な言動は、もう慎まれるべきだと思います。

3-4 節. 根拠のない 100mSv 論の曖昧さと ICRP や放射線防護の政治的役割

どこまで辿っても根拠となる文献もその元となる人間の観察から得られたデータも見つけられない 100mSv 論は「根無し草」と、私は書きました。ICRP2007 年勧告や ICRP2005(Pub 99)を読むと、その点に気づく読者は何人もいるはずですが、そのような注意深い読者の出現に備えて、ICRP 側でもデータ分析結果が用意されていたのかもしれませんが、それが、次章

「第4章 100mSv 論の隠された原典- ICRP2005(Pub 99)の先と LSS データ分析」で紹介する「LSS データを使った、線量範囲を区切った回帰直線の傾きの統計的有意差の有無で判断する」という RERF2003(Report 13)と RERF2012(Report 14)の記載の一部です。本意見書の中で「線量範囲限定数理法」と名付けた、この分析法は通常の実験者は行わない分析です。そもそも「線量範囲を区切った回帰直線の傾きの統計的有意差の有無で判断する」と私がサラリと言ったところで、すぐにお分かりになる読者はいないでしょう。私も実際の分析を見ても最初のうちは何が分析されているのか、よく分かりませんでした。

そして、この通常は行われない分析のプロセスも結果も、ICRP2007 年勧告や ICRP2005(Pub 99)には引用も提示もされていません。従って相変わらず、ICRP2005(Pub 99)において、100mSv 論の根拠は示されないまま途絶えています。それでも、記されている「線量範囲」、「直線」、「比例」などのキーワードから考えますと、この RERF2003(Report 13)と RERF2012(Report 14)の一部分が該当するとは説明できません。また 100mSv 論の話の関係で Report 14 の話題が、関連する会議などで出てくることもあります。なぜ ICRP2005(Pub 99)もしくは ICRP2007 年勧告の中で、RERF2003(Report 13)が、堂々と引用されなかったのか、その理由は不明です。RERF2003(Report 13)の中の 125mSv より低い線量範囲では有意差がないことが強調されています。しかし、結果的に 100mSv 論を導き出すかに強調されているのに、この論文を引用しなかったのは、「不適切 inappropriate と思える」と、RERF2003(Report 13)に書かれた部分に気付いてほしくなかったのかもしれない。

さて、これまで説明しましたように、また次章や付録2で説明しますように、この線量範囲を限って回帰直線の傾きの有意差の有無を求める使用法自体が間違いであること、アメリカ統計学会から警告の出た研究者が誰もが知っている誤用であること、また上に紹介したように RERF2003(Report 13)の著者たち自身が不適切 inappropriate と思えると述べると、100mSv 論を正当化するかのように行ったことが、100mSv 論やそこから生み出される判断が間違っていることが逆にはっきりさせることを説明してきました。

このことを考えると、「放射線被ばくによる人体での発がんの因果関係という安全衛生上の重要な問題でもある 100mSv 論だが、なぜ RERF2003(Report 13)や RERF2012(Report 14)のような分析が 100mSv 論の根拠になり得るのだ？」と質問が出ることは、ICRP としては、できるだけ回避したいと考えたというのは十分にあり得ます。つまり、この RERF2003(Report 13)と RERF2012(Report 14)での分析を 100mSv 論の根拠として、ICRP2005(Pub 99)に RERF2003(Report13)など書くと、その内容やその分析に基づいて判断することの誤りが第三者によりじっくりと検討される可能性が出てきます。そうすると 100mSv 論までもが崩れます。多くの専門家の目はさすがにごまかせません。そのような事

態は避けたいので、ICRP としては引用が書けなかったのかもしれませんが。科学的根拠がない 100mSv 論は、現在の日本国内で、あくまでも話し言葉上の運用として使い、へたに 100mSv 論が科学的な話として、真剣な反論が出てくることはあくまでも避けたかったのかもしれませんが。

さらに、ICRP は、自ら政治的スタンスに重きを置いています。この第 3 章の末尾に章末参照として、ICRP 2005(Pub 99)の政治的記述を書き出していますので、ご参覧ください。ここでは、詳細な記述もないまま、「不確実性」が前面に出され、その解決法として政治が持ち出されています。ICRP によれば、科学的な問題であったはずの「LNT 対しきい」問題も、実務的な重要性では「通常の社会的・政治的プロセスによって決定される」ものだそうです。科学的研究で明らかにされた 10mGy オーダーまで解明されている被ばくと発がんの因果関係も、いつの間にか 100mSv レベルの話になってしまった理由は、ICRP の考えとしては、100mSv 論では「実務的な重要性」に欠け、ICRP による「社会的・政治的プロセス」による決定には不足だったのかもしれませんが。

これらの ICRP の記述を見ると、一見、科学的にも見ているが政治的配慮をして文書を、ICRP などの組織が発行するのも当然のように見えます。一方、別の角度から眺め、一連の ICRP の刊行物のレベルやこの ICRP2005 (Pub99)に何度も繰り返されている政治的スタンスを拝見しますと、ICRP は科学的に振舞うことは能力的に不可能なので、むしろ政治的に立ち回るしか存在価値がないと、自ら考えておられるように見えます。本来は、まず科学的な知見を十分に検討し、科学的な報告書として明瞭にまとめ、それを政治的議論へ供すべきです。どのような科学的議論も、いったんは科学的に科学的知見をまとめてから、次のプロセスに回しています。ICRP などでは、その科学的な部分のプロセスすら十分に示されていないのに、いきなり政治的な話になっているのです。それならもともと科学など名乗る必要はありません。

しかし ICRP も建前では(読む人も多い ICRP2007 年勧告では)、「(64) 認められている例外はあるが、放射線防護の目的には、基礎的な細胞過程に関する証拠の重みは、線量反応データと合わせて、約 100 mSv を下回る低線量域では、がん又は遺伝性影響の発生率が関係する臓器及び組織の等価線量の増加に正比例して増加するであろうと仮定するのが科学的にもっともらしい、という見解を支持すると委員会は判断している」と述べて、放射線防護は科学的な目的しかないかのように述べています。それでもやはり、ICRP (Pub 99)の緒論には「このアプローチの中心にあるのは、放射線防護は異なる意見をもつ利害関係者 (stakeholder) の関心と認識に答えるための政治的プロセスであり、広汎ではあるが不確かでもある知的基盤に依存しているという事実の認識」と政治的プロセスであると書いてあり、ICRP の屈折した考え方を示しています。しかし、このようなねじ曲がった考え方に、

安全性の問題や社会の問題を巻き込んではいけません。科学的根拠がなく、逆に科学的に間違っている根拠が多数存在する 100mSv 論もまた、このような屈折した考え方の産物かもしれません。

科学的な話は ICRP ではなく、UNSCEAR の役割だと述べる人もいるかもしれません。しかし、「この問題に関しては UNSCEAR のまとめや文献引用ではこうなっている、従って政治的配慮を ICRP が導入するところなる」というような部分が ICRP の文書は明示されていません。あくまで ICRP の建前は 2007 年勧告に書いてあるように、科学だからかもしれません。一方、UNSCEAR の方を眺めても該当部分はありません。元々、UNSCEAR は 1955 年 12 月に設立された経緯自体が、ラッセル・アインシュタイン宣言のような科学者の直接的な影響力の拡大を恐れ、政府が科学者の審議に直接かつ強力な影響力を行使できるように、各加盟国が専門家を公式の代表に選ぶ方式が採用されてきました(藤岡 2019)。国連の名が付いているように、元々は政治的なプロセスと政治的な枠組みで作られた組織のようです。福島第一原子力発電所事故後も、日本の外務省から報告書の作成に 7,000 万円、報告書の改訂にまた 7,000 万円が供出されたことが判明しており、UNSCEAR の報告が当該分野の専門家の自由な科学的議論に基づくのではなく、原子力を推進する各国政府の意向を反映した政治的なものであるというのは明らかなようです(藤岡 2019、吉田 2018)。日本の外務省ホームページに「UNSCEAR は、科学的・中立的な立場から、放射線の人・環境等への影響等を調査・評価等を行い、毎年国連総会へ結果の概要を報告するとともに、数年ごとに詳細な報告書を出版しています」と紹介されています。しかし今回の甲状腺がんに関する私どもの意見書において言及しておりますように、UNSCEAR による実際の振舞いもまた、科学的・中立的とはむしろ逆の、政治的で偏ったスタンスと言えます。そういうような組織が「原子力放射線の影響に関する国連『科学』委員会(略称：UNSCEAR)」を名乗るのが問題なのです。

外務省ホームページ https://www.mofa.go.jp/mofaj/dns/inec/page25_001512.html

藤岡 毅：低線量被ばく問題とアグノトロジー. 21 世紀社会総合研究センター紀要・21 世紀研究 2019; 10: 69-87.

吉田由布子：チェルノブイリ原発事故後の甲状腺がん と UNSCEAR. 科学 2018 ; 88(9) : 915-923.

ICRP の文書もまた、統計学という科学的側面に触れられたと思うと、いきなり主観的、不確実性となり、これが放射線防護の政治的プロセスであるかのように述べられています。「主観的」、そして特に、「不確実性」は ICRP の文書で繰り返される常套句です。しかし、不確実性を具体的に示すのは 19 世紀末から 20 世紀初頭以来の近代統計学の役割で、現代社会では、科学的に厳密な文書では必ず用いられています。ところが、現代から 1 世紀以上

の科学的遅れなののでしょうか、ICRP は「不確実性」で終わらせて、政治にフリースタンスを自らに与えています。これが ICRP 関連文書に科学的レベルの低さを感じる大きな理由の 1 つです。

次の章の第 4 章では、その RERF2003(Report 13)と RERF2012(Report 14)で行われた「LSS データを使った、線量範囲を区切った回帰直線の傾きの統計的有意差の有無で判断する」(本意見書では「線量範囲限定数理法」と命名)という方法を紹介し吟味することとします。100mSv 論の引用の流れは ICRP2005(Pub 99)で途絶えているという理由と、数式がすこしだけ出てくるので難しいかもと感じる方がおられるかもという理由とで、第 4 章に抵抗感がお有りの方は、全体を把握してから後で参照程度に流し読みするか、もしくは 4-5 節と 4-6 節だけをお読みください。ただ、数式と言ったところで、足し算と掛け算を中心とした四則演算の範囲内ですので、中学校の代数を使った数学(大学の代数学ではない方)の復習程度に思っただいて構わないレベルです。

章末参照：自らの使命を「政治的」と繰り返し強調する ICRP

P2. (5) ここで強調しておきたいことは、集団線量は別にして、「LNT 対しきい」問題の実務的な重要性は、通常の社会的・政治的プロセスによって決定されるような、十分高くして「正当な」懸念を生じるレベルのリスクに関する線量という意味である。

P4. (12) このアプローチの中心にあるのは、放射線防護は異なる意見をもつ利害関係者(stakeholder)の関心と認識に答えるための政治的プロセスであり、広汎ではあるが不確かでもある知的基盤に依存しているという事実の認識である。

P6. (15) こうした問題は本質的に政治的なもので、それを公平に解決するためには双方の観点からの懸念に答えられる枠組みをもつ、不確実性も含むリスク情報が必要である。

P85. (217) その理由は、放射線防護の必要性は放射線被ばくに関連するリスクの可能性と大きさによって決められること、統計データや現実的な仮定に基づく推定値には不確実性が含まれること、そして放射線防護とは、その方針の履行によって影響を受ける個人や集団の一部の様々な利害や見解を考慮しなければならない政治的なプロセスだからである。そのような方針の策定に成功するためには調整と合意が必要である。

P86. (217) 放射線防護の政治的プロセスに関連した情報で大切な側面は、統計解析結果と概ね主観的な情報源の組合せに由来するため、放射線に関連したリスク推定値には不確実性が存在することである。

P100. (252) 本報告書で前に述べたように、人によって関心と観点は異なるという点でこれらの問題は本質的に政治的であり、政策を立てる際には配慮されねばならない。

【第 4 章の要旨】第 3 章では、ICRP2005(Pub 99)をたどり、10mGy に 0 が 1 個追加されて、特に根拠もなく 100mSv へと変化するプロセスを説明しました。ただ、ICRP2005(Pub 99)には引用文献が示されていませんので、100mSv 論の根拠がいずれにあるのか、どんな論文に載っているのかは不明なままです。この第 4 章では、「広島長崎の被ばく者コホート LSS」、「直線」、「線形」、「直接明らかにする力」、「比例」、「100～150 (mGy)程度の線量」、「100 mSv までの線量範囲」、「力を持たない」・「有意差なし」などのキーワードを手がかりに、これらに合致していた RERF2003 (Report 13)およびそれを引き継いだ形の RERF2012(Report 14)の該当部分を解説します。それによって、放射線被ばくによる発がんリスクの上昇に関して統計的に有意な上昇が認められたのではなく、「0mSv～100mSv の線量範囲に限定した LSS データから求めた回帰直線の傾きに統計的有意差がなかった」というのが 100mSv 論に対応していたと分かりました。つまり、一般に信じられている 100mSv 論とは別の方法（本意見書では「線量範囲限定数理法」と呼びます）から得られた「100mSv(0～100mSv 線量範囲)有意差なし」だったのです。従って、100mSv 論に科学的根拠が示されていない以上、2011 年 3 月以降に出回ったのは、この別の方の「有意差なし」だったことになります。それでもこの別の方の分析でも、すでに 0～100mSv の線量範囲で、統計的有意差が示されていました。なお、元々の「放射線被ばくによる発がんリスクの上昇」に関しても、すでに示したようにリスクの増加を示した 100mSv 論を反証する多くの論文が存在し、メタ分析と呼ばれる定量的総説論文でも証明されています。つまり、100mSv 論は科学的・医学的根拠がないばかりでなく、宣伝されていた意味においても、すり替えられた別物でした。そして、その別物の意味でも 100mSv 論は、すでに反証されていました。

4-1 節. LNT と被ばく線量とがんの過剰発生に関する回帰直線

2011 年の福島第一原子力発電所事故後しばらくして「ミスター100mSv」と呼ばれた山下教授により 100mSv 論が有名になり、その後も、「100mSv 以下は分からない」とか「100mSv 以下は被ばくしてもがんが出ない」と表現は揃っていないものの、その主旨としては一貫する言い方がなされてきました。この主旨を持つ言い方を、この意見書では 100mSv 論と呼び、それには科学的根拠がないことを示してきました。科学的根拠がないとはいえ、小学校・中学校・高校の副読本にさえ 100mSv 論は載っているのですから、「科学的根拠がない」という点のみを指摘して終わるのではなく、さらにどこからひねり出されたのかを知るべきだと思う方も多いでしょう。ICRP2005(Pub 99)でゼロが 1 個付け加えただけという理由しかないのでは、さすがに底が浅すぎると考える方もおられるかもしれません。100mSv が放射線の被ばく線量のことであると分かるが、それと発がんとの関係が、特に LSS データにおいて、どのように得られてきたのかを知りたいという人もいるでしょう。そこでこの第 4 章では、フランスを除く各国が支持する LNT、LNT という直線の傾きが示す被ばく線量と発がんとの関係、その上で、LNT と 100mSv 論との関係、および 100mSv 論の出所を、でき

るだけ分かりやすく解説します。

以下は特に注釈しない限りは、1945 年 8 月に広島と長崎に投下された原子爆弾に被爆した人たちを、がんなどによる死亡に関しては 1950 年から、固形がん発生に関しては 1958 年から、現在まで追跡して、がん死者数と発症者数を数え上げたデータに基づいてお話しします。この調査は、寿命調査と呼ばれ、そのデータや調査は、しばしば LSS (Life Span Study: 寿命研究) と略されて呼ばれています。さて、被爆した放射線量が多ければ多いほど、がんの発生率やがん死亡率が増加するということはよく知られています。この両者の関係、被爆線量と過剰相対リスクとの関係は、右肩上がりの直線状に回帰され、実際にほとんど直線状に伸びていますので「LNT (Linear Non-Threshold) 直線」、しきい値なし直線と呼ばれています。がんの発生率やがんの死亡率や、がん発生割合やがん死亡割合のことを、第 4 章でも、がん発生リスク、がん死亡リスクと呼びます。がん発生率とがん発生リスク(割合)、がんの死亡率とがん死亡リスクは、疫学理論上での疾病量として、本来区別されるべきですが、一括してがん発生リスクとがん死亡リスクと呼びます。また、がん発生というエンドポイントと、がんによる死亡というエンドポイントについて、本来は両者を区別すべきですが、ここでは、特に注釈がなければ、両方とも病気に関連するエンドポイントとして、両者を「がんリスク」と一括して呼ぶことにします。

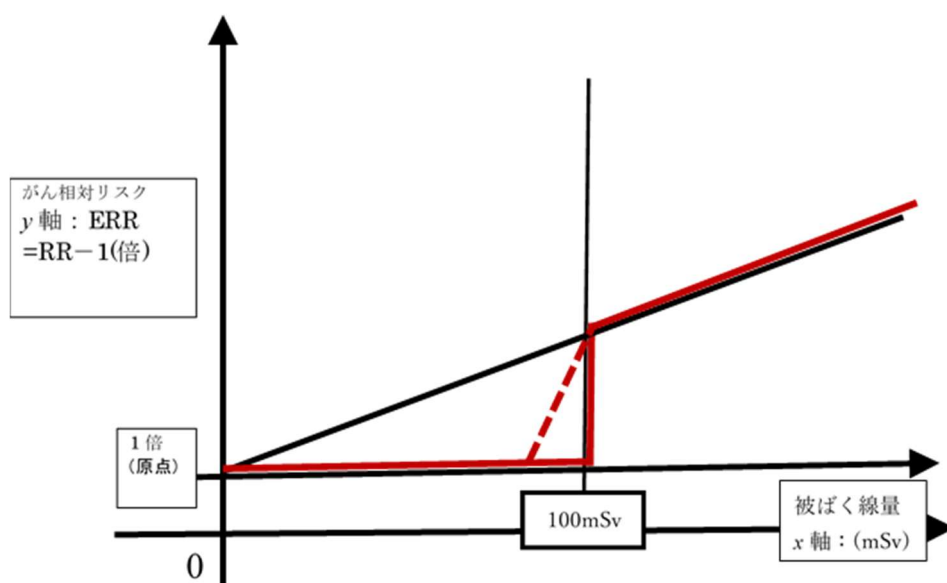


図 6(再掲). 被ばく線量(x 軸)とがん相対リスク(y 軸)からなる x-y 座標軸での LNT(右肩上がりの黒の実線)と 100mSv 論(赤の実線)

本来の原点は x 軸と y 軸の交点ではなく、その下に描かれています。なお、この直線は、95%信頼区間などの区間推定値と点推定値のうちの、点推定値の方を連続して描いた結果の直線です。

さて、すでに 3-3-1 項でお示しした図 6 をもう一度、ここに示します。この放射線被ばく

量とがんリスクの関係を、グラフ上で最も簡単に表現する方法の1つは、 x 軸と y 軸が書かれた座標軸上に、右肩上がりの直線を引くことで、それが図6です。ここでは x 軸として原子爆弾による放射線被爆量（単位：mSv）を用います。そして、被ばくをしていない時のがんリスクを1（倍）として、ある被ばく量でのがんリスクが何倍発生しているかを示す相対リスクから1（倍）分を引いた値、過剰相対リスク ERR を y 軸に記します。つまり、この y 軸に示した過剰相対リスク ERR は、原爆被爆によって増えたがん相対リスクから1倍分（原爆被爆がなくても発生していたがんリスクが相対リスクで占めている倍率に相当します）を引いた値です。

LSS データに基づいて、LSS データを最も代表する右肩上がりの原点を通る直線を、 x - y 座標上でグラフにしたのが図6の実線です。実際に得られたデータを最も代表する右肩上がりの直線を、 x - y 座標上で定規を使って引いてみるという実習は、中学生の時に皆さんは経験されているはずです。定規を使って引いていたのが、研究ではパソコンを使って直線を引きます。

原点にこだわらずに、このような直線を一般的に式で表すと、 $y=a+bx$ と表せます。直線が y 軸と交わる点、つまり x がゼロの時の y の値を切片と言います。この式を書き込んで示した図7では切片での y の値はゼロですが、切片の y 軸での値はグラフによって色々な値を取り得ますので、一般的に a で表し、 y 軸との交点 A は、A (0, a) と書きます。過剰相対リスク ERR ならば $a=1$ の時が LNT に相当しますので、LNT(Linear Non-Threshold)の中の NT (Non-Threshold)の部分は、 $a=0$ という意味です。原点ゼロにおいては、被ばく量ゼロ (0 mSv) で、過剰相対リスクもゼロ(倍)ですので、この過剰相対リスクでの原点から右肩上がりの直線を引いたのが LNT となります。図6の方では、この原点を「1倍」と描いています。なぜ、「0倍」と「1倍」とが同じところに描かれたのかという理由は、過剰相対リスクと相対リスクの間に、過剰相対リスク＝相対リスク－1(倍)という関係が成り立っているからです。

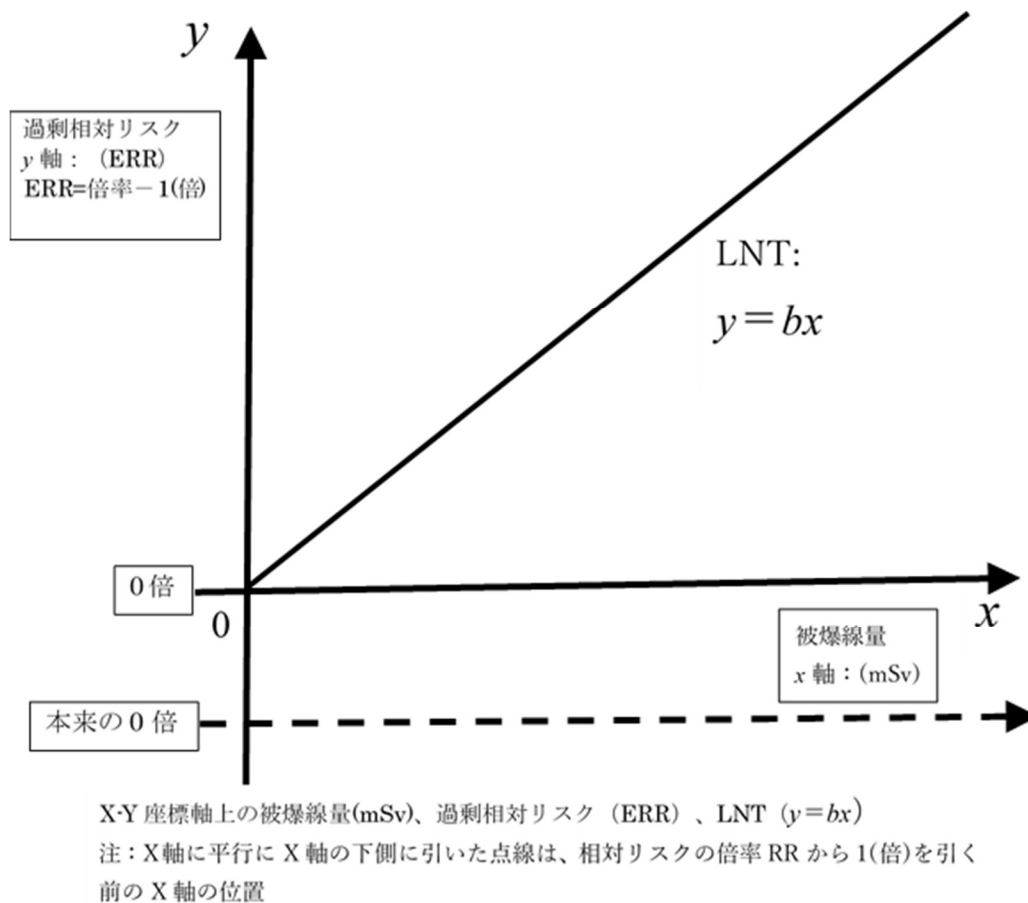


図7 LSS データにおける被ばく線量と過剰相対リスクとの直線関係

この右肩上がりの直線は、被ばく量がゼロの時は、過剰相対リスク（被ばくによって増えたリスク）がゼロですので、この直線 $y = a + bx$ の切片 a はゼロとなります。つまり、被ばく線量(X 軸の値)がゼロの時は、被ばく線量によるがんの増加(y 軸として示されています)がゼロでないと、元々の、X 軸と y 軸の定義に合わないからです。従って、原点を通ります。これが LNT の NT(No Threshold)の部分です。こう考えますと、しきい値があると主張することは、定義上、y がマイナスの値を取ることは難しいものの、回帰直線である限り、切片がマイナスであることを主張することになります。

切片の a がゼロになると、上記の直線はもっと簡単に $y = bx$ と書けます。そうするとこの式の直線を実際に X 軸 y 軸上に引くためには、この直線の傾き b のみがデータから分かれば、この直線が座標上に引けることになります。広島と長崎の被爆者データを合計したデータでの、この傾き b の実際の値に関しては、広島市と長崎市にある放射線影響研究所 RERF から定期的に報告書が出されています。例えば、RERF2003 (Report 13: Preston 2003) と RERF2012 (Report 14: Ozasa 2012) では、両方とも傾きが 0.47 (ERR / Sv) であること

が示され、放射線被ばく量(Sv)と過剰相対リスク ERR との関係とが、どの被ばく放射線量においても、前者に 0.47 を掛けた値が後者の ERR となっています。ここで Sv とはシーベルトのことで、mSv の 1,000 倍の被ばく量を示します。この右肩上がりの直線 $y=bx$ が、有名な LNT 直線であり、これが被ばく量ゼロから 4Gy (4Gy 以上のデータは使っていませんので、0Gy から 4Gy までは取り得る被ばく線量範囲の全体で、しばしば full range と書かれています) に至るまで直線関係で示すことができるというのが LNT モデルと呼ばれる考え方です。

4-2 節. 線量範囲内にデータを限定した回帰分析の傾きと RERF2003(Report 13)

4-2-1. 回帰直線をどこかで切りたい (普通は切らない)

切片がゼロで傾き 0.47 という右肩上がりの直線 (LNT) では、どこまで低い線量であっても、0mGy に近くても、被ばくによるがんが発生しうることを示しています。これでは、多くの人々が不安に陥るのではと (ある意味、お節介にも) 心配になる人がいるようです。従って、このような人々は、「この辺りの線量までは被ばくしても放射線被ばくによる過剰ながんは発生しない」(この線量までは LNT は X 軸と重なる) というレベルの被ばく線量を求めたがることになります。この時、右肩上がりの直線は、原点ではなく「この辺り (の被ばく線量)」で X 軸と交わることになります。「この辺り」の被ばく線量を c mSv としましょう。「この辺り」の「 c 」の値が、通常、「しきい値」と呼ばれます。そして原点を通る LNT と「しきい値があること」とが、反対語 (対語) であるかのようにしばしば述べられています。LNT が原点から右肩上がりに $4,000\text{mGy}=4\text{Gy}$ (もっと大きな被ばくを受けた対象者もいるみたいですが 4Gy でデータを切っているそうです; Ozasa 2012) まで伸びています。その一方で、それが 0Gy から 4Gy までの値の、どこかで LNT より下の X 軸と c (mSv) で交わるわけですから、しきい値は直線 LNT の反対語であると言っても構わないでしょう。すでに説明しましたように、両立できないわけですから、反対語のように利用されて表現されるのも理解できます。

この X 軸と交わり切片 $-d$ を持つ右肩上がりの直線は、傾き 0.47 のままでは、計算の元となった LSS データとは、ずれてしまいます。従ってそれを防ぐには、LNT 直線のどこかで傾き 0.47 が大きくなって、そこで LNT 直線がどこかで折れ曲がって、X 軸の方 (下の方) へと近づくということを想定した方が良いと思われます(図 8)。

図 8 のようになると、どこらあたりで LNT が下の方へ折れ曲がって X 軸あたりに至るのかという場所を探さねばなりません。これはしきい値 c (mSv)の線量、あるいは赤線が下へ曲がり始めた後で X 軸に近づいたあたりの線量(mSv)として、決める必要があります。これらの線量を LSS データに基づいて見つけるのは、それほど簡単な作業ではありません。もともとは LNT という原点ゼロを通る回帰直線だからです。すでにオッカムの剃刀の説明な

どで述べましたが、科学はシンプルを好みます。最もシンプルな回帰モデルは回帰直線ですので、曲線にする根拠が特別にない場合は、「直線」がとりあえず選択されます。

実は、すでに放射線被ばく以外の、ヒ素や有機水銀などの環境曝露でも、しきい値が設定されるようなことは 1970 年代で終わり、その後はしきい値なし、つまり放射線の人体影響で言うところのいわば LNT 直線が採用されています。このような LNT 直線を引いて、各曝露量における発症確率を求める方法は、一般にリスクアセスメントと呼ばれています。これが採用された理由は、しきい値が経験上つまり科学的には定まらないという理由があります。過去には日本でも大気汚染の問題などでしきい値の議論がありました。しかし、しきい値があると設定しますと、そのしきい値が(曝露量を示す X 軸の)どの程度の値なのかについて実験やヒトの観察によって示す必要が出てきます。そこで、(これは人間のデータでも動物のデータでも言えるのですが) ある数(匹数もしくは人数)の実験動物(もしくは対象者)の観察結果によって、この曝露量で発症が始まり、その曝露量より小さな曝露ではがんが発生しないというしきい値が分かったとします。しかし、その対象動物(対象者)の観察数を、元の 10 倍や 100 へと増やすとしますと、さらにより詳細にしきい値が分かるようになり、その結果、元々のしきい値が動いてしまう可能性が十分にあり得ます。そしてしばしば、この動いたしきい値は、原点の方向へ小さくなります。つまり、しきい値は観察数(観察対象者数)によって動いてしまうことになりますので、こうなると一般法則として論じることができなくなってしまいます。

この点、しきい値を想定することなく、原点を通る (No Threshold) と仮定して直線モデルを得ますと、(生涯あるいは年間で) ○○以上のリスクの増加は許容できないという許容リスクさえ決めておけば、許容できる被ばく量が LNT によって決まってきます。もし安全係数と呼ばれる安全幅を定める場合でも、上記のようにして求めた被ばく量に掛け算するだけです。例えば日本では大気汚染で議論されたホッケー・スティック・モデル(しきい値がホッケー競技で用いられるスティックの折れ目の所に相当する曝露と反応関係)の議論など、1970 年代に行われていたしきい値に関する議論の詳細は、私も直接経験していたことがないので分かりませんが、上記の経緯は、1980 年代に登場したリスクアセスメントに関する解説から、およそ知ることができます (Samet 2006)。

Samet JM, White RH, and Burke TA: Chap. 5. Epidemiology and risk assessment. In: Applied epidemiology. Theory to practice. 2nd ed. Oxford University Press, New York, 2006, pp.125-163.

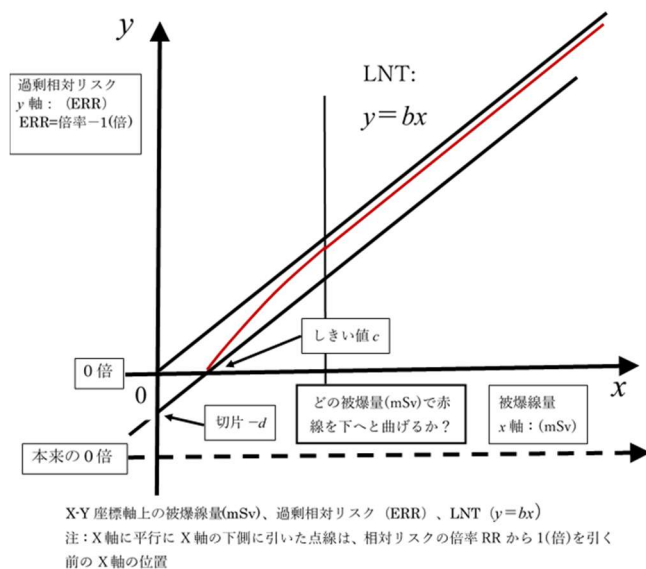


図 8 LSS データにおける被爆線量と過剰相対リスクとの直線関係を保ちながらしきい値がある場合の図.

しきい値を設定したくなる方々の元々の疑問としては、被ばく量ゼロ、過剰相対リスクゼロの原点から、次第に被ばく線量が大きくなると、どこかの線量で過剰相対リスクの増加が、被ばく量ゼロの時よりもはっきりと認められるようになる場所があるはずだ、というようなイメージではないかと想像できます。この考え方に合わせますと、100mSv 論が言っていることは、この場所が 100mSv あたりの被ばく線量になるということです。しかし、これが全くの誤りであることはすでに第 2 章で説明した通りです。それは 2000 年に出版された Pierce らの報告書で行われていました。図 5 の再掲載となりますが、図 9 がそれを示しています。

図 9 では、原点は y 軸 1.0(相対リスク RR:過剰相対リスク ERR の時は 1 を引いて 0.0)、X 軸 0.0 (被ばく線量 Sv) として示されています。そうしますと原点のすぐ右側の最初のクラス(5-20mSv)の平均の線量において、すでに 1.05 倍くらいの多発が起こっていることが分かります(0-5mSv を基準として)。y 軸の値が 1.0 ぐらい (図 9 で言う過剰相対リスク 0 倍ぐらい) になっている点は 1 つだけで、あとははっきりと、それぞれの過剰相対リスクが上昇していることが分かります。線量反応関係を滑らかにするスムージング(平滑化)を行った結果、X 軸 (過剰相対リスク ERR ゼロ) より、いわゆる両側 5%の危険性で統計的に有意な上昇であることが分かります。なおここでは、波打って右肩上がりの点線の曲線が、太い曲線 (点推定値) の両側の 68%信頼区間を示していますので、この標準誤差の 2 個分幅を取ると 1.96 の近似になり 95%信頼区間も推定できます。また、図 9 で描かれている右肩上がりの黒くて太い実線は LNT です。従って、このような、それぞれの被ばく線量あたり

のがんの多発具合を確かめて、多発しているかどうかを計測し（それに加えて統計的有差を確認し）た結果、たとえ 100mSv 以下の被ばく線量域であっても、95%水準で統計的に有意な上昇が得られてしまう、すなわち、赤線から赤線の下に描かれた点線までの距離を 2（ ≈ 1.96 ）倍に取って線を描いても、その線が横軸（＝相対リスク 1 倍）を上回る、ということが、他の被ばく事例だけでなく LSS においても、少なくとも 2000 年の時点ですでに分かっていました。つまり広島長崎の被爆者データ LSS においても 100mSv 以下の放射線被ばくにより、人のがんでの過剰相対リスクの上昇が観察されていたのです。これも当然、100mSv 論の否定の根拠の一つになります。

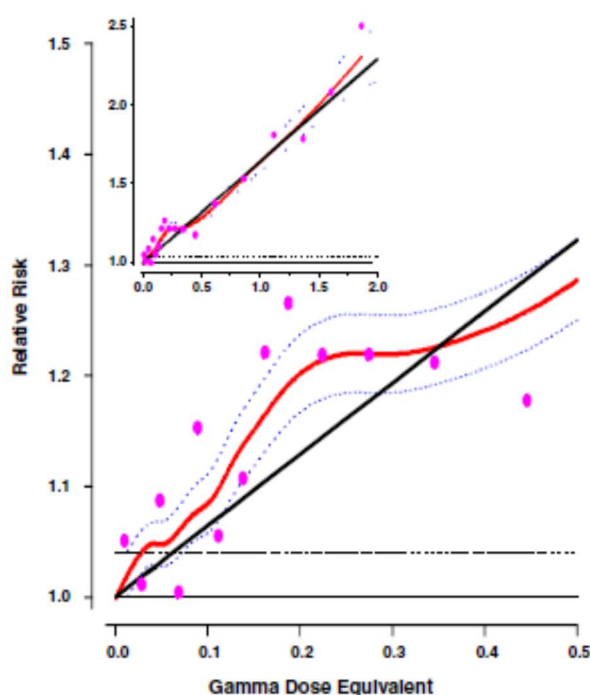


図 9 (ICRP2005(Pub 99)の図 2.3、RERF2000(Pierce 2000)では FIG. 1). ICRP2005(Pub 99)の 23 ページ、段落(57)の図 2.3 各被ばく線量付近での各クラスのがんのリスクの上昇を点で示し、それを移動平均して描いた曲線と上下 SE[68%信頼区間]の破線が描かれている。元々の出典は、ICRP2005(Pub 99)にも示してあるように、RERF2000 (Pierce 2000)である。広島長崎の被ばく者データにおける、ある線量幅毎のリスクの上昇および LNT 直線が描かれていて、上側は 0mSv から 2Sv の、下側は上側の拡大図で、0mSv から 0.5Sv の線量と過剰リスクの関係を示している。つまり、だいたい 300mGy を下回るような低線量被ばくでは、がんの過剰発生の程度が、LNT 直線の傾きを上回るような傾きで高く変化している。この時、この部分を構成するデータ(回帰直線の傾きが一定に定まらない部分が大部分を占めるデータ)に限って回帰直線の傾きを推定すると、傾きが定まらない方向にブレるため（この分だけ分散が大きくなるため）、下記に示した Report 14 (Ozasa 2012) の図 5(本意見書では図 11)のように、回帰直線の傾きは大きくなるものの、有意差が出にくくなる一因とも言える。この影響が高くなる方向に曲線がゆがんでいる（低線量なほ

ど Gy 当たりの傾きが大きい) 点に関しては、100mSv 論を唱えるような先生方はほとんど触れないが、広島・長崎の LSS コホート以外の他の事例における知見でも見られている。例えば、平常稼働中での原発周辺の白血病の多発での事例では時に指摘され、欧州放射線リスク委員会 ECRR もまた取り上げている、現在、学術上では重要な情報をもたらし、低線量による被ばく影響の議論の一つの焦点になっている点である。

4-2-2. RERF2003(Report 13)での線量範囲の設定

一方、LNT のどこかの被ばく線量において、実質的に切れ目を入れる方法についての検討が RERF 2003 (Report 13)でなされ始めました。すでに、1996 年出版の RERF 1996 (Report12: Pierce 1996) から探られていたようですが、2003 年出版の RERF 2003 (Report 13: Preston 2003) で実際に行われました。それが、以下の表 3 (Report 13 では Table 4) です。ちなみに、この表 3 に示された結果が、「線量範囲限定数理法」と、この意見書本体あるいは付録 2 で呼んでいる分析方法で、LSS を分析した結果です。

表 3 (Table 4) 選択された線量範囲に関する過剰相対リスクの推定値.

RERF2003(Report 13)

線量範囲(Sv)	回帰直線の傾き・1Sv 毎の過剰相対リスク (標準誤差) ^a	p 値 ^b
0-0.05	0.93 (0.85)	0.15
0-0.1	0.64 (0.55)	0.30
0-0.125	0.74 (0.38)	0.025
0-0.15	0.56 (0.32)	0.045
0-0.2	0.76 (0.29)	0.003
0-0.5	0.44 (0.12)	<0.001
0-1	0.47 (0.10)	<0.001
0-2	0.54 (0.07)	<0.001
0-4	0.47 (0.05)	<0.001

^a30 歳の時に被ばくした後に 70 歳での男女間を平均した推定値

^b傾きが 0 という仮説の検定に関する片側の p 値

(津田注)灰色の背景の p 値は、傾きが、いわゆる「統計的有意差」があった線量範囲を示しています。つまりここでは、0mSv から 125mSv の線量範囲以降では有意差があるが、0mSv から 100mSv の線量範囲では有意差がないことを示しています。なお図 9 の説明のように信頼区間で考える時の統計的有意差は、両側 p 値で考えています。ところがここでは、注釈 b にあるように、片側 p 値の有意水準です。

この回帰直線に切れ目を入れて 0mSv からの線量範囲でデータを区切る方法では、従って「線量範囲」という用語がキーワードになります。つまり、回帰直線や曲線のどこらあたり

に切れ目があるのかを見つけるというよりも、最初から、データに切れ目を入れておき、被ばく量 0mSv(Sv)からその切れ目の被ばく量(mSv: Sv)までのデータセットを何種類も作り、その切れ目の線量(要するに線量範囲の上限)を指標として、それぞれのデータセットや線量範囲を呼びます。それぞれのデータセットは表 3 の一番左側の列に示されていて 9 種類あります。全て被ばく線量 0 Sv から始まりますので、それぞれの線量の切れ目は線量範囲の右側(上限)を見れば分かります。すなわち例えば、0-0.15 という上から 5 行目の例では、0 Sv から 0.15 Sv (150mSv)までの被ばく線量を受けた人々のデータだけが使われ、その線量範囲における回帰直線が求められます。

原点を通る直線ですので、同時に直線の傾き自体が、その 95%信頼区間と共に推定できます。その次の 2 番目の列では、その回帰直線の傾きが括弧内の標準誤差と共に示されています。例えばこの 0-0.15 例では、傾きが 0.56 (ERR / Sv)で、その標準誤差が(0.32)であることが示されています。標準誤差に 1.96 を掛ければ 95%信頼区間です。そして 3 番目の列には、この回帰直線の傾きの片側 p 値が示されています。この場合片側 p 値とは、傾きゼロの仮説のもとに、実際に得られた傾きおよびそれより極端な値の傾きとが取る確率の合計です。この確率の合計が、5%より低い場合は、(傾き 0 と比べて) 回帰直線の傾きに片側 5%の有意水準で統計的に有意な上昇があると呼びます。この 0-0.15 例では、片側 $P=0.045$ が示されていますので、5%の有意水準では回帰直線の傾きが、片側検定で統計的に有意な傾きであることが分かります。

従って以上をまとめて表 3 から読み取りますと、この RERF2003(Report 13)からは、線量範囲が 0mSv から 100mSv のデータでは統計的に片側有意ではないが ($P=0.30$)、線量範囲が 0mSv から 125mSv のデータでは統計的に片側有意差が示されているのが分かります ($P=0.025$)。アメリカ統計学会 ASA から、p 値だけで判断することに関する警告が出されているものの(ASA 2016)、p 値だけで考えると 100mSv と 125mSv との被ばく線量の間では、まるで「切れ目」があるかのように判断していることがわかります。つまり、LSS データ全体での回帰直線とその傾きがすでに求められているのに、ASA が警告を出している、データを 0mSv からの細切れにして有意差がある線量範囲を特定し、それ未満の線量範囲は有意差がないことを強調して、それに基づいて判断可能なように RERF2003(Report 13)は分析結果を表として示しています。

ご自分たち自身がその手助けをしたにもかかわらず、この RERF2003(Report 13)の著者ら自身 (Preston 2003) は、否定的な意見を持っています。すなわち被ばく者データを線量範囲で区切って、それぞれの線量範囲で回帰直線とその傾きが有意になるところを求め、それ未満は有意差がないことを強調することは、不適切だ inappropriate と思われると述べて、Report 13 の著者らは、この表 3 のようなやり方は推奨していません。それならばやらなけ

れば良いのにとと思いますが、これが続く RERF2012(Report 14)でも行われました。RERF2012(Report 14)の方が、頻繁に持ち出されてきたせいか、RERF2012(Report 14)の方の回帰直線の傾きとその有意差の方が有名のようです。

さて、LNT から始まり、回帰直線ばかりで話は進んでいます。2 次曲線のような曲線も引いても良いはずなのに、まだその話は出てきません。一般的には、データを完璧に説明できるモデルほど、良いモデルと言えます。線量を与えれば、いずれの線量においても、過剰相対リスクが、図や式に表現されている線量反応関係から計算できるほど良いのです。

しかし直線のままでは、どこかで直線を外れるデータがあるはずですので、直線ではなく、全てのデータに完全にフィットするように、2 次曲線、3 次曲線、4 次曲線、5 次曲線を組み合わせ、また直線も組み合わせたりして、点をたどるかのように図 10 のように曲がりくねった回帰直線（回帰曲線）を引いていくとします。こうすれば観察データの全てを説明できる極めてデータにフィットする曲線モデルが得られます。しかし、極めて良くデータを説明付けているからといって、こんな曲線が良いモデルと言えるでしょうか？一方逆に、ほとんど全てのデータを説明できるこんな回帰曲線ではかえって科学的とは言えないというのが、この一連の意見書の中の最初の「その 1」で科学・統計学・疫学などの総論を論じた部分の 14 ページでお示したオッカムの剃刀の話です。例えば曲線回帰をやってしまいますと、色んな状況での適用が難しくなるでしょう。この点、直線回帰ほど単純ならどんな状況でも、少々外れがあったとしても、逆に大まかなデータが当てはまりそうです。その結果、少しの犠牲があっても、単純でより多くを説明できて、しかも分かりやすい、研ぎ澄まされたような一般法則になります。

従って普通は、単純な回帰直線で、データの傾向を代表させる方向に、データからのモデル化が行われています。オッカムの剃刀と言えばそれまでなのですが、やはり、より単純な（回帰）直線モデルの方が「一般法則」としてふさわしい科学的モデルである、と言える理由も把握していただければと思います。完全ではなくても単純でより多くのデータを説明できそうな一般法則となります。

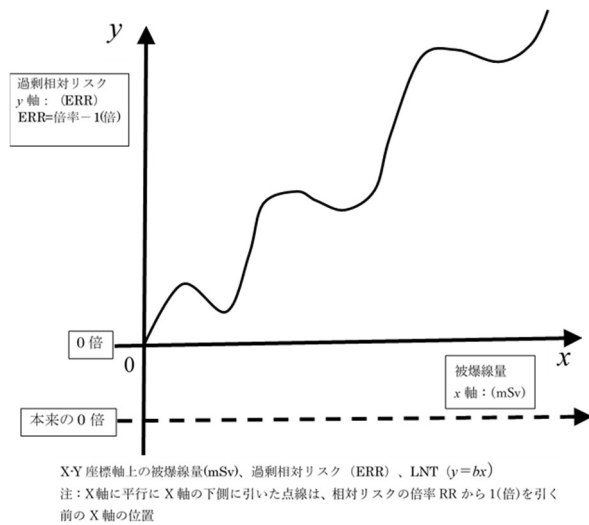


図 10. 全てのデータを説明できる回帰直線（曲線）の試み

4-3 節. 線量範囲内の Ozasa らの報告 RERF2012 (Report 14)

RERF2003(Report 13)と同じようなことは、東日本大震災の1年後の2012年に出された RERF2012(Report 14)においても図を使って行われています。RERF2012(Report 14)では、RERF2003(Report 13)のような検定結果だけではなく、15種類の線量範囲のデータから求められる15種類の傾きの、点推定値とその95%信頼区間により示されています（図11：原著ではFIG.5）。この図11の横軸（X軸）に示されているのは被ばく線量なのですが、これは正確に言いますと0 Gy から刻んだデータからなる線量範囲の上側の値です。従って少々分かりにくいですが、例えば、X軸に0.1 Gy (100 mSv)として示されているところの縦線は、0 Gy (0 mGy)から0.1 Gy (100 mGy)までの線量範囲に、被ばく者を限ったデータから求められた回帰直線の傾き（y軸 ERR / Gy：回帰直線の傾きで ERR / Gy）の点推定値とその95%信頼区間が示されています。この RERF2012(Report 14)の図11の縦棒の真ん中あたりにある黒点で示された回帰直線の傾きに相当するのは、RERF2003(Report 13)の表3（原著ではTable 4）の中央列に回帰直線の傾きの点推定値として示されています。なお繰り返しますが、この RERF2003(Report 13)表3の回帰直線の傾きの括弧内の標準誤差「1.96 × 2 倍」を掛けたものが95%信頼区間を示し、図11の縦棒の長さとなっています。

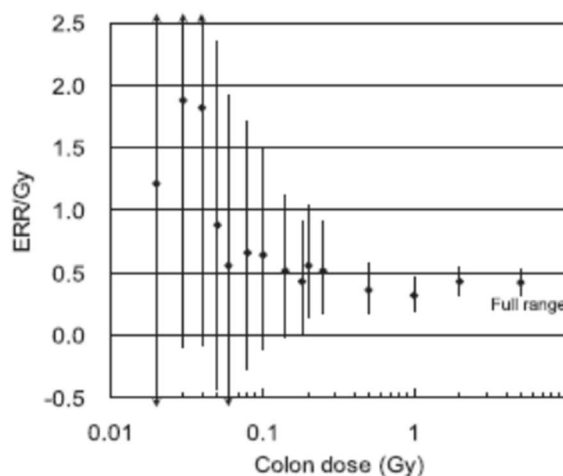


FIG. 5. Excess relative risk per Gy (ERR/Gy) for all solid cancer for selected dose ranges. The figure shows the ERR/Gy and 95% CI for a dose range from zero to a given dose based on the linear model for the full data that allowed for different ERRs below and above the given dose and taking radiation effect modifiers as common to the two dose ranges. The increased ERR/Gy in the low-dose levels less than 0.1 Gy corresponds to the estimates of ERR higher than the expected linear line in Fig. 4.

図 11. RERF2012 (Report 14 : Ozasa 2012) で示された、線量範囲毎のデータでの回帰直線の傾きとその 95%信頼区間

図 11 の左側から縦棒を見ていきますと、9 本目までは、ぎりぎり 0.0(ERR/Gy)の横目盛と交差しているように見えますが、10 本目で初めて 95%信頼区間を示す縦棒が 0.0 を示す横棒に交わらないこと（統計的有意差があること）がはっきりしていて、統計的有意差があるのが分かります。この被ばく線量が示す線量範囲が 0mGy から 200mGy で、0mSv からの範囲が、この 0-200mSv 以上に広い線量範囲で統計的有意差があることが示されています。一方、9 本目の線量範囲である 0mGy から 180mGy では、傾き 0.43(95%CI:-0.047,0.91, 両側 P=0.052)で統計的有意差がありませんので、それより 1 本広い線量範囲である 0mGy から 200mGy の線量範囲で、傾き 0.56(95%CI:0.15,1.04,両側 P=0.01)となり、初めて統計的有意差が出てきたことが分かり、縦棒の 9 本目と 10 本目の間に、まるで境界線があるかの如く見えます。従って、アメリカ統計学会 ASA では警告が出されているものの、95%信頼区間で得られる統計的有意差の有無のみに基づいた判断による結果だけで考えると、図 11(原論文では FIG 5)で示された線量範囲では、上限が 180mSv の線量範囲と 200mSv の線量範囲との間で、この「境界線(切れ目)」を設定することができ、「180mSv 以下の線量範囲で統計的有意差がない」となり、これが「180mSv 以下では(200mSv 未満では)線量に比例する発がんの上昇傾向が分からなくなる」というような 100mSv 論に類似し 100mSv 論の起源になりそうな、いわば「180mSv 論」とでも言えそうな言い方になるわけです。

なお、図 11(原論文では FIG 5)で低い方の線量範囲の方(図の左手の方)の傾き (ERR/Gy)

の点推定値が、統計的有意差がなくても、高くなっているのは、図5や図9として示された RERF2000(Pierce)の図のように、線量が低い時の過剰相対リスクが LNT 直線による予測よりも高くなっている裏付けとも言えます。

4-4 節. p 値と有意差の有無に頼る判断に関してのアメリカ統計学会の警告

4-4-1. p 値とは

さて、アメリカ統計学会 ASA が p 値や有意性の有無で判断を下すことに対して警告を出していることに関して、再三、言及してきました。ここでは、その警告に関して説明します。医学分野ではこの警告は 1978 年の Freiman らによるニューイングランド医学誌における特別論文が最初ですので、この警告もいわば 40 年以上の歴史があることになります。なお、ここでの説明は統計的有意差や推定値の信頼区間（点推定値と区間推定値）を理解していただけているという前提でお話します。内容的には総論部分の「統計学、疫学、医学について」の中の「統計的有意差について」と重なっております。また、付録の 2-2 にも「p 値と信頼区間」と題して説明を重ねております。そちらも参考にいただけると幸いです。統計学のこれらの話題は、自然現象をどのようにまとめるかという統計学の基本的概念です。抽象概念ですので、様々な角度から眺めることによって次第に情報を交わし合えるような共通性を共有できるようになると思います。少々表現が重なることをお許しください。

さて、2016 年にアメリカ統計学会 ASA が出した声明の中の「P 値とは?」というところには次のような回答が書いてあります。「おおざっぱにいうと、P 値とは特定の統計モデルのもとで、データの統計的要約（たとえば、2 グループ比較での標本平均の差）が観察された値と等しいか、それよりも極端な値をとる確率である」。そして中学校の数学で確率を学んだ時に同時に学んだように、確率は主に個々での判断や予測値の推定に使われます。従ってざっくりと言いますと、p 値も確率の一種ですので、データから主に個々の状況での判断をするための道具です。これは疫学だけでなく、自然科学的方法論全般に共通する道具です。

2 グループ（2 セット）のデータを見た時、本来は同じ集団から得てきたデータなのでリスクも同じはずなのに、実際はしばしば異なります。つまりそれぞれのリスクの差を取ってみると差が必ずゼロになるとは限らないのです。この理由としては、本来は差がないのに、今回の比較でたまたま差があるのか、あるいは本来は差があるので、それが今回の比較の結果に反映されて出てきたのか気になるところです。自然の観察結果には必ず、「自然の揺らぎ」が混入してくることに注意しなければなりません。これは自然の法則を整理して解き明かすときには必ず必要な作業です。

特に品質管理の事例などを考えますと、これは非常に気になる問題です。元々問題がない時には一定した品質が保たれているのに、たまたま誤差で品質に差があるように見えたの

か、あるいは品質が低下してきて以前とは違いが出てきたので、それが反映されて差が出たのか、対策を取る前に一応判断をしておく必要があります。本当に差が出てきているのであれば、早急に低下した品質に関して対策を取らねば、製品ひいては会社の信用が悪化しかねません。

この時「差がない」ということを前提にして分布を想定し（だいたい正規分布を想定）、こういう差の分布が、たとえ差がなくても一定の確率でデータとしては差が出てきます、ということを明示します。なお、専門用語では「帰無仮説の設定」と言います。ここでは、差がないことが前提ですので、この前提での差の分布は平均すると 0 となり、帰無仮説の設定とは、この平均 0 の確率分布を想定することを意味します。この時、実際の観察データから得られた差と等しいもしくは、それよりも極端な観察値が得られてしまう場合の確率の合計とが片側 p 値と呼ばれる確率です(注)。反対側の差も取り得るので、そちらの確率も考慮したいと考えるときは 2 倍した両側 p 値を考えます。この両側 p 値が、信頼区間に対応した p 値です。つまり、片側 p 値 2.5% の時、左右対称の確率分布の場合には、両側 p 値は、 $2.5\% \times 2$ で 5% になります。この時、この両側 p 値以外の確率は 95% となります。この「95%」が 95% 信頼区間に相当するわけです。p 値が示す確率が、例えば 5% 以下というように、あまりにも低い時には、得られたデータを元に「差がない」と考えるのは現実離れしています。つまり統計学的方法論から得られた p 値に基づいて判断すると、統計的有意差があるということになります。その結果、品質に差が出てきていると判断することになります。

(注) くどいですが、重要な部分ですので、少し言葉を変えて説明します。この差が偶然による変動によるものなのか偶然によるものではないのかは、まず、差がなかったと想定した場合の確率分布として、この場合 0 を中心とした正規分布を想定します。つまりこの正規分布の平均は 0 です。そして今回実際に得られた観察データが、この正規分布の山の両側にある裾野のどこにあるのかを確認します。この観察データに相当する位置およびそれより極端な値の累積確率（平均 0 から見ると観察値より遠い正規分布の裾野部分の面積）、すなわち p 値が非常に小さい値(数%未満、例えば両側 5% 有意ならば両側 5%(片側 2.5%)未満)だった場合には差があったと想定していますので、非常に小さな確率の稀な事象が起こったと判断します。この結果、偶然による変動の範囲内と考えるには稀すぎるので、この差は偶然による変動で説明できるとは言えないと判断します。この結果、この差は偶然による変動ではなく、そもそも統計的に意味のある差があったのだと判断することになります。これが、いわゆる統計的有意差です。

この統計的有意差がある時、言い換えると「p 値が取り得る確率が、あまりにも低い時」（例えば両側 p 値が 5% 未満、すなわち片側 p 値が 2.5% 未満の時）の判断の境目は、しばしば 5% という確率が境目として利用されますが、1% でも 2.5% でも 10% でも構いません。

研究にとりかかる前に決めておけば良いのです。有意水準あるいは棄却水準とか棄却域と呼ばれるこのあらかじめ決められた確率(例えば 5%の境目)以下になるほど、p 値が小さければ統計的有意差があると判断されます。その結果、「差がない(品質の低下はない)」という判断は棄却されますので、品質低下を防ぐための対策に乗り出す必要があります。

4-4-2. p 値と統計的有意差の有無のみの情報に基づいた判断

分析の結果として、統計的有意差がある場合に、品質管理の見直しという対策を取るの
 当然です。しかし、それでは、統計的有意差がない場合には、品質管理の見直しは必要ない
 のでしょうか？統計的有意差がないので安心し、当分は対策を取らないと決めるという態
 度はどうでしょうか？直感的には、まずいと思えます。品質管理という会社の信用がかかっ
 た重い判断なら余計に心配です。判断を誤るのは悲惨な結果を招きかねません。さてここで、
 本来差があるかどうかを私たちが知るために p 値を計算して有意差検定をすると想定しま
 す。私たちが本当に新型コロナウイルスに感染しているか否かは、最終的には手間がかかる
 PCR 検査という新型コロナウイルスの遺伝子を検知する検査によって判断します。もちろ
 ん PCR 検査結果が万能ではありません。PCR 検査が陽性と出ても新型コロナウイルスに
 実は感染していない場合もありますし(偽陽性)、PCR 検査が陰性と出ても新型コロナウイ
 ルスに実は感染している場合もあります(偽陰性)。これと同様に、p 値が検査値の役割を果
 たし、p 値が 5%以上の時は有意差なしとして検査陰性と判断します。しかし、ここで本当
 に差がない時(検査結果が当たりの時)と本当に差がある時(検査結果がはずれで、今回は偽
 陰性)の場合とがあります。一方、p 値が検査値の役割を果たし、p 値が 5%未満の時は有意
 差ありとして検査陽性と判断します。しかし、ここで本当に差がある時(検査結果が当たり
 の時)と本当に差がない時(検査結果がはずれで、今回は偽陽性)の場合とがあります。

表 4. α エラー(第 1 種の過誤)と β エラー(第 2 種の過誤).

	本来差がない(同じデータ源)	本来差がある(違うデータ源)
観察データで差なしと判断 陰性の判断	観察データでの 判断は正しかった(真)	判断は誤り(偽陰性) β エラー(第 II 種の過誤)
観察データで差ありと判断 陽性の判断	判断は誤り(偽陽性) α エラー(第 I 種の過誤)	観察データでの 判断は正しかった(真)

もう一度説明します。今度は表 4 を見ながら落ち着いて読んでみてください。この判断を
 系統的に整理するために、p 値が低いという理由で対策を実行すべきと判断した時と、逆の
 場合では p 値が有意水準よりも高いという理由で対策をしないと判断した時を、まず想定
 します。これは不安が取り越し苦労で判断が正解だった 2 つの場合です。すなわち、本来は
 差がある場合に「陽性(差があると判断する)」と、本来は差がない場合に「陰性(差がない

と判断する)」と、検査結果・研究調査結果が正しく出現した時の2つの場合です。一方、不安が的中し判断を間違った場合にも2つの場合が想定できます。すなわち、本来は差がある場合に「陰性(差がないと判断してしまう)」と、本来は差がない場合に「陽性(差があると判断してしまう)」と、誤りの判断を導く検査結果・研究調査結果が出現した時の2つの場合です。前者を偽陰性と呼びます。後者を偽陽性と呼びます。これで合計4つの場合を示すことができました。

ではここまでの話をまとめて表4にします。ここでは「品質の低下あり」を、「(本来) 差がある」とします。表4の左右に位置する、この「差がある」か「差がない」かを知るために調査、検査、もしくは研究を行い、そこから得られた観察データの分析結果から、表4の上下に相当する「(データで：目に見える観察結果から) 陽性」か「陰性」か、を導き出します。これを整理して出来上がったのが、表4の2×2表です。この表は、統計学入門を学んだことのある方なら【必ず】と言っていいほど、目にしたことのある概念を整理したものです。現実の観察データと概念上の【真・本来】ずれを表現し、それぞれに専門用語を与えた表です。この意見書の他の部分にも何度か出てきます。

今まで出てきたリスク比、オッズ比、発生率比などの倍率を計算するための4種類の人数を示した表1の2×2表や、今回の5分冊の意見書の中の3番目の意見書「原審判決の認定事実に関する意見書」の補足「疫学によって何が分かるか」で紹介した2×2表と、この表4の2×2表とは、全く異なったものを表現しています。表1や3番目の意見書の2×2表は、共に、観察した4種類の人の数を、それぞれ系統的に、数え上げたものですが、本意見書のこの表4は、「本来差がない」、「本来差がある」という2つの「本当」という概念を、観察データにおける陽性と陰性とに分けたときに生じる4つの概念を整理し、特に偽陰性と偽陽性とを際立たせた2×2表です。こちらの方は、すべて概念です。特に、陽性と陰性とは観察できる概念ですが、「本来」で表記した方は、本来は観察できない概念です。一方、表1の2×2表は4つの欄のいずれにも「人」という数える単位が付いていることから分かりますが、観察可能な人数ですのでご注意ください。観察できない概念か、観察可能な人数かは、きちんと区別して、それぞれの表を見てください。

p値という確率が小さい時は、「差がない」場合に現在観察できたデータとそれより極端な値が得られる確率は小さいということになります。「差がない」という前提で考えた時には、とても珍しい現象を観察してしまったわけです。そこでp値の低さから、そんなことはまずあり得ないとして「差がない」という前提を捨てて、「差がある」と考えて対策を取ることを考えてみようということになりました。表4で言うと、下の灰色の α エラー(ないものをあると間違える)の話です。

逆に、「差がない」と仮定して計算して得られた p 値が 5%を上回った時に、「差がない」として対策を取らなかった場合を考えます。差がないとして対策を取らなかったのに、「実は差があった」場合には、これは偽陰性だったことになります。これが表 4 の上の灰色の部分で、 β エラーと呼ばれ、「差があるのに、誤って差がない」と判断した場合の話です。ASA が声明を出して警告した理由の一つがこの点です。p 値が 5 %を超えているからといって、「差がない」ことが保証されたわけではありません。むしろ、有意差がないのに「(実は)差がある」場合も少なくなくありません。

このような β エラー（第 II 種の過誤・誤り）を犯した場合、対策を取るべきであるのに対策を取りません。品質管理の強化対策をしなければならないのに対策をしないので会社の信用を失いかねません。病気の原因対策をしなければならないのに対策をしないので病状は悪化し傷病者・死者が増加します。

これは p 値のみで判断した場合でも、あるいは p 値の高低で統計的有意差がないだけで判断した場合にも当てはまります。特に有意差がないという理由だけで判断を行った場合がこれに相当し、ASA による警告の一部に相当します。このような場合は、ASA の原則の 3 番目に挙げられています。 β エラーとは逆に、統計的有意差があるだけで対策を取ってしまう場合にも「(実は)差がない」場合もあります(α エラー)。以下に ASA の原則の 3 番目を示します。

3. 科学的な結論や、ビジネス、政策における決定は、p 値がある値（訳注：有意水準）を超えたかどうかのみに基づくべきではない。

科学的な主張や結論を正当化するために、データ解析や科学的推論を機械的で明白なルール（「 $P \leq 0.05$ 」といった）に貶めるようなやり方は、誤った思いこみと貧弱な意思決定につながりかねない。二分割された一方の側で、結論が直ちに「真実」となったり、他方の側で「誤り」となったりすることはありえない。科学的推論を行う際、研究者はさまざまな背景情報を利用すべきであり、それには研究のデザイン、測定の実質、研究対象である事象のこれまでのエビデンス、データ解析の背後にある仮定の妥当性が含まれている。「可否」による二分類の決定は実用的ではあるが、p 値だけで決定が正しいかどうかを保証されるものではない。「統計的有意性」（通常「 $P \leq 0.05$ 」とされる）は、科学的結論（つまり真実であること）を主張するための保証として広く用いられているが、科学のプロセスを著しく損ねている。

4-4-3. (A86)に見る ICRP の実情

100mSv 論探索の始まりともなった ICRP2007 年勧告・付属書 A(A86)の記述「がんリスクの推定に用いる疫学的方法は、およそ 100 mSv までの線量範囲でのがんのリスクを直接

明らかにする力を持たないという一般的な合意がある」という 100mSv 論に対応する部分は、よく使われている「統計的有意差」を使って、少し分かりやすく書きなおします。この (A86) の「がんのリスクを直接明らかにする力を持たない」というのは、『統計的有意差がある』と言えるようにはならない」と素直に表現したかったのを捻じ曲げた形の言い方でしたので、それを戻した形で書き直します。なぜこんな捻じ曲がった言い方が必要だったかと推測しますと、隠したい部分があったのだらうという理由と、書かれたご本人が統計学の知識をそんなには持っておられなかったという理由、逆に言いますと、中途半端な知識しか持っておられなかったのだらうという理由です。そしてこの言い方には、周りの目が行き届かなかったのでしょう。

すなわち、「100mSv 以下の被ばくでのがんリスクの上昇は、決して統計的有意差があるという話にはならない一般的な合意がある。一般的な合意なので、どんな状況のデータでも統計的有意差なしのままであり、がんのリスクの上昇が統計的に有意になることはない。従って、被ばくによるがんリスクの上昇があると言える状況にはならない(という一般的な合意がある)」と主張していることになります。捻じ曲げを直したところで実に分かりにくいのは、内容が間違っているなどの他の理由があるからです。それでも把握して読み取ろうとしますと、まるで (A86) は 100mSv 以下の被ばくではがんリスクに何も言えないかのような印象を与えられます。この漠たる印象を与えるのが (A86) の狙いとも言えます。しかし LNT が支持されていますので、100mSv 以下でも被ばくによるがんリスクの上昇が起こることは示されるでしょうし、勧告が出された 2007 年以前でも、100mSv 以下でも有意差のある過剰がんリスクを示す論文は実際にたくさんあります。これらの論文の存在だけから見ても (A86) は誤りなのです。

さらに、(A86) の有意差の有無だけに頼る言い方は、ASA による警告の対象になることから分かりますように、元々、危険で間違った考え方です。この点だけで、ASA が警告しているような p 値のみやあるいは有意差の有無のみを用いて判断をすることが危険である実例に (A86) がなってしまうことになります。この考え方で勧告の付属書 A を書くのですから、ICRP は、その名にある「放射線防護」の科学的な役割は全く果たせておらず、統計学的方法論に対する誤解によって非科学的に、放射線被ばくによる危険を増加させているわけです。ASA の声明に関しては、多くの医学誌の投稿規定での警告と共に、付録 3 でさらに詳しく紹介していますので、ご参照ください。

もちろん、ICRP2007 年勧告・付属書 A (A86) の書き方、あるいはその他の類似の 100mSv 論のかなりの部分は、この ASA による警告に抵触する部分が散見されています。これらも、2016 年の ASA の警告どころか、40 年以上前から医学界で医学雑誌の投稿規定やテキスト等においても警告されてきた内容そのものです。多くの医学雑誌が警告し投稿規定で避ける

べきと述べている p 値や有意差の有無のみで判断することの危険性を、放射線による人への発がん影響を論じるはずの ICRP 勧告や ICRP の Publication が、(A86)のみならず、ずっと踏まえてこなかった事実を示しています。ICRP の問題点は、様々に指摘されてきていたようですが、放射線から人体を防護するための国際機関としてあってはならないはずの、このような科学的分析における基礎的な誤解に基づいた誤った判断が継続されていたこととなります。

なお p 値のみや統計的有意差のみで判断する問題に関連して、放射線影響研究所による LSS データの死亡率報告の話に戻ります。その報告の中で、線量範囲限定数理法が行われていた RERF2003 (Report 13)では、傾きがゼロと仮定した時の p 値しか記載されていません。一方、RERF2012 (Report 14)では、傾きの点推定値と区間推定値が示されています。表と図との違いはありますが、見比べても分かるように、後者の RERF2012(Report14)の方が、p 値のみの RERF2003(Report 13)と比べて、ずっと情報が多いと言えます。ただ、RERF2003(Report 13)には、傾きの点推定値と標準誤差が示されていますので、RERF2003(Report 13)の場合でも 95%信頼区間を計算すれば示すことができます。

このような p 値や 95%信頼区間で示された情報により、RERF2003(Report 13)では 0-125mSv という線量範囲が、RERF2012(Report14)では 0-200mSv という線量範囲が、有意差のある最低線量範囲であることが示されています。これは、それ以下の線量範囲は傾きの統計的有意差がないことを強調するためでしょう。しかし、このように示して強調することは RERF 2003 (Report 13)の本文中では「不適切 inappropriate」と思えると書いてあります。

一方、単に点推定値と信頼区間のみが図と数値で示されただけの RERF2012 (Report 14)の図 11 (原著では FIG 5) では、点推定値と信頼区間を示した縦棒は、9 本目までは統計的有意差がなくても、10 本目 0-200mSv という線量範囲では縦棒が 0.0 を示す横棒に交わっていない(統計的に有意になる)ことがはっきりと分かります。そして、有意差がないとされた 1 本目を除く 2 本目から 9 本目までの縦棒においても、それに相当する 0mGy からの線量範囲の上限が小さければ小さいほど、1Gy あたりの過剰相対リスクの点推定値が上昇し回帰直線の傾きが一定の傾向性をもって上昇しているのははっきりと分かります。これは、線量範囲が限定されているとはいえ、各線量範囲内で LNT 直線を上回る過剰がんリスクが観察されていることが示されていることとなります。それにもかかわらず、統計的有意差が得られていないのは、線量範囲の上限が低く取られれば取られるほど、図 11 で言えば、図の左側に行けば行くほど、範囲が狭くなった分だけ分析対象者の人数が減ってしまうからです。標本数と呼ばれる、この観察対象者の人数が小さくなればなるほど信頼区間の幅が広くなり、統計的有意差が出にくくなるのです。この常識とも言える読み方をせ

ずに、しかも 2016 年にアメリカ統計学会 ASA が警告を出した統計的有意差のみの判断という間違っただ判断をしてしまい、200mSv 以下の傾きを捨て去ってしまっています。これは、まさしく ASA が警告する誤った判断と言えます。

そしてこの LNT 直線を上回る過剰がんリスクの存在は、同じように RERF2000 (Pierce (2000)) の図 (本意見書では 4-2 節の図 9) でも明瞭に示されていました。しかし LSS 報告の中で示されてきたこの LNT 直線を上回る過剰がんリスクの存在に関して、RERF2012(Report 14)では何の言及もなされていません。これでは RERF2012 (Reprt 14) が点推定値と区間推定値を図 11 のように示したメリットも消えてしまっています。これはまるで、ASA が危険性を警告する統計的有意差のみでの判断を、RERF2012(Report 14)が読者に押し付けているかのように見えてしまいます。

4-5 節. RERF2017Grant 論文

さて、RERF2003(Report 13)、Preston(2007)や RERF2012(Report 14)では、それぞれ 0-100mGy、0-150mGy、0-200mGy の線量範囲までは、その線量範囲未満の線量範囲での回帰分析で得られた回帰直線の「(直線の傾きに)統計的有意差がない」ことが示されてきました。一方、私どもは「100mSv 以下では有意差がないことを強調してはいるが、そのうち有意差が出てくるだろう」と意識しておりました。これは、最初に ICRP2007 年勧告の付属書 A の(A86)を読んだ時からです。その理由は、時間が経つにつれて発生したり死亡したりするがん症例の数が多くなることや発生率・死亡率も共に高くなるので、統計的有意差が出やすくなるからです。特に LSS データでは、発がんの程度が一般に比べてその過剰の程度が大きくなっていることが知られていることから、LSS データでも、そのうち、有意差が出やすい傾向 (p 値は下がる傾向) へと進んで行くことが予測できたからでした。

そして、その私どもの予想より少し早く、LSS データ (発生率) を用いて 0 から 100mSv の線量範囲で回帰直線を求め、その傾きに、95%水準で統計的に有意な上昇がみられたことが報告されました。RERF2017 (Grant) に「Solid Cancer Incidence 0-100mGy,傾き 0.49(95%CI: (0.026, 1.01),両側 P=0.038) with no smoking adjustment」(p.521 と論文文頭の抄録)と書かれていたのです。もちろん、この線量範囲での回帰直線の傾きに有意差があるのかないのかの話なので(付録 2「線量範囲限定数理法」)、これは付録 2 で説明する「基本法」の分析法の 100mSv 以下の放射線被ばくでがんのリスクが上昇する(がんが多発する)のか否かを判断する、とは異なります。また、そもそも有意差があるのかないのかだけで判断する方法は、ASA 声明が言うように適切ではありません。とはいえ、その方法でも、100mSv 以下の線量範囲でも統計的有意差が出てきたことになります。これで、いびつな判断方法を(こっそりと)用いて、誤った判断へと誘導してきた「専門家」の方々にさえ、何の文句も言えないでしょう。しかし、いつかはこうなるのは ICRP2007 年勧告が出た当時

から論理的に分かっていたわけです。それなのに、付属書 A とはいえ、わざわざ(A86)として 100mSv 論を書き込むのは、データ分析や統計学を踏まえず先を見通せていない誤りだったと思います。

国際放射線防護委員会 ICRP は 2007 勧告で、「一般的な合意がある」とまで述べ、加えて、いかにも根本的で永久に(A86)が成り立つかのように「100mSv 以下では力を持たない」とまで言い切っていました。しかし、たった 10 年ほどで、100mSv 以上のデータを除いて回帰直線を引いた時の傾きが「(統計的検出) 力」を持ち、統計的有意差が出てきてしまい、ICRP2007 年勧告の付属書 A の(A86)での記載が、すり替えられた分析方法(線量範囲限定数理法)においても、間違いになってしまいました。ただ、このような 100 ミリシーベルト論の破綻も Grant 論文のような論文の出現も、起こるべくして起こることが起こっただけです。従って、もともと統計学の知識が ICRP に欠けていたというだけです。

アメリカ統計学会 ASA による 2016 年の警告にもあるように、統計的有意差のあるなしだけで判断するのは間違いで有害・危険です。さらにこのような 0mGy から定めた線量範囲のデータに限定して回帰直線を求める分析での直線の傾きがゼロであると仮定した有意差検定は、100mSv 論の正当化にすらなっていません。そもそも、データを線量範囲に限って回帰直線を求め、その傾きの 5%水準での有意差検定による検定結果を、被ばくと発がんとの因果関係の判断の目安にするというルールなどありません。ASA が警告するように、むしろそのような因果関係判断をしてはいけません。世界の研究者たちは、論文を書く時に、あるいは国際機関や各国機関で物質の発がん性を評価・分類する時に、そのようなルールを用いません。

逆に、ASA の警告や、各種の国際的な医学雑誌、あるいは疫学理論の標準的教科書である Modern Epidemiology 第 4 版(Wolters Kluwer; それまでの初版から第 3 版までも)は、そのようなルールで判断することを、本意見書で書いているような厳しい表現で警告・禁止しています。100mSv 論は自然科学研究や医学研究の警告を無視した非常識の上に成り立っています。RERF2003 (Report 13)、ICRP2007 年勧告、RERF 2012 (Report 14)、RERF2017(Grant ら)という、一連の線量範囲を限定した上での回帰直線の傾きの有意差検定を問う文書や論文に関しては、RERF2000 (Pierce&Preston)の分析と共に、付録 2 でさらに丁寧に説明をします。100mSv 以下の放射線被ばくによりがんリスクの上昇が起こらない検証の結果がすでに示されていると、しばしば誤って信じられている 100mSv 論ですが、そのような検証は、基本的な分析方法(従って付録 2 では「基本法」と名付けました)により、半世紀以上前に「統計的有意な上昇が起こる」ことが、スチュアートらにより示されています。一方、100mSv 論が、実際には、100mSv 以下の被ばく者に分析対象を限った時の線量-反応関係直線の傾きでの有意差の有無を算出する分析(付録 2「線量範囲限定数理法」)により、誤って判断し

ているに過ぎませんので、やはり何の科学的根拠也没有ありません。この 100mSv 論こそが科学的判断の根拠だと信じる方が、「放射線の専門家」と見なされている方にさえおられるようですので、この意見書の中では警告と共に、特に繰り返し説明をしています。

Preston DL, Shimizu Y, Pierce DA, Suyama A and Mabuchi K: Studies of mortality of atomic bomb survivors. Report 13: Solid cancer and noncancer disease mortality: 1950-1997 Radiat Res 2003; 160: 381-407.

Preston DL, Ron E, Tokuoka S, Funamoto S, Nishi N, Soda M, Mabuchi K and Kodama K: Solid cancer incidence in atomic bomb survivors: 1958-1998. Radiat Res 2007; 168: 1-64.

Ozasa K, Shimizu Y, Suyama A, Kasagi F, Soda M, Grant EJ, Sakata R, Sugiyama H and Kodama K: Studies of the mortality of atomic bomb survivors, Report 14, 1950-2003: An overview of cancer and noncancer diseases. Radiat Res 2012; 177: 229-243.

Grant EJ, Brenner A, Sugiyama H, Sakata R, Sadakane A, Utada M, Cahoon EK, Milder CM, Soda M, Cullings HM, Preston DL, Mabuchi K and Ozasa K: Solid cancer incidence among the Life Span Study of Atomic Bomb survivors: 1958-2009, Radiat Res 2017; 187: 513-537.

RERF2003(Report 13)の言い方では、「不適切な」分析により、p 値あるいは統計的有意差がないことのみに依存して判断に基づいた 100mSv 論は、そのつながりもあいまいなまま ICRP2005(Pub 99)を経て ICRP2007 年勧告の付属書 A(A86)へと結びつけられたようです。その(A86)から原子力規制委員会検討チームの会議資料の別紙、あるいは平成 23 年 12 月 22 日発表の低線量ワーキンググループ報告書からも、100mSv 論は、様々なルートを通じて福島県のみならず全国津々浦々にまで行き渡りました。しかし今や、この RERF 2017 (Grant ら)などの論文の発表によって、「線量範囲限定数理法」を用いた分析で回帰直線の傾きに統計的有意差の有無による判断という誤った判断方法においてすら 100mSv 論は、否定されました。これで、あらゆる面において 100mSv 論の誤りは指摘され、全ての論争は終焉しました。

4-6 節. Hauptmann らのメタ分析論文(2020)

この章の最後に、本意見書の中で何度も出てきた、アメリカ国立がん研究所雑誌に 2020 年に掲載された、100mSv 以下の被ばくでのがんの上昇に関するテーマで書かれたメタ分析を紹介します。メタ分析は、人を対象とした医学論文(疫学論文)の中で、同じテーマの(主

に英語で書かれた) 論文を全部集めてきて、批判的吟味と呼ばれる検討を慎重に加えた上で、その全ての論文のデータが示す傾向を、相対リスクや過剰相対リスクのような定量的数値で推定した論文の結論を導く研究方法論です。そしてメタ分析は、人を対象とした医学研究、特に標準的な診療が厳しく求められる臨床医学においては、診療ガイドラインの骨子となる最終的結論とも言える知見を提供する医学研究方法論として知られています。

100mSv 以下の放射線被ばくによる発がん影響の有無を検証するこのメタ分析を報告した一連の論文では、2006 年から 2017 年までに出版された全論文を集め、定量的で系統的な解析と、それを導くために疫学理論に基づいた対象研究の記述、バイアスの評価分析、アウトカム評価が行われています (Hauptmann 2020, Berrington de Gonzalez 2020, Schubauer-Berigan 2020, Linet 2020, Gilbert 2020)。そして、2006 年から 2017 年の間の全論文を検討した結果として、100mSv 以下の被ばくによって過剰な相対リスク ERR の上昇が全体として示されています。従って、このメタ分析により 100mSv 論は完全に科学的に反証されてしまったと言えます。この論文の抄録 Abstract の和訳を以下に記載します。

<https://academic.oup.com/jncimono/article/2020/56/188/5869934?login=true>

Hauptmann M, Daniels DR, Cardis E, Cullings HM, Kendall G, Laurier D, Linet MS, Little MP, Lubin JH, Preston DL, Richardson DB, Stram DO, Thierry-Chef I, Schubauer-Berigan MK, Gilbert ES, Berrington de Gonzalez A: Epidemiological studies of low-dose ionizing radiation and cancer: Summary bias assessment and Meta-Analysis. J Natl Cancer Inst Monogr 2020(56): 188–200. lgaa010. doi: 10.1093/jncimonographs/lgaa010

低線量電離放射線とがんの疫学研究：バイアス評価の概要とメタ分析。アメリカ国立がん研究所モノグラフ 2020(56)。

抄録 Abstract

背景：電離放射線は発がん物質として確立されているが、低線量被ばくによるリスクについては議論がある。2006 年の電離放射線の生物学的影響 VII による疫学データのレビュー以来、低線量被ばくによる過剰な発がんリスクが報告された論文が多数発表されている。我々の目的は、これらの研究を系統的に見直し、リスクの大きさとリスクの上昇を示すこの知見が偏りによって説明できるかどうかを評価することである。

方法：対象とした研究は、平均累積線量が 100mGy 未満、個別の線量推定値、リスク推定値、線量反応の信頼区間 (CI) を有し、2006～2017 年に発表されたものである。各研究について、バイアス (曝露の誤分類、交絡、疾病の誤分類) の証拠とそれぞれの研究のバイアスによる可能性のある方向についてまとめた。単位用量あたりの過剰相対リスク (ERR) の中央値がゼロ倍に等しいかどうかを検証し、ナル(ゼロ：注)から遠ざかる (過大評価する) バイアス候補を伴って影響ありとしていた研究を除外した場合の影響を評

価した。メタアナリシスを行い、ERR を定量化し、全固形がんと白血病について研究間の一貫性を評価した。(注) ナル null は、日本語では「無」のこと。曝露群と非曝露群のリスクの違いを引き算で示す時はゼロが null で、割り算で示す時は 1 倍が null です。このように違いを示すための演算の違いを超えて「無」を示す時に、null が使われます。帰無仮説の「無」も null ですので、帰無仮説は null hypothesis と英語では呼ばれます。

結果：26 件の適格研究のうち、8 件が環境、4 件が医療、14 件が職業曝露に関するものであった。固形がんでは、22 件の研究のうち 16 件が単位線量あたりの ERR で正の関連を報告し、ERR の中央値がゼロに等しいという帰無仮説を棄却した ($P=0.03$)。影響を過大評価するバイアスの可能性がある 4 件の正の関連があった研究を除外した後、18 件中 12 件の研究が単位線量あたりの正の関連の ERR を報告した ($P=0.12$)。白血病については、20 件の研究のうち 17 件が正の関連であり、単位用量あたりの ERR の中央値がゼロに等しいという帰無仮説を棄却した ($P=0.001$) が、これも影響を過大評価するバイアスの可能性のある 5 件の正の関連を示した研究を除外した後である ($P=0.02$)。成人期の被ばくについては、100mGy でのメタ ERR は、固形がんが 0.029 (95%CI=0.011~0.047)、白血病が 0.16 (95%CI= 0.07~0.25) であった。小児期の被ばくについては、白血病の 100mGy におけるメタ ERR は 2.84 (95%CI= 0.37~5.32) であったが、すべての固形がんについて適格な研究は 2 件のみであった。

結論：結論として、このモノグラフで行った系統的評価では、これらの新しい疫学研究にはいくつかの限界があることが示されたが、ナル(ゼロ)から影響を過大評価するバイアスの可能性のある正の相関を示す研究はわずかであった。これらの研究を除外しても、大部分の研究は依然として正の関連のリスク推定値を報告していた。したがって、これらの新しい疫学研究は、低線量電離放射線による過剰ながんリスクを直接裏付けるものであると結論づけた。さらに、これらの低線量放射線被ばくによるがんリスクの大きさは、原爆被爆者の放射線量に関連するがんリスクと統計的に適合していた。

なお、この Hauptmann らの論文(2020)は、Hauptmann らの論文(2020)に書ききれなかった検証結果が、4 編ほどの別の論文として示されており、全体としては非常に念の入った膨大な論文群を形成しています。以下、そのタイトル等の情報を示しておきます。

Berrington de Gonzalez A, Daniels RD, Cardis E, Cullings HM, Gilbert E, Hauptmann M, Kendall G, Laurier D, Linet MS, Little MP, Lubin JH, Preston DL, Richardson DB, Stram D, Thierry-Chef I, Schubauer-Berigan MK. Epidemiological studies of low-dose ionizing radiation and cancer: Rationale and framework for the monograph and overview of eligible studies. J. Natl. Cancer Inst. Monogr. 2020; (56); 97-113.

Schubauer-Berigan MK, Berrington de Gonzalez A, Cardis E, Laurier D, Lubin JH, Hauptmann M, Richardson DB. Evaluation of confounding and selection bias in epidemiological studies of populations exposed to low-dose, high-energy Photon radiation. *J. Natl. Cancer Inst. Monogr.* 2020; (56): 133–153.

Linnet MS, Schubauer-Berigan MK, Berrington de Gonzalez A. Outcome assessment in epidemiological studies of low-dose radiation exposure and cancer risks: Sources, level of ascertainment, and misclassification. *J. Natl. Cancer Inst. Monogr.* 2020; (56): 154–175.

Gilbert ES, Little MP, Preston DL, Stram DO. Issues in interpreting epidemiologic studies of populations exposed to low-dose, high-energy photon radiation. *J. Natl. Cancer Inst. Monogr.* 2020; (56): 176–187.

【第 5 章の要旨】法廷ではしばしば因果関係の立証が求められるそうです。この 100mSv 論に関する意見書も、見方を変えれば、100mSv 以下の放射線被ばくと人間での固形がんの発がんとの因果関係の立証に関する意見書と言えます。自然科学研究の主たる目的や仕事の 1 つも因果関係の立証です。法廷では、時々「法的因果関係」という言葉が用いられることがあるようです。しかし「法的因果関係」が具体的に何を指すのかを示した文献はないようですので、「法廷の中でしか存在しえない因果関係の話」とも「因果関係の話に付随する法的・社会的な話」とも取れます。疫学には「Forensic Epidemiology 法疫学」というテキストがあります。公衆衛生大学院で疫学を学ばれたアメリカの法曹の方が書かれた教科書のようなのですが、内容は疫学の紹介と法廷などでの応用の話でした。アメリカの連邦司法センターFJC は『科学的証拠に関する参照マニュアル』（2011 第 3 版）という出版物を法曹の方々向けに科学的エビデンスを証拠とする場合の参照として出版していますが、ここでは、疫学(約 100 ページ)や多変量解析や調査研究を含めた統計学(約 200 ページ)等について、相当数のページが割かれて書かれてはいても「法的因果関係について(Forensic Causality?)」は書かれていないようです。従って、「法的因果関係」に関しては法曹の皆さんにお任せするとして、本章では因果関係は今日では確率で表現されることを強調します。また、国際的には、因果関係論が疫学や物理学、経済学や心理学、法学にまでカバーして議論されていることを踏まえて議論します。なお、因果関係が示された後の社会経済的な問題は、費用効果分析などの経済学や法曹の皆さんの解釈としてお任せするいたします。その上で、疫学を始めとする自然科学研究方法論では確率が共通言語 Syntax であり、また、法廷では蓋然性(確率)が問題になることが多いことを踏まえて、この第 5 章では、法廷と蓋然性(確率)、東大病院ルンバール判決から、「高度の蓋然性」に関して確定論的(決定論的)な見方と確率論的な見方から考察します。その上で、(故意に?)100mSv 論が混同させたとも言える、オーソドックスなリスクの上昇に関する有意差検定と他ではあまり見ない線量範囲を限って回帰分析をして得られた直線の有意差検定とを整理します。そして、原審での「高度の蓋然性」に関する原審原告による第 64 準備書面についての検討と解説を致します。

5-1 節. 科学研究と法廷との類似点

今回の私の意見書 5 分冊のうち、「意見書その 1」とした総論「原審判決文等を理解するための、科学、疫学、LNT に関する基礎知識」と、本意見書である 100mSv 論に関する意見書では、放射線被ばくと発がんとの因果関係を中心に説明してきました。自然科学や医学に関する話題です。これに関しては、重要な基礎的認識として、「統計学は(自然)科学の文法」であることをしっかりと踏まえていただきたいと思います。また、「確率は自然科学諸科学の共通言語 Syntax」であることも踏まえてください。物理学や化学を含み疫学に至るまで、自然科学諸科学の知見のアウトプットは確率にまで翻訳され、自然現象における個々の科学的判断の根拠とされます。つまり、自然科学的な観察が行われ、データ化が行われ、分

析が行われた後のアウトプットの代表格は、確率です。また今日の科学的な因果関係が確率で論じられることも、因果関係論のテキスト(Pearl 2000, Pearl 2009)の記載を引用しつつ、意見書の中で強調してきました。

さて、現実の法廷での議論では、原告がおられ、被告がおられ、裁判官がおられます。原告は、通常は個人のようなものです。一方、日本の民事法廷では、「蓋然性」という言葉がよく用いられ、「高度の蓋然性」についての議論が、法廷でしばしば行われてきているようです。原審においても、「高度の蓋然性」の議論がおこなわれたようです。なお、蓋然性とは、英語訳が同じ probability と共通しますように、具体的には確率です。従って、医学を含む自然科学諸科学、現代の科学的因果関係論、民事裁判は、確率を通して結びついていると言えますでしょう。

ところで、自然科学研究では、その研究の始まりにおいて、できるだけ単純な言い方や簡単な文章を用いて、仮説 hypothesis を設定することが求められます。仮説は、科学論文の緒言 introduction にも明記されています。研究目的そのものが、仮説の立証や仮説の検証だからでしょう。そして仮説がないと自然科学研究はしばしば成り立ちません。これは、因果関係に関する医学論文でも同様です。

「福島第一原子力発電所事故と事故後の福島県での小児・青年の甲状腺がんとの因果関係を明らかにする」というのが、2011 年 3 月当時、福島県に居住し、その後甲状腺がんを罹患した小児・青年が原告として訴訟を提起するに至った現時点(2022 年 1 月末)で、いま一番問われている問題であり、関連する論文のうち最も参考にしたい研究論文が掲げる研究目的でしょう。そして、法廷で因果関係を主張し、責任を追及するのはこの原告が原因とされる曝露により、結果(甲状腺がん)を背負ってしまった患者です。一方、被告は因果関係の仮説となった原因を発生させ、その原因を原告に接触させた責任を問われることとなります。従って、法廷での重要な争点の 1 つが、この因果関係—福島第一原子力発電所事故によって放出された放射性物質と甲状腺がんの因果関係—の有無とその影響の程度です。つまり、因果関係が争われる民事法廷で問われていることは、しばしば、因果関係を究明する科学研究にぴったり一致するのです。

5-2 節. 東大病院リンパ管癌判決「高度の蓋然性」と自然科学研究の確率の分類

一方、法廷での因果関係論争で、しばしば問題になる「高度の蓋然性」とは、法曹の皆様はよくご存じの、いわゆる「東大病院リンパ管癌事件判決」(原審事件番号. 昭和 45(ネ)589. 原審裁判年月日. 昭和 48 年 2 月 22 日. 最高裁判所第 2 小法廷昭和 50 年 10 月 24 日判決)で、以下のフレーズが有名な、もう 50 年近く前の判決文が起源のようです。わざわざ 50 年前と書きましたのは、判決から半世紀も経つ有名な判決文ですが、この 50 年の間に様々な

自然科学が発達してきたのにもかかわらず、この「高度の蓋然性」に関して、「高度」が何%に該当するのかという以外の議論がほとんどない点が奇妙に思えたからです。しかも、その「高度」が何%であるかについても、他からの引用もなく、また合理的な観点も提供されないまま、思い付き程度の確率が割り当てられている点も、自然科学研究者の 1 人である私から見ると奇妙でした。この 50 年の間、医学分野に限っても、様々な確率が開発されて現場で応用されています。また、1990 年代から本格的な発達が始まった現代因果関係論も、本章で紹介する 5 つの原因に関する確率を示しています。5 つの種類が出てきたのは、「原因曝露にさらされてかつ病気になった場合」、「原因曝露が分からないが病気になった場合」、「原因曝露にまださらされていないし病気にもなっていない場合」など、様々な状況(条件)に応じて、Pearl(2009)による教科書には 5 つほどの確率が明示されているからです。このように状況別の確率(いわゆる「条件付確率」)を付けるだけでも、様々な確率(蓋然性)があるのにも関わらず、実際に使われている種々の確率との照らし合わせ作業がほとんどなされないまま、各裁判所で思いのままの「高度の蓋然性」が使われているのが現状です。

「訴訟上の因果関係の立証は、1 点の疑義も許されない自然科学的証明ではなく、経験則に照らして全証拠を検討し、特定の事実が特定の結果発生を招来した関係を是認する高度の蓋然性を証明することであり、その判定は、通常人が疑いを差し挟まない程度に真実性の確信を持ちうるものであることを必要とし、かつそれで足りる」

なお、蓋然性の部分は先ほど言及したように「確率」で良いと思いますが、確率も、例えば、客観確率と主観確率というような分類もあり得ます。ベイズ統計学が「主観確率」として良く批判されますが、ベイズ統計学もやはり実際のデータを取り入れて、知りたい確率(現場の役に立つ確率)を求めたいという目的を共有しているとも言えると思います。主観確率と称していると誤解されると思いますので、ベイズ統計も、ここではあくまでも(自然科学理論と仮説および) 実際の人間のデータに基づいた客観的な確率であると考えます。

5-3 節. 何が「高度な蓋然性(確率)」なのかという整理

因果関係論が発達し、20 世紀末の 1996 年にはカリフォルニア大学ロサンゼルス校 UCLA で世界最初の因果関係論の講義が始まりました。その講義資料がまとめられてケンブリッジ大学出版から「因果関係-モデル・推測・推論」(J・パール：第 1 版訳・共立出版)という教科書が出版されて 2 版を重ねています。18 世紀のスコットランドの哲学者 D・ヒュームの因果律の問題を経て近代統計学が生まれ、その後の 20 世紀の 100 年をかけた因果関係の議論の集大成とも言えます。そもそも現在の因果関係論は、人工知能 AI の研究の一環として始められた因果関係論ですが、因果関係などを考えるなんて人間そのもの(つまり知能)ですので、従って、そのまま因果関係の考察にも役に立ちます。このテキストの第 1 章・第 1 節「確率論入門」は、第 1 項「なぜ確率が必要なのか？」と題して次のように始まります。

確率は例外、疑念、規則性の欠如という意味を含んでいるのに対して、因果は法則的な必然性という意味を含んでいる。それにもかかわらず、因果関係を確率論的な立場に基づいて解析することから始める、事実、因果関係を確率論的な立場に基づいて解析することを重視しなければならない決定的な理由が2つある。

この言葉は、因果関係という言葉には決定論的 deterministic な意味を含んでいるにもかかわらず、現実的に因果関係を議論するには、確率を用いて運用する probabilistic, stochastic な考え方をしなければならないことを表現しています。東大病院ルンバール判決が出された50年近く前には、因果関係の議論が確率を用いて行われることは、通常の世界では知られていませんでした。現在ですら、特に日本人は、因果関係が直接知覚できないこと（見えない、触れない、匂わない、聞こえない、味もしない、要するに五感では知り得ない）を認識できている人が少ないわけです。従って、原因(と考える)出来事と、結果(と考える)出来事を観察するだけでは因果関係は客観的な合意に達しないという、18世紀に提起されたヒュームの因果律の問題、これは高校の社会科で学びますが、このエマニュエル・カントも驚いた根本的な問題すらもご存じの方は非常に少ないわけです。この因果関係論と科学的な考え方の基本中の基本すらご存じでない方が多いわけですので、因果関係論の話がひたすら避けて通られ、東大病院ルンバール判決の「高度の蓋然性」も、話し合われないうまま経過してしまうというのも無理もない話でしょう。

一方、疫学や統計学をする人達は、確率で議論することに比較的慣れていました。また、因果関係の推論の重要な要素の一つである、データ分析にも慣れていました。そして、統計的有意差、信頼区間、そして原因確率 probability of causation（あるいは寄与分画 attributable fraction や割当分画 assigned share）という因果関係に結びつきそうな用語は全て確率で議論しています。放射線被ばくによる発がん影響を例にして原因確率を説明したアメリカ医師会雑誌 JAMA(1987)の「放射線学のトピックス」での「Radioepidemiological Tables」（放射線疫学表）という論文には、「ラプラスの悪魔」で知られる統計学を確立した数学者ラプラスの名前も出てきます。科学研究が本格的に始まった17世紀のアイザック・ニュートンの時代には、科学現象は、決定論的に取り扱われていました。そして18世紀から19世紀初めにかけてラプラスらが古典統計学を始めて、19世紀の終わりには、自然科学研究の発達に合わせるような形で近代統計学が発達し、「科学の文法 The Grammar of Science」と呼ばれて確率論的な見方が自然科学に取り入れられるようになりました。科学が、決定論から確率論へと、発達し変化を遂げたわけです。この決定論的に因果関係を捉えていた時の気持ちになって「高度の蓋然性」を論じる場合と、確率論的に因果関係を捉えている時の気持ちになって「高度の蓋然性」を論じる場合とで分けて、本章での蓋然性の説明を、以下に展開しようと思います。

いつも考えていることですが、個人的には、東大病院ルンバール判決の、「高度の蓋然性」を巡っては、法曹の方々も、そろそろ明示的に集中して建設的な議論を重ね始められてはいかがでしょうか。同じような話が、行きつ戻りつ、何度も法廷で整理も付かずに議論されてきているからです。科学の重要問題ですので、法廷での「科学的証拠に関する参照マニュアル」のような書物のテーマとしてもなじむのではないかと思います。

東大ルンバール事件判決を用いた場合、不満が残ったり異論が出たりしやすいのは、1つには、従来から言われていたように、「高度の蓋然性」という数字に直せて明示できるにもかかわらず、「高度」か「高度でない」かを、裁判官の裁量で決めていたことにあります。もう1つは、次節で説明しますように、東大ルンバール事件判決が、帰無仮説に基づいた第1種の過誤、アルファ・エラーのことだけに言及していて、対立仮説に基づいた第2種の過誤、ベータ・エラーのことを全く考えていなかったことにより、公平であるべき民事損害賠償訴訟において論理的に納得がいかない不快感が残るという点にあります。第2種の過誤とは、影響(因果関係)があるのに、影響がないと間違って判断するというエラー(過誤)です。つまり、東大ルンバール事件判決の「高度の蓋然性」に関する言明は、影響がないのに間違って影響があると判断すること(第1種の過誤：アルファ・エラー)ばかりが言葉になっていて、影響があるのに間違って影響がないと判断すること(第2種の過誤：ベータ・エラー)が全く言葉になっていない点で、不公平と言えるでしょう。これは民事訴訟というものを考慮した時に、論理構成上の不備です。また、これは、アメリカ統計学会が2016年に警告していたことが、そのまま該当する不備でもあります。

5-4 節. 決定論的な因果関係の「高度の蓋然性」

私たちが「因果関係」という言葉で何かと想起するのは、こちらの決定論的な関係の方です。歯車がかみ合ったような、ビリヤードの玉の動きのような関係です。さらに、1対多数、多数対1という関係よりも、1対1の方を想起しなければならないと思いこんでおられる方もいるようです。こうなりますと、因果関係は「ある」(100%)か「ない」(0%)のどちらかです。

従って、この場合の「高度の蓋然性」は、「因果関係があると高度の蓋然性で言えるかどうか？」と言い換えられます。「イチかゼロかのどちらかの、イチであると言えるのは」どのくらいの確率で言えるかということです。この時、「高度の蓋然性」とは、50%とか80%とか90%となります。

ところが、有害物質に曝露しなかった時、あるいは有害物質に曝露したとしても、全体の中で実際に問題となっている病気となる人の割合が50%を超えるような病気や曝露はほと

んどありません。通常は大部分が健康なままです。特に、工場の中の汚染物質が、工場外の広い大気中や水中にばらまかれた場合には、病気を発症させた人の割合がせいぜい 10%程度でしょう。図 12 をご覧ください。1960 年代の三重県四日市市内の 6 地区での、慢性気管支炎と閉塞性呼吸機能障害（ぜんそく）の有病割合です（なお、この図では「発生率」と縦軸に示されています）。これが四日市ぜんそくと呼ばれていた激しい喘息を持つ患者を数え上げた結果です。左側の 3 地区の、磯津、塩浜(北)、塩浜(南)が汚染地区で、当時新設された石油コンビナートのすぐ近くの住宅地です。右側の 3 地区の四郷、富州原、桜は、四日市市郊外の地区で、大気汚染が比較的少ない地区として調査対象になりました。とは言っても、今から考えると、この「非汚染地区」とされた 3 地区も、コンビナートからの距離から考えるとかなり汚染されていたと考えるべきだと思います。従って、汚染がほとんどない場合と比べれば、汚染地区の病気の有病割合は次の段落に示す約 5 倍程度では収まらなかったと思います。

ところで、コンビナートに近く、汚染がひどかったことで当時は全国的にも有名であった磯津地区の慢性気管支炎の症状を持っておられた方は、10%強であったことがこの棒グラフから分かります（慢性気管支炎もぜんそくも同じ傾向を示していますので、ここからは慢性気管支炎の話だけを取り上げます）。一方、非汚染地区として設定された四郷、富州原、桜の慢性気管支炎の有病割合は、平均して約 2%ということもこの棒グラフから分かります。そうすると、磯津地区は、非汚染地区（前の段落で説明したように、純粋な非汚染地区とは言えないと思います）と比べると約 5 倍の有病割合であることが分かります。これは SO_2 （二酸化硫黄）や降下ばいじんの増加により、大気汚染により慢性気管支炎の症状を持つ人が増えたことを示しています。実数が示されていないので有意性検定はここでは行えませんが、厚生省煤煙等影響調査と名付けられたこの調査は、磯津地区だけで当時の人口が約 2,500 人、そして合計 6 地区の 40 歳以上の住民を対象とした地域調査ですので、恐らくは十分に統計学的に有意な上昇だったと思います（統計的有意差は過度に重視する必要もないですが）。図 12(著書の中では図 5-6)に示すように、約 5 倍のリスクの上昇が観察されました。本来でしたら有病オッズを取りますので 5 倍よりは大きいと思います：ここではこの倍率を相対危険度もしくはリスク比と表現させていただきます。

図 5-6 四日市市内 6 地区における慢性気管支炎有症状者率と閉塞性呼吸機能障害者率

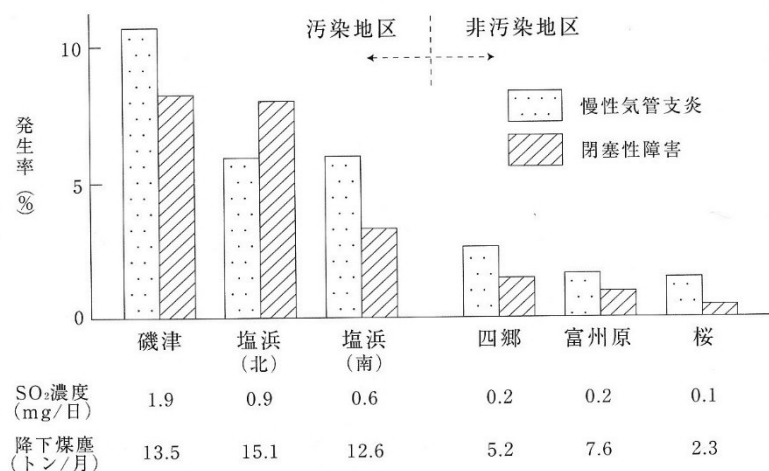


図 12. 四日市市内 6 地区における(3 地区は汚染地区、3 地区は非汚染地区)慢性気管支炎有病割合とぜんそく有病割合、『四日市ぜんそく』吉田克己著、柏書房、2002.

因果影響の指標である相対リスク(倍率「倍」)の値が、因果関係がある場合にどのようなのかという関係は、以下のような関係を、今回の意見書の 1 番目や 4 番目、あるいは 5 番目の意見書などで紹介してきました。

- ①相対リスク(倍率) 1 倍より大きい 因果関係あり(体に悪い悪影響)
- ②相対リスク(倍率) ≒ 1 倍あたり 因果関係ないかあっても微々たるもの
- ③相対リスク(倍率) 1 倍未満 因果関係あり(体に良い予防)

この時、「有害物質に曝露され、問題となる症状を発症した患者が、もし有害物質に曝露されなければ、問題となる症状を発症しなかった確率(あればこれなし)」という確率は、次のような式で与えられます。この確率は、曝露群の寄与分画 Attributable Fraction (EAF)、寄与割合 Attributable Proportion、必要性の確率 Probability of Necessity (PN)、以前は原因確率 Probability of Causation、割当分担 Assigned Share、原因割合 Etiologic Fraction などという名前で、司法判断の場や行政判断の場で数多く用いられてきました(例えば、国際的には世界保健機関 WHO や国際労働機関 ILO、1989)。ちなみに、EAF で、非曝露群も併せた人口全体での寄与分画 Attributable Fraction は人口寄与分画 (PAF)と呼ばれたりします。この概念は、後に出てくる「無能化の確率」(Probability of Disablement: PD)です。

$$\text{寄与分画} = \frac{\text{相対リスク(倍率)} - 1}{\text{相対リスク(倍率)}} \times 100\%$$

この「あればこれなし」を表す分画は、原因確率と呼ばれていたことから分かりますように確率です。これは原告が、有害物質に曝露され、問題となる症状を発症した患者が、もし有害物質に曝露されなければ、症状を発症しなかった確率(蓋然性)(必要性の確率 PN: Probability of Necessity)の下限值(曝露群寄与分画 EAF: Exposure Attributable Fraction)ですので、民事損害賠償訴訟の時に参照できる確率です。これを、ある値、例えば 80%以上や 50%以上の時を「高度の蓋然性」としましょう。ちなみに原爆症の認定時に用いられた時は、10%でも 30%でも因果関係があると判断されたようです。上記の「相対リスク(倍率)」と因果関係の有無に関する対応を示した上記④～⑥を見てください。個々の曝露された患者の「曝露によって患者になった確率」(寄与分画もしくは原因確率)は、ゼロ%でない限り、因果関係があることを示します。これが例えば 10%という推定値が出ている場合には、その 10%を見て「この程度の確率ならば因果関係がないことを示す確率だ」と誤解される方がいます。これは重々、お気を付けください。0%より大きければ因果関係があることを示す指標なのです。問題は、判断の境目となる確率をどこで設定するかなのです。確率は、0%より高く、100%より低い値の範囲を取ります。その一方、行政判断は因果関係があるかないかの 2 種類の値を取ることが多いので、どこかで切る必要があります。もちろん 2 種類だけでなく 3 種類(2 つの境目)、4 種類(3 つの境目)と、細かく切ってそれぞれの対応を決めればよく、その果ては推定された確率%をそのまま判断材料にしてしまう(25%なら 0.25 を基準値に掛け算する)という手があると思いますが、どうやらそうもいかないようです。

さて、この寄与分画は、これはこれで説得力のある「蓋然性」や「高度」なのですが、同じ民事訴訟でも、差し止め裁判の時には、困ったことになります。通常は、ある人口集団の中で、かなり激しい曝露、例えば四日市ぜんそくのような曝露を受けたところで、病気を発症する人の確率(リスク)はせいぜい 10%程度なのです。10%でも、日常生活から得られる病気の人の割合からしますと、異常に高い感じすらします。そうなりますと、あるひどい有害施設の建設差し止めをしたところで、せいぜい獲得できる疾病予防のための蓋然性(確率)は、最大で 10%ということになります。これでは差し止め訴訟では、どんなにひどい汚染でひどい数の患者が発生しても、蓋然性(確率)で示したところで「高度の蓋然性」には至らず、現実上は、因果関係があるという判断が認められることはあり得ないことを意味しています。最初から門前払いということになってしまいます。ここでは、前段落まで述べていた原因確率ではなく、病気になる確率(リスク)に変化していることはご注意ください。そしてこの確率は同じ「確率」ということでも病気になる確率であり「原因確率」ではありません。この確率(リスク)は、現実的な状況では、十分性の確率に近い値を取ります。十分性の確率 PS:Probability of sufficiency とは「曝露もされず発症もしていない健康な原告が、曝露に合えば発症する確率(リスク)」です。これは、上記の寄与分画と同じ意味である必要性の確率

PN: Probability of necessity と対比されます (Pearl 2000, 2009 : 注参照)。

極めて高い毒性が急性に発現するような毒物を除いて、通常の病気は、それを引き起こす病気に曝露したとしても 10%もその病気にはかかりません。ほとんどの病気では、その病気になる人の割合が曝露した人の 1 割にも達しないという、この事実から考えれば、「高度の蓋然性」を 80%や 50%と設定すれば、因果関係が認められることは、實際上ほとんどなくなります。これでは「高度の蓋然性」をもっと別の確率として考える必要性に迫られることとなります。同時に、これがこの節「決定論的な因果関係の『高度の蓋然性』」での限界となります。様々な事例に広く使えるはずの「高度の蓋然性」が、一部の確率にしか使えないからです。

「因果関係は『ある』場合と『ない』場合としかない」という決定論的な考え方では、統計学や疫学を学んでいる者にとっては、この言い方だけでは不十分です。因果関係論の研究者で、20 世紀終わりに世界で初めて因果関係論の講義を始め、テキストや入門書も書いている UCLA のジュディア・パール教授は、この点に関して、テキストの第 1 章・第 1 節・第 1 項に、次のように書いています。「このような話題を扱うことを目的とした因果理論はいかなるものであっても、様々な可能性を区別する言語、すなわち、確率言語で記述されなければならない。このような理由により、経済学、疫学、社会学、心理学をはじめとして、因果モデルを利用している多くの分野では、確率論が公式的な数学言語となっている」。確率論的考え方が、因果関係を表現する上で必要であることが分かります。

そもそも、これについては「『本来因果関係がある』場合に、『高度な蓋然性(確率)』で『(この程度の) 因果関係がある』」というような「有無だけ(定性的)」ではなく、「因果関係によるあるレベルの影響があるとどの程度言えるか(定量的)」と情報が多い方がより丁寧です。定性的知見から定量的な知見への発展は、科学的知見の必然的な発展とも言えます。従って、「本来因果関係がない場合のパーセント」を追加して分析と考察をし、その蓋然性が「このレベル」であると、ある程度以上の高度の蓋然性(確率)で言えるかどうかを評価しなければなりません。そうでないと、少ない数しか観察していないために、偶然のばらつきにより大きな蓋然性がたまたま示されて、因果関係の「高度の蓋然性がある」と述べられ、実は偶然の変動による上昇だったので次回観察された時には、さほど高くなかったとなる可能性があるからです。

決定論的に考える場合でも、確率論的に考える場合でも、「因果関係が本当はない」場合の時にも「因果関係がない」だけでなく、「因果関係がある」と判断してしまう事態もあり得ます。また「因果関係が本当はある」場合でも、「因果関係がある」だけでなく、「因果関係がない」と判断してしまう事態も想定した判断や考え方の枠組みが必要になります。これ

を考えると、東大病院ルンバール判決の欠点は、「自然科学的証明」を「1点の疑義も許されない」と表現してしまったことにより自然科学の定義に疑問を生じさせたという問題（その他にも問題はありますが）ばかりでなく、そもそも因果関係があると判断したものの「因果関係が本当はない」場合と因果関係がないと判断したものの「因果関係が本当はある」場合との両方を想定しておられない点です。統計学用語で言いますと、「因果関係が本当はない」が帰無仮説に相当し、「因果関係が本当はある」は対立仮説に相当します。

つまり、「因果関係がある」という想定が曖昧もしくは想定されておらず、従って「因果関係がない」と【間違えて】言ってしまう場合が念頭に上がっていないことを示しています。これは第二種の過誤(β エラー)に相当します。「因果関係がある」場合を想定されてはいないことは、「因果関係がない」場合に「因果関係がある」と【間違えて】言ってしまうことも十分に意識して吟味されていないということです。もし、この【間違えて】に関する2つの場合の両方が想定されていれば、表4で一度示した統計学の2×2表、つまり「ないもの」を「ないと【正しく】」、「ないもの」を「あると【間違えて】」、「あるもの」を「あると【正しく】」、「あるもの」を「ないと【間違えて】」の2つの場合をそろえた表を作って整理できます。

表4(再掲). p値のみで判断すると不十分な判断であることを理解する表

	本来因果関係なし	本来因果関係あり
観察データで差なしと判断 陰性の判断	観察データでの 判断は正しかった（真）	判断は誤り（偽陰性） β エラー（第II種の過誤）
観察データで差ありと判断 陽性の判断	判断は誤り（偽陽性） α エラー（第I種の過誤）	観察データでの 判断は正しかった（真）

まとめ直しますと、次のようになります。「本来因果関係がない場合」（表4の2×2表の左側）を想定していた時に「因果関係がある」と判断するというのは、観察値でのp値が低いときだけです。有意差検定の話で帰無仮説が正しいと仮定して、その上で観察された値もしくはそれ以上極端な値を占める確率p値が低くなったことを思い出してください。

しかしここで気づかれた方も多いと思いますが、この扱いは、表4が有意差検定の結果と本来あるべき結果との2×2表で説明したのと同様に、本意見書で何度も引用してきましたアメリカ統計学会ASAによる2016年のp値使用に対する警告が、ここでも成り立ちます。つまり、2016年のp値の警告の対象となった β エラーの誤りの危険を冒すことになります。統計学の誤りの場合は、「本来因果関係がある場合」で「因果関係がない」と判断する時のことを想定していましたが、そこでは β エラーの誤りを多くの人が犯していました。

そのような人たちは、「 β エラーの誤り(第 II 種の過誤)」という言葉を知っていても、警告を改めてみるまでは誤っていたのです。しかし、これまでは、日本の法廷では、東大病院リンバール判決に基づく時には「本来因果関係がない場合」だけを、いわば帰無仮説として想定していたことになります。すなわちこれは、「本来因果関係がある場合」(表 4 の 2×2 表の右側)を全く想定していなかったのですから、 β エラーの誤りがあったとしても、それに気づくはずもないというものです。

以上、確定論で因果関係を論じることを前提にした場合の欠点を 2 点挙げました。1 つ目は、確率自体が高い場合の高度の蓋然性の追求はできますが、追求する確率自体が低い場合しかあり得ない時に、高度の蓋然性(確率)を追求し、その低い確率を高い精度で評価することができないという点です。例えば、「5%や 1%という低い確率(リスク)」が大きな意味(引き起こされる現象が死亡や大災害)を持つような場合、すなわち危険施設の差し止め裁判のような時には、「低い確率だが起こりそうな時、その起こる可能性が非常にリアルで可能性が高い時」という議論が裁判の争点です。

この時、蓋然性が高ければ、すなわち、ある施設がいかに危険で事故を起こしそうということになっておれば、そもそもそのような施設は作られず、裁判も起こらなかったかもしれません。従って、「確率(蓋然性)が低い」と考えられているからこそ、現実には裁判になるわけですが、これに「高度の蓋然性」を要求したところで何の意味もありません。「低い確率(蓋然性)で、危険なことが起こりそうな時、その低い(例えば 5%程度の)蓋然性が、高度の確率(蓋然性)で言えるかどうかということに気を付けるべきでしょう。「蓋然性」や「確率」と、「リアルさ」や「可能性」とが、単に混乱しているだけとも言えますが、整理できなくなっているのです。お互いに意味は違うのですが、どちらも確率のことを論じているという二つの蓋然性(確率)があるからです。

そして、統計学が自然科学の文法、確率が自然科学諸科学の共通語(シンタックス)である以上、このような場面が現実社会でも、しばしば実際に登場していることは十分にあり得る話です。だからこそ統計学が発達してきたとも言えましょう。

World Health Organization Epidemiology of work related diseases and accidents. 10th Report of the Joint ILO/WHO Committee on Occupational Health, Technical Report Series 777. Geneva: World Health Organization, 1989.

Pearl J: Chap. 9. Probability of Causation: Interpretation and Identification. In: Causality. 2nd ed. Models, Reasoning, and Inference. Cambridge University Press, Cambridge, 2009, p283-308. 和訳は第 1 版が共立出版より. 第 1 版(2000)も同様の章.

(注) 因果関係論の教科書には (Pearl 2009: 第 1 版の訳では、第 9 章 原因の確率: 説明と識別, 295-319 ページ.)、原因の確率として 5 種類の確率が列挙されています。それぞれ、「曝露があつて病気があつた人のうち、曝露がなければ病気にならなかった (曝露により病気が生じた) 確率」(必要性の確率: 損害賠償請求訴訟でしばしば用いられる)、「曝露がなく病気もない人のうち、曝露があれば病気が生じた確率」(十分性の確率: 差し止め請求訴訟で用いられ得る)、「病気があつた人のうち、曝露がなければ病気にならなかった確率」(無能化の確率: 必要性の確率のうち曝露の情報が欠損している場合)、「病気がなかった人のうち、曝露があれば病気になったであろう確率」(可能化の確率: 十分性の確率のうち曝露の情報が欠損している場合)、「曝露があれば病気になり、かつ曝露がなければ病気にならない確率」(必要十分性の確率) という意味です。これらにより因果関係が争われている訴訟において、当事者が当てはまる確率を判断の材料として適用することができます。しかし確率とは 0% から 100% の間の範囲を取りますので、その切りどころ (境目) をどこで切るかが、様々な状況により異なってきたり問題となります。蓋然性が 0%(全くない) だったり 100%(全部そのようにある) だったりする場合は現実世界ではほとんどあり得ません。その間のどこかで判断の境目を切る必要があります。従って、すでに挙げた 50% や 80% 以外の値もまた、切れ目という取り得る境目の選択肢の中に入ってきます。それと、もう 1 つ認識していただきたいのですが、人工知能 Artificial Interigence の基礎理論において、この蓋然性、すなわち原因の確率は、状況に応じて 5 種類(必要性の確率、十分性の確率、無能化の確率、可能化の確率、必要十分性の確率) が定義づけられているということです。これらの原因の確率は、因果関係に関する蓋然性を明示して表記するために、統計学、疫学、哲学、薬理学、法学、経済学など、多分野の研究者により、長い時間 (恐らく 20 世紀に渡って) をかけて議論されて集約されてきたものです。この世界中で用いられている教科書を書いたジュディア・パールは、「因果関係に関する考察については直感と適切な判断に任せることにして、確率的また統計的な推測のみ数学的ツールを用いるという一般的な慣習は、科学の進歩を大きく妨げている」と考えていたようです。彼は「確率関係と同じように因果関係を扱う数学的ツールを与え」ているのですが、その前提条件は「驚くほど簡単で、その結果は、あきれるくらい単純である」と述べています。確率(蓋然性) という 0% から 100% の値を取る数字の意味さえ日常的に使い慣れていれば (私たち現代人はこれを義務教育で習得します)、四則演算で十分に利用することができるのです。

5-5 節. 確率論的な因果関係の「高度の蓋然性」

欧米世界では 20 世紀初めごろまで、日本では 20 世紀末頃までは、因果関係が「有る」と「無し」のどちらかで決定論的(確定論的)に言えると信じられていました。この頃の問題は、従って、「因果関係があると高度に (高い確率で) 言えるか否か?」でした。これを説明したのが 5-4 節の「決定論的な因果関係の『高度の蓋然性』」です。しかし、決定論的に

イメージし、決定論的に語っていた因果関係も、因果関係を確率論的な立場に基づいて解析し表現しなければならないのが 21 世紀の現代です。これによって前節の最後の方で書いた、決定論的に因果関係を語る際に目立つ、2 つの欠点に関しても解決策が得られる方向が見えてきます。

しかし、特別なことを言っているわけではありません。具体的に簡潔に表現しますと、前節の 5-4 節「決定論的な因果関係の『高度の蓋然性』」で求めた、寄与分画(別名：原因確率もしくは必要性の確率)、あるいはこの寄与分画(原因確率・必要性の確率)を含めた幾つかの原因に関する確率もまた、データに基づいて推定した連続量の数値(確率ですが)として示すというのが、それを点推定値として 95%信頼区間や 90%信頼区間などの区間推定値も添えて表記されればどうでしょうか、というのが、この 5-5 節での提案です。従って、5-4 節の直後に明記しました。ただ、多くの疫学研究の結果において、オッズ比やリスク比などの倍率が、点推定値と区間推定値の両方で示すのが基本的表記形式になっているように、確率(蓋然性)もまた、点推定値だけでなく区間推定値も示すことを提案しています。データを分析して、リスク比とその 95%信頼区間を示したように、因果関係によると推定できる【確率・蓋然性】自体が、データ分析を通じて確率で表現するだけのことです。もちろん、高度の蓋然性を、日本の法曹では 80%と主張したり、70%と主張したりしますので、その時は、60% (両側) 信頼区間、40% (両側) 信頼区間を示して、それらの下限が 0 以上かを判断の参考にすれば良いことになります。

もちろんこの時も、100%が「因果関係がある」と同じ意味で、0%が「因果関係がない」と同じ意味です。違いは、0%より大きく 100%未満の様々な確率が、連続量として定量的な形で入ってくる点です。こうなるとデータから得られた%自体にそれが『真の%』からどの程度の誤差が入った%か? という測定誤差の問題が入ってきて、同じような言い方でもかなり見方が変わってきます。例えばその確率が $p\%$ であるならば、 p (単位：%) の 68%信頼区間は $p \pm \text{標準誤差(単位：\%)}$ 、90%信頼区間は $p \pm 1.65 \times \text{標準誤差(単位：\%)}$ 、95%信頼区間は $p \pm 1.96 \times \text{標準誤差(単位：\%)}$ 、99%信頼区間は $p \pm 2.56 \times \text{標準誤差(単位：\%)}$ というような表現方法になります。 $p\%$ が同じでデータも同じであれば 68%信頼区間の幅が一番狭く、99%信頼区間の幅が一番広く、信頼区間のパーセントが小さい順番に入れ子状になります。なお、混乱されては困りますので説明を省略していましたが、確率は 0%~100%の間しか数値を取らず、-0.5%や+158%にはなり得ませんので、 $a + b \times x$ のような $-\infty \sim \infty$ の値を取る式で表すために、ここには自然対数を使って変換式を仕上げねばなりません。ただ「変だ」、「難しい話?」と思われても困りますので、ここでは概要として上記のように仮に示すだけです。実際の書き方や変換方法は、(注)に書いていますが、 p がマイナスの値や 100%より大きい値を取らないことを示します。

(注) $\text{logit } p = \log_e \{p/(1-p)\} = x$ と表記すると、 x は $-\infty \sim +\infty$ の範囲を取ります。

なお、 e^x を $\exp(x)$ と表記し、この式を変換すると

$$p = \exp(x) \div \{1 + \exp(x)\}$$

となります。

慣れるのに少し時間がかかりますが、因果関係が確率で表記されるということが受け入れられ、そしてその区間推定値も示されると、前節で問題にしたような 2 つの点以外にも様々な点で利用可能性が広がります。因果関係や自然相互の結びつきに関して確率を利用すると便利です。

蓋然性が確率、特に観察データに基づいた確率の場合は、客観的であると言いやしくなります。問題は、その(因果)確率であると高度に言えるかどうかの「高度の」の方です。これは意見が分かれ、80%以上、50%、あるいは欧米ではいわゆる「証拠の優越性 preponderance of evidence」として 51%以上が求められる(浜島 1991)など様々な意見があります。しかし、確率が高いか低いかという議論をしている限り、前節の 1 番目に指摘した、発生確率が低い重大な現象が生じる時、あるいは、そもそも自然現象として発生が 1 割以下の場合、すなわち、虫歯や近視などの極めてありふれた異常を除くほとんどの病気の場合には混乱します。つまり蓋然性が様々な意味に取られるために生じる混乱、「何が高度か」という問題が生じます。

この問題を突き詰めると、さらに、これらの確率が、「因果関係の有無の境目である」という大きな誤解をされる時もあるようです。蓋然性(確率)である以上、1%でもあるいはそれ未満でも、0%でない限りは、因果関係があるのです。大気汚染物質の $\text{PM}_{2.5}$ などはその例です。大気中濃度が $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ だけ上昇すると 5%死亡率が増加するというのです。これでは「高度の蓋然性」などどこにも見出しようがありませんが、行政的には訴訟にすらなりかねない大きな問題です。疫学的因果関係論が話題になった 四日市ぜんそく判決(津地裁 S47.7.24) ・ 千葉川鉄公害訴訟判決(千葉地裁 S63.11.17) ・ イタイイタイ病判決(富山地裁 S46.6.30) ・ ぜんそくのような非特異性疾患で、集団的因果関係からどのように個別的因果関係を認定するかという問題の際に、「大気汚染以外の罹患等の因子の影響が強く、大気汚染の有無にかかわらず罹患または症状増悪をみたであろうと認められるような特段の事情がない 限り、大気汚染の影響を認めてよい。」(上記四日市ぜんそく判決) と単純に判断されたようです。もちろん存在していても、日本では知られていなかったであろう原因確率(必要性の確率) で考えると、そもそも個人への適用のための確率ですので、個別的因果関係も定量的に判断するのは簡単です。

浜島信之：疫学と民事裁判. 日本公衆衛生学雑誌 1991 ; 38 : 541-545.

この個別的因果関係を定量的に判断する場合の話を、1960年代半ばの四日市ぜんそくという大気汚染の例で示したのが前節の5-4節ですが、50年以上前の古い例なので、まだ「高度の蓋然性」という言葉もなく、しかも因果関係も確率で表記するのではなく「因果関係がある」か、「因果関係がない」かのどちらかの時代でした。1972年7月に下された判決は、「因果関係については疫学調査の結果から明らかである」(独)環境再生保全機構 https://www.erca.go.jp/yobou/taiki/rekishi/03_07.html)として原告勝訴でした。この時代は、確率(蓋然性)はありましたが、それを因果関係でどのように利用するかという理論は知られておらず、決定論的に因果関係を表記せざるを得ない時代でした。しかも、もしこの四日市ぜんそくの判決の話が、3年以上後の1975年(昭和50年)の「東大病院ルンバール判決」以降の裁判であったら、この四日市ぜんそくの裁判の判決はどのようなになったでしょうか。

図5-6 四日市市内6地区における慢性気管支炎有症状者率と閉塞性呼吸機能障害者率

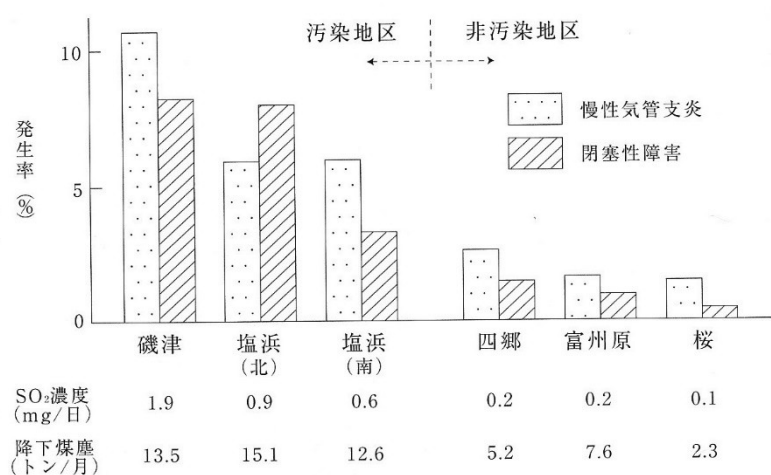


図12(再掲). 四日市市内6地区における(3地区は汚染地区、3地区は非汚染地区)慢性気管支炎有病割合とぜんそく有病割合. 『四日市ぜんそく』吉田克己著、柏書房、2002.

「高度の蓋然性」を探さねばなりません。先ほども言いましたが、どこを探しても「高度の蓋然性(確率)」は出てきません。当時の海外疫学雑誌をよく読む研究者ならば、今でいう寄与分画(これもその後の命名ですが原因確率とか寄与割合、あるいは Pearl では必要性の確率が該当)が80%以上あり、これで曝露されて発症した磯津地区の患者が汚染曝露により発症した蓋然性が高いと言えます。相対危険度(相対リスク)が1倍より大きいのが①ですが、このような相対リスクは観察されています。磯津地区の慢性気管支炎もぜんそくも、非汚染のどの地区よりも5倍は高いからです。

①相対危険度 1倍より大きい 因果関係あり(体に悪い影響)

- ㊸相対危険度 \approx 1 倍あたり 因果関係ないかあっても微々たるもの
 ㊹相対危険度 1 倍未満 因果関係あり(体に良い予防)

しかし、繰り返しますが、今でも民事訴訟の差し止め裁判で参考となるはずの、「曝露も発症もない住民がもし曝露した時のリスクの増加」を示す、十分性の確率は、どれだけデータをそろえても、たとえ重度の曝露があったとしても、蓋然性・確率が高度か否かで判断する方法だけでは、10%程度、あるいはそれ以下のパーセントしかありませんので、その低さでは蓋然性(確率)を用いることができて、5-4 節の「決定論的な因果関係の『高度の蓋然性』」の話だけでは、「因果関係がある」という話には、実質的にはなりません。

また、福島第一原子力発電所事故後に大きな問題となった小児青年の甲状腺がんの問題も、被ばくにより数十倍の多発が起こっていて、しかも外部被ばくも内部被ばくも小児青年の甲状腺がんが多発してくるというのは確立された知識です。しかし、十分性の確率では(これは曝露され発症してしまった後では当てはめられませんが)、無理に当てはめると蓋然性は全く高くなりません。これでは、小児青年の甲状腺がんに限らず、他の発がん物質を含めて発がん物質を放出する工場は全て司法では裁けなくなります。一番多い前立腺がんでも男性 10 万人に対して年間約 150 人(2018 年国立がん研究センター)です。1%にすら遠く及びません。これが 100 倍多発したところで 10 人に 1 人~2 人(10%~20%)の発症です。

そこでこうなると、このように頻度が低い病気(実はほとんど全部の病気は頻度が低いです。10%を超える頻度の病気など事件でもない限りほとんどありません。)が、差し止めの対象となっている施設からの影響で発生するとの理由で差し止め訴訟が起こった時に、データから得られたパーセンテージを中心に、それが『『真の%』からどの程度の誤差を含むパーセンテージか?』というような、誤差(偶然誤差とバイアスの両方を含む)の話になります。偶然誤差の話では確率分布に正規分布を仮定して、その多くを含む区間推定値のような、幅を含む表現にしますと、上記の表現となります。これによって測定誤差の問題も評価できるようになります。そして、その確率が $p\%$ であるならば、 p (単位: %) の 68%信頼区間は $p \pm$ 標準誤差(単位: %)、90%信頼区間は $p \pm 1.65 \times$ 標準誤差(単位: %)、95%信頼区間は $p \pm 1.96 \times$ 標準誤差(単位: %)、99%信頼区間は $p \pm 2.56 \times$ 標準誤差(単位: %)という表現方法になります。次に、系統的誤差であるバイアスの話になりますが、バイアスによる誤差は、過小評価、過大評価、一倍の方向と、それぞれの方向を持っていますので、プラスマイナスでは表記されず、過小評価、過大評価、一倍の方向と、方向とその誤差の程度を考察もしくは、バイアス分析によって修正したり、考察の判断材料を与えたりします。いずれにしても、真の値と考えられる値を(病気の頻度が低くてもこの場合低い原因確率であっても)探っていくことが可能です。

以下の図 13(a、b、c、d の 4 つの図で構成)に、ここまで論じた、「5-4 節. 決定論的な

因果関係の『高度の蓋然性』と「5-5 節. 確率論的な因果関係の『高度の蓋然性』」の、2種類の「高度の蓋然性」の違いが理解しやすくなるような図を示しましたのでご参考になれば幸いです。

図 13-a. 原因による起こる蓋然性が高度(80%)
であると高い蓋然性と言えるか否かは示していない例

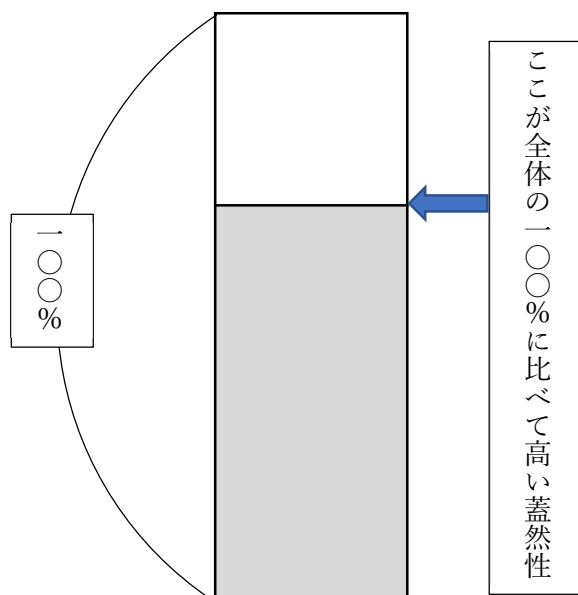


図 13-b. 原因による起こる蓋然性が高度(80%)で
それが高い蓋然性と言えることも示した例

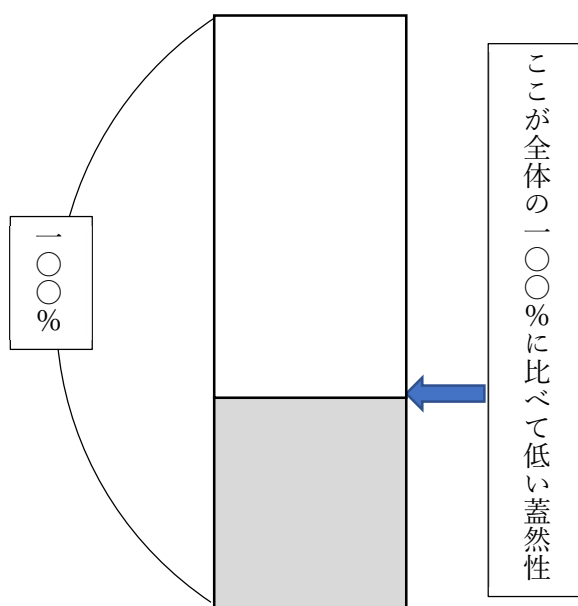
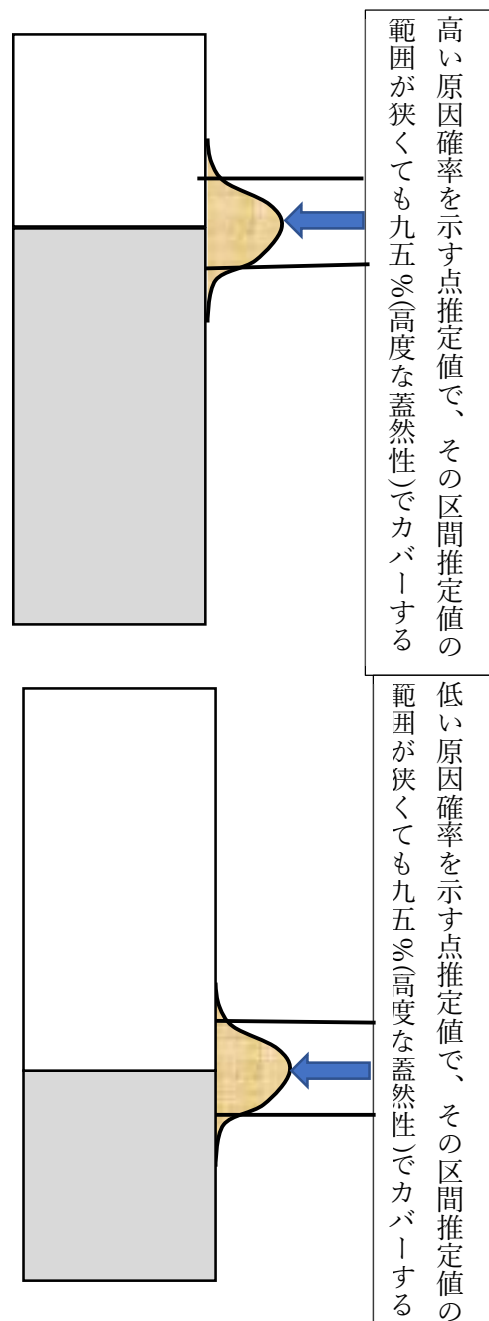


図 13-c. 原因により起こる蓋然性が低い(20%)ことが、
高い蓋然性(確率)と言えるか否かは示していない例

図 13-d. 原因による起こる蓋然性が低い(20%)こと
が、高い蓋然性(確率)と言えることを示した例

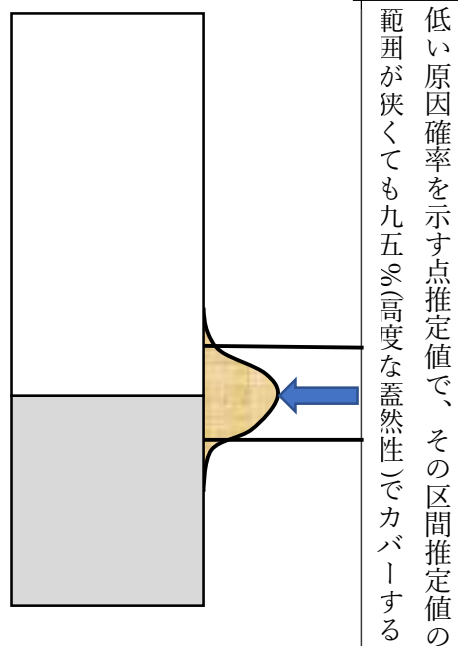


図 13. 原因により起こる蓋然性が高くても、それが(信頼区間を用いた)蓋然性(確率)で言えるか否かは示していない場合(図 13-a)と、原因により起こる蓋然性が高いことが高い蓋然性で言える場合(図 13-b)の考え方(5-4 節. 決定論的因果関係の考え方は図 13-a 図 13-c)および、原因により起こる蓋然性が低くても、それが(信頼区間を用いた)蓋然性(確率)で言えるか否かは示していない場合(図 13-c)と、原因により起こる蓋然性が低いことが高い蓋然性で言える場合(図 13-d)の考え方(5-5 節. 確率的因果関係の考え方は図 13-b 図 13-d)の違いを示す図. 図 13-a と図 13-c は、確率の点推定値のみで、図 13-b と図 13-d は、確率の点推定値に確率の区間推定値(例えば 90%信頼区間)を添え書きしたものと考えてください.

そして、例えば、放射線被ばくの場合では、医療被ばく、職業被ばく、公害による一般公衆への被ばくが、それぞれ別の枠組みで考えられますので、図 13-a の 100%に占める中で「高度の蓋然性(確率)」の大きさ、同じく図 13-b での「高度の蓋然性(確率)」の点推定値の大きさと区間推定値の幅もまた、適切な枠組みで整理される必要があるでしょう。

最後に、一連の私の意見書の、いずれの部分からお分かりいただけるように、ヒトでの因果関係を論じる以上、やはり、少なくとも 4 つの系統的に数え上げられた人数の数字が必要です。つまり、因果関係を知るには、蓋然性を計算するには、あるいは Pearl らの因果関係論の各確率を推定するにも、この 4 種類の人数が必要です。曝露されて発症した人数、曝露されなくても発症した人数、曝露されても発症しなかった人数、曝露されなくて発症しなかった人数の 4 種類の人数です。

ヒュームの因果律の問題は、高校の社会科で学びます。ヒュームの因果律の問題は、哲学者だけでなく、自然科学の基礎的知識ですので、自然科学の研究者ならば知っておかねばなりません。しかし、このような基本的な話すらも踏まえられないまま、裁判が進められることもあるようです。上記の長崎大学医学部の研究者の話も該当しますが、日本では福島第一原子力発電所事故と甲状腺がんの因果関係の「究明」が、何の疑問も持たれずに紹介されているのが現実です。法曹の皆さんも、蓋然性(確率)という言葉が使われる以上は、統計学が使われ、それはつまり科学的に行われることが期待できるのですから、このような高校の数学や大学の一般教育で学ぶ基本的な知識を利用していただき、整理をしていただければと思います。

5-6 節. 2 つの分析法および高度の蓋然性と原審での蓋然性に関する原告の主張

5-6-1. 因果影響を定量的に求める代表的な 2 つの方法(基本法と数理法)

私たちは、何か体に悪い物質や光線等に曝露する(食べたり、飲んだり、吸い込んだり、接触したり、照らされる)と、健康障害、例えば、がんができたり、下痢をしたり、咳が出たり、熱が出たりなどの症状を発症します。この因果関係が私の専攻する環境保健の主たる

研究教育分野でもあります。この時、私たちが、発生してきた健康障害(疾病)や多発状態の病気を見かけた時に因果関係を想起させられる場合とは、上記の何かに曝露したことにより、その健康状態や病気が、今までより多発、他の場所よりも多発を感じた時です。その時は、病気の多発を数え上げ、そして上記のいずれかの曝露を思いついたら、その曝露の有無に従って病気の発生割合を比較し、多発の具合を知るための倍率を知るために、最低でも 4 種類の人数の数え上げを行うことになります。

この原則的な因果関係の認識方法の手順を踏んで倍率を知り、因果関係を表記するプロセスを辿るために、倍率を推定する原則的な方法は、付録 2 では、①基本法（「基本的な方法」の略）と呼んでいます。一方、回帰分析という数理モデルを使った方法(ここでは「数理学」と呼びます)で、得られたデータ全体を使って倍率の計算はできます。ところが、問題は、倍率ではなく、線量範囲を限定して回帰直線を求め、その回帰直線の傾きの有意差検定を行い、その有意差検定の結果の有意差の有無(もしくは p 値の値)で判断を行う方法が出てきます。これは、普通はしない判断の方法論です。このような数理学の変形とも言える方法を、線量限定数理学と呼んで、基本法と区別を付けるために②と番号付けしました。ただ、①の基本法と、単なる数理学(線量範囲を限らない全データを使う数理学)は、いずれも原因曝露(被ばく)によって病気(がん)を発症する因果影響の指標である、倍率(発生率比、リスク比(相対リスク・相対危険度)、オッズ比等)で因果関係による影響を定量的に知るための代表的な方法です。

第 5 章では、因果関係を表記する基本である確率(蓋然性)、法廷で必要とされる概念を定量的に示してくれる確率(蓋然性)について、決定論的に考える場合と確率論的に考える場合とを説明しました。また、これらの因果に関する確率を算出するための基本的情報を与えてくれる曝露による病気への因果影響の定量的指標である発生率比、リスク比(相対リスク・相対危険度)、オッズ比等の、倍率を知るための代表的推定方法である基本法(付録 2 の①の方法)とデータ全体を使った数理学、およびその変形である線量限定数理学(付録 2 の②の方法)、など、付録 2 に引き継ぐ考え方を簡単に説明しました。それらの内容を説明する中で、数々の確率(蓋然性)を紹介し整理してきました。最後に、第 5 章のまとめとして、原審原告の第 64 準備書面の内容を説明して、第 5 章を終了します。

5-6-2. 原審での原告第 64 準備書面の内容の解説

原審原告は、その第 64 準備書面において、この章でも少し触れた法廷における蓋然性(確率)の問題を取り扱っています。その主旨は第 64 準備書面の冒頭において、以下のような箇条書きで記されています。

(1)審判が必要な立証の程度として示す「高度の蓋然性」とは概ね 70～80%程度を超える確

率で真実であることを意味する。

(2)放射線影響研究所の寿命調査第 14 報(LSS14)(甲ニ共 140)に基づいても、20mGy 以上では一貫して 70%超の確率で、30～50mGy では 90%超の確率で、全固形ガン死亡リスクは増加している。

(3)よって、20mGy 超での全固形ガン死亡リスクの増加については「高度の蓋然性」が認められる。

そしてこの 3 項目の理由が、第 64 準備書面に主に記されています。上記の 3 項目の中に出てくる数値は、第 64 準備書面の 8 ページに記されている数値から読み取ることができます。その上でこの 8 ページの一覧表は、LSS14 (本意見書では RERF2012(Report 14)と略記)の中の図 5 から作成されていることも明記されています。そして RERF2012(Report 14)の FIG 5(本意見書では図 11)を見ますと、一覧表に書かれている数値に合致するそれぞれの線量範囲を区切って得られた回帰直線の傾きの点推定値とその 95%信頼区間が描かれています。また、FIG 5 の原典・原著である RERF2012(Report 14)にまで辿れるように工夫されています。本意見書の中で私が強調してきましたように、100mSv 論には、原典・原著の数字に至る、この追跡ができません。従って、100mSv 論は科学的意見ではないという疑いが生じています。そして、自然科学の研究者は、こういうところにこだわりながら読むトレーニングを受けて癖のようにさえなっていますので、本意見書に書いたようなこと、主にゼロが 1 個だけ理由もなく 10mGy に付け加えられて 100mSv になったこと、および、上記②とした線量範囲限定の数理法を用いて 100mSv 論の有意差なしを導いているのに、①の基本法を用いているかのように説明がなされていることに、気づきました。

この第 64 準備書面では、②の線量限定数理法の上に立って(詳しく説明する付録 2 でも②の方法)、すなわち、線量範囲内だけの回帰分析をおこない、その回帰直線の傾きがゼロであるという仮定(帰無仮説)の下で、この「傾きが右肩上がりの増加を示す」かどうかの検定が、「高度の蓋然性」(5%有意レベルでの有意差判断、あるいはそれに準ずるレベルでの判断)で言えるかの実証がおこなわれています。回帰直線の傾きが右肩上がりということは、線量が増えれば過剰相対リスクも増えるという関係が【直線状で】あるということです。ただし、「直線状」であろうが直線状でなかろうが、線量が増えれば過剰相対リスクも増えていけばよいのですから(例えば単調増加であれば十分)、この点、直線を仮定せず、それゆえに回帰直線の傾きも気にしなくても良い①の基本法(付録 2 を参照)の方が単純です。

回帰分析を行って回帰直線を求め、その直線の傾きを検証するような時は、通常データ全体を使います(数理法)。この分析結果が、データ全体を使った回帰直線である LNT で、FIG5(本意見書では図 11)では Full range と示されています。この分析ではっきりと線量の増加による過剰相対リスクの増加が示されています。もちろんデータ全体を用いているの

で、傾きも統計的に有意な上昇を示しています。従って、0mSv～100mSv の線量範囲に限定して回帰分析を行い、その傾きを有意差検定するようなことなど必要はなく、そもそもこのような分析は、通常は行われません。私自身は他の分野では見たことはありませんし、このようなことは放射線業界だけではないかと思われます。通常の数理法のように、Full range のデータを使い、全体としてはっきりとした傾向が示されています。しかも、RERF2003(Report 13)の著者らは 0mSv からの線量範囲に限定するような回帰分析をして有意差検定結果で判断するようなことを「不適切 inappropriate」と批判しています。これは、②の線量限定数理法により「有意差がない」ということを示した著者ら自身が不適切と述べていることに反して「不適切にも」利用した結果が 100mSv 論ということになります。そして、この 100mSv 論が、福島県を始め日本全国での放射線に関する政策に利用され、さらに小学生、中学生、高校生の副読本に書き込まれ、全国の児童生徒に教え込まれる話へと繋がっていきました。恐らくは、この件に携わっておられるほとんどの方々はこの実態をご存じないでしょう。だからこそ、この問題は深刻なのです。

そして第 64 準備書面を書いた原審原告の方も、この点は気づいておられません。分析の内容自体は気づいておられます。しかし、このような線量範囲を限定した回帰分析をおこない得られた回帰直線の傾きの有意差の有無により原因と発がんとの因果関係を判断するような分析は、放射線被ばくと発がんの問題以外の研究では、やっていないことをご存じないからです。すなわち、このような環境曝露と発がんの因果関係に限らず、世の中全ての原因と病気(病気の治癒を含む)との因果関係、つまり、薬剤投与と病状改善、手術による治癒、事故やヘルメット装着の有無とケガ、などなど、人における原因と病気との因果関係の検証がかかわる全ての検証において、このような奇妙な分析法が採用されていないことに気づいておられません。これは、第 64 準備書面を書いた方が、環境汚染と発がんとの因果関係に関する専門家でもないので致し方ないのだと思います。

なぜこのような常識外れの方法(②の線量限定数理法)で、分析がされたのでしょうか。これは、私の想像ですが、恐らくこれは、科学的とか理屈とか前例とかを度外視して、「100mSv 以下」、「線量とがん」、「有意差なし」、「広島長崎の被爆者データ LSS」というキーワードを同時に満たす結果と、それが得られるもっともらしい分析を探し回った結果、見つけた方法が、これ(②の線量限定数理法)だったのではないかと想像します。このようにして、科学的とか論理とか、通常行うか否かなどを度外視して生まれたのが 100mSv 論だったわけです。

さて、第 64 準備書面は、冒頭に主張を提示した後の「2 民事訴訟において必要とされる立証の程度」において、まず東大病院ルンバール判決を提示し、その中の「高度の蓋然性」が現実の判例にどのように反映されているか、「高度の蓋然性」が具体的にどの程度の確率(%)を示しているかについて紹介がなされ、「概ね 70%～80%程度を超える確率」が「高度

の蓋然性」と解釈しておられます。なお私たち自然科学研究者は、具体的な確率(%)が明示された方が良いとか、その確率もなるべく客観的データに基づいた方が良いと考える傾向があります。現代因果関係論もそれを追求していると思います。それに対してこの、「2 民事訴訟において必要とされる立証の程度」という項目では、「もとより断定ができないが」、「経験的には、私は 70 パーセント説をとりたいと考える」と、意見が引用された、法学者の先生方の気分の問題が提示されているのが印象的です。従って、もう少し関連学会や専門誌で、法学者の先生方を中心に、議論がなされ、洗練された方向への意見の集約がなされるべきだと思いました。

また、前項で説明しましたように明示はされてはいないものの、東大病院リンバール判決は帰無仮説のみであり、対立仮説が想定されていないようですので、第 II 種の過誤は想定されていません。従って、帰無仮説が棄却されるには一方的に高度の蓋然性（つまり小さな棄却域）が必要になり、「因果関係が本来あるのに因果関係がないと判断される間違い」（第 II 種の過誤： β エラー）が全く想定されないままになってしまいます。そして、東大病院リンバール判決が関連する判断では、客観的なデータや分析方法も提示されていないこともあり、原告による「高度の蓋然性」の際限ない印象付けと、原告の印象付けに対する被告による際限ない瑕疵の指摘の争いになってしまっています。これでは民事裁判の平等性が保たれていないことに加えて、際限ない時間と労力の浪費になっているのではないかと、私ども自然科学研究者からは見えます。

その次の「3 95%水準による有意でなくとも『高度の蓋然性』は認められ得る」において、第 64 準備書面は、まず 95%信頼区間に関する説明をしています。またその信頼区間に関する説明に関連して、95%水準や 90%水準の説明もしています。これらの説明に関しては、厳格な頻度論者の先生から不十分と言われるかもしれませんが、大きな誤解がないように分かりやすく統計学の運用が手短かに説明してあります。このような説明の仕方を工夫するということは、しばしば目にすることですので、特に実質的で大きな問題とはならないと思います。私自身も、統計学入門の説明を初学者の学生に行う時は、このような様々な工夫をしております。

その上で、原審原告による第 64 準備書面は、「民事訴訟において立証命題が真である確率が 97.5%ないし 95%以上でないからといって立証不十分と判断するのは、原告に不当に重い立証責任を課すものであり、他の事件における事実認定との衡平を欠く」と述べています。この点は、アメリカ統計学会 ASA による警告と同様の指摘であり、第 II 種の過誤(β エラー)を招くものですので、原審原告による指摘は正鵠を得ていると思います。「97.5%ないし 95%以上でないからといって立証不十分と判断する」というこの問題は、統計学においても世界的な問題となっています。従って、これの放置は、日本の法廷においても対応をお

考えにならないのであれば、大きな社会的混乱を生じかねない問題と思います。

この「3」の部分をとめます。まず、原審原告は第 64 準備書面において、100mSv 論を招いた原因の 1 つである、①の基本法（付録 2 を参照）ではなく、実は②の線量限定数理法が判断を決める方法だと考えておられます。この点では、今回の私どもの意見書とは異なります。しかし、この点は、他の環境汚染による発がんなどの疾病影響に関する事例での情報や、そこにおける回帰分析の運用などの事例などを、第 64 準備書面の著者が、ご存じではないことを考えると無理はないと思われます。一方、確率分布を想定して「高度の蓋然性」を具体的に導かれている点に関しては、信頼区間の推定（区間推定値を求める）において用いられている通常概念が丁寧に描き出されていますので、特に問題はないと思います。

次に、「4 現在の研究結果に基づいて算出される低線量被曝リスクが増加している確率」として原審原告は第 64 準備書面において、LSS および RERF2012 (Report 14) の FIG 5 (図 5) の解説を行っておられます。その解説のために、各線量範囲、回帰直線の傾きの点推定値と標準誤差、傾きの 95%信頼区間の下限と上限、および傾きが 0.0 を超える確率を一覧表として示しておられます。さらに別紙グラフで横軸が回帰直線の傾きで縦軸が確率密度を示したグラフ（と立体グラフ）を示しておられます。これもまた私どもから拝見しても非常に分かりやすい一覧表と別紙グラフになっていました。

最後に、原審原告による第 64 準備書面は「5 LSS14（甲二共 140）図 5 は低線量被曝によるガン死亡リスク増加を優に立証している」とし、0~20mSv の線量範囲のデータで回帰直線が正の数を取る部分が 70%超の確率でカバーしており、さらに丁寧に説明すれば 0~30mSv や 0~50mSv の線量範囲では 90%超の確率でカバーしている以上、0~20mGy 超での線量範囲では回帰直線が正の傾き、すなわち線量が増えると過剰相対リスクも増えるという関係を示すと「高度の蓋然性」でもって言えることをもって結ばれています。これもまた、論理の整合性が取られた、正当な記述です。

以上まとめると次のようになります。本意見書の巻末で付録 2 に示す②の線量限定数理法が、通常は行われない想定を超えた分析であり、環境疫学で様々な事例を経験した者であっても気づきにくい方法なので、第 64 準備書面の著者が気づくのは無理があります。従って、①基本法と②線量限定数理法の整理が十分には付いていないとはいえ、原審原告の第 64 準備書面における記載は、確率密度を用いた「高度の蓋然性」の説明自体は、丁寧に分かりやすく適切なものと言えます。

第6章 おわりとしてのまとめ

一連の意見書の中で、100mSv 論に関するこの冊子でお伝えしたい事柄は、実は簡単で、内容を絞りますと、以下の3点になります。

①100mSv 論は様々な言い方がありますが、100mSv 以下の被ばくでは、被ばくによる人でのがんの増加は、様々な論文やメタ分析により確認されています。また国際機関の中でも LNT を受け入れないフランス以外は、LNT を主張し、100mSv 論を主張している組織はありません。従って、100mSv 論は類を見ないし根拠もない全くの誤りです。

②低線量被ばくによるリスク解明の始まりは、1956 年のアリス・スチュアートらの論文が最初で、この 10mGy オーダーで小児がんが有意に増加するという成果は、長い間の議論を経て 1970 年代には合意に達していました。従って 100mSv 論は、その時点ですでに反証されていました。これらの研究を主導してきた欧米の病院のみならず、日本の放射線を取り扱ういずれの病院・診療所でも、「妊娠されている方、妊娠の可能性のある方は、必ず係員に申し出てください」という表示は何十年も前から日本で見られ、日常生活場面に溶け込んでいて、医療機関を訪れた日本人は誰しも目にすることがあります。また、労働安全衛生法でも妊婦には特別の放射線防護が定められています。現在では 5mGy 程度以上は低線量被ばくによる発がん影響は示されています。

③いつの間にか 10mGy からゼロを付け加えることによって成立した 100mSv 論の誤りは、単なるミスというよりは、長い文章の中で慎重な作業により、徐々にもたらされてきたようです。100mSv 論の形成のために、単にゼロが付け加えられただけでなく、本来の分析とは異なる分析で得られた「有意差なし」が持ち出されて、本来の分析とすり替えられ、100mSv 論の「有意差なし」へとあてがわれていたようです。科学的根拠に反反する 100mSv 論に基づいた政策やテキストの記載等は、全て日本人の発がんやがん死亡に関して将来に渡って悪影響を及ぼしますので、全面的に早急に見直し、その誤りが周知徹底されなければなりません。100mSv 論が放置されることは、日本国民を危険にさらすだけでなく、放射線被ばくによる人体影響に関する科学的議論も大きく阻害させます。また 100mSv 論は、放射線防護のための幾つかの既存の法律とも相いれない矛盾をもたらします。

さらに 100mSv 論に焦点を当てて要約しますと、以下の3つです。

- ①100mSv 論は医学的根拠やそれに基づいた国際的意見に反する明らかな誤りです。
- ②ICRP2005(Pub 99)でさえも 10mGy の被ばくでの過剰発がんを示しています。
- ③10mGy から 100mSv への転換は、恣意的に巧妙になされており、100mSv 論の放置は

科学的議論や放射線防護を阻害します。

まとめてみると実に単純な話ですが、関連する問題、特に基礎知識レベルでの間違いが 100mSv 論にはたくさんあり、この意見書も長くなってしまいました。統計学の用語は一見難しそうですが、もしそう感じたら、それ以外の部分を、「100mSv と 10mSv とどちらが大きい数ですか？」という程度のことを確認しながら、この単純な間違いが分かるまで肩の力を抜いて読んで確認してみてください。

まとめの付け加えとして、自然科学全般の問題としては、本意見書の中での何度が言及しました 2016 年のアメリカ統計学会 ASA による統計的有意差の有無や P 値のみに基づいた判断に関する問題は、この 100mSv 論の問題においても重要ですので、決して忘れないでください。100mSv 論の主張者たちは、具体的にどのようにして 100mSv 論が出てきたのかすら知らず、つまり自覚もなく 100mSv 論を使っている人が多いと思います。

ここで 100mSv 論は、100mSv までのデータを使って 100mSv では有意差なしと言ってあるので、「100mSv で有意差なし」とちょうど 100 という切りの良い数字となって当たり前なのです。さらなるおまけに、LNT 直線の 4 Sv (4,000mSv) までの全体のデータを使わずにその 40 分の 1 程度のデータしか使わないのですから有意差がでにくくなって当たり前なのです。これに加えて、特に 300mSv 位より低線量に至っては、LNT 直線より上回る曲線のようになっていますので、これを (LNT) 直線に回帰させますと、ますます (100mSv 以下ではもちろんのこと 300mSv 以下では) 統計的有意差が出にくくなるのは当然なのです。そしてこの 100mSv 論の利用者も、100mSv 論に疑問を抱いている人も、多くの人たちは、(意識的か無意識的か分からない) このトリックにも気づいていません。もちろん、繰り返しますと、有意差のみの判断は、ASA の 2016 年の警告違反(医学では 1978 年には警告が出ていた)なのです。この点は、忘れずにおいていただきたいと思います。

この 100mSv の問題では、この 10 年間余、日本政府だけでなく、福島県も自県の状況を盾にして、医療機関など全国の電離放射線を扱う事業所までも巻き込んで危険な状況を作り出しています。インターネットで調べる限りは、結構多くの医療機関の放射線科が 100mSv 論を信じだしています。少しずつ被ばく線量が多めになるのなら、発がん確率もその分だけ積み重なってくるでしょう。その積み重なる確率の程度は、外部被ばくに関しては、本意見書で紹介したアメリカ国立がん研究所の計算ページで分かります。

<https://radiationcalculators.cancer.gov/radtrat/model/inputs/>

放射線被ばくに関する法的規制は、一般公衆では年間 1mSv 以下です。ICRP2007 年勧告でも年間 1mSv 以下です。100mSv 論では、このような法律等にも裏打ちされたレベルを、

条件によれば 100 倍にも緩めることを可能にしてしまいました。大気汚染（浮遊粒子状物質や PM_{2.5}）、アスベスト曝露、ヒ素曝露、それぞれ研究の発達に基づいた環境基準等の改訂の際には、科学的根拠を元に議論がなされ、法的な手続きも踏まえたにもかかわらず、しばしば論争が起き、それを巡り海外では裁判も起こってきました。しかし、100mSv 論の場合は、これらの法的なプロセスが踏まえられず、科学的根拠に反する大幅な規制緩和の実質的導入が果たされてしまったようです。

また、100mSv 論のように基準を実質 100 倍に緩める可能性すらある放射線の 100mSv 論のような話を他の汚染物質で表現しますと、つまり浮遊粒子状物質 SPM の話で言うと 1 時間値の 1 日平均値が 0.10mg/m³ から 10mg/m³ へ、PM_{2.5} なら 1 年平均値 15 μg/m³ 以下かつ 1 日平均値 35 μg/m³ 以下から 1 年平均値 1,500 μg/m³ 以下かつ 1 日平均値 3,500 μg/m³ 以下へ、アスベスト曝露の話で言うと 0.15 繊維/ml から 15 繊維/ml へ、無機ヒ素曝露の話で言うと 0.01 μg/L から 1 μg/L へというような、想像を絶する基準緩和の話になります。いったいいつの時代の話かと思うくらいの値の高さです。従って、他の汚染物質ではいつの間にか基準が、場合によって約 100 倍にも緩められるようなことが起こることは絶対にあり得ません。そんなことがあれば、たとえ 2 倍程度に緩めるようなことでも大騒ぎになるでしょう。

放射線でも、科学的根拠を踏まえた本来の正式な手続きで進められるようなレベルでの緩和ではありませんので、100mSv 論のために、どうしてもアリス・スチュアートらの論文やその他多数の既存の論文の存在も隠してゆく必要があったのではないかと思います。そしてこの新しい「基準のようなもの」は、スチュアートらの 10mGy に科学的根拠もなくゼロが 1 個加えられ、また本来の意味とすり換えられた通常は行われない分析により、長年の医学界での警告に反して「有意差がない」ことに基づいて得られた 100 (mSv) でした。そんな無謀なことが進んでいるにもかかわらず、「放射線を発生する物を取り扱う従業者及び一般国民の受ける放射線の線量をこれらの者に障害を及ぼすおそれのない線量以下とすることを基本方針」（放射線障害防止の技術的基準に関する法律第 3 条）として、放射線障害防止の技術的基準の斉一を図っているはずの放射線審議会が見過ごし、さらに放射線防護と名前が付く国際組織や国連関係機関も、その文書内で 100mSv 論が進められてしまっていたわけです。

<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=333AC0000000162>

放射線障害防止の技術的基準に関する法律

<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=333CO0000000135>

放射線審議会令

なお、一般人の被ばく限度が年間 1mSvであることを示している法律を挙げると以下の通りです。

核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則

<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=332M50000402001>

放射性同位元素等の規制に関する法律施行規則

<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=335M50000002056>

また、放射線等を扱う労働者では、

労働安全衛生法電離放射線障害防止規則

<https://elaws.e->

[gov.go.jp/document?lawid=347M50002000041_20210401_502M60000100082](https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=347M50002000041_20210401_502M60000100082)

この労働安全衛生法電離放射線防止規則では、管理区域内において放射線業務に従事する男性労働者は、実効線量が5年間につき100mSvを超えず、かつ、1年間につき50mSvを超えないようにしなければなりません。妊娠の可能性のない女性労働者は3ヶ月間につき5mSvを超えないようにしなければなりません。妊娠と診断された女性の放射線業務従事者の受ける線量が、妊娠と診断されたときから出産までの間、以下の値を超えないようにしなければなりません。①内部被ばくによる実効線量については1mSvで、②腹部表面に受ける等価線量については2mSvです。

以上の法令は、福島第一原子力発電所事故前から存在しますが、その対象が主に放射線業務に従事する労働者であり、「一般住民(公衆)」とは全く異なります。従って、胎児、乳児、幼児、女性などあらゆる年齢層や性別を含む一般住民の被ばく限度を100mSv論はるかに上回っています。つまり、現存の法律の規制レベルをはるかに上回る累積100mSvもしくは年間100mSv程度の被ばくこそが正しい放射線の規制レベルであるかのように勘違いさせてしまうのが100mSv論です。

その一方、100mSv論が噂話と同じレベルなので、どこにも監視責任が生じず見直しもされないという性格のものです。実際に、これまでの半世紀以上前から蓄積してきた数多くの科学的根拠によりますと、この100mSv以下のレベルの被ばくでも、被ばく人口の規模に応じてかなりのがんの過剰発生が起こることが予測できます。それなのに、小学生、中学生、高校生向けの副読本に100mSv論が書き入れられながら、同じ副読本の中で、電離放射線防止規則等の既存の法令には全く触れられていないのも、将来の日本を担う児童や生徒を勘違いさせる工夫の1つだと思われます。これでは未来の労働者を、放射線被ばくから守ることができません。

100mSvで切る理由はどこにもありません。フランスを除く国際機関もLNTに基づいており、2014年に開かれた東大シンポジウムでの甲斐放射線審議会会長も、明石教授も、100

ミリシーベルトで切る理由はどこにもないと言っています。この 100mSv 論の問題は、専門知識のある人にしか分からない難しい問題では、決してありません。じっくり考えれば、義務教育をしっかりと勉強した人ならば、誰にでも分かる問題です。三角形と直線の違いから始まる問題であり、どんな証拠があるのかを確認するという程度の問題に過ぎません。

一連の意見書は、本訴訟の弁護を引き受けられている弁護士さんが、岡山大学での私の講義を、約 20 年前に受講されていたご縁もあり執筆いたしました。有名なマックス・ウェーバーによる『職業としての学問』（岩波文庫）を意識しながら書きました。もし逸脱していましたら、遠慮なくご指摘ください。

100mSv 論を巡る科学的根拠の話を中心にして、この意見書では論じてきました。しかし、保健医療分野全体をカバーする包括的な公衆衛生学・社会医学研究者の末端の私としては、現在のところ、原発事故によって発生したにもかかわらず、見放されたかのように放置されている福島県の甲状腺がんの子どもや青年たちの直面している問題もまた、いつまでも放置できないと考えます。福島第一原子力発電所事故後 10 周年の時の、国・福島県やその他の意見を述べられる方々によるこれらの甲状腺がん患者に対する、あまりにも無惨なご発言をうかがい、科学的情報の遮断が実現してしまった場合の恐ろしさを改めて知りました。

100mSv 論という、ここまで科学的に間違ったことが、広く流布し、国策にまでなってしまったのは、科学的根拠に基づいた意見をじっくり聴きながら話し合いをすることが、日本社会で次第に失われているためではないかと考えています。本来、医学的根拠に基づいた話し合いという機能を提供すべき日本の医学会は、今回、いずれの医学会においても全く機能しませんでした。一方、そんな日本の医学会の事態を見かねて、話し合いの重要性を国際環境疫学会 ISEE は指摘し、7 世紀の聖徳太子の言葉(注)を引用して私達をたしなめてくれました（2015 年 5 月 6 日付理事長、ハーバード大学 Laden 准教授ら）。

(注)有名な 17 条の憲法の中で、重要なことは検討しあい話し合いによって道理にかなったやり方を見出すことの重要性を強調した第 17 条目の条文を指しています。科学的根拠に基づいて話し合う習慣を持たない日本社会において、100mSv 論のような科学的に明らかに間違った言説が一方的に流布し政策根拠にまでなるといふ、非科学的な侵入を許したことに関する指摘でしょう。

日本の医学会が本来社会から期待されている正常の機能を全く果たさないという現状では、日本国民を守るために、保健医療の問題に関して、日本社会全体やメディア等の情報セクションが関連文献をしっかりと確認し、データと分析結果を見つめて決断をする手法を獲得していくべきでしょう。もし、関連文献とデータの分析結果があっても決断がつかないのであれば、また科学的根拠があるにもかかわらず、なおも抵抗する「専門家」がいるのであ

れば、公開の場で私と議論していただければ良いだけです。この意見書を目にされる国民の皆さま方の良識あるご対応を期待いたします。このような科学的かつ社会的に全く理不尽な、100mSv 論の流布を始めとした一連のことが、もう二度と起きることがないようにすることが、私を含む日本国民の今後の重要な課題でしょう。

以上

付録 1：関連年表・放射線被ばくと 100mSv 論に関する経過年表

付録表 1. 放射線被ばく影響と 100mSv 論に関する年表

1895 年	ドイツの物理学者 Wilhelm Conrad Röntgen が X 線の発見を発表
1896 年	X 線による被曝障害が発明王エジソン、テスラ、グルッペらによって指摘
1928 年	ICRP の前身である国際 X 線ラジウム防護委員会 IXRPC が設立された
1949 年	IXRPC が、放射線誘発のがんには線量のしきい値は存在せず、すべての被曝の最適化が非常に重要であると結論
1950 年	LSS 死亡率データの追跡開始
1955 年	第 10 回国際連合総会にて UNSCEAR 設置承認 UNSCEAR の報告に原子力を推進する各国政府の意向が反映するようになった
1956 年	Alice Stewart らによる胎児被ばく後の小児がん研究の結果が暫定発表
1957 年	国際原子力機関 IAEA、米国主導で設立
1958 年	LSS 発生率データの追跡開始
1961 年	イギリスが放射性物質の使用に関する規則を制定(初めての法的規制)
1962 年	MacMahon による胎児被ばくによる小児がん研究の結果が Alice Stewart らの研究の結果を支持していた
1970 年	Jablon と Kato が胎児被ばく研究と広島長崎被ばく研究とを比較
1970 年代	Alice Stewart らの低線量胎児被ばくと小児がん研究が一般に受け入れられる
1980 年代から	自然放射線、医療診断放射線による多数の発がん影響論文発表
1986 年	チェルノブイリ原発事故
1991 年	チェルノブイリ原発周辺において笹川記念保健協力財団(現在の笹川保健財団)プロジェクトが開始された
1990 年	電中研などの出資でインドなどの高線量地域でのコホート研究が始まる
1996 年	IAEA 会議「チェルノブイリ 10 年後」の結論部分、「通常、人々は日常生活の中でリスクを受け入れる準備ができている。彼らはそのような状況の中で専門家を信じており、当局の正当性に疑問を投げかけていない」
1997 年	Doll & Wakeford が胎児被ばくと出生後の小児がんに関する総説論文発表
2000 年	Pierce & Preston が LSS のデータで 100mSv 以下の被ばくでがんの過剰発生が生じ更に LNT をも上回ることを示した(これ以前は LSS でも 100mSv 以下の発がんは分からないとされていたもよう)
2003 年	Preston らが Report 13 の Table 4 において LSS 死亡率データを用い線量範囲限定の回帰分析を初製作(不適切としながらも 100 mSv 論の萌芽となった)
2005 年	ICRP 年報第 99 巻で 10mGy から 100mSv への徐々の変換
2007 年	勧告の付属書 A の(A86)、(A131)、(A179)で 100 mSv 論が創造される。なお、本文では 100mSv 論に関する記載なし
2010 年	東京ワークショップで、インドと中国の調査で 100 mSv 以下ではがんの過剰発生

が見られないことが実証されたかのように報告されたが、対象者数の大きな水増し
2011 年福島第一原子力発電所事故の直後から行政や医学会等を通じて 100 mSv 論が広く流布し始める
2012 年 Ozasa らが Report 14 の Figure 5 で、LSS 死亡率データを用い線量範囲限定の数理法分析をさらに行い、線量範囲毎の点推定値と区間推定値を示した
2015 年 福島県立医科大学で、甲斐教授が自らによる (A86) の創作挿入であったと告白
2017 年 100mSv 論の終焉 (Grant らによる LSS 発生率データ)
2020 年 100mSv 以下の被ばくによる発がん影響メタ分析発表(Hauptmann 2020 JNCI)

「ヨーロッパ環境省 EEA：14 の事例から学ぶ予防原則. (訳書) 七つ森書館、2005」の第 3 章「放射線：早期警告・遅れて出る影響」の表と本意見書の記述を合併

付録 2：統計的有意差や推定値の信頼区間（点推定値と区間推定値）

この 100mSv 論に関する意見書では、100mSv 論には何の科学的根拠もないことを示しています。科学的根拠がないのにあるように見せるための工夫が以下の 2 点です。つまり 100mSv 論を可能にした 2 点です。

(1) ICRP2005 において、何の科学的根拠もなくゼロを 1 個付け加えて、10mGy から 100mSv へと変換した(これは第 3 章で説明)

(2) リスクの上昇と回帰直線の傾きとをすり替えた(これは第 4 章で説明)

しかし、この(2)のすり替えの中味はしっかりと書いておかないと混乱が生じますので、検定や信頼区間の復習も兼ね、この付録 2 においてさらに詳述します。何と何をすり替えたのかについて、しっかりと整理を付けていただきたいと考え、念には念を入れて説明をいたします。なお、この(2)のすり替えの話は、本文でも触れましたが、もはや、すり替えてもすり替えなくても「統計的な有意差」が得られています。従ってどのような意味においても 100mSv 論が終わっている象徴となっています。ただ、100mSv 論は、現在もお日本の放射線政策に生き活きと生かされ、相変わらず放射性物質や放射線機器の近くにいる人々を危険に曝しています。

付録 2-1. 分析方法の「すり替え」と 2 つの方法の区別

この付録 2 では、この意見書の本文で説明した、100mSv 論の表現が実際の分析とは異なる「すり替え」が行われている点について詳しく説明します。実際の分析とは、「100mSv 以下の放射線被ばくにより発がんリスクが上昇する」という因果関係を明らかにする基礎的な分析のことを指してしまして、この付録 2 では、「基本法」と呼びます。多くの読者がお知りになりたいのも、この分析やこの分析による結果です。「リスクが上昇する」というところに、「リスクが(統計学的に有意に)上昇する」と統計的有意性の話を挿入しても構いませんし、挿入しなくても構いません。ただ統計的有意差をあまりに強調しすぎると、何度も本意見書に出てくるアメリカ統計学会 ASA の警告や有名医学雑誌の投稿規定に反する点にご留意してください。さてこの基本法とすり替えられた分析法を、この意見書では「線量範囲限定数理法」と呼んでいます。RERF 2003(Report 13)、RERF2007(Preston), RERF2012(Report14)ではこの分析の結果が示されています。ICRP2007 年勧告や ICRP2005(Rep99)などの 100mSv 論も、表向きは「基本法」のように思わせながら、線量範囲等のキーワードから推測しますと、この線量範囲限定数理法を使っているはずですが、引用文献が明示されていないので特定できません。この「すり替え」問題は、ICRP2005(Pub 99)の中で 10mGy から 100mSv へとゼロが一個追加されたことと並ぶ、100mSv 論の核心をなすものです。

「すり替え」と表現していますので、「①何」と「②何」とが、すり替えられたのかということ、くどくなるほど念を押しますので、しっかりと区別してください。第 5 章でも、基本法と数理法および線量範囲限定数理法という用語を使いました。このうち、前の段落で

紹介した、基本法が①で、線量範囲限定数理法が②です。つまり、①基本法が使われたと思わせながら、実際は②線量範囲限定数理法が用いられ、そこから得られる回帰直線の傾きに「統計的有意差がない」というのが、本意見書のテーマの1つである 100mSv 論です。ただし、後者の②線量範囲限定数理法を用いて広島長崎の被ばく者データ LSS の発生率データを同じように分析したところで、4-5 節で説明した RERF2017(Grant ら)での分析結果により、すでに②においても統計的な有意差が示されています。従って、現在では①も②もすり替えてもすり替えなくても、統計的有意差ははっきりと出ていることになり、100mSv 論はすでに成り立たなくなっています。

ここで、①基本法の方の有意差は、リスクの情報が定量的に行われていますので、より低線量まで細やかなリスクの上昇に関して把握ができます。その結果は、本意見書の図 9 (ICRP2005 (Pub 99)の図 2.3、RERF2000 (Pierce 2000)では FIG. 1)に示している 100mSv 以下の点プロットで示されていて、95%水準での有意ながんリスクの上昇が認められます。一方、100mSv 論を唱える先生方が、100mSv 論の「有意差がない」とか「がんが出ない」を強調するために、②線量範囲限定数理法で有意差がないことを、①基本法で有意差がないことのようにして利用してきました。つまり、65 年前には「有意差が出ていた」①基本法の結果を無視し、すり替えて「有意差がない」かのように見せかけるために②線量範囲限定数理法による回帰直線の傾きの「有意差がない」の方を利用したという事実だけは、重ねて、しっかり認識していただきたいと思います。このすり替えが、10mGy から 100mSv へ、根拠もなくゼロを1個増やしたという手法に並んで、100mSv 論が形成されたコアとなりました。

①基本法の方は、皆さんが 100mSv 論を説明された時に想像しておられる「リスクが(統計的に有意に)上昇した」という話の方です。私も当初はこちらの方の結果を想定してスチュワートらによって示された胎児期の診断 X 線被ばくによる小児がんの多発という結果と 100mSv 論の内容との矛盾に苦しみました。しかし、100mSv 論は LSS データ(原爆被爆者の追跡データ)での分析結果という話(例えば付録 5 の 100mSv 論の様々な言い方リストの、⑭国会事故調査委員会報告書第 4 章では「原爆被爆者の調査で 100mSv 以下の線量でもがんは発生しているが、統計的に有意とはなっておらず、現時点では疫学的に証明することが困難とされている」)なのではないか、とも思いましたが、これもまた、ICRP2005 (Pub 99)の図 2.3、RERF2000 (Pierce 2000)では FIG. 1 の結果が統計的有意差を示していたので矛盾していました。その結果、本意見書の第 4 章で示したように、RERF2003 (Report 13)や RERF2012 (Report 14)での分析法に至りました。そして通常の①基本法との区別を明確にするために②数量範囲限定数理法と名付けました。

この②の分析方法は「通常はしない」と表現していましたが、通常は行わない分析です。

従って、この分析が、①基本法を想起させる発言の背後に控えているとは、当初は想像もできませんでした。さらに②線量範囲限定数理法の分析結果の回帰直線の傾きについて、「統計的有意差がない」という判断は、「リスクの上昇がない」というアメリカ統計学会 ASA の警告や 40 年以上前から有名医学雑誌の投稿規定等で警告に相当し明確に間違っておりまして。従って、被ばくと発がんの因果関係の判断の基準に堂々と誤りが据えられ、それが全国に流布しているなどは全く想像を絶しており、戸惑ってしまいました。つまり②の線量範囲限定数理法という想像外で誤った方法が堂々と使われていたことは、発がん物質とがんとの因果関係を考え、研究し、論文にしてきた研究者にとって、最初から全く念頭に上がっていなかったのです。しかし現実には、RERF2003(Report13)の著者らが「inappropriate(不適切)」と表現したこの、②数量範囲限定数理法が、ICRP2005(Pub99)に引き継がれ ICRP2007 年勧告に入り、それが 100mSv 論となり、国会事故調の資料に用いられ、政策の基本(2011 年ワーキンググループの報告)に据えられ、副読本の内容に至るまでになっていたわけです。

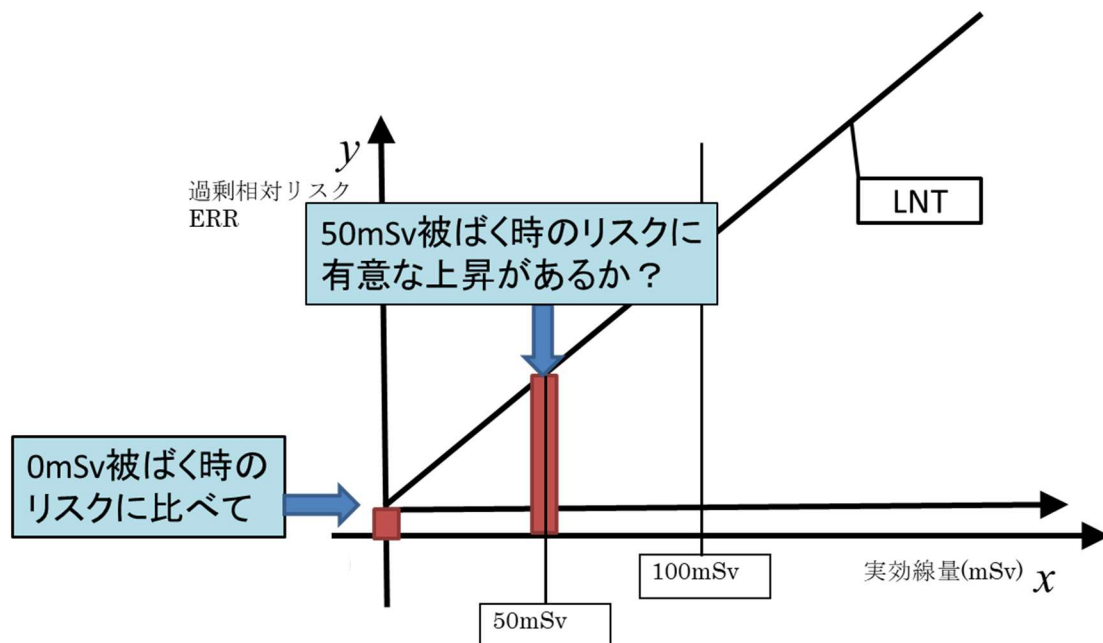
以下の付録表 2 に、①の基本法と②線量範囲限定数理法を対比して整理しますので、ご参照ください。これ以外に、「被ばく線量とがんの発生に関するデータ」の分析方法はいくつかあります。その中で、ロジスティック回帰分析、コックス比例ハザード回帰分析、LSS データの基本的な解析方法であるポアソン回帰分析など、数理モデルを用いた解析は、よく使われて論文にもなっています。しかし、②線量範囲限定数理法は、同じ数理モデルを用いても、これらの数理モデルを用いた方法とも大きく異なります。

付録表 2. 被ばく線量とがんの発生のデータ分析での基本法と線量範囲限定数理法の対比

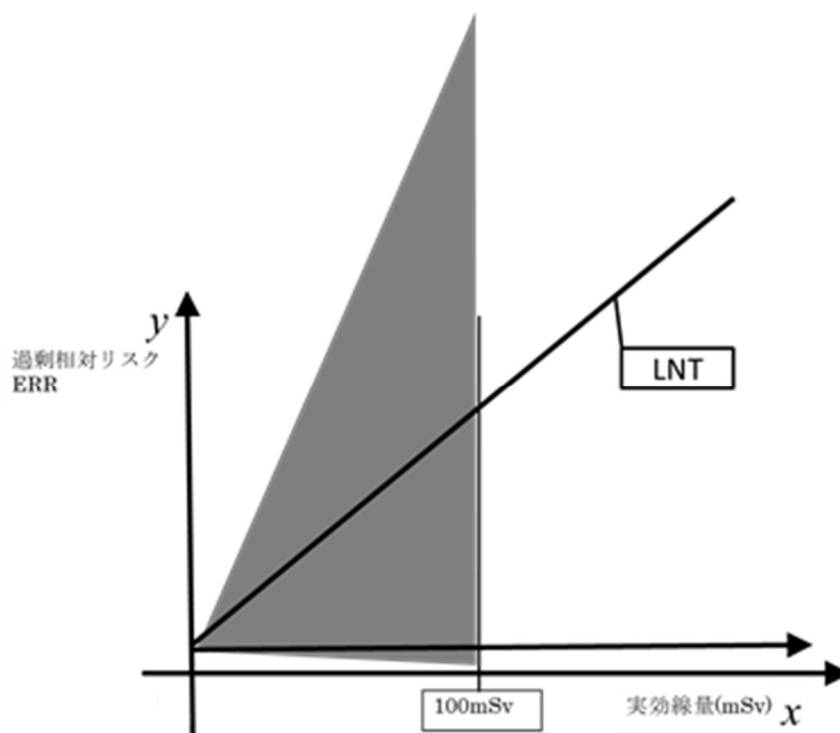
	①基本法	②線量範囲限定数理法
通常の方法か否か	通常のがんの因果関係表現方法	他に見ることがない自己流の方法
意味	がんリスクが有意に上昇	線量とがん発生との回帰直線の傾きが有意 (直線の傾きはゼロでない)
検定で知りたいこと	相対リスクが有意に高いか	直線が右肩上がりか X 軸に平行以下か
読者のイメージと	イメージにほぼ合致	イメージとはかなり異なる
研究者にとって	普通行う方法	全く行わないであろう方法
がんの因果判断に	使う	使わない
実際 100mSv 論で	実際は使われなかった	実際に使われた
100mSv 論の建前	こちらであるかのよう	こちらはほぼ隠されている
統計的有意差が最初 に示されたのは	1956 年 Stewart ら(Lancet) (基本法に基づく症例対照研究)	2017 年 Grant ら(Radiation Research)
図に示すと	信頼区間が箱状上下で (直線の傾きは問題にしない)	信頼区間が扇型で開くように (線量毎のリスクの高さは問題にしない)
何と何を比較	リスクなので線量幅で上昇を知る	傾きなのである線量で傾きを知る
これまでの判断	有意差の有無だけでは判断しない	有意差の有無でしか判断されてこなかった
実行の是非	通常に、教科書的に実行	普通は実行しない・警告もあり

この「すり替え」の区別をさらに理解しやすくするために、付録表 2 および付録図 1・付録図 2 を使って整理します。付録図 1 は付録表 2 の①基本法に対応し、付録図 2 は付録表 2 の②線量範囲限定数理法に対応します。付録図 1 と付録図 2 とは見た感じが著しく異なりますので、図にすると違いがよく分かることに気づきます。

100mSv 論では、付録図 1 (すなわち①の話) での 2 つの棒の高さの有意差検定の話と混わせておいて、実は付録図 2 (すなわち②の話) の右肩上がりの直線の傾きの有意差検定の話にすり替えていたのです。前者①基本法の代表的なデザインの一つである症例対照研究デザインにおいて、有意差検定により統計的有意差が示されたのは 1956 年です。他の代表的デザインであるコホート研究デザインを用いた広島長崎の LSS データでも 2000 年には示されていました。一方、後者②線量範囲限定数理法での回帰直線の傾きで有意差検定により統計的有意差が示されたのは 2017 年の Grant らの論文です。②の始まりは ICRP2003 (Report 13)ですので、少なくとも 2003 年～2017 年の間は、①の基本法と②の線量範囲限定数理法との間で、統計的有意差の有無の点で乖離していたことになります。この期間においてのみ、このすり替えと 100mSv 論の言い方に意味が出ていたことになります。



付録図 1-1. ①基本法の有意差に関する X-Y 軸上の概念図 (50mSv は一例であり、100mSv 以下であれば、有意差が出れば 0mSv より大きいどの線量でも構いません)。なお、混乱するので、この場合は、LNT を無視して図をご覧ください。



付録図 1-2. ②線量範囲限定数理法の有意差に関する X-Y 軸上の概念図 (再掲)

さらに、この「すり替え」問題をしっかり説明するために、この「付録 2-1. p 値と信頼

区間」と次の「付録 2-2. 回帰直線の傾きの信頼区間、その有意性の検定」において、すでに述べた部分の繰り返しもありますが、 p 値や有意差についての基本的な部分を、まず説明します。これに引き続き、付録 2-3 から付録 2-6 にかけて、実例を示しながら、①基本法と②線量範囲限定数理法、すなわち付録図 1-1 と 1-2 の違いを説明します。まず、付録 2-2 で p 値と信頼区間の説明をいたします。復習とも言える内容ですので、飛ばしていただいて構いません。また統計学の言い回しが苦手な方も、飛ばしていただいて構いません。付録 2-3 の「基本法」の説明や、付録 2-4 の「線量範囲限定数理法」の説明がやや分かりやすくなるという程度です。

付録 2-2. p 値と信頼区間

医学での有意差(意味のありそうな違い)には、(一)統計学的、(二)臨床的、(三)生物学的、の主に 3 つの「有意差」が入門テキストには挙げられていました。通常は、(一)の有意差で、本意見書でも(一)の意味で使っています。次の(二)の例としては、副腎皮質ステロイドが、最初に重症のリューマチ性の関節炎患者に投与された時に、これまで激痛でほとんど寝たきりだった患者が、笑顔で飛び跳ねだしたというようなエピソードが挙げられます。ただし、ステロイドホルモンの副作用が、まだ知られていなかった頃のことで、現在では、さほど驚きませんし、そもそもステロイドホルモン剤はよく使われています。次の(三)の例としては、感染症に関する血液検査における抗原と抗体という代表的な生物反応を利用した、ほとんど 1 対 1 の劇的な一致が観察できるような免疫学的反応のような例が挙げられるでしょう。この反応は様々な検査に応用されてほぼ 100%に近い感度(感染している人を陽性と捉える割合)と特異度(感染していない人を陰性と捉える割合)を実現してくれています。

それでも、通常「有意差」というと、やはり(一)の統計学的有意差です。有意性確率と言われる確率も、他の確率と同様に 0%から 100%の範囲の値を取ります。降水確率が明日や明後日のという 1 日に適用されるような、個における判断に用いられる定量的数値を確率%が与えてくれます。

何度も本意見書で言及してきましたが、2016 年のアメリカ統計学会 ASA の警告もあり、現在では、統計的有意差のみを使うことはもちろん、たとえそれを避けて信頼区間を使ったとしても統計的有意差に言及することが少なくなっているのが現状です。この点を踏まえると、以下の 2 ページ半ほどの統計的有意差に関する説明は必要なさそうです。従って、あえて読み必要はなそうです。それでもまだ、たまに目にすることもありますので、一応、統計的有意差の話に少しだけ触れておきます。 p 値の説明は、4 章 4 節 1 項の p 値の説明と重なりますが、ご了承ください。ある現象(例えばがんの発生とみなされるがんの診断が下されるという事象)が発生する確率が 0%に近ければ近いほど、まれな現象です。関連がないということを前提とした帰無仮説と呼ばれる仮定の下で有意差検定が行われるとき、得られた

観察データの値とそれより極端な値が得られる確率の合計(p 値と呼ばれる)が、あらかじめ決めていた確率の水準より低い、極端に低い確率であることが分かった時に、「統計的に)有意差がある」と表現されます。では「極端に低い (有意に低い)」と判断する確率 (蓋然性) のレベル(有意水準と呼ばれたりします)は、どのくらいなのでしょう？これは逆に残りの、「極端に低いわけではない確率」はどのくらいの確率なのでしょう？前者の「極端に低い確率」の後に、それに対応する後者の「残りの確率」をカッコ内に入れてみますと、よく見ることがある確率は、5% (残りは 95%)、10% (残り 90%)、1% (残り 99%)、20% (残り 80%) あたりです。また「極端に低い確率」が、例えば正規分布のように、平均値の高低の両側に確率分布のすそ野が伸びる両側確率の時、この確率分布の山の両側のすそ野部分の確率を引いた「残りの確率」は、信頼区間がカバーする確率を示しています。例えば、両側 5%に対応するのは、2 で割った結果の片側 2.5%の確率で、95%信頼区間というわけです。

ある観察データが得られ、例えば A 君のテストでの獲得点数が、平均点より上回る成績が得られたとします。その A 君の成績 Z 点とクラスの平均点 O 点との差が、偶然による変動によるものなのか、それとも偶然の変動ではなく、例えば A 君のテスト勉強での努力の成果のような、偶然以外の何かなのかが、問題となったとします。X 軸は対象者それぞれのテストの成績、つまり獲得点数です。この図では、平均点を O 点にしています。Y 軸は、それぞれの点数を獲得した人数の合計です。平均点はこの山型の頂点あたりを構成する受験者の点数です。ここで、受験者数が非常に多くなると、多くの場合は付録図 2 のような、山型の分布に近づきます。ここで受験者全体の人数で、それぞれの点数での人数を割り算しますと、全体の山型の面積は 1 となります。それぞれの点数での山の高さ(Y 軸目盛)は、それぞれの点数での確率の高さになります。点数は、通常、1 点ごとの点数ですが、これを小数点以下の連続する点数まで想定します。そうしますと、これが確率分布と呼ばれる分布で、正規分布は確率分布の代表的な分布です。ここで、やはり A 君の実力は平均点と差がないと仮定し、平均点との差が 0 点であるところを中心とした正規分布を、「帰無仮説」とします。

そして今回、A 君が獲得した点数が、この正規分布の山の右側の裾野のどこにあるのかを確認します。正規分布は、付録図 2-1 として記載しています。この付録図 2-1 のような概念は、この後も何度も必要となり、その度に出てきますので、覚えておいてください。

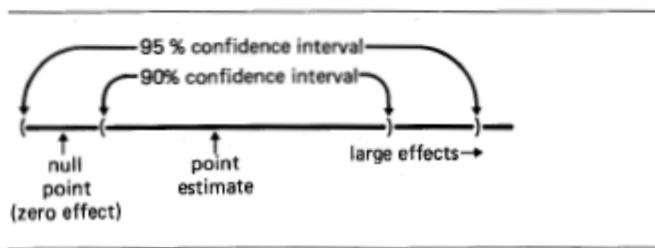
いま観察したデータ (獲得点数 Z 点) の位置、およびそれより極端な値(大きい点数)まで含めたのが、Z 点より遠い正規分布の裾野部分の面積です(累積確率)。付録図 2-1 では Z のマークの右側の白い部分が相当します。これが p 値で、上記に説明した「片側確率」です。正規分布を仮定しているのならば左右対称ですので、両側確率は、片側確率を 2 倍すれば簡単に得られます。

ここで p 値が非常に小さい値(数%未満、例えば両側 5%有意ならば両側 5%(片側 2.5%)未満)である場合、元々、差がなかったと仮定した帰無仮説を基準にして考えていますので、非常に小さな確率の稀な事象が起こったということが分かります。この結果、偶然による変動の範囲内と考える(これが帰無仮説に基づいた考え)には稀すぎる現象なので、この差は偶然による変動で説明するには無理がありそうだと判断します。この結果、この差は偶然による変動で説明するよりむしろ、そもそも統計的に意味のある差があったはずだと判断する方が、無理がなさそうだとことになります。これが、いわゆる統計的有意差があるということです。付録図 2-1 では Z マーク右側で、 X 軸と正規分布の曲線に囲まれた白い部分の面積(この部分の確率を p 値と呼びます)が、正規分布曲線と X 軸で囲まれる全体の確率の面積(100%)と比べると、さほど「非常に小さな(確率)」とは言えませんので、詳細な計算をしなくても、この場合、統計的有意差がなかったと言えます。



付録図 2-1 正規分布と Z 値.

さて、 p 値は、付録図 2 の Z と示した縦線の右側の白いところの面積に相当します(片側確率・片側 p 値)。これを踏まえて、今度は Z の縦線の左側の斜線部分の面積を考えてみましょう。 O で示した平均値を中心に、左右対称な正規分布を折り返してマイナス Z を取ります。 $+Z$ と $-Z$ とは(X 軸も正規分布曲線も)ピッタリと重なります。正規分布の場合は確率分布が左右対称ですので、このマイナス無限大からマイナス Z までの確率と、プラス Z からプラス無限大までの確率の合計は、片側確率を 2 倍した確率に相当しています。これが上記に出てきた両側確率です。そうしますと、正規分布全体から両側確率の分を引いた残りの部分には、 $\pm Z$ と X 軸と正規分布の曲線とで囲まれる面積が出来上がります。もし、この面積が 95%であれば、 $+Z$ と $-Z$ で示される X 軸上の区間は、95%信頼区間(95% confidence interval)と呼ばれます。この面積が 90%であれば、 $+Z$ と $-Z$ で示される X 軸上の区間は、90%信頼区間 90% confidence interval と呼ばれます。95%信頼区間と 90%信頼区間の関係は、以下の付録図 3 のように入れ子状になります。囲んでいる面積である確率が低いので、当然 90%信頼区間の方が、95%信頼区間により囲い込まれてしまいます。「○○%信頼区間」の○○%の値が大きく 100%に近いほど、信頼区間(2つの推定値がセットになった区間推定値)の幅が大きくなります。



付録図 3. 95%信頼区間、90%信頼区間と点推定値の関係(Rothman KJ: Modern Epidemiology 1st ed. 1986 より)

ここで、付録図 3 の中で示された、95% confidence interval は 95%信頼区間、90% confidence interval は 90%信頼区間、point estimate は点推定値、null point (zero effect)は帰無点(影響ゼロ)、large effects は大きな影響と訳します。信頼区間と点推定値とは、どちらも推定値ですが、求めたい・知りたい値を 1 点で求めた時は点推定値で示し、幅を持って求めたい時は区間推定値で示します。95%信頼区間と 90%信頼区間の関係から分かりますように、点推定値は 0%信頼区間と言えます。区間が点になってしまっ、囲まれるような面積(確率)が消えてしまっゼロになっているからです。

なお、今までの話の流れでおよそ理解していただけるとと思いますので詳しい説明は省略しますが、帰無点が 95%信頼区間の外側に出ている時は、両側 5%の危険度で統計的有意差があると判断し、帰無点が 90%信頼区間の外側に出ている時は、両側 10%の危険度で統計的有意差があると判断します。付録図 3 で示す区間推定値 interval estimate (confidence interval)と点推定値 point estimate、帰無点 null point (zero effect)の関係からは、両側 5%では有意差がありませんが、両側 10%では有意差があるということを示しています。

つぎに、標準誤差 e について説明します。

まず、しばしば耳にする似たような用語として「標準偏差」があります。これは得られたデータのバラツキを示す分散の平方根です。分散や平方根を求める方法は、学校で学びました。この標準偏差も、データのバラツキを表現しています。

しかし、私たちは何のためにデータを集めるのかというと、そのデータを集めた対象者自身の特徴を知りたいというよりは、しばしばそのようなデータを生み出してきた対象者が代表するもっと広い一般的な対象者の特徴を知りたいからです。例えば、この公立中学校 3 年のクラスの平均点よりむしろ、そもそも日本全体の中学 3 年生というものの平均点を知りたい時もあります。この平均点の揺らぎの指標も分散ないし、標準誤差で示します。この中学校の 3 年生のクラスの平均点と、その中学生も含まれる日本全国の中学 3 年生の平均点とは同じではありません。しかし最も知りたい日本全国の中学 3 年生の平均点を知るた

めには、とりあえず身近な中学 3 年生のクラスのテストの成績の平均点を知って推測するのが近道です。

一部の中学 3 年生（つまりサンプル）の平均点から全国の中学 3 年生の平均点を推定した統計量のことを、推定値と言います。この推定値は、あくまで一部の中学 3 年生というサンプルをテストして得られた平均点でしかありません。そのため、全国の中学 3 年生の平均点との間には多少の誤差がありえます。このサンプルから得た推定値と全国の中学 3 年生の平均点との誤差を、推定値の標準偏差として表すものが標準誤差になります。標準誤差は推定値のバラツキ（=精度）を表しているのです。

要するに身近で手ごろな対象から繰り返し集めて算出するバラツキを標準偏差とすれば、もっと全体の大きな括りの決してたやすくは得られないけれども最も知りたい「一般的な」対象集団での数値(母数)の推定値の精度を標準誤差と呼びます。一般的な値を求めることができれば、その値は、様々な対象者に適用可能になります。例えば、身近な被ばく者から得られたデータから計算した、被ばく者全体の母数(例えば 1Gy あたりの過剰リスク比)という一般的な値の推定値の精度を、標準誤差と呼びます。この精度を分かりやすく表現するために、データから得られた推定値の標準誤差が書き込まれます。このプラスマイナスの標準誤差 1 つ分(計 2 つ分)によって示される確率は、正規分布を仮定した時、約 0.68(68%)です。つまり、上記の付録図 2-1 の Z の値が標準誤差 1 つ分と同じ値である時は、 $\pm Z$ と正規分布曲線と X 軸で囲まれる面積(確率)は約 68%です。そして $+Z$ と $-Z$ で示される X 軸上の区間は 68%信頼区間ということになります。図 9(あるいは次項の付録図 4)で、右肩上がりの赤く太い曲線の両側に沿うように点線の曲線が描かれていますが、この赤く太い曲線と片方の点線との幅が、標準誤差となります。

付録 2-3. 基本法での過剰相対リスクの信頼区間の推定と検定及び有意差

ここまでは、統計的有意差が有るのか無いのかの判断の元となる p 値と信頼区間との関係について、正規分布を用いて説明しました。この付録 2-3 では①の基本法における有意差検定と信頼区間の説明、次の付録 2-4 では、②の線量範囲限定数理法における有意差検定と信頼区間の説明を致します。

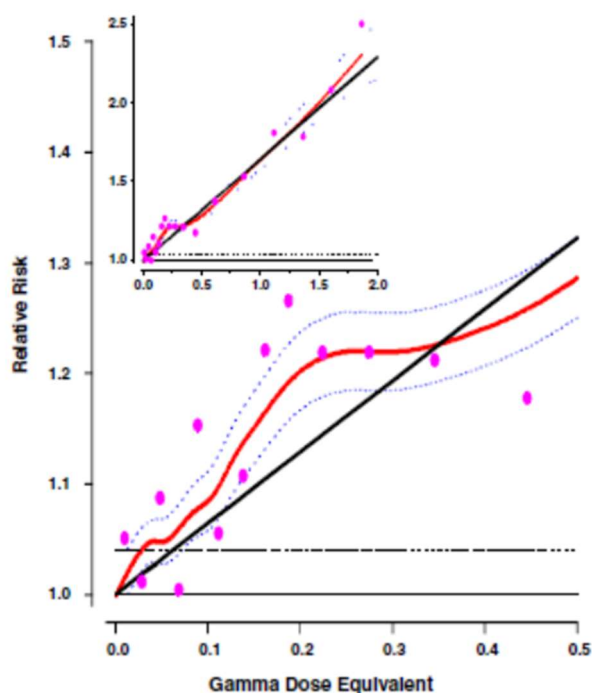
まず、付録図 1-1 で示した①基本法に関する概念図と、付録図 1-2 で示した②線量範囲限定数理法に関する概念図とを思い出してください。前者の①基本法に関する概念図である付録図 1-1 ですが、発がんリスクの高さを示す棒が 2 つあるのが分かります。1 つは 0mSv 付近の基準となる発がんリスクの大きさを示す棒で、これは人工被ばくがない状態の発がんリスクのことです。もう 1 つは 50mSv 付近(100mSv 論の検証という意味では 100mSv 以下の被ばく量であればどの被ばく線量でも構いません)の被ばくでの発がんリスクの程度

を示す棒です。この2つの棒があると話が面倒になりますので、これを前者の発がんリスクを基準にして後者の発がんリスクを割り算した結果のリスク比として表します。このリスク比 Relative Risk は付録図 4(以前示した図 9 の再掲)の Y 軸そのものです。よく出てくる過剰相対リスク ERR は、下記のようにこのリスク比から 1(倍)分を引いたものとなります。

$$\text{ERR} = \text{リスク比(倍)} - 1(\text{倍})$$

このようにすれば被ばくによる発がん影響の指標であるリスク比(もしくは ERR)1 つの指標で議論することができます。以下、付録図 4 で示したリスク比で話を進めます。

①の有意差検定は、被ばく線量 0mSv でのがんの発生リスクの大きさに比べて、100mSv 以下のある線量 (例えば 50mSv) でのがんの発生リスクの大きさが統計的に有意に高いのか否かということを検定します。これについては、本意見書の図 5 や図 9 として示しました RERF 2000 (Radiat Res 154: Pierce) の Fig.1(ICRP2005(Pub.99)では図 2-3)に示された下記のような図(付録図 4)を見ていただくと理解しやすいと思います。この図の左上の X-Y 軸の図と下の X-Y 軸の図とは同じ図です。下の付録図 4 の方は X 軸を見ていただければ分かりますが、左上の図が約 4 倍に拡大されています。この付録図 4 のデータは LSS データで、LNT 直線などの右肩上がりの直線や曲線が引いてありますが、ここで注目していただきたいのは、曲線の上下にプロットされた点と、曲線の両側に点線で書かれた曲線 2 つです。こちらの方に関して説明します。



付録図 4 (図 9 の再掲). Pierce DA and Preston DL: Radiation-related cancer risks at low doses among atomic bomb survivors. RERF2000 (Radiat Res 154): 178-186.

さて、付録図 4 の下の方の拡大図を見てください。X 軸は被ばく線量を示しています。1 目盛は 0.1Gy(100mSv) ごとに記してあります。ここでは 100mSv 論のことが焦点ですので、0.0Gy と 0.1Gy の間の被ばく線量の上に記された 5 つの点の相対リスク Relative Risk あるいは過剰相対リスク Excess Relative Risk (ERR) が問題になります。この付録図 4 では Y 軸には相対リスク Relative Risk が刻まれているので、5 つの点で示す相対リスクが、相対リスク 1.0(被ばく線量で該当するのは 0.0Gy、しきい値なしなので原点)のレベルに比べて、「統計的に有意なリスク比の上昇」を示していれば、100mSv 論を反証したことになります。

もう一度、付録図 4 を見てください。ここからはすでに説明しましたが、黒い右上がりの直線は LNT (しきい値なしの直線) を示しています。一方、右肩上がりの曲線は、LSS の実際のデータから導き出した放射線被ばくと相対リスクとの関連です。点で示された各線量範囲での平均相対リスクの関係では、でこぼこが激しいのでスムージング手法(小学 5 年生で学ぶ平均の応用です。株価に詳しい人はよくご存じです)を用いて均した曲線です。誤解を恐れず言えば、これは LNT の直線(完全に滑らかな線)とでこぼこの点との間を取った感じ です。この右肩上がりの曲線に信頼区間 1 個分を添えたのが、曲線の両側に示された点線の曲線です。この信頼区間は、上下を併せて約 68%信頼区間です。被ばく線量ごとの点推定値を表す曲線の両側、標準誤差 1 個分ずつを示しています。95%信頼区間は標準誤差 1.96 個分、すなわち約 2 個分ですので、この点線の外側に標準誤差 1 個分の線を上下それぞれに鉛筆で薄く示せばいいことになります。その下の方の曲線、95%信頼区間の下限値が、0.1Gy 以下の被ばく量において相対危険度 1(倍)を上回っていれば、95%水準で統計的に有意なリスクの上昇を示していることになります。100mSv 論は、LSS データにより明らかに反証されています。100mSv 論は、広島長崎の被ばく者データによって間違いであることが 2000 年には RERF2000 (Pierce&Preston)には示されていたことになります。これが①に関して、科学的根拠に基づいた証明であり、統計的有意差があったこと(すなわち 100mSv 論の誤り)が示されているということです。

逆に、95%信頼区間の下限値が、100mSv 以下では相対危険度 1 を上回らない(付録図 4 では相対危険度 1.0 を示す X 軸を離れない)のであれば、100mSv 論の「(両側 5%の危険度での)統計的有意差がない」という言い方が、妥当だったということになります。ここで本意見書で再三言及しておりますアメリカ統計学会 ASA の警告でいえば、この統計的有意差がないということをもって、「(100mSv 以下の)放射線被ばくではがんが発生しない」とするのは誤りであり、危険であるということになります。しかも、「統計的有意差がない」ということも、実際の数々の研究結果では逆であり、そのことは 1956 年に最初に示されて以来、100mSv 論は現在に至るまで間違いであるということは、数多くの研究によりはっきりと示されています。次に、②の方、線量範囲を限定したデータで回帰直線を求め、その直線

の傾きがゼロであるという有意差検定をおこない、棄却されないことを示す方法の説明をします。

付録 2-4. 線量範囲を限定した回帰直線の傾きの信頼区間と有意性の検定

次に、②の有意差検定と信頼区間の説明を致します。さて、4-1 節の図 7 でお示した、 $y=bx$ のような一本の回帰直線で、本当の（真の）傾きをもとめられれば良いのですが、実際には、この傾きにも様々な誤差が入ってきてしまいますが、データの分析から得た傾きを数値で表しその誤差も考慮しますと、「本当の傾き」を得られる確率は増加します。例えば、 e で標準誤差を表わし、求まった傾き b も $b \pm 1.96e$ と標準誤差を足し引きすると、そのプラスとマイナス 2 倍分の標準誤差 e の間に本当の傾きが入っていそうな確率（信頼率）は、だいたい 95%です(統計学の頻度論者の方からはクレームが来そうですが、この言い方が簡単なのでここではこの言い方を許してください)。直線の傾きに誤差をプラスマイナスしますと、直線の傾き自体が変化するわけですので、これを X-Y 軸上に示しますと、扇形として表現させます。付録図 1-2「②の有意差に関する X-Y 軸上の概念図」として示した通りです。

これに対して、①の方の有意差は、付録図 1-1「①の有意差に関する X-Y 軸上の概念図」に示したような 2 本の棒で示したリスクの大きさです。この 2 本の棒をまとめて 1 個の点で示した付録図 4 も、LNT の右肩上がりの直線や右肩上がりの曲線に少し惑わされますが、実際には、2 個のリスクの大きさを割り算して単にリスク比の大きさにしていますので、誤差をプラスマイナスしても右肩上がりの扇形にはなりません。単に点推定値と区間推定値が、Y 軸に平行に上下に並ぶだけです。X-Y 軸上に並ぶのは、95%信頼区間で表した場合、以下に示した上から、95%信頼区間上限値 $b + 1.96 \times e$ 、点推定値 b 、95%信頼区間の下限値 $b - 1.96 \times e$ となります。ちなみに、この 95%信頼区間を 68%信頼区間にして点線で結び、付録図 4 の右肩上がりの曲線の上下に表したのが点線の 2 本の曲線で、68%信頼区間上限値 $b + e$ 、曲線の傾きそのものである点推定値 b 、68%信頼区間の下限値 $b - e$ となります。これらは(直線の)傾きではありませんので、扇形は表れてきません。

さて、X-Y 軸上に扇形で表現される②の直線の傾きの話に戻ります。リスクやリスク比の信頼区間と同様に、この直線の傾きの誤差を同様に、 e として標準誤差を表わし、それに 2 倍弱を掛けた、 $1.96 \times e$ を、求まった傾き b に足し引きしますと、傾きの 95%信頼区間が求まります。なお、95%に対応する 1.96 や 90%に対応する 1.65、あるいは 68%に対応する 1 などは、Z 値と呼ばれますので付録図 2-1 の X 軸には Z と示されていますが、これは標準誤差に Z 値を掛け算してプラスマイナスした信頼区間の幅の、プラスの方側だけの Z です。従って、付録図 2-1 の斜線部分の面積は、確率 34%(68%の半分)を示しています。なお、通常の統計学の教科書には添付されている「正規分布表」、これはネットで検索しても出てきますが、その 1.96 に相当する確率 0.475 は、95%すなわち 0.95 の半分であり、1.65 に相当

する確率 0.4505 は、90%すなわち 0.9 の約半分です。



付録図 2-1(再掲) 正規分布と Z 値.

そして回帰直線の傾きの 95%信頼区間の下限値と上限値は、

下限値： $b - 1.96 \times e$ 、上限値： $b + 1.96 \times e$

なお、90%信頼区間は、1.96 に代えて、1.65 を e に掛けて、

回帰直線の傾きの 90%信頼区間の下限値： $b - 1.65 \times e$ 、同じく上限値： $b + 1.65 \times e$

となります。

ここまで、アメリカ統計学会 ASA が p 値や有意性の有無で判断を下すことに対して警告を出していることに関して、再三、言及してきました。この意見書付録では、付録 3 において、医学分野の警告と併せて説明します。医学分野ではこの警告は、すでに紹介した 1978 年の Freiman らによるニューイングランド医学誌における特別論文が最初ですので、この警告もいわば 40 年以上の歴史があることになります。内容的には総論部分の意見書である「統計学、疫学、医学について」の中の「統計的有意差について」とも重なっておりますので、そちらも参考にいただけると幸いです。

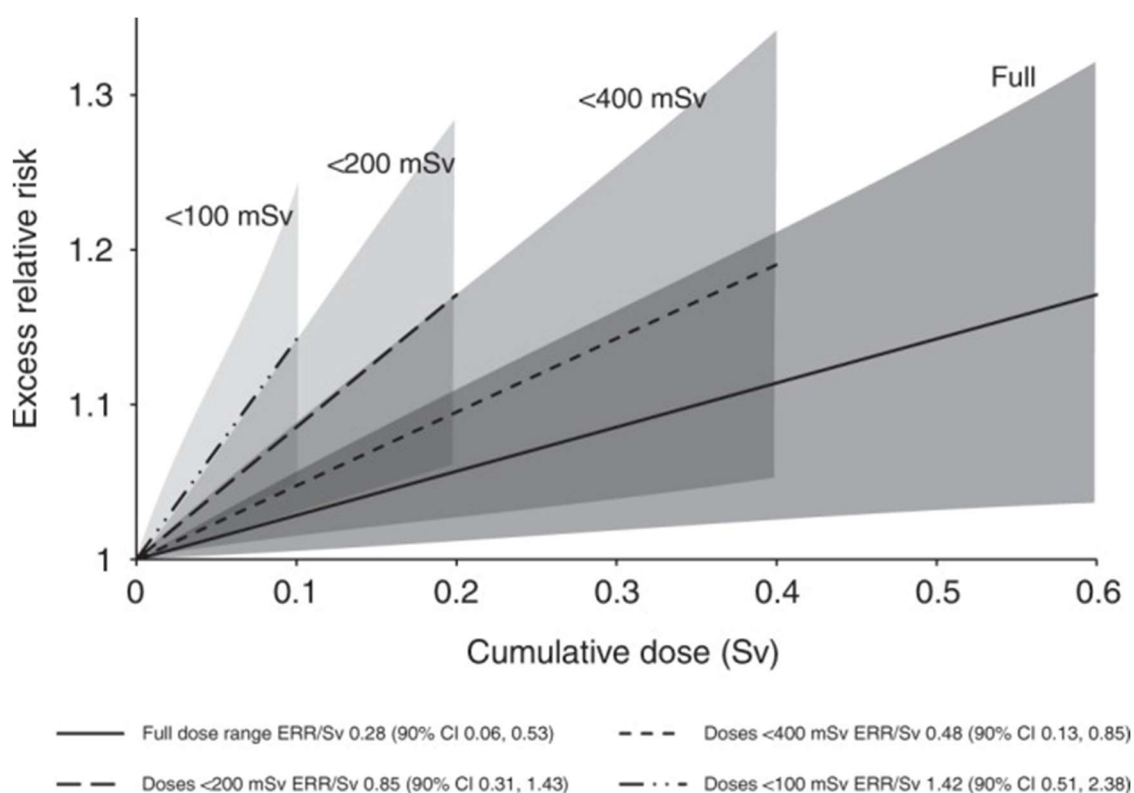
付録 2-5. 線量範囲限定数理法での回帰直線の傾きと信頼区間と検定および有意差

RERF 論文の LSS データを分析した死亡率論文である RERF2003(Report 13)と RERF 2012 (Report 14)を念頭に置きながら、100mSv 論の言い方でしばしば出てくる「有意差がない」に関して考察してみます。この 2 つの RERF 死亡率論文で使われているのが②線量範囲限定数理法です。この分析方法では、全体のデータで回帰直線を引くのではなく、RERF2003(Report 13)や RERF2012(Report 14)のように、例えば 0mSv から 100mSv までのデータだけで原点を通る回帰直線を引いて傾きを求め、その回帰直線の傾きの点推定値に 90%信頼区間を付け足すというイメージです。

この線量範囲限定数理法を使って、回帰直線とその 90%信頼区間のイメージを分かりやすく Haylock ら (2018) が図にして示してくれています (付録図 5)。イギリスの原子力労働者の国家登録に関するデータを分析したデータです。これが 100mSv 論や RERE 2003

(Report 13)および RERF 2012 (Report 14)における、線量範囲を限定して回帰分析をおこない、そこから得られた回帰直線と、その傾きおよびその 90%信頼区間とを併せて図に描いたものの元々の実際のイメージです。

ここで、「<100mSv」と示されている、一番左端の 3 角形とその中心を貫いている右肩上がりの 2 点断線 (— · · — · ·) が、0mSv から 100mSv までの線量範囲だけのデータで回帰分析をおこない、原点を通る回帰直線を描き、その点推定値および 90%信頼区間を示したものです。この 3 角形の 2 辺、つまり原点から右肩上がりに延びる 2 辺が、y 軸方向 (縦) の幅が 90%信頼区間に相当します。次に書いてある「<200mSv」が 0mSv から 200mSv の回帰直線 (— · — · — ·) とその傾きの点推定値および 90%信頼区間、その次の「<400mSv」が 0mSv から 400mSv の回帰直線 (— · — — — ·) とその傾きの点推定値および 90%信頼区間です。いずれも線量範囲が限定された線量、すなわち 0mSv-100mSv の線量範囲では 0.1Sv、0mSv-200mSv の線量範囲では 0.2Sv、0mSv-400mSv の線量範囲では 0.4Sv で、扇形のグラフが終了しているのを、ご確認ください。そして最後、一番右の「Full」と書かれた細長い 3 角形が 0mSv 以上の全てのデータを用いた実線の回帰直線 (——) (LSS データでは LNT) の傾きとその 90%信頼区間です。0.6Sv で扇形が終了していますが、それはスペースの関係であり、実際には 4Sv 辺りまで続いています。



付録図 5. 放射線労働者に関するイギリス国家登録データにおける被ばく線量範囲の回帰

直線の傾きとその 90%信頼区間.

Haylock RGE, Michael Gillies M, Hunter N, Zhang W and Phillipson M: Cancer mortality and incidence following external occupational radiation exposure: an update of the 3rd analysis of the UK national registry for radiation workers. Br J Cancer 2018; 119:631-637.

この付録図 5 の縦軸は Excess relative risk 過剰相対リスクと書いてありますが、これは著者である Haylock らの間違いで、正しくは Relative risk 相対リスクです。このことは縦軸が 1(倍)のところから全てのグラフが始まっていることから確認できます。過剰相対リスクであるならば、縦軸が 0 のところ(過剰相対リスクの原点)から全てのグラフが始まっているはずだからです。

4 つあるそれぞれの線量範囲の 90%信頼区間の 3 角形の下の方の辺が、Cumulative dose (Sv)と示されている X 軸より下側にあれば、回帰直線の傾きの下限値がマイナスになります。従って、回帰直線の傾きが 0 であるかどうかの有意差検定(傾き 0 が帰無仮説)では、傾きに統計的有意差がないということになります。逆に、付録図 5 では 0 mSv-100mSv (<100mSv) の範囲ですでに有意差が出ていて、他の、<200mSv でも、<400mSv でも、もちろん full でも、90%信頼区間を用いての判断ですが、90%有意水準での統計的有意差が出ていることがお分かりいただけると思います。一方、RERF 2012 (Report 14) (Ozasa 2012) の図 11 (FIG. 5) では、傾きに統計的有意差がなかったので、100mSv(0.1Gy)のところに引かれた縦線(95%信頼区間)が、Y 軸上(単位は ERR / Gy) の、0.0 と示されている横線と交差していたことを思い出してください。ただし、こちらの方は、95%信頼区間に基づいた判断ですので、信頼区間の幅が広がっていて、90%信頼区間を用いた時よりも(付録図 5) 統計的有意差が出にくくなっていることにご注意ください。

また他に付録図 5 から読み取れる重要な情報としては、Full と示されて全被ばく線量のデータが用いられた右端の 3 角形の回帰直線の傾き(点推定値)よりも、<400mSv と示された右から 2 番目の 3 角形の回帰直線の傾き(点推定値)の方が大きく、さらに、<200mSv で示された右から 3 番目の 3 角形の回帰直線の傾き(点推定値)はさらに大きく、そして <100mSv で示された右から 4 番目の 3 角形の回帰直線の傾き(点推定値)が一番大きくなっているのが分かります。これは、低線量になるほど被ばく線量と過剰相対リスクの関係が大きくなり、300mGy 以下ぐらいの被ばくでは、発がんの程度が LNT のラインを上回ってくるという LSS データの知見と一致しています(Pierce 2000, Ozasa 2012)。

まとめますと、基本法による有意差判断が行われているように見せかけながら、注釈が与えられることもなく、通常は用いられることが決していない線量範囲限定数理法に基づいた

有意性判断へと、こっそりとすり替えが行われることによる明らかな間違いを指摘してきます。パソコンの練習ならともかくも、線量範囲限定数理法で分析をして、そこで得られた回帰直線の傾きの統計的有意差の有無で判断するようなことを、学術的場面や社会的場面では、決しておこなってはなりません。特に、保健医療領域では、人の生命・健康障害に係わります。アメリカ統計学会 ASA による警告違反を加えて、誤りを合計 3 点に絞って記しておきます。これに加えて、ASA が警告を出した「有意性に基づいた判断」をしていることも 100mSv 論の大きな誤りです。ただ、重要な決定において、こんなこと、すなわち通常はしない方法を用いること、通常はしない方法を使ったことを隠していること、そして ASA が警告する有意性に基づいた判断、をしないでくださいというのに尽きます。

全体として、線量範囲限定数理法のように、メインの曝露に関して、データをゼロミリシーベルトから〇〇ミリシーベルトに刻み、その回帰直線の傾きの統計的有意差の有無で判断してはいけません。前半のメインの曝露に関してゼロからの線量範囲にデータを刻んで回帰分析をおこなうことが異例です。このような分析が行われているのは見たことがありません。後半は、そのような異例の回帰分析によって得られた回帰直線の傾きの有意差の有無で、判断してはいけません。この点は、アメリカ統計学会 ASA や各種医学雑誌での警告として、何度も本意見書で論じてきたとおりです。付録 3 では、様々な場面で記されているこの警告を、幾つか取り上げて紹介していますので、参考にしてください。

最後に、少し数式を使って説明を繰り返しておきます。100mSv 論を導き出した RERF2003(Report 13)や RERF2012(Report 14)や、付録図 5 の回帰直線の 90%信頼区間が直線となり、全体としては三角形のよう（扇を拡げたよう）になることは、次のように理解できます。

原点を通る回帰直線は傾き b を用いて

$$y = bx$$

となります。各 x における予測量 y の分散 V 、傾き b に関する標準偏差 $SD(b)$ は、標準誤差 $SE(b)$ とも呼ぶ

$$V(bx) = x^2 \times V(b), \quad SD(bx) = x \times SD(b)$$

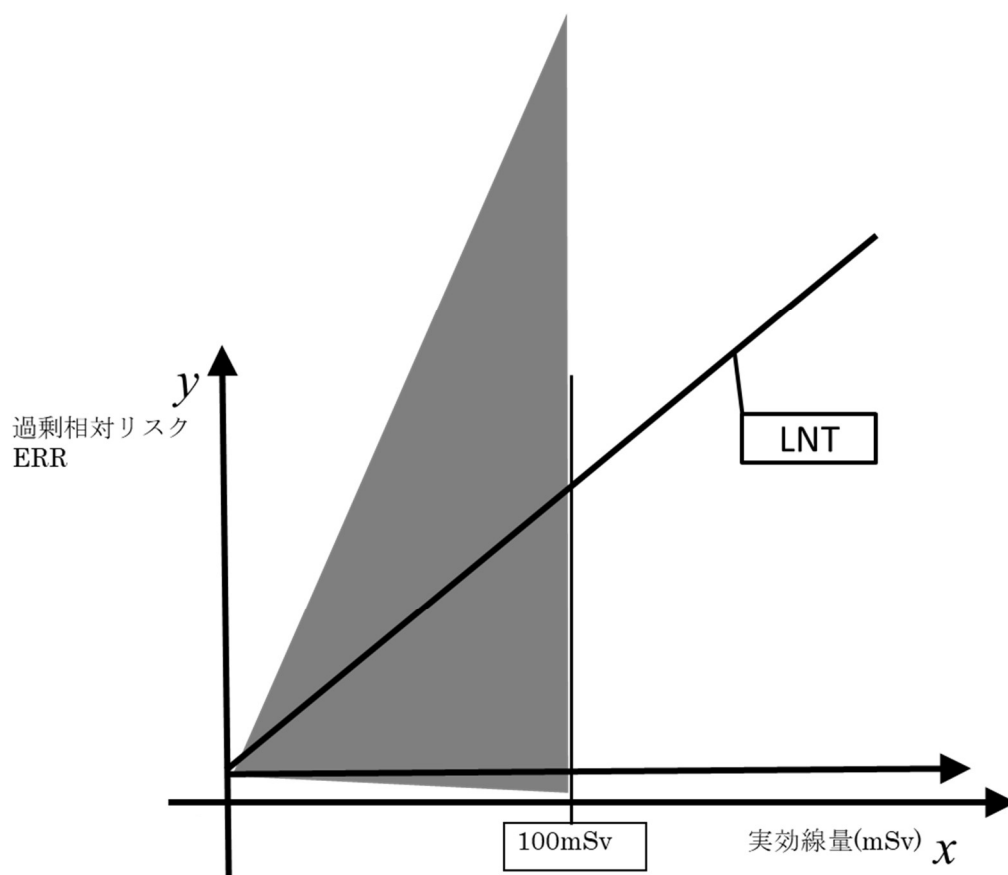
となり、回帰直線の 90%CI は

$$bx \pm 1.65 \times SD(bx) = bx \pm 1.65 \times SD(b) \times x = (b \pm 1.65 \times SD(b)) \times x$$

これが、付録図 5 のように、 $y = b x$ の直線を中心に上下両側に扇型に広がることを示しています。

Hayrock ら(2018)の例から作成した、妥当な図を、付録図 8(付属図 1-2 の再掲)として、再び以下に示してみます。すなわち、0mSv から 100mSv の線量範囲での回帰分析により傾

きに有意差がない状況での、この傾きの信頼区間の幅だけ開いてしまった扇を図にしますと、付録図 8 のようになります。灰色の三角形の中が 95%信頼区間の中に入っています。全ての範囲のデータから得られた LNT 直線より中心が少しだけ高いけれども、ERR ゼロの X 軸に少しだけかかっています（ギリギリ有意差がない）。確率は扇の拡がりの中心部ほど高いのです。確率の低い端の方が少しだけ x 軸にかかっているだけで、残りの x 軸がかかっていないこれだけの範囲に確率が広がっているのが明らかなのに、「分からない」や「ない」と 100mSv 以下のデータが話題にされることも無く、バツサリと切られてきたことが図 8 のように、図にして眺めるとよく分かります。



付録図 8(再掲). 0mSv から 100mSv の線量範囲での回帰分析により傾きに有意差がない状況を図にして表現.

付録 2-6. 100mSv 論に惑わされ「統計的有意差がない」を誤って図示した例

線量範囲限定数理法、すなわち、回帰分析で、メインの変数の対象者数を減らしたり増やしたり(線量範囲を狭くしたり広くしたり)した上で、回帰直線の傾きにおいて「有意差なし」と「有意差あり」との境目で、判断の境界を決め、因果関係あり・なしを決めている手法が、

100mSv 論を生み出したと思われます。100mSv 論を生み出したそれ以外の方法は今のところ見つかりません。この線量範囲限定数理法により、同じ広島長崎の LSS コホートのデータを使ったとしても、かなり自分の意志で、恣意的で自由に境目を決めることが可能になってきます。有意水準を 80%や 95%と動かすだけでも自由にできるのですが、通常では行わない想像を絶する方法(線量範囲限定数理法)で行われた分析で「統計的有意差がありません」とだけ言われたら、その分析法を具体的に探ったり、あるいは有意水準が 90%か 95%かを確認したりするような人はまずいないでしょう。

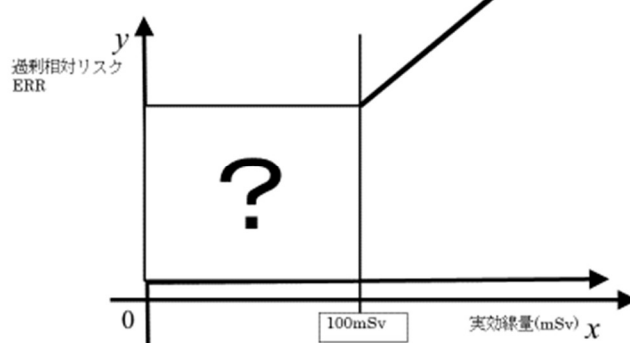
これに回帰分析の傾きを求めるために線量範囲を、狭い線量範囲から広い線量範囲へと段階的に広げてどこまで統計的有意差が持続するかを確かめているのが線量範囲限定数理法の方法です。線量範囲を拡げ切ったのが付録図 5 の full の線量範囲で、この線量範囲で統計的有意差が出ることは最初から分かっています。そして一番狭い線量範囲、例えば 0mSv から 5mSv、あるいは 0mSv から 20mSv のような線量範囲では統計的有意差が出なさそうです。従って、線量範囲を拡げていくと、そのうち統計的有意差が絶対に出てくることも予測できます。このような非常にややこしい操作をして、何とか「統計的有意差なし」を獲得しているのですから、不明確になり、目立ちにくくなります。行われているのが基本法ではなく線量範囲限定数理法であり、その線量範囲限定数理法の実際がどのようなものであるのかに、気づく方は非常に限られてくることになります。

この付録 2 を丁寧すぎるくらい丁寧に書いてきました。①基本法のような本来の意味の発がんリスクの上昇の有無を示す分析(付録図 1-1)とは異なり、100mSv 論を実際に導き出したと思われる②の線量範囲限定数理法は、限られたデータで回帰分析をおこない、そこで得られた回帰直線の傾きの有意差の有無だけを示す分析です。付録図 1-2 や付録図 5 に示した回帰直線の 90%信頼区間(あるいは 95%信頼区間など他の範囲の信頼区間でも構いません)が直線となり、全体としては三角形のようになり、①基本法で描いた付録図 1-1 とは全く異なることを、繰り返し確認していただきたいと思います。付録図 1-1 や 1-2 のような図にしなければ、あるいはたとえ解説付で図にしたとしても、この区別はほとんどの方に「違うな」という程度で理解はしてもらえない場合も多いでしょう。図にするとまるで違って見えるものの、図を用いた説明は一部の論文以外にはなされていないので、このすり替えられた①基本法と②線量範囲限定数理法の違いは、現実にはほとんど知られていません。しかし、それは、今回の騒動に巻き込まれ、100mSv 論を鵜呑みにして、解説文章を書いておられる先生方においても、だいたい同様です。以下に、100mSv 論を著書等で解説してこられた先生方が、②線量範囲限定数理法だけでなく、①基本法すら理解されていないことを、著書等に掲載されていた図と共に紹介いたします。

例えば、『政府事故調核心解説』(講談社)での 100mSv 論のイメージ(付録図 6)などは

その代表格です。統計的有意差がないことも表現できておらず、「？」マークが用いられることによって、何も分からないんだという印象だけが与えられています。ただ、以下に示す付録図 6 は、付録図 5 で示したような三角形のような説明ではなく、四角い箱や直線を使った説明ですので、①基本法や②線量範囲限定数理法を、全く想定しておられないことが分かります。

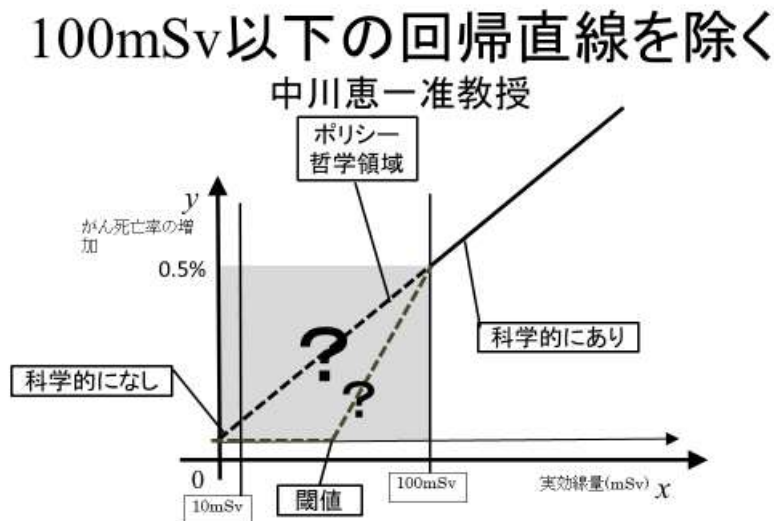
100mSv以下の回帰直線を除く 政府事故調核心解説(講談社)



付録図 6 『政府事故調核心解説』(講談社)での 100mSv 論のイメージ

また、2014 年 8 月 17 日の政府広報に 100mSv 論を紹介した東京大学病院放射線科准教授の中川恵一先生は、御著書の『放射線医が語る - 被ばくと発がんの真実』(ベスト新書)において付録図 7 のように 100mSv 論のイメージを書いておられます。「統計的有意差がない」部分を「科学的になし」とか「ポリシー・哲学領域」と書かれています。これなどは、中川准教授が放射線被ばくによる人体影響どころか、そもそも科学や哲学に関してほとんど理解しておられないことがうかがえます。このことは、2014 年 8 月 17 日に、主な全国新聞社の紙面で、100mSv 論が説明された政府広報での中川准教授の文章でも、また、科学、哲学のみならず 100mSv 論自体も理解されていないことが分かります。つまり、付録図 6 と付録図 7 からは、共に、作成された先生方が、ご自身が主張しておられる 100mSv 論に関して、理解をされていないことが分かります。もちろん、有意差がないことや該当する信頼区間に関しても表現されていません。ましてや付録図 5 や再掲の付録図 8 で示したような三角形のような説明ではなく、四角い灰色や直線・点線を使った説明ですので、線量範囲限定数理法が使われていることなど、全く想定しておられないことが分かります。もしかしたら、本来

の分析法である①基本法やその他の分析法も、ご存じないかもしれません。



付録図 7. 中川恵一准教授（東大病院・放射線科）の『 - 放射線医が語る - 被ばくと発がんの真実』（ベスト新書）での 100mSv 論のイメージ。

2011 年 3 月の福島第一原子力発電所事故後、100mSv 論を肯定的に解説している本は、数多くあります。しかし、そのいずれも、言葉上でも、図としても、解説に成功していません。いかに解説をされる先生方が、100mSv 論を理解されずに解説されていたのかが把握できます。もちろん、これらの先生方は、①と②の違いも区別できておられません。例えば、1977 年から 4 年間 ICRP 第 3 委員会委員をされ、執筆時はがん診療をされていた大阪大学名誉教授の中村仁信先生は、「100 ミリシーベルト以上で発ガンのリスクが少しずつ高くなるというのは同じなんです、100 ミリシーベルト以下では発ガンのリスクがあるかどうかはわからないと言っています(ICRP Publ. 103 二〇〇七年勧告)。安全とは言いません。その意味は、極めて小さいリスクで分からない、それをはっきりさせるためには、もっと膨大な数のデータがいるということなんです。それほど小さいリスクであるから気にしないでよいとも言えます」と述べておられます。ここには①と②の区別など全くなく、ましてや線量範囲を限定した回帰直線の傾きの話もなく、統計的有意差がないという話もなく、さらに ICRP2007 年勧告も言っていないことが ICRP2007 年勧告からの引用かのように、しかも ICRP2007 年勧告の分かり易い解説とも言えない書き方で書かれています。

元 ICRP 委員であった中村仁信先生ですらこうなのです。100mSv 論を説明されていた先

生方のほとんどは、100mSv 以下の放射線被ばくによる発がん影響を全く理解されていなかったと考えて良いでしょう。こうやって考えますと、世間で、専門家が、有識者が、というように、様々な言い方がされていますが、これらの「専門家」の先生方が、根拠もなく 100mSv で区切りをつけて、影響がないとか、有意差がないとか、発がん影響がないとか、発がんがないとか、言われていたのが、100mSv 論が科学的に確立した知見でないことの証拠とも言えるかもしれません。これら「専門家」の先生方皆さんが、根拠を確かめることもなく耳学問で発言されていた結果だとみなせると思います。

こうなりますと 100mSv 論を唱える知識人には、物理学でも医学でもない先生が加わりました。既存の放射線防護の規制値や文献が示す値を全くご存じないわけですから、何の疑いもなく、間違った情報を、それぞれの著書の中で容赦なく述べておられます。

例えば、元日本科学哲学会の会長である名古屋大学大学院情報学研究科の戸田山和久教授は、「政府の陰謀説」を採用することを戒めつつ、元ネタ(原典)にアクセスすることの重要性を唱えておられます(『科学的思考』のレッスン-学校では教えてくれないサイエンス-)NHK 出版 2011)。しかし、戸田山教授の失敗は『国際放射線防護委員会の 2007 年勧告』を元ネタとしてしまったところではあります。いくら国際組織の勧告と言っても元ネタではありません。そして国際組織の文書の本体であれば、元ネタが示されていなければなりません。元ネタの重要性を唱える先生が元ネタを探しておられないのです。ICRP2007 年勧告は、ICRP 2005(Pub 99)を元ネタとして示していても、その先の元ネタを示しておられないのです。戸田山教授は 100mSv 論を唱え、「最も慎重な言い方をすれば」と前置きしつつ次のように表現しておられます。

100mSv 以下では、発がん率が上昇するという証拠はありません、しかしこのことは、100mSv 以下ではがんは増えない、という意味ではありません。発がん率が増えるかどうかは分からないという意味です。この程度の低線量被曝では他の発がん要因の影響と統計的・疫学的に分離することができないのです。つまり、たとえば 50mSv で、発がん率が 0.25% 増えるかどうかを検証するだけのデータ数がないということです。

この説明により、②の線量範囲限定数理法に気づいておられないどころか、①の基本法も、統計的有意差さえも、戸田山教授が全く理解されていないことがよく分かります。さらに、その文面からは、戸田山教授が ICRP2007 年勧告の中の問題の(A86)、(A131)、(A179)にもたどり着いておられないように見受けられます。「元ネタ」にアクセスすることの重要性を唱えて元ネタと称された ICRP2007 年勧告すら、戸田山教授は探しておられないようです。ましてや、本来「元ネタ」とすべきである 100mSv 論の根拠となる論文など、元々存在しない可能性が極めて高いのですが、気にもしておられないのではないのでしょうか。

さらに、東京大学大学院で哲学を専攻されていた一ノ瀬正樹名誉教授は、『放射能問題に立ち向かう哲学』（筑摩書房 2013）の中で、

ICRP によれば、1Sv の被曝での致死リスク係数は「5%」とされる。そのリスクが線量に比例する形で見積られるわけである。こうした影響の算定は、主として、広島・長崎の原爆被爆者のデータを用いて疫学的に行われている。しかし、100mSv 以下の被曝に関しては、それが発がん・がん死にどのように影響するかは疫学的には確認できないとされる。それはつまり、すでに強制的に述べたように、確認できないほど微妙な影響しかないので、数値として取り出せないということである。

と、ICRP が言ったのかどうかも分からないような踏み込んだ表現をしておられます。そしてこの問題で利益相反がありそうな電気事業連絡会（「原子力・エネルギー」図面集 2012 6-3-5）の図をもとに、付録図 9 に示すような図を作成し、ICRP が言ってもいない 100mSv 論をさらに踏み込んだ誤った解説をしています。福島第一原子力発電所事故後の間もない時期に、放射線被ばくによる人体影響に関する基礎的知識を持ち合わせない有識者までが、理解をされないまま出版をし、100mSv 論、あるいはもっと極端な内容を広めていたことがよく分かります。

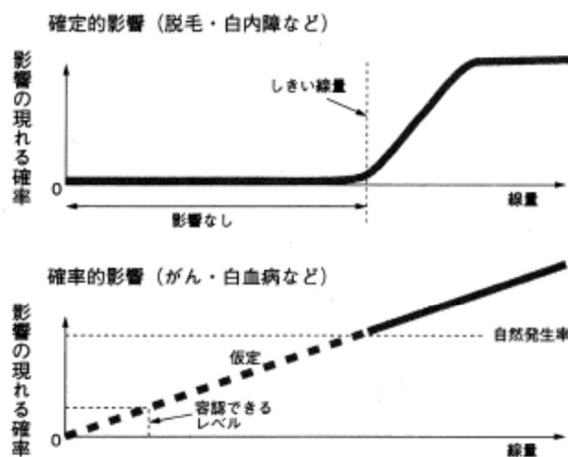


図 5 放射線防護の考え方。「確定的影響」はしきい線量以下に抑えることで影響をなくす。「確率的影響」は、しきい値はないと仮定し、合理的に線量を低くすることで影響の現れる確率を容認できるレベルにする。（電気事業連絡会：「原子力・エネルギー」図面集 2012 6-3-5 をもとに作成）

付録図 9. 『放射能問題に立ち向かう哲学』（筑摩書房 2013：一ノ瀬）76 ページより。

なお、言葉を付言させていただければ、中村仁信先生とか戸田山和久先生、一ノ瀬正樹先生も、上記②の線量範囲限定数理法は全く想定外のようなのですが、付録図 6 と 7、付録図 9 を拝見しますと、①基本法の方の想定もされていないようです。これでは、到底、100mSv 以

下ではリスクの上昇は分からないとか有意差がないとかは、言及する資格はないと思われます。

なお、遅れてしまいましたが、①基本法の具体的分析方法は、最も簡単に説明しますと、以下の付録表 3 の 2×2 表で示した A 人、B 人、C 人、D 人の系統的に数え上げられた 4 つの人数によって計算できます。被ばく線量に伴って起こる発がんリスクの上昇とその程度を示すためには、最低限、この 4 つの人数が必要なのです。つまり、具体的には手術や薬剤による治療効果や薬の副作用、発がん物質の特定、職業病の原因の特定、食中毒事件における原因食品の特定など、医学における因果関係が明らかにされる必要がある際には、このような 4 種類の人数を系統的に数え上げる必要があるのです。

付録表 32. 放射線被ばくとリスクの上昇の因果関係を定量的に推論のために最低限必要な、4 種類の人数の系統的な数え上げの結果を示す 2×2 表

	曝露(放射線ひばく)		合計
	あり(50mSv) ^{注1}	なし(0mSv) ^{注1}	
がん症例	A 人	B 人	A+B 人
まだがんではない	C 人	D 人	C+D 人
合計	A+C 人	B+D 人	

放射線被ばくありでの発生率(リスク)：

発生率の場合には C 人や A+C 人の部分は「人×年」

放射線被ばくなしでの発生率(リスク)：

発生率の場合には D 人や B+D 人の部分は「人×年」

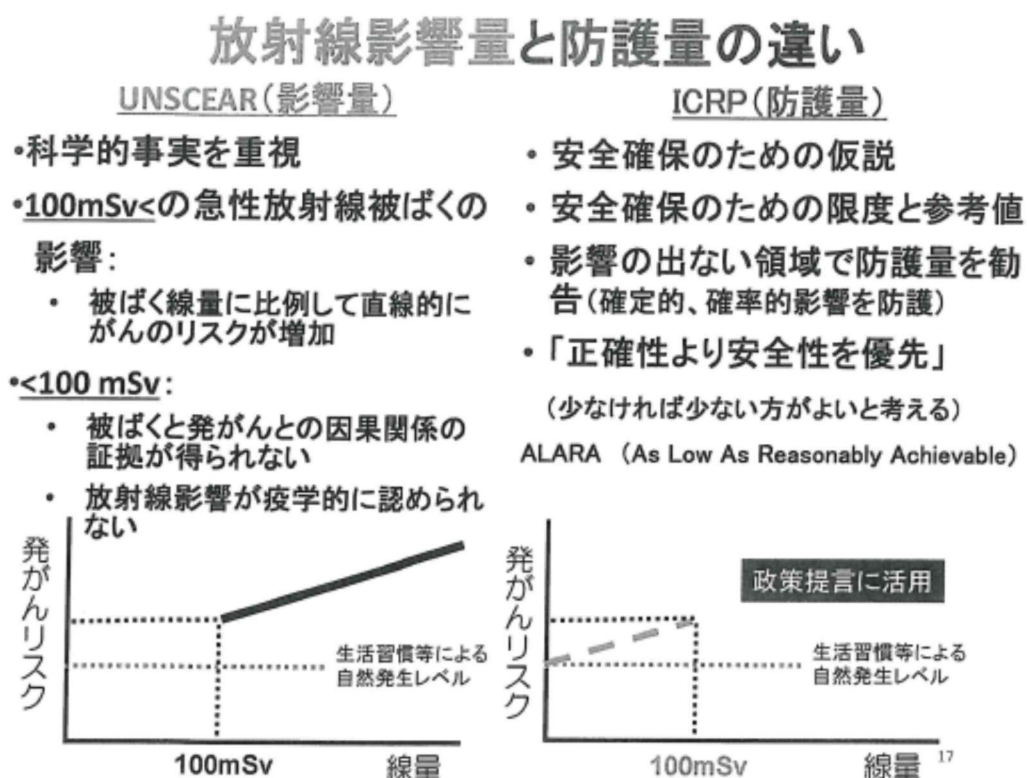
放射線被ばくによる影響の程度(倍率)： $\{A \div (A+C)\} \div \{B \div (B+D)\}$ (倍)

注 1：具体的に見せるために、付録図 1-1 の 50mSv と 0mSv に合わせました。

ところが、例えば、2017 年 11 月 26 日の NHK-BS1 スペシャル「原発事故 7 年目甲状腺検査は今」では、光武範吏教授が、「遺伝子変異のパターン」を調べるとして、福島県の原発事故により被ばくして甲状腺がんを発症した患者の遺伝子を詳しく調べて何かが分かるようなふりをしておられるのが映しだされていました。つまりこれは、上記の付録表 3 の 2×2 表での A 人(のうち 1 人か 2 人)を調べておられるようです。しかし、A 人をいくら光学顕微鏡や電子顕微鏡で見ようが、遺伝子や分子を分析しようが、被ばくによって甲状腺がんが発生したか否かという因果関係は、決して分かりません。A 人の中の人をいくら丁寧に観察しても、微細に分析しても、最低限必要な 4 種類の人数を、この方法では決して知ることができないからです。多くの人が、このような映像によって誤ったイメージが、視聴者の脳裏に焼き付けられてしまうわけです。また、同じ NHK-BS1 スペシャルでは、長崎大学の高村昇教授は、事故当時の年齢が 5 歳以下である人に甲状腺がんの発生が見られるのが、放

放射線被ばくによる発がん影響の証拠であるかのようにインタビューで答えておられました。しかし、このような条件は放射線被ばくによる発がん影響だけでなく、あらゆる発がん物質で問題にされていません。そもそもよく考えれば、事故当時の年齢が何歳であろうが、年数が経ってしまえば、がんの好発年齢になりますので、事故当時は5歳以下の対象者であっても、発がんが見られてきます。高村教授は、チェルノブイリのデータは18年間(1986年から2003年)の、福島県のデータでは2年半(2011年10月から2014年3月まで)のグラフを、直接比較していました。これなどは、騙しのテクニックと言われても仕方がないでしょう。

最後に、100mSv論で有名になられた山下俊一先生は、福島第一原子力発電所事故関連のある裁判で、次のような図を提示されていたそうです。これもまた、完全に誤っておられるのが一目瞭然です。山下先生は、②の線量範囲限定数理法はもちろん、①の基本法もイメージできておられません。これでは、ご自身を有名にした100mSv論の解説すら不可能です。



付録図 10. 山下俊一先生が法廷で示されたという図

付録図 10 は、山下俊一先生が、その福島第一原子力発電所事故関連のある法廷で示されたという図です。UNSCEAR と ICRP による被ばく線量と発がんリスクとの関係に関する図です。左の UNSCEAR の図の方は右肩上がりの直線が 100mSv 以下では突然消えています。右の ICRP の図の方は、右肩上がりの直線すらなく、100mSv 以下は灰色の直線が引い

てあります。しかしこのような図に適応した主張など、UNSCEAR や ICRP などの国際機関も、その他のどのような国や組織も行っていません。そもそも 100mSv 論の解説にすらなっていない図です。山下先生が、問題を理解されていないのかが、この図だけでも理解できます。

付録 3：主な医学雑誌で出されている p 値のみに頼る論文原稿に対する警告

付録 3-1. 有意差の有無や p 値だけを書くようなことはするな－医学と統計学からの警告

ICRP2007 年勧告・付属書 A の 100mSv 論関連の記載の問題点を示し続けても、一般の方々の中には、100mSv 論を唱えている先生方のことを、「放射線被ばくによる人体影響、あるいは放射線防護の専門家」とか、保健学や医学の専門家ではないかなどと信じておられる方も多いかもしれません。そんな方々が少しでも早く目を覚まし、広く公平に世の中を見渡せる余裕を持っていただくために、統計学に関する教養として、統計学的有意差の有無のみを論文に示すようなことはするなという世界の医学専門誌からの警告をご紹介します。この点は、本意見書の中で何度も繰り返し強調してきたとおりです。ただ、日本の医学研究者・保健研究者の中にも、まだご存じない方もおられるかもしれません。この警告を知らせることは、放射線被ばくによる人体影響の問題を超えて重要ではないかと思われます。従いまして、意見書その 1 にはその基本的な考え方を書いてはおりますが、この付録 3 において、もう一度、具体的に、どのような警告が出ているのかをまとめておきたいと思います。

2016 年のアメリカ統計学会 ASA による、あるいは、それまでに積み重ねられてきた医学会のトップジャーナルの投稿規定などによる警告だと言ってきました。2016 年とはいっても、それよりずっと前から繰り返し様々な形でこの警告は出されてきています。私が知る限り、学術雑誌では、一番古い警告は 1978 年にさかのぼれます。ずいぶん古い話題と思われたり逆にその程度の歴史かと思われたりするかもしれません。たぶん、それ以前も小さな注意書きや警告はあったのだとは思われますが、私がこれらの警告に気づいたのは 1980 年代半ば過ぎであり、この時にはすでに、疫学の教科書や論文の書き方に関する本にも記載されていました。1978 年の警告に関しても、その時に知った次第です。

ここで紹介する医学雑誌の投稿規定等での警告は、英語で人間のデータを分析して医学論文を書くぞ、という若き医学者たちが、遅かれ早かれ遭遇する問題でもあります。この話を知らないと、当然、論文は出版しにくく（医学雑誌の編集委員会に受理されにくく）なるという重大な話でもあります。ところがいまだに、多くの（特にお歳を取られた）医学研究者は、この警告を知らないために、ご本人に自覚がなくても論文執筆や読解の際に支障をきたしておられます。それだけでなく、社会的にも様々なトラブルを起こす原因を作っているという話題でもあります。本書のテーマである 100mSv 論というフェイクも、根拠が全くないというだけでなく、このようなトラブルを大きく引き起こしているとも言えます。

20 世紀の後半から終わりにかけて、パソコン、ノートパソコンなど、手軽なコンピュータの普及も手伝い、人を対象とした医学研究は、世界的にはますます盛んに行われています。一方、このような研究に関して、日本は大きく世界に立ち遅れています。その原因は様々あ

り、それを詳細に説明する余裕もありませんので、私の著書『医学と仮説－原因と結果の科学』（岩波科学ライブラリー）や『医学的根拠とは何か』（岩波新書）での解説を参考にしていただきたいと思います。ただ、新型コロナウイルスに関する人を対象とする研究が、日本からはあまり発信されていないことを見ても、その現実のご理解いただけるとと思います。その結果、主に人を対象とした医学研究の論文作成時にぶつからざるを得ない、この重要な警告をご存知ない方は少なくないと思います。ご存じでない方が多いと、100mSv 論を信じる傾向やそれを自ら発信してしまうという傾向が生じてしまうことは予想できます。逆に言うと、100mSv 論を信じたり発信したりされている先生方は（もちろん 100mSv 論を作り出した先生も）、人を対象とした現代の医学研究からは取り残されているとも言えます。用いる科学の言語が間違っているからです。

さて、人を対象とした医学研究は大きく分けて、臨床医学という、すでに病気にかかっている患者の診断と治療というテーマを主に研究する分野と、衛生学や公衆衛生学、保健学と呼ばれる、地域住民、働く人々、学童など、まだ病気になっていない人々を主に研究する分野と、その研究方法論自体が研究されている疫学（の理論と実践）という分野の3つの分野において主に行われています。そんな臨床医学分野、疫学および衛生公衆衛生保健分野における、トップ医学雑誌の投稿規定を以下に提示していきます。投稿規定とは、この医学雑誌に自分たちが書いた医学論文を載せてもらいたいのであれば、こういう構成で、こういう書き方で、こういう点には注意して、これだけの書類を揃えて、この宛先にあなた（とお仲間）が書いた論文の一式（図や表、その他を含め）を、ファイルとして送りなさいというような注意書きのようなものです。今ではほとんどの医学雑誌への投稿が、ネットを通じてホームページの投稿サイトからファイルを一セット送るだけで簡単に済んでしまいます。そうは言っても（それだけに）、投稿規定は熟読する必要があります。論文を書き出す前に熟読しておき、それから研究を始めるというような慎重さを持つことがおすすめです。例えば受験の際に入学願書の書き方を一切見ずに願書を書いたり過去問も見なかったりする受験生はほとんどいないように、この投稿規定を読まないまま、自分が苦労して書いた論文を、掲載を狙う医学雑誌編集委員会に投稿する医学研究者はまずいません。従って、統計学という科学の文法を誤ったまま使っている 100mSv 論などを口走る人は、海外医学雑誌に論文を投稿した経験が本当にあるのかについて疑われても致し方ないと思います。

有名医学雑誌、トップジャーナルと呼ばれる医学雑誌を中心に、投稿規定によく見られる注意書きの1つで、方法や結果あるいは統計（statistics）と書かれた部分があります。これらの記述の中に、100mSv 論自体の言い方にも関連する、「ある種の特定の書き方はするな」という部分があります。その特定の書き方とその理由に関しては、各医学雑誌の投稿規定での例を見たあとで説明するとして、まず「（有意差検定の結果としての）有意差の有無」とか p 値と呼ばれる確率値に関して、各医学雑誌が投稿規定の中で触れている部分を見てい

きましょう。

最初に、とても有名な英文医学雑誌で、日本ではその日本語訳まで定期的に出されている臨床医学雑誌の New England Journal of Medicine など、多くの医学雑誌が推薦している、医学雑誌編集者国際委員会 ICMJE による、「論文原稿作成のための勧告」(つまり投稿規定)を紹介します。この勧告は、日本語で書いた医学論文の下書きを英語へと翻訳してくれる会社までもが、依頼者の研究者が日本語で下書き論文を執筆する際に「翻訳する前に、是非ご一読を」と要求しています。ICMJE が投稿のための原稿準備の方法 Method の統計 statistics のところで注意を促しているのが下記の記載です。

<http://www.icmje.org/recommendations/browse/manuscript-preparation/preparing-for-submission.html>

Avoid relying solely on statistical hypothesis testing, such as P values, which fail to convey important information about effect size and precision of estimates.

P 値のような、統計的仮説検定だけに頼ることは避けなさい。このようなことは影響の大きさと推定値の精度に関する重要な情報を伝え損ねます。

次に、学術雑誌で臨床情報も豊富なアメリカ医師会雑誌 (JAMA) の投稿規定は以下の通りです。

Avoid solely reporting the results of statistical hypothesis testing, such as P values, which fail to convey important quantitative information.

重要な定量的情報を伝達できない P 値などの統計的仮説検定の結果のみを報告することは避けてください。

今度は、米国内科学会 (American College of Physicians) の学会誌、アメリカ内科学紀要 (Annals of Internal Medicine) の投稿規定です。参考文献も書いてありますので、少し長いです。

9. Statistical Significance and P Values

Avoid interpreting results based upon statistical significance alone, and follow the principles of proper use and interpretation of the p-value from the American Statistical Association. (ASA's Statement on Statistical Significance and P-values) Consider the clinical importance of observed differences and the width of 95% confidence intervals when interpreting results. In situations where results are consistent with 'no difference' be sure to differentiate results that are indeterminate (consistent with clinically meaningful benefits) from those that are negative (rule-out clinically meaningful benefits).

Useful resources:

Greenland S, Senn SJ, Rothman KJ, et al. Statistical tests, P values, confidence intervals and power: a guide to misinterpretations. Eur J Epidemiol. 2016; 31: 337-350.

Goodman SN, Berlin JA. The use of predicted confidence intervals when planning experiments and the misuse of power when interpreting results. *Ann Intern Med.* 1994; 121: 200-206.

Goodman SN. A dirty dozen: twelve p-value misconceptions. *Semin Hematol.* 2008; 45: 135-140.

Wasserstein RL, Lazar NA. The ASA's statement on p-values: context, process, and purpose. *The American Statistician.* 2016; 70: 129-133.
doi:10.1080/00031305.2016.1154108

9. 統計的有意性と p 値

統計的有意性だけに基づいて結果を解釈することは避け、米国統計協会の p 値の適切な使用と解釈の原則に従ってください。(ASA's Statement on Statistical Significance and P-values) 結果を解釈する際には、観察された違いの臨床的重要性と 95%信頼区間の幅を考慮してください。結果が「違いがない」と一致する場合には、不確定な結果（臨床的に意味のある有益性と一致する）と否定的な結果（臨床的に意味のある有益性を除外する）を区別するようにしてください。

有用なリソース

Greenland S, Senn SJ, Rothman KJ、他。統計的検定、p 値、信頼区間および検出力：誤解へのガイド。 *Eur J Epidemiol.* 2016; 31: 337-350.

グッドマン SN、ベルリン JA。実験を計画するときの予測信頼区間の使用と結果を解釈するときのパワーの誤用。 *Ann Intern Med.* 1994; 121: 200-206.

グッドマン SN。ダーティダース：12 の p 値の誤解。 *Semin Hematol.* 2008; 45: 135-140.

Wasserstein RL、Lazar NA：p 値に関する ASA の声明：文脈、プロセス、および目的。 *The American Statistician.* 2016; 70: 129-133. doi:10.1080/00031305.2016.1154108
doi:10.1080/00031305.2016.1154108

さらに疫学系、まず世界最初の疫学教授を生んだ大学に事務局がある学会ゆえに「アメリカ」が付いていない疫学研究学会（Society for Epidemiologic Research SER: イギリスサッカー協会が FA と England が付いていないようなもの）の学会誌 *American Journal of Epidemiology* の投稿規定には以下のように書いてあります。

Confidence intervals should be reported instead of P values for estimated parameters; P values should be reported only for relevant tests. Authors are encouraged to avoid the pitfalls associated with the misuse of P values as measures of significance (please refer to this statement from the American Statistical Association

<http://amstat.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00031305.2016.1154108>).

推定パラメーターの P 値の代わりに、信頼区間を報告する必要があります。P 値は、関連する検定についてのみ報告する必要があります。著者には、有意性の尺度としての P 値の誤用に関連する落とし穴を回避することをお勧めします（米国統計学会のこの声明を参照してください）。

<http://amstat.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00031305.2016.1154108>)。

また、疫学理論に強い Epidemiology（疫学誌）は、次のようなことを書いています。

Significance Testing: For estimates of causal effects, we strongly discourage the use of categorized P-values and language referring to statistical significance (see discussion of this topic). We prefer instead interval estimation, which conveys the precision of the estimate with respect to sampling variability. We are more open to testing with respect to modeling decisions, such as for tests of interaction (see editorial) and for tests for trend, and with respect to studies using high-dimensional testing, such as genome-wide association or other genomic platforms.

有意差検定：因果影響の推定については、P 値と統計的有意性に言及する言語に分類されるものの使用を強く阻止します（このトピックの説明を参照）。代わりに、サンプリングの変動性に関する推定の精度を伝える区間推定をお勧めします。交互作用の検定（論説参照）や傾向の検定など、モデル化の決定に関する検定や、ゲノムワイド関連や他のゲノムプラットフォームなど、高次元の検定を用いた研究に関する検定は、よりオープンな姿勢で臨んでいる。

ヨーロッパ系の（ゆえに疫学のご本家イギリスも）International Journal of Epidemiology（国際疫学誌：IJE 誌）は次のように書いています。

In the IJE, we actively discourage the use of the term ‘statistically significant’ or just ‘significant’ and such statements in method sections as ‘findings at $P < 0.05$ were considered significant’. Please provide effect estimates with confidence intervals and exact P values, and refrain from using the term ‘significant’ in either the results or discussion sections of papers.

IJE では、我々は積極的に「 $P < 0.05$ である知見は有意とみなした」のような方法セクションにおける言い方は積極的に拒否します。信頼区間と正確な P 値を使用して効果の推定値を提供し、論文の結果またはディスカッションセクションで「有意」という用語を使用しないでください。

以上、有名な幾つかの医学雑誌の投稿規定に関して紹介させていただきました。このような紹介からお分かりかと思いますが、それなりに人に関する論文を書いて頑張っている医学研究者なら、有名医学雑誌の投稿規定における p 値や有意差検定に関するこの厳しい一連の警告は、いやでも目に入ります。ましてや ICRP2007 年勧告付属書 A・(A86)における 100mSv 論のように「がんリスクの推定に用いる疫学的方法は、およそ 100 mSv までの線量範囲でのがんのリスクを直接明らかにする力を持たない」などと、統計的検出力 (statistical power) や統計的有意差が出るか否かのみにしか関心がないかのような誤解を与えてしまうようなことを、原稿執筆者は自分の論文に書けません。投稿規定には「避ける」とわざわざ書いてあるのに、100mSv 論は、その避けるべきことしか書いていないからです。

一方、100mSv 論の作成者は、有意差があるかどうかにのみ関心があり、環境汚染（放射線被ばく）による人体影響（がん）に関する重要な情報、例えば線量ごとにどの程度がんが多発するのかというような重要な情報には、あまり関心がないことを示しています。検定だけをやっていたら、こちらの重要な情報を得ることはできません。線量ごとの過剰相対リスクなどの他の重要な情報を書く気がないのかも、とすら思えてしまいます。ちなみに、100mSv 論には通常「p 値のみ」という書き方はされずに、書いてあるとしても「有意差の有無のみ」、「有意差がないことのみ」となっています。どちらの方が悪いかと言いますと、100mSv 論のような後者の「有意差がないことのみ」の方が圧倒的に悪いのです。つまり、しばしば 100mSv 論に見られる「統計的有意差がない」だけでの判断をしているかのように示唆しながら、それすらも歪めた形で伝えているのはもっと情報を失っており、良くないのです。まだ、「p 値のみ」の方が、そこに含まれる情報は、「有意差の有無のみ」に比べて若干多いので、まだましです。

そして、このような統計的有意差の有無のみにしか関心がない、あるいは有意差の有無に関する判断に使う p 値の大きさのみにしか関心がない論文、従って、統計的有意差の有無や p 値しか結果や考察に書かない論文に対して医学や、もっと広く科学において警告が発せられているのです。その理由は、その書き方がもたらす情報の少なさや歪みが誤解を生じさせ、様々な医学的・社会的な不都合、あるいは人に危険をもたらす書き方として長年問題になってきたからです。ちなみに、この「有意差の有無のみ」や「p 値の記載のみ」に限ってしまうことに関する警告は、本意見書に出てくる Radiation Research 誌の投稿規定には、この p 値に関する警告は記載されていません。このような警告があることすら気づいておられないのかもしれませんが。

アメリカ統計学会 (ASA) は、その警告を以下の URL に示していますが、そのうち、100mSv 論に関係する警告は 3 番目と 6 番目に書いてあります。

<https://amstat.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00031305.2016.1154108#.YDtp5mj7RUR>

3. Scientific conclusions and business or policy decisions should not be based only on whether a p-value passes a specific threshold.

Practices that reduce data analysis or scientific inference to mechanical “bright-line” rules (such as “ $p < 0.05$ ”) for justifying scientific claims or conclusions can lead to erroneous beliefs and poor decision making. A conclusion does not immediately become “true” on one side of the divide and “false” on the other. Researchers should bring many contextual factors into play to derive scientific inferences, including the design of a study, the quality of the measurements, the external evidence for the phenomenon under study, and the validity of assumptions that underlie the data analysis. Pragmatic considerations often require binary, “yes-no” decisions, but this does not mean that p-values alone can ensure that a decision is correct or incorrect. The widespread use of “statistical significance” (generally interpreted as “ $p \leq 0.05$ ”) as a license for making a claim of a scientific finding (or implied truth) leads to considerable distortion of the scientific process.

Statistical Tests, P-values, Confidence Intervals, and Power: A Guide to Misinterpretations

6. A null-hypothesis P-value greater than 0.05 means that no effect was observed, or that absence of an effect was shown or demonstrated. —No! Observing $P > 0.05$ for the null hypothesis only means that the null is one among the many hypotheses that have $P > 0.05$. Thus, unless the point estimate (observed association) equals the null value exactly, it is a mistake to conclude from $P > 0.05$ that a study found “no association” or “no evidence” of an effect. If the null P-value is less than 1 some association must be present in the data, and one must look at the point estimate to determine the effect size most compatible with the data under the assumed model.

日本計量生物学会による日本語訳はこちら

<https://www.biometrics.gr.jp/news/all/ASA.pdf>

3. 科学的な結論や、ビジネス、政策における決定は、P 値がある値（訳注：有意水準）を超えたかどうかのみ基づくべきではない。

科学的な主張や結論を正当化するために、データ解析や科学的推論を機械的で明白なルール（「 $P \leq 0.05$ 」といった）に貶めるようなやり方は、誤った思いこみと貧弱な意思決定につながりかねない。二分割された一方の側で、結論が直ちに「真実」となったり、他方の側で「誤り」となったりすることはありえない。科学的推論を行う際、研究者はさまざまな背景情報を利用すべきであり、それには研究のデザイン、測定の本質、研究対象である事象のこれまでのエビデンス、データ解析の背後にある仮定の妥当性が含まれている。「可否」によ

る二分類の決定は実用的ではあるが、P 値だけで決定が正しいかどうか保証されるものではない。「統計的有意性」(通常「 $P \leq 0.05$ 」とされる)は、科学的結論(つまり真実であることを主張するための保証として広く用いられているが、科学のプロセスを著しく損ねている。

p 値に関する ASA ステートメント：コンテキスト、プロセス、および目的

6. 帰無仮説の P 値が 0.05 より大きい場合は、効果(影響)が観察されなかったか、または効果の不在が示されたか、あるいは実証されたことを意味する。—これは違う！帰無仮説で $P > 0.05$ を観察することは、帰無仮説が $P > 0.05$ を持つ多くの仮説のうちの 1 つであることを意味するにすぎない。従って、点推定値(観察された関連性)が帰無値と正確に等しくない限り、 $P > 0.05$ から研究が「関連性がない」または効果の「証拠がない」と結論づけるのは間違いである。ナル null(ゼロ)値の P 値が 1 よりも小さい場合は、何らかの関連性がデータに存在しているはずで、仮定されたモデルの下でデータと最も適合する効果の大きさを決定するものとして点推定値を見なければならない。

となっています。要するに、統計的有意差のみ、あるいはその元となる p 値(あえて直訳すれば確率値ですが p 値と言った方が通りは良いです)のみを書くようなことはするな、と書いてあるのです。ご覧になったように、「強く阻止する strongly discourage」とか「積極的に阻止する actively discourage」というような厳しい表現すら用いられています。場合により、「統計的に有意 statistically significant」という単語を書きただけで訂正を要求される医学専門誌もあります。

もはや 100mSv 論の言い方の骨子部分は、一流の医学雑誌では、まともに相手にしたくない存在なのです。相手にしたくないどころか、有害、副作用、困ったこと、不経済、まやかしや惑わし、だまし、誤解、判断ミス、無惨な事、など、その程度に大小はあっても、およそ好ましくない出来事を統計学において引き起こす元凶、疫病神のような存在とすら考えられています。疫学理論のテキストで、大学院生や研究者たちが読んでいる『現代疫学・第 4 版 (Modern Epidemiology 4th ed.)』では、ほぼ一章分(その第 15 章に)、この問題に関する警告を書いています。ただ、100mSv 論が引き起こしてきた、また、これから引き起こす事を想像するだけでも、大げさすぎると思えません。100mSv 論は、実質的だけでなく、科学的にも、まさしくこれに相応しい疫病神的な存在なのです。

これが、すでに表 4 としてお示ししました、別名、 β エラー(第 II 種の過誤)の問題として知られ、古くから(私の知る限り 1978 年から)警告されてきている自然科学の文法として知られる統計学や疫学での大問題です。 β エラーとは「あるものをないと、誤って判断

してしまう過誤」の事です。具体的には、長年研究費や労力・知力をかけて開発してきた新薬の効果があるのに誤って「効果なし」と判断してお蔵入りさせたり大きな経済的損失を出したり、逆に、有害物質なのに誤って「害なし」と判断して曝露させ被害者を出したり経済的損失を与えたりする誤りを引き起こすのです。例えば、100mSv 論の場合、放射線被ばくにより本当は有害影響（発がん影響）があるのに有害影響がないかのように判断され、余計な放射線被ばくを「『安心して』浴び」、その被ばくによりがん発症するリスクを高めてしまうという被害や損失を与えるのです。そして日本で現在起こっていると思われる 100mSv 論による被害の事態は、このことを示しています。

表 4（再掲）. p 値のみで判断すると不十分な判断であることを理解する表

	本来差がない(同じデータ)	本来差がある違うデータ
観察データで差なしと判断 陰性の判断	観察データでの 判断は正しかった（真）	判断は誤り（偽陰性） β エラー（第 II 種の過誤）
観察データで差ありと判断 陽性の判断	判断は誤り（偽陽性） α エラー（第 I 種の過誤）	観察データでの 判断は正しかった（真）

100mSv 論の例で示します。すでに触れたように、現在 10mSv 以下の被ばくでも被ばくによるがんの多発がいくつもの論文で実証されて常識や通説になっています。しかし、ここで、もし 100mSv 論を信じ込んで、「100mSv 以下の被ばくでは被ばくによる発がんに関して統計的有意差がない」を、「100mSv 以下の被ばくでは被ばくによる発がんはない」と判断したとしましょう。いくつかの日本の病院のホームページを見ると、このような判断が実際になされています。この時、20mSv や 50mSv、あるいは 80mSv の放射線に安易に曝されてしまいますと痛い目に遭うリスクを高めることになります。以上のようなことはこれまで様々に起こってきましたし、これからも起こりそうに思えます。従って、アメリカ統計学会が警告を出し、日本語訳まで公開されているのも、無理はないと思っていただけるでしょう。

こうして考えてくると、本意見書も、単なる放射線被ばくによる人体影響の解説とか 100mSv 論の解説という役目に限らず、現代社会の重要な教養本と思っていただけるとありがたいです。 β エラーのさらなる解説は、引用した文献や本書の付録である統計学入門、あるいはネットでも様々な記載があると思います。ちなみに UNSCEAR の 2020/2021 版の日本語訳が出ていますが、その健康影響に関する部分にも（ページ 80-91）、「統計的有意差」が見られていて、UNSCEAR という団体が現代科学から取り残されてしまっていることが分かります。UNSCEAR については、科学界に対抗させられるように組織されたという経緯、あるいはその報告書が出るたびに巨額の資金が支給されるなど、様々な悪評がありますが（藤岡 2021）、そもそもこのような時代遅れの危険さを伴っているというだけで問題があるのです。

UNSCEAR：電離放射線の線源、影響およびリスク。UNSCEAR 2020 年/2021 年報告書。
第 II 巻 科学的附属書 B：福島第一原子力発電所における事故による放射線被ばくのレベルと影響：UNSCEAR2013 年報告書刊行後に発表された情報の影響。80-91.

https://www.unscear.org/unscear/en/publications/2020_2021_2.html

藤岡毅：低線量被ばく問題とアグノトロジー。21 世紀社会総合研究センター紀要『21 世紀研究』2019；10：69-87.

https://keiho.repo.nii.ac.jp/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=29&item_no=1&page_id=13&block_id=21

付録 3-2. 現代医学研究における統計的有意差のみを示すことについて

すでに紹介しましたが、「現代疫学」と題された疫学の理論と応用に関する教科書（「ロスマン」として知られている）最新刊第 4（2020 年 12 月発行）版には、この p 値や「統計的有意差なし」に関する誤用や弊害が、これでもかこれでもかと記載されています。この問題に関しましては、1986 年に出版された「現代疫学」の初版から警告が記載されていますが、この第 4 版では、一章ほとんどまるまる割かれるようになっています。この理論疫学の教科書を書いたボストン大学のロスマン教授は、ボストンで開かれた疫学サマーセミナーでは、図 補-1 に示す図柄をプリントした T シャツまで配って警告していました。つまり、「P 値

禁止！ 」なのです。

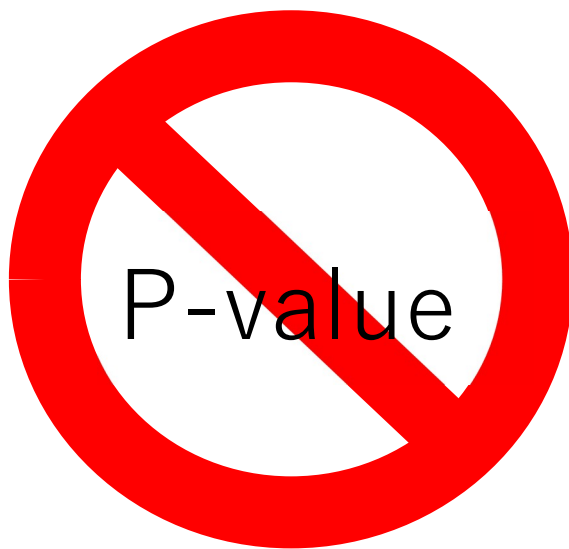


図 補-1. 1990 年頃、疫学者であるロスマン教授らが主催の疫学サマーセミナーで配布されていた T シャツのプリント図柄、「P 値禁止」.

そういう意味では、ICRP の 100mSv 論は、この p 値のみ、統計的有意差のみ、に関する誤用の典型例です。その誤用による被害も大規模であることが予測できるので（例えばカルデイスによる表 2）、100mSv 論は、ある意味、極めて有名な反面教材とも言えます。今後また、疫学のテキストや解説を書く機会があれば、100mSv 論は典型的な題材として使えそうです。

私にとっては、福島原子力発電所の事故が起きた 2011 年当時は「100mSv 以下の被ばくで、発がんが示された論文は結構あるのに」という 100mSv 論と事実との乖離の問題よりも、むしろ「有意差検定をやって有意差がないということのみの話で、被ばくによるがんが出ないかのような印象付けをしようとしている医学部の教授が、原発事故で大変な時に福島に出てきて住民に説明している」のは大問題だというふうに長崎大学の山下俊一先生に関する報道を見ていました。山下先生が、統計的有意差のみで科学的知見を語っておられるように見えたことの方が気になっていたのです。

「あの山下先生って、英語で論文を書いたことがあるのかなあ？」なんて、うっかりと呟いて、隣におられた先生に「失礼なこと言うな」と注意されたりもしました。それで山下先生が主著者の英語論文を、一応見てみると、やはり「(not) statistically significant」という表現ばかりであることが確認できました。それ以上の情報は結果や結論にほとんど書いて無く、「統計的有意差なし」と「因果関係なし」とを混同しているようにしか見えませんでした。英語で論文を書いている、山下先生は、英語で論文を書く時に注意しておくべき重要事項はご存じでないようでした。

山下先生は β エラーに関する警告を知らない先生だとすぐに気づきました。そして、山下先生は、科学の文法である統計学をほとんど理解されないどころか、統計的有意差なしを発がんがないと混同しておられるようでした。こんな危険な先生は、医学論文を書いてはいけませんし、少なくとも、住民とリスクコミュニケーションをしてはいけません。案の定、リスクコミュニケーションに失敗され、聴衆からの信頼を失くし、そして不安を増幅しておられるようでした。国際的にも「ミスター100 ミリシーベルト」のあだ名がネット上でついていました。山下先生は当時の講演で、年間 100mSv を「毎時 100 μ Sv」と言い間違えておられてこれも話題になっていましたが、問題はなにもこの件だけではなかったのです。結果的には、年間と時間のとり間違いでは4桁近く、mSv と μ Sv では3桁違ってしまうこのような危険な言い間違いはしない方がよいことは言うまでもありません。しかし、このような言い間違いは、気づいた後ですぐに修正すれば済む話ですが、100mSv 論は根本的な問題であり、意見書で書いてきましたように、巧妙にしつらえた間違いですので、修正するにもそれなりに知識が必要です。

ここまでの話で、100mSv 論は、その中身がどうであろうと、学問的形式上は医学論文として堂々とは出せない内容であるということは、一応、理解していただけたと思います。形式的な話と捉える方もおられるかもしれませんが、 β エラーは危険な中身を伴う問題を引き起こしますので、要注意であるということも理解をいただけたと思います。

そして UNSCEAR もまた、p 値のみ、「統計的有意差なし・あり」のみの指摘を行っている例があります。例えば、元々 p 値以外の情報も与えられていた論文が、わざわざ p 値のみにそぎ落とされ、そして危険な方への解釈をしかねない状況が UNSCEAR により作りだされていたのを、私どもは10年以上前に見つけて学会誌に警告を出しました (Tsuda 2009)。私どもが UNSCEAR という組織による文書に注目し時々読みだしたのは、この状況を見つけて以来です。そして逆に、恐らく、環境汚染による人体影響の評価など環境保健全般が専門の私が、皮肉にもそれに含まれる放射線被ばく影響の専門家の1人として見なされるようになったのも (津田 2012)、この出来事がきっかけだったのではないかと想像しています。

Tsuda T, Yamamoto E, and Yorifuji T: UNSCEAR 2006 inadequately cited “A case control study of multiple myeloma at four nuclear facilities” (Ann Epidemiol 2000; 10: 144-153. by Wing S et al.). Ann Epidemiol 2009; 19(7): 519-521.

津田敏秀：飲料・食品の放射性物質汚染と内部被ばくについて。特集：放射線障害。日本臨床 2012；70(3)：497-502.

一般に、統計的有意差の有無に関しては、LSS コホートのようなデータの場合、およそ次の 5 点が影響を与えます。

その 1. 発病者数（発病者数が多ければ多いほど有意差が出やすい）。なお、対象者数が多いと通常は発病者数も多いので、対象者数とも言える。

その 2. 観察期間。観察期間が長ければ長いほど、有意差が出やすくなる。これは発病者数が増えるからとも言える。

その 3. がんの種類。がんの種類が、非曝露群では非常に発生率が低いがんであればあるほど、有意差が出やすくなる。これは曝露した場合と曝露しなかった場合とのコントラストが付くから。

その 4. 対象者の年齢。小児でがんの発生率が非常に低いがんであればあるほど、有意差が出やすくなる。これも、その 3 の、がんの種類に関係していると言えは関係している。逆に年を取ると対象者からのがんの発生が大きくなりますので、統計的有意差が出やすくなります。

その 5. 信頼区間もしくは有意水準の取り方。99%信頼区間（有意水準 1%）より 95%信頼区間（有意水準 5%）、95%信頼区間より 90%信頼区間（有意水準 10%）、90%信頼区間より 80%信頼区間（有意水準 20%）の方が、有意差が出やすくなる。

従って、有意差に作用する要因は多いので、「あるものをある」と検出する力もまた、100mSv のような曝露量あるいはそれに関連する指標だけでは決まってきません。検出力を推定する式(代数式)もありますが、そこにいきなり 100mSv という数値は入ってきません。そして上記の条件の 1 つでも満たされると有意差は出てくることがあります。従って、今「有意差がない」と言ったところで、ほとんど無意味であり、自然科学で重要な「再現性」は、あまりないのです。

なお、放射線被ばくによる人体での発がん影響だけでなく、他の全ての「有意差なし」と「有意差あり」と同様に、その間は連続しています。100mSv のところで切れる何ものでもありません。100mSv ではリスクも連続しており、100mSv で切る理由は何もありません。何らの医学的根拠もなく、科学的にでもありませんし、政策の理由付けにもなりません。環境基準などの作成の参考にもなりません。その観察集団の人口規模にも依存しているからです。

付録 4 : 100mSv 論を反証する主な論文のリスト

付録 4-1. 意見書筆者の文献集(タイトルの日本語訳を付けています)

Stewart A, Webb J, Giles D, and Hewitt D: Malignant disease in childhood and diagnosed irradiation in utero. *Lancet* 1956; 268(6940): 447.

小児期の悪性疾患と子宮内での診断用放射線照射

Stewart A, Webb J and Hewitt D. A survey of childhood malignancies. *Br Med J* 1958; 5086; 1495-1508.

小児悪性腫瘍の調査

Doll R and Wakeford R: Risk of childhood cancer from fetal irradiation. *Br J Radiol* 1997; 70: 130-139.

胎児への放射線照射による小児がんのリスク

Preston-Martin S, Thomas DC, Yu MC, Henderson BE: Diagnostic radiography as a risk factor for chronic myeloid and monocytic Leukaemia. *Br J Cancer* 1989; 59: 639-644.

慢性骨髄性白血病および単球性白血病のリスクファクターとしての診断用 X 線撮影法

Pershagen N, Akerblom G, Axelson O, Clavensjo B, Damberg L, Desai G, Enflo A, Lagarde F, Mellander, Svartengren M and Swedjemarm GA. Residential radon exposure and lung cancer in Sweden. *Engl Med* 1994; 330: 159-164.

スウェーデンにおける家庭内ラドン曝露と肺がん

Band PR, Le ND, Fand R, Deschamps M, Coldman AJ, Gallagher RP, and Moody J: Cohort study of Air Canada pilots: Mortality, cancer incidence, and Leukemia risk. *Am J Epidemiology* 1996; 143: 137-143.

死亡率、がん発生率、白血病のリスク

Pierce DA and Preston DL. Radiation-related cancer risks at low doses among atomic bomb survivors. *Radiat Res* 2000; 154: 178-186.

原爆被爆者における低線量域での放射線関連がんリスク

Infante-Rivard C: Diagnostic X rays, DNA repair genes and childhood acute lymphoblastic Leukemia. *Health Phys* 2003; 85: 60-64.

診断用 X 線、DNA 修復遺伝子と小児急性リンパ芽球性白血病

Darby S, Hill B, et al. Radon in homes and risk of lung cancer: collaborative analysis of individual data from 13 European case-control studies *BMJ* 2005; 330 doi: 10.1136/bmj.38308.477650.63 (Published 27 January 2005)

家庭内のラドンと肺がんリスク：欧州の 13 の症例対照研究の個人データの共同解析

Cardis E, Vrijheid M, Blettner M, Gilbert E, Hakama M, Hill C, Howe G, Kaldor J, Muirhead CR, Schubauer-Berigan M, Yoshimura T, Bermann F, Cowper G, Fix J, Hacker C, Heinmiller B, Marshall M, Thierry-Chef I, Utterback D, Ahn Y-O, Amoros E, Ashmore P, Auvinen A, Bae J-M, Bernar Solano J, Biau A, Combalot E, Deboodt P, Diez Sacristan A, Eklof M, Engels

H, Engholm G, Gulis G, Habib R, Holan K, Hyvonen H, Kerekes A, Kurtinaitis J, Malker H, Martuzzi M, Mastauskas A, Monnet A, Moser M, Pearce MS, Richardson DB, Rodriguez-Artalejo F, Rogel A, Tardy H, Telle-Lamberton M, Turai I, Usel M, Veress K: Risk of cancer after low doses of ionising radiation: retrospective cohort study in 15 countries. *BMJ* 2005; 331: 77-80. *BMJ*, doi:10.1136/bmj.38499.599861.E0 (published 29 June 2005).

低線量電離放射線照射後の発がんリスク：15 カ国におけるレトロスペクティブ・コホート研究

Krestinina LY, Davis F, Ostroumova E, Epifanova Sb, Degteva M, Preston DI, Akleyev A: Solid cancer incidence and low-dose-rate radiation exposures in the Techa River cohort: 1956-2002. *Int J Epidemiol* 2007; 36(5): 1038-46. doi: 10.1093/ije/dym121.

テチャ川のコホートにおける固形がん罹患率と低線量率放射線被曝：1956-2002 年

Kaatsch P, Spix C, and Jung I,1 and Blettner M: Childhood leukemia in the vicinity of nuclear power plants in Germany. *Dtsch Arztebl Int.* 2008; 105(42): 725-732. doi: 10.3238/arztebl.2008.0725. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2696975/>

ドイツの原子力発電所周辺における小児白血病の発生状況

Kesminiene A et al.: Risk of Hematological Malignancies among Chernobyl Liquidators. *Radiat.Res* 2008; 178: 721-735.

チェルノブイリ原発事故処理作業員における血液学的悪性腫瘍のリスクについて

Bartley K: Diagnostic X-ray and risk of childhood leukaemia. *Int J Epidemiol.* 2010; 39: 1628-1637.

診断用 X 線と小児白血病のリスク

Eisenberg MJ, Afilalo J, Lawler PR, Abrahamowicz M, Richard H and Pilote L: Cancer risk related to low-dose ionizing radiation from cardiac imaging in patients after acute myocardial infarction. *CMAJ* 2011; 183 (4): 430-436. DOI:10.1503/cmaj.100463

急性心筋梗塞後の患者における心臓画像診断からの低線量電離放射線に関連するがんリスク

Rajaraman P, Simpson J, Neta G, Berrington de Gonzalez A, Ansell P, Linet MS, Ron E, Roman E: Early life exposure to diagnostic radiation and ultrasound scans and risk of childhood cancer: case-control study. *BMJ* 2011; 342: d472 doi:10.1136/bmj.d472 <https://www.bmj.com/content/342/bmj.d472>

幼少期の診断用放射線および超音波検査への曝露と小児がんのリスク：症例対照研究

Pearce MS, Salotti JA, Little MP, McHugh K, Lee C, Kim KP: Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: a retrospective cohort study. *Lancet* 2012; 380: 499-505, DOI:10.1016/S0140-6736(12)60815-0

小児期の CT スキャンによる放射線被曝とその後の白血病および脳腫瘍のリスク：レトロスペクティブ・コホート研究

Pijpe A, Andrieu N, Easton DF, Kesminiene A, Cardis E, Noguès C, Gauthier-Villars M, Lasset C, Fricker J-P, Peock A, Frost D, Evans DG, Eeles RA, Paterson J, Manders P, J van Asperen C, Ausems MGEM, Meijers-Heijboer H, Thierry-Chef I, Hauptmann M, Goldgar D, Rookus MA, E van Leeuwen F: Exposure to diagnostic radiation and risk of breast cancer among carriers of BRCA1/2 mutations: retrospective cohort study (GENE-RAD-RISK). *BMJ*. 2012 Sep 6;345:e5660. doi: 10.1136/bmj.e5660.

BRCA1/2 遺伝子変異保有者における診断用放射線被曝と乳がんリスク：レトロスペクティブ・コホート研究 (GENE-RAD-RISK)

Kendall GM, Little MP, Wakeford R, Bunch KJ, Miles JCH, Vincent TJ, Meara JR and Murphy MFG: A record-based case-control study of natural background radiation and the incidence of childhood leukaemia and other cancers in Great Britain during 1980-2006. *Leukemia* 2013; 27: 3-9.

1980-2006 年における英国での自然放射線と小児白血病およびその他の癌の発生に関する記録ベースの症例対照研究

Mathews JD, Forsythe AV, Brady Z, Butler MW, Goergen SK, Byrnes GB, Giles GG, Wallace AB, Anderson PR, Guiver TA, McGale P, Cain TM, Dowty JG, Bickerstaffe AC, Darby SC: Cancer risk in 680,000 people exposed to computed tomography scans in childhood or adolescence: data linkage study of 11 million Australians. *BMJ* 2013; 346: f2360. doi: 10.1136/bmj.f2360.

小児期または思春期にコンピュータ断層撮影のスキャンを受けた 68 万人のがんリスク：オーストラリア人 1100 万人のデータリンケージ研究。

Huang W-Y, Muo C-H, Lin C-Y, Jen Y-M, Yang M-H, Lin J-C, Sung F-C, Kao C-H: Paediatric head CT scan and subsequent risk of malignancy and benign brain tumour: a nation-wide population-based cohort study. *Br J Cancer* 2014; 110(9): 2354-2360. doi: 10.1038/bjc.2014.103.

小児頭部 CT スキャンとその後の悪性腫瘍および良性脳腫瘍のリスク：全国規模の人口ベースコホートスタディ

Spycher BD, Lupatsch JE, Zwahlen M, Rösli M, Niggli F, Grotzer MA, Rischewski J, Egger M, Kuehni CE; Swiss Pediatric Oncology Group; Swiss National Cohort Study Group: Background ionizing radiation and the risk of childhood cancer: A census-based nationwide cohort study. *Environ Health Perspect*. 2015 Jun;123(6):622-628. doi: 10.1289/ehp.1408548. 背景電離放射線と小児がんリスク。国勢調査に基づく全国規模のコホート研究

Richardson DB, Cardis E, Daniels RD, Gillies M, O'Hagan JA, Hamra GB, et al. [Risk of cancer from occupational exposure to ionising radiation: retrospective cohort study of workers in France, the United Kingdom, and the United States \(INWORKS\)](#). *BMJ*. 2015;351:h5359.

電離放射線への職業性被曝によるがんのリスク：フランス、英国および米国の労働者のレト

ロスペクティブ・コホート研究 (INWORKS)

Leuraud K, Richardson DB, Cardis E, Daniels RD, Gillies M, O'Hagan JA, et al. [Ionising radiation and risk of death from leukaemia and lymphoma in radiation-monitored workers \(INWORKS\): an international cohort study](#). Lancet Haematol. 2015;2(7):e276-81.

放射線モニタリング作業における電離放射線と白血病およびリンパ腫による死亡リスク (INWORKS) : 国際コホート研究

Richardson DB, Cardis E, Daniels RD, Gillies M, Haylock R, Leuraud K, et al. [Site-specific Solid Cancer Mortality After Exposure to Ionizing Radiation](#): A Cohort Study of Workers (INWORKS). Epidemiology. 2018;29(1):31-40.

電離放射線被曝後の部位特異的固形がん死亡率。労働者のコホート研究 (INWORKS)

Nikkilä A, Raitanen J, Lohi O, Auvinen A: Radiation exposure from computerized tomography and risk of childhood leukemia: Finnish register-based case-control study of childhood leukemia (FRECCLE). Haematologica 2018; 103(11): 1873-1880.

doi: 10.3324/haematol.2018.187716.

コンピュータ断層撮影による放射線被曝と小児白血病のリスク。フィンランドにおける小児白血病の登録に基づく症例対照研究 (FRECCLE)。

Haylock RGE, Gillies M, Hunter N, Zhang Wand Phillipson M: Cancer mortality and incidence following external occupational radiation exposure: an update of the 3rd analysis of the UK national registry for radiation workers. Br J Cancer 2018; 119: 631-637. <https://doi.org/10.1038/s41416-018-0184-9>

職業性外部被曝後の癌死亡率および発生率：英国放射線従事者全国登録の第 3 回解析による更新。

Leuraud K, Richardson DB, Cardis E, Daniels RD, Gillies M, Haylock R, et al. [Risk of cancer associated with low-dose radiation exposure: comparison of results between the INWORKS nuclear workers study and the A-bomb survivors study](#). Radiat Environ Biophys. 2021.

低線量放射線被曝に伴うがんのリスク：INWORKS 原子力作業員調査と原爆被爆者調査との結果の比較。

Hauptmann M, Daniels DR, Cardis E, Cullings HM, Kendall G, Laurier D, Linet MS, Little MP, Lubin JH, Preston DL, Richardson DB, Stram DO, Thierry-Chef I, Schubauer-Berigan MK, Gilbert ES, Berrington de Gonzalez A: Epidemiological studies of low-dose ionizing radiation and cancer: Summary bias assessment and Meta-Analysis. J Natl Cancer Inst Monogr 2020(2020): pp. 188-200. lgaa010. doi: 10.1093/jncimonographs/lgaa010

低線量電離放射線とがんの疫学研究：バイアス評価の概要とメタ分析。アメリカ国立がん研究所モノグラフ 2020(56)。

<https://academic.oup.com/jncimono/article/2020/56/188/5869934>

Little MP, Wakeford R, Bouffler SD, Kossia Abalo K, Hauptmann M, Hamada N, Kendall GM: Review of the risk of cancer following low and moderate doses of sparsely ionising radiation received in early life in groups with individually estimated doses. *Environment International* Volume 159, 15 January 2022, 106983

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412021006085>

低線量および中等度線量のまばらに電離放射線を幼少期に受けた後の発がんリスクについて、個別に推定された線量を持つ集団における検討

Little MP, Wakeford R, Borrego D, French B, Zablotska LB, Adams MJ, Allodji R, de Vathaire F, Lee C, Brenner AV, Miller JS, Campbell D, Pearce MS, Doody MM, Holmberg E, Lundell M, Sadetzki S, Linet MS, Berrington de Gonzalez A: Leukaemia and myeloid malignancy among people exposed to low doses (<100 mSv) of ionising radiation during childhood: a pooled analysis of nine historical cohort studies. *Lancet Haematol.*, 5 (2018), pp. e346-e358.
小児期に低線量（100mSv 未満）の電離放射線に被曝した人の白血病と骨髄性悪性腫瘍：9件の歴史的コホート研究のプール解析

付録 4-2. インゲ・シュミッツ-フォイエルハーケ博士(ドイツ放射線防護学会)の
文献集

付録 4-1 との重複あり、2012 年まで

The 100 Millisievert Threshold Lie: Accepted Knowledge about Radiation Effects after Chronical Low-Dose Exposure and Remaining Issues

100 ミリシーベルトの閾値の嘘：低線量慢性被曝後の放射線影響に関する知見と残さ
れた問題点

Inge Schmitz-Feuerhake

German Society for Radiation Protection

インゲ・シュミッツ-フォイエルハーケ博士

ドイツ放射線防護学会

Abstract

Decades ago, the concept of the “stochastic” radiation effect was developed by the International Commission on Radiological Protection (ICRP) for cancer and hereditary diseases. Makers and users of radiation technologies and several professional associations have fought the ICRP’s no-threshold thesis since, and after the Fukushima disaster interested bodies have promoted the assertain that no detrimental effects have ever been observed below a dose of 100 mSv. In contrast to this view, the international committees ICRP, UNSCEAR¹ and BEIR² have accepted meanwhile, that in fact stochastic effects must be expected following doses far below 100 mSv. This state of knowledge is derived from findings about radiation-induced cancer. Severe deficits in the official protection concepts must be seen in the neglect and underestimation of genetic and teratogenic effects.

概要

数十年前、国際放射線防護委員会（ICRP）により、がんや遺伝性疾患を対象に「確率的」放射線影響の概念が提唱されました。以来、放射線技術メーカーやユーザー、専門家団体は ICRP の閾値不要論と戦ってきましたが、福島原発事故後、関係団体は 100mSv 以下の線量では有害な影響は観測されないとする説を展開しています。これに対し、国際委員会の ICRP、UNSCEAR、BEIR は、100mSv をはるかに下回る線量では

¹ United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR)

² Biological Effects of Ionizing Radiations (BEIR)

確率的影響が予想されることを認めています。このような知見は、放射線によって誘発される癌に関する知見から導き出されたものです。公式の防護概念における重大な欠陥は、遺伝的影響と催奇形性影響の軽視と過小評価にあると言わざるを得ません。

Introduction

The most serious radiation effects by radioactivity – hereditary defects in the descendants of exposed parents – had been already detected in the twenties of the last century by the later nobel prize winner Herman Joseph Muller. He concluded from his investigations in drosophila that also low dose exposures, and thus also the natural background radiation, are mutagenous. In the thirties already, the idea arose that cancer is initiated by a single cell transformation, a “somatic” mutation. Therefore, Muller concluded that there is also no harmless dose range for cancer induction³.

After the second world war Muller warned of deteriorating the genetic pool of mankind by environmental radioactivity. He was therefore uninvited as a speaker at the Atomic Conference in Geneva in 1955 where the large-scale, so-called peaceful, use of nuclear energy was announced by U.S. president Eisenhower.

はじめに

放射能による最も深刻な影響、すなわち被曝した親の子孫の遺伝的欠陥は、後にノーベル賞を受賞するヘルマン・ジョセフ・ミュラーによって前世紀 20 年代にはすでに検出されていました。彼はショウジョウバエの研究から、低線量被ばく、つまり自然放射線にも変異原性があることを結論づけた。30 年代にはすでに、癌は単一の細胞の変化、すなわち「体細胞」突然変異によって発生するという考え方が生まれていました。したがって、ミュラーは、がんを誘発する無害な線量範囲も存在しないと結論づけました。

第二次世界大戦後、ミュラーは環境放射能によって人類の遺伝子プールが劣化することを警告しました。1955 年、アイゼンハワー大統領が原子力の大規模な平和利用を発表したジュネーブの原子力会議では、ミュラーは講演者として招かれませんでした。

The anti-nuclear movement was initiated by scientists who experienced that the ruling opinions about the effects of radioactivity were wrong and dangerous, as e.g. was expressed by John Gofman and Arthur Tamplin in their book of 1971 “Poisoned Power.

³ Muller, H.J.: Über die Wirkung der Röntgenstrahlung auf die Erbmasse. Strahlentherapie 55, 1936, 207-224

The Case against Nuclear Power Plants.”⁴ They had been advisers of the U.S. Atomic Energy Commission AEC which was established for the promotion of nuclear energy application.

例えば 1971 年に出された本の中で、ジョン・ゴフマンとアーサー・タンプリンによる「Poisoned Power. The Case against Nuclear Power Plants（汚染された力．原子力発電所に反対する）」の中で述べられているように、放射能の影響に関する定説が誤りであり危険だと感じた科学者たちによって反原発運動が始められました。彼らは、原子力の利用を促進するために設立された米国原子力委員会 AEC の顧問を務めていました。

My personal change to become an opponent of the official strategies occurred at the University of Bremen. We were contacted there by nuclear workers and learned that they had generally no chance to get any compensation for their illnesses.

私が公式な戦略に反対するようになったのは、ブレーメン大学で起こったことです。原発作業員から連絡を受け、彼らが病気に対する補償を受けるチャンスがほとんどないことを知りました。

The normative board for the evaluation of radiation risks and the proposal of dose limits is the International Commission on Radiological Protection ICRP. It followed a committee which had been founded in 1928 by radiological societies of several countries for the purpose of developing standards for radiation protection in the medical field. Therefore, it is traditionally obliged to the interests of the users. Since 1950, in the period of the Cold War and the development of nuclear energy consumption, it grew up to great importance. Although the commission derives only recommendations these are applied by all Western and Eastern industrial nations.

放射線のリスク評価と線量限度設定のための規範的な委員会は、国際放射線防護委員会（ICRP）です。ICRP は、1928 年に各国の放射線学会が医療分野の放射線防護の基準を策定するために設立した委員会を引き継いだものです。したがって、伝統的に利用者の利益を重視する義務を負っています。1950 年以降、冷戦と原子力の発展により、その重要性が高まりました。委員会が導き出すのは勧告ですが、これらはすべての西洋と東洋の工業国によって適用されています。

The ICRP, however, developed the concept of the “stochastic” radiation effect – quite in the sense of Muller. If a great collective is exposed by a small dose, one cannot predict which individual person will suffer from a radiation damage, only a probability is derivable. The amount of diseases increases with the accumulated dose, but after

⁴ Rodale Press inc., Emmaus, Pa. 18049

halving the dose there remains still an elevated effect. Therefore, no “threshold” exists i.e. a dose range without risk. The underlying idea is that a single quantum of radiation – one alpha- or beta particle or one electromagnetic wave of high energy is able to induce or promote a cell mutation.

しかし、ICRP は、ミューラーにならって、「確率的」な放射線影響の概念を打ち出しました。大勢の人が少量の放射線で被ばくした場合、どの人が放射線障害を受けるかは予測できず、確率だけが導出されます。病気の量は蓄積された線量とともに増加しますが、線量を半分にした後でも、まだ高い影響が残っています。したがって、「しきい値」、すなわちリスクのない線量範囲は存在しません。基本的な考え方は、1 個のアルファ粒子やベータ粒子、あるいは高エネルギーの電磁波といった 1 個の放射線が、細胞の突然変異を誘発または促進することができるということです。

There have been many efforts by makers and users of radiation technologies and several professional associations to deny this mechanism, and – as you know - after the Fukushima disaster interested bodies have promoted the ascertain that no detrimental effects have ever been observed below a dose of 100 mSv.

このメカニズムを否定しようとする動きが、放射線技術のメーカーやユーザー、専門家団体によって数多く見られ、ご存知のように、福島原発事故の後、関係団体は「100mSv 以下の線量では有害な影響は観測されていない」と宣伝しています。

For long decades it was, indeed, the official version and promoted by the members of the ICRP themselves, that low-dose effects are too rare to be detectable, and that the ICRP's risk estimates are worst-case assumptions. The officials spoke of a “hypothetical” risk in the dose range of the legal limits for workers and the population, which might not exist in reality.

低線量被曝の影響は検出できないほど稀であり、ICRP のリスク推定は最悪のケースを想定したものであるというのが、数十年来の公式見解であり、ICRP のメンバー自身によって推進されてきました。当局者は、労働者と住民のための法定制限の線量範囲における「仮説的」リスクについて語りましたが、それは現実には存在しないかもしれないのです。

But things have changed in the meantime, not as radical as would be necessary, however in one essential basic point: the international committees ICRP and also that of the United Nations named UNSCEAR, as well as the radiation committee of the U.S. American Academy of Sciences BEIR have accepted now, that in fact stochastic effects must be expected following doses far below 100 mSv.

しかし、その間に、必要なほど過激ではないものの、ある本質的な基本ポイントにおいて、状況は変化しています：ICRP や国連 UNSCEAR の国際委員会、米国科学アカデミー-BEIR の放射線委員会は、100mSv をはるかに下回る線量では確率的影響が予想されることを認めました。

What I want to report on here, is the evidence of effects from five fields of research which the committees refer to.

ここで報告したいのは、これらの委員会が言及した 5 つの研究分野での影響に関する証拠です。

1) The late acceptance of the effects from in utero exposure by diagnostic X-rays

The English scientist Alice Stewart had started a research project in the 1950ties to find the causes of childhood cancer, the Oxford Survey of Childhood Cancers (OSCC). Her first publication appeared in 1957, in which was shown that diagnostic X-rays in pregnant women generates leukaemia in the children after birth (Fig.1).

The investigations were continued and it was shown by Stewart, Kneale, and coworkers that a single X-ray film of contemporary dose – about 5 mSv – doubles the leukaemia risk, i.e. produces an increase of 100 %, and that also other childhood cancers are caused.

These results of have been critized for decades and were not respected by the international committees because these claimed that they do not correspond to the findings in the Japanese A-bomb survivors. But finally they were not only confirmed^{1, 2} but also accepted.

The BEIR VII report of 2006 e.g., states⁵: “Studies of prenatal exposure to diagnostic X-rays have, despite long-standing controversy, provided important information on the existence of a significantly increased risk of leukaemia and childhood cancer following diagnostic doses of 10-20 mGy *in utero*.”

⁵ Chapter 7 (Medical Radiation Studies) page 173 第 7 章(医学放射線研究)173 ページ

1) 診断用 X 線による胎内被曝の影響の受容が遅れたこと

イギリスの科学者アリス・スチュワートは、1950 年代に小児がんの原因を探る研究プロジェクト「オックスフォード小児がん調査（OSCC）」を開始していました。1957 年に発表された最初の論文では、妊婦の診断用 X 線が出生後の子供に白血病を引き起こすことが示されています（Fig.1(シュミッツ-フォイエルハーケ博士によるこの原稿での S 図.1)）。

訳注：シュミッツ-フォイエルハーケ博士によるこの原稿での図 1 のことを、以下では「S 図 1」と略称します。もう 1 度、違う図が S 図 1 と名付けられて出てきますので、ご注意ください。

その後も調査は続けられ、Stewart、Kneale らは、現代の線量である約 5mSv の X 線フィルム 1 枚で白血病のリスクが 2 倍、つまり 100% 増加すること、さらに他の小児がんも引き起こすことを明らかにしました。

これらの結果は、日本の原爆被爆者における所見と一致しないとして、何十年にもわたって批判され、(ICRP や UNSCEAR などの)国際委員会からも尊重されませんでした。しかし、最終的にこれらの結果は確認されただけでなく、受け入れられるようになりました^{1,2}。

2006 年の BEIR VII 報告書では⁵、例えば、以下のように述べられています。"診断用 X 線の出生前被曝に関する研究は、長年の論争にもかかわらず、子宮内で 10-20mGy の診断用線量を受けた後に白血病および小児がんのリスクが有意に増加することの存在について重要な情報を提供しています。"

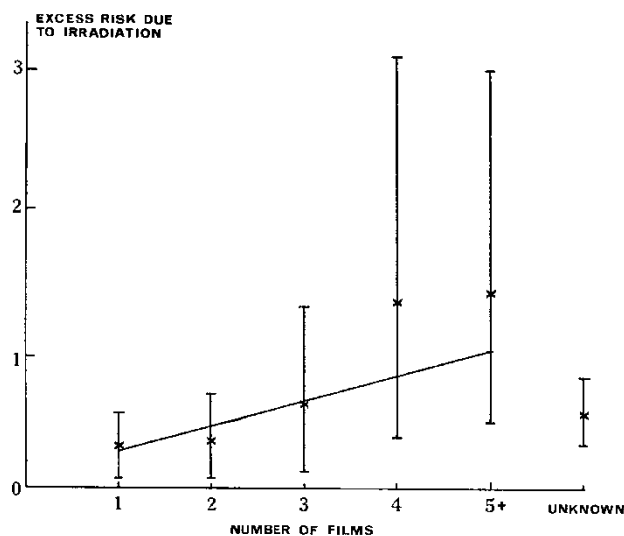


Fig.1 Leukaemia risk in dependence of the number of X-ray films

OSCC (Bithell and Stewart Br. J. Cancer 1975)

図.1 X線フィルムの枚数に依存する白血病リスク：OSCC (Bithell and Stewart Br. J. Cancer 1975)による

図の縦軸：被ばくによる過剰リスク EXCESS RISK DUE TO IRRADIATION、横軸：撮影回数 NUMBER OF FILMS、その右は「不明 UNKNOWN」

2) Low-dose effects in the A-bomb survivors

It is a common claim in lectures on radiation protection, that effects in the low dose range cannot be measured but must be extrapolated from findings at high doses. The collective which they refer to are the Japanese A-bomb survivors. The investigators of the Radiation Effects Research Foundation RERF in Hiroshima protested against this interpretation, because most survivors are in the low dose cohorts (Table 1), and the mean dose of the whole sample is only about 200 mSv.

The RERF authors repeatedly stated that there is evidence about effects in the low dose cohorts, and that the best fit for the dose-response of solid cancers is the linear-non-threshold approach, called LNT, which means a proportionate relation between dose and effect.

This was confirmed in the last RERF study of 2012 about the mortality of solid cancer³.

Pierce and Preston⁴ studied the data for solid cancer in the dose range below 0.5 Sv in more detail and found:“There is a statistically significant effect in the range 0-0.1 Sv”, that means below 100 mSv (= 0.1 Sv).

2) 原爆被爆者における低線量被曝の影響

放射線防護の講義では、低線量域の影響は測定できず、高線量域の所見から外挿しなければならないという主張がよくなされます。その集団とは、日本の原爆被爆者です。広島放射線影響研究所は、被爆者のほとんどが低線量域の集団であり（S 表 1）、全標本の平均線量は約 200mSv に過ぎないことから、この解釈に対して抗議を行いました。

放影研の著者らは、低線量コホートにおける影響に関する証拠があり、固形がんの線量反応には LNT と呼ばれる線形-非閾値アプローチ（線量と影響の比例関係を意味する）が最もよく適合することを繰り返し述べています。

このことは、固形がんの死亡率に関する 2012 年の放影研の最新の研究でも確認されています³。

Pierce と Preston⁴は、0.5Sv 以下の線量範囲における固形がんのデータをより詳細に調査し、「0-0.1Sv の範囲では統計的に有意な効果がある」、つまり 100mSv (=0.1Sv) 以下であることを示しました。

Table 1 Dose cohorts of the Life Span Study in Japanese A-bomb survivors
(Preston et al. in RERF Update Vol.18, 2007)

S 表 1 日本人原爆被爆者を対象とした寿命調査の線量コホート
(Preston et al., RERF Update Vol.18, 2007 掲載)

Dose 線量 Sv	<0.005	0.005-0.1	0.1-0.2	0.2-0.5	0.5-1	1-2	2 +	all 総計
Number of persons 対象者数	35545	27789	5527	5935	3173	1647	564	105,427

3) Radon in homes and lung cancer

Radon (Rn) is a volatile radioactive daughter of Radium which emits alpha particles with a half-life of 3.8 days. Because it is part of the atmosphere and enriches in European houses it is the main source of natural radiation exposure in Europe.

It was shown by analysis of 13 case-control studies in Europe⁵ and 7 North American case-control studies⁶ that there is a proportionate increase of lung cancer and the mean radon concentration for individuals in houses (Fig.1).

Darby et al.⁵ state that the effect is also significant in the dose range below 200 Bq/m³, which corresponds to an effective dose of 3.2 mSv per year and a lung dose of 26.7 mSv per year. This was adopted by the World Health Organisation (WHO) in 2009, Fact sheet No. 291. In 2011, a prospective study surveying 820,000 Canadians⁷ found an 15 % increase of lung cancer mortality per 100 Bq/m³ increase in radon (Darby 16 %; Krewski 11 %; WHO 16 %).

3) 家庭内のラドンと肺がん

ラドン (Rn) はラジウムの揮発性放射性娘で、アルファ粒子を放出し、半減期は 3.8 日です。ラドンは大気の一部であり、ヨーロッパの家屋に濃縮されているため、ヨーロッパにおける自然放射線被曝の主な原因となっています。

欧州の 13 の症例対照研究⁵と北米の 7 つの症例対照研究⁶を分析した結果、住宅内の個人の肺がんと平均ラドン濃度が比例して増加することが示されました (S 図 1 : 上にも S 図 1 がありますが、元著者による番号重複です)。

Darby ら⁵は、200 Bq/m³ 以下の線量域でも影響は大きく、これは実効線量 3.2 mSv/年、肺の線量 26.7 mSv/年に相当するとしています。これは、2009 年に世界保健機関 (WHO) のファクトシート No.291 で採用されました。2011 年、82 万人のカナダ人を

対象にした前向き研究⁷では、ラドン 100Bq/m³ 増加につき肺癌死亡率が 15%増加することがわかりました (Darby 16 %; Krewski 11 %; WHO 16 %)。

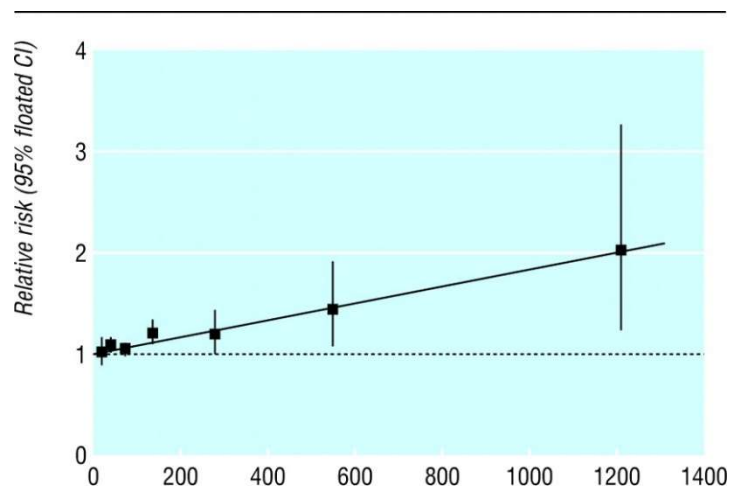


Fig.1 Dependence between lung cancer rate and measured mean concentration of Radon in homes in Bq/m³ (Darby et al. 2005⁵)

S 図. 1 肺癌発生率と家庭内ラドン平均濃度との関係 (Bq/m³) (Darby et al. 2005⁵)

4) Low-dose effects after occupational exposures

Since the 1970ies, a great variety of studies on nuclear workers have been done. They showed a significant increase of cancer with dose even within the legal limits. This was confirmed in 2007 by the IARC (International Agency for Research on Cancer), a foundation of the WHO. IARC organized the 15-Country Collaborative Study of Cancer Risk among Radiation Workers in the Nuclear Industry⁸. The Canadian National Dose Registry published similar findings and states that the cancer risks are higher than in the studies on atomic bomb survivors⁹. In the third analysis of the British National Registry for Radiation Workers the authors find that it strengthens the evidence for elevated risk from these exposures¹⁰. The mean exposure taken from personal dosimeters was 24.9 mSv.

4) 職業性被ばく後の低線量被ばくの影響

1970 年代から、原子力発電所の作業員を対象としたさまざまな研究が行われてきました。その結果、法定基準値内であっても、線量に応じて発がんが有意に増加することが示されました。このことは、2007 年に WHO の下部組織である IARC（国際がん研究機関）でも確認されました。IARC は、「原子力産業における放射線労働者のがんリ

スクに関する 15 カ国共同研究」を組織しました⁸。カナダ国立被曝線量登録センターも同様の調査結果を発表し、がんリスクは原爆被ばく者に関する調査よりも高いとしています⁹。英国放射線業務従事者国家登録簿の 3 回目の解析では、これらの被曝によるリスク上昇の証拠を強化するものであると著者は述べています¹⁰。個人線量計による平均被曝量は 24.9mSv でした。

5) The contaminated population at Techa river, South Ural

The speaker of the 15-Country Study about workers Elisabeth Cardis came to the opinion that the effects of low dose-rate exposures are most reliably shown in that study and – besides Radon – in the Techa river population¹¹. This region was contaminated between 1949 and 1956 by the effluents of a plutonium reprocessing facility (Mayak) for the Soviet nuclear weapons programme. The investigators found “strong evidence that such exposures lead to significant increases in risk that are roughly proportional to dose” (for solid cancer) and were not less effective than acute exposures¹². The median stomach dose was estimated at 40 mGy (the dose unit Gy is similar to Sv in case of gamma, X-ray, and beta radiations, the main contribution to the population dose at Techa river is produced by the beta-emitter Strontium 90).

5) 南ウラルのテチャ川における汚染人口

労働者に関する 15 カ国研究の講演者であるエリザベス・カルディス Elisabeth Cardis は、低線量率被曝の影響は、その研究と-ラドン以外に-テチャ川の人口において最も信頼できる形で示されているとの意見を述べました¹¹。この地域は、1949 年から 1956 年にかけて、ソ連の核兵器プログラムのためのプルトニウム再処理施設（マヤーク）の廃液によって汚染されていました。調査団は、「このような被曝は、線量にほぼ比例した有意なリスク上昇をもたらす」（固形がんについて）、急性被曝よりも効果が低くないという強い証拠を見いだしました¹²。胃の線量の中央値は 40mGy と推定されました（線量単位 Gy はガンマ線、X 線、ベータ線の場合は Sv と同様であり、テチャ川の集団線量への主な寄与はベータ線放出物質ストロンチウム 90 によるものです）。

Further conclusions

The ICRP concept of the dose equivalent in Sv means that the findings 1) – 5) are transferable to all kinds of low-level exposure. The main purpose of my contribution was to show that things have changed in the meantime in the view of the international committees for radiological protection.

To insist on a “practical” threshold dose of 100 mSv in these days simply ignores the current state of knowledge. It is irresponsible and criminal with respect to the

victims of environmental radioactive contaminations and other low dose exposures.

There are, however, numerous findings about low-level effects which are not yet adopted by the scientific community.

One important deficit in the official awareness are the findings after diagnostic exposures in children and adults which were gained in modern times with modern techniques. Examples are listed in the references:

Leukaemia after exposure of children and adults¹³⁻¹⁸.

Breast cancer mortality in scoliosis patients of exposure age < 19 y., RR=1.63, mean breast dose 109 mGy¹⁹.

Brain tumours by dental and other exposures, see Table 2.

Prostate cancer in the U.K.²⁵, the authors estimate that 20 % of cases in men < 60 y. are radiation-induced. The effect is confirmed by other low dose studies (nuclear workers, pilots, radon).

Others^{20; 26-31}.

さらなる結論

ICRP の線量当量 (Sv) の概念は、1) ~5) の知見をあらゆる低レベル被曝に転用できることを意味します。私の寄稿の主目的は、この放射線防護のための国際委員会 ICRP の見解が、この間に変化したことを示すことでした。

この時代に 100mSv という「実用的」な閾値線量を主張することは、単に現在の知見を無視したものでしかありません。環境放射能汚染や低線量被ばくの被害者に対して、無責任であり、犯罪的です。

しかし、低レベルの影響については、科学界でまだ採用されていない知見が数多くあります。

(ICRP による)正式な認識における重要な欠陥の 1 つは、近代的な技術によって近代に得られた、子供や大人の診断的被曝後の所見です。その例は、参考文献に記載されています。

小児および成人における被ばく後の白血病¹³⁻¹⁸。

被ばく年齢 19 歳未満の脊柱側彎症患者の乳癌死亡率、RR=1,63、平均乳房線量 109mGy¹⁹。

歯科およびその他の被曝による脳腫瘍、S 表 2 参照。

英国における前立腺癌²⁵、著者らは 60 歳未満の男性における症例の 20%が放射線誘発であると推定しています。この影響は、他の低線量被曝の研究（原子力作業員、パイロット、ラドン）でも確認されています。
その他^{20; 26-31}.

Table 1. Brain tumours after diagnostic X-ray exposure.

S 表 2. 診断 X 線曝露後の脳腫瘍

Investigation 調査研究 (Case-control studies) (症例対照研究)	Study about どのがんに関する研究か	Results 結果 (relative risk) 相対リスク
Dental exposures 歯曝露 Los Angeles ²⁰ 1972-1979 ≥ 4 x Panorama 全体	Meningiomas 髄膜腫	2.5 P=0.04
Missouri Cluster ²¹ 1973-1982 ミズーリクラスタ	Malign tumours 悪性腫瘍	10.7 (1.4-81)
Uppsala ²² 1987-1990 ウプサラ ≥ 1 x annually	Meningiomas 髄膜腫	2.1 (1.0-4.3)not elevated 非上昇
U.S.A. ^{23a} 1995-2003 合衆国 ≥ 6 x Panorama 全体	Gliomas 神経鞘腫	not sign. elevated 上昇徴候なし
	All tumours 全腫瘍	2.0 (1.0-4.2)
U.S.A. regions 2006-2011 ^{23b} 合衆国の地域 Single tooth and Panorama 単一歯と全体	Meningiomas 髄膜腫	1.4 – 4.9
X-ray Neck/Head 2 Swedish regions²⁴ X 線頸部/頭部 スウェーデンの 2 地域 1994-1996	Meningiomas 髄膜腫	5.0 (1.6-15.8)
	All tumours 全腫瘍	1.6 (1.0-2.6)

The risks of occupational exposures have been shown also in air crews because of cosmic radiation and in radiologists and other medical persons related to X-rays or radionuclides. Late effects were further found in regions contaminated by nuclear tests

of the United States, United Kingdom and France, which is denied, however, by the local main stream experts. The results of studies in the Soviet test area in Semipalatinsk may find acceptance soon³².

宇宙線による航空乗務員、X線や放射性核種に関連する放射線科医やその他の医療関係者においても、職業被ばくのリスクが示されています。また、アメリカ、イギリス、フランスの核実験による汚染地域でも晩発的影響が発見されていますが、現地の主流派専門家はこれを否定しています。ソ連の実験場であるセミパラチンスクでの研究結果は、近いうちに受け入れられるかもしれません³²。

It is a great scandal, that the health effects registered after the Chernobyl catastrophe are denied by ICRP and the other international committees, except of thyroid cancer in children and detriments in a small group of so-called liquidators, i.e. persons who were ordered for tasks at the destroyed reactor.

チェルノブイリの大惨事の後に報告された健康への影響が、ICRP やその他の国際委員会によって否定されているのは、子供の甲状腺癌と、いわゆる清掃人 liquidator、つまり破壊された原子炉での作業を命じられた人々の少人数グループにおける不利益を除いて、大きなスキャンダルです。

The UNSCEAR committee which derived the official dose estimates from Chernobyl uses a special method which was applied already in other unagreeable situations: they calculate theoretically with simplified assumptions a very tiny dose and draw then the conclusion that such a small exposure is not able to generate statistically observable effects, and that possible observations about health effects must have other causes than irradiation.

チェルノブイリの公式線量推定を行った UNSCEAR 委員会は、他の合意できない状況でもすでに適用されていた特殊な方法を用いています。単純化した仮定で非常に小さな線量を理論的に計算し、そのような小さな被ばくでは統計的に観察可能な影響は発生しない、健康影響に関する観察が可能なのは放射線以外の原因があるはずだという結論を導き出しました。

This procedure was already applied in the case of the nuclear accident of the U.S. plant Three Mile Island in 1979, and also for the British reprocessing plant of nuclear fuels Sellafield (leukaemia in children and young adults). And this is the method in Germany, too, evaluating the registered increase of childhood cancer in the vicinity of German nuclear power plants.

この方法は、1979 年の米国スリーマイル島原発事故や、英国のセラフィールド核燃料再処理工場事故（子供と若年層の白血病）でも既に適用されています。そして、ドイ

ツでも、ドイツの原子力発電所周辺での小児がんの増加が記録されていることを評価し、この方法を採用しています。

The underestimation of doses is proven by numerous investigations using “biological” dosimetry, which were done by studying certain chromosome anomalies in the blood of persons affected by Chernobyl fallout. The measured effects which are generated immediately with irradiation show that the exposures must have been much higher, indeed to some orders of magnitude^{33,34}.

線量の過小評価は、チェルノブイリの放射性降下物の影響を受けた人々の血液中の特定の染色体異常を研究した「生物学的」線量測定を用いた多くの調査によって証明されています。照射後すぐに発生した影響を測定した結果、被ばく量はもっと多かったはずであり、実際、何桁も違うことがわかりました^{33,34}。

Sequels from low-level exposures are expected by the ICRP only for cancer and hereditary damages. For the third “classic” radiation effect – the teratogenic one, following exposure in utero - they have, indeed, claimed a threshold dose of 100 mSv in their publication 90 of 2003³⁷. This is neither in concordance with early scientific findings, nor necessarily to derive from the Japanese survivor data, nor in any kind compatible with numerous observations after the Chernobyl event^{34-36, 38}.

ICRP が低レベル被ばくによる後遺症を想定しているのは、がんと遺伝性障害のみです。第三の「古典的」放射線影響、すなわち子宮内被ばくによる催奇形性については、2003³⁷年の出版物 90 で 100mSv の閾値が主張されています。これは、初期の科学的知見とも、日本の被爆者データとも、またチェルノブイリ事故後の多くの観察とも一致しません^{34-36, 38}。

It must be noticed that other illnesses than cancers are also inducible by radiation. While the A-bomb survivors show low but significant excesses for non-neoplastic diseases of the circulatory, respiratory and digestive systems³, such effects and neurological distortions are found also in the populations affected by Chernobyl fallout³⁴.

がん以外の病気も放射線によって誘発されることに注意しなければなりません。原爆被爆者では、循環器系、呼吸器系、消化器系の非腫瘍性疾患が低いものの有意に多いのに対し³、チェルノブイリ原発事故の影響を受けた人々にもこのような影響や神経系のゆがみが見られます³⁴。

A very serious problem for the protection of future generations is further the ignorance about genetic effects by the ICRP. In their recommendations of 2007, they lowered the risk figure for hereditary diseases nearly beyond recognition³⁹. They claim that there is no evidence for such effects and refer again to the Japanese A-bomb survivors. They

ignore that it is not known up to now which spectrum of parameters has to be studied in order to detect the full impact of genetic deteriorations.

将来の世代を守るために非常に深刻な問題は、さらに ICRP が遺伝的影響について無知であることです。2007 年の勧告では、遺伝性疾患のリスクの数値がほとんど認識できないほど引き下げられています³⁹。彼らは、そのような影響を示す証拠はないと主張し、日本の原爆被爆者を再び引き合いに出しています。彼らは、遺伝的劣化の影響を完全に検出するために、どのようなパラメーターのスペクトルを研究しなければならないかは、今のところわかっていないことを無視しています。

A well-known genetic effect is, however, cancer in the descendants of exposed parents. After the investigations of the British epidemiologist Martin Gardner who found a dependency between leukaemia in children and juveniles and the exposure of their fathers in the British reprocessing plant Sellafield⁴⁰, this relation was confirmed in several other studies⁴¹. But these results were declared to be not plausible in view of the knowledge about the Japanese data.

しかし、遺伝的な影響としてよく知られているのは、被ばくした親の子孫のがんです。英国の疫学者 Martin Gardner が、英国の再処理工場 Sellafield での父親の被曝と小児および若年者の白血病との間に依存関係があることを発見した後⁴⁰、この関係は他のいくつかの研究でも確認されました⁴¹。しかし、これらの結果は、日本のデータに関する知見に照らして、妥当でないと断じられました。

Japanese researchers have reported that the results for descendants of A-bomb survivors must be questioned because these people feared discrimination of their children⁴². In order not to endanger their chance to get married they kept silence about their origin and health problems. Studies in children of parents which were exposed by Chernobyl radioactivity have shown that not only cancers are genetically induced in the next generation by low level exposure but also malformations, metabolic diseases, mental disorders, and Down's syndrome³⁴.

日本の研究者は、被爆者の子孫の結果が疑問視されなければならないのは、彼らが自分の子供への差別を恐れているからだと報告しています⁴²。結婚のチャンスを失わないために、彼らは自分の出自や健康問題について黙っていたのです。チェルノブイリで被曝した両親の子どもを対象とした研究では、低レベル被曝によって、がんだけでなく、奇形、代謝性疾患、精神障害、ダウン症などが次世代に遺伝的に誘発されることが示されています³⁴。

- ¹R. Doll and R. Wakeford, “Risk of childhood cancer from fetal irradiation”, *Brit. J. Radiol.* 70, 130-139 (1997). 胎児への放射線照射による小児がんのリスク
- ²R. Wakeford and M.P. Little, “Risk coefficients for childhood cancer after intrauterine irradiation: a review”, *Int. J. Radiat. Biol.* 79, 293-309 (2003). 子宮内照射後の小児癌のリスク係数：レビュー
- ³K. Ozasa, Y. Shimizu, A. Suyama et al., “Studies of the mortality of Atomic Bomb Survivors, Report 14, 1950-2003: an overview of cancer and non-cancer diseases”, *Radiat. Res.* 177, 229-243 (2012). 原爆被爆者の死亡率に関する研究 第 14 報 1950-2003 年：癌および非癌性疾患の概説
- ⁴D.A. Pierce and D.L. Preston, “Radiation-related cancer risks at low doses among atomic bomb survivors”, *Radiat. Res.* 154, 178-186 (2000). 原爆被爆者における低線量域での放射線関連がんリスク
- ⁵S. Darby, D. Hill, A. Auvinen et al., “Radon in homes and risk of lung cancer: collaborative analysis of individual data from 13 European case-control studies”, *BMJ* 330, 223-229 (2005).
- ⁶D. Krewski, J.H. Lubin, J.M. Zielinski et al., “Residential radon and risk of lung cancer: a combined analysis of 7 North American case-control studies”, *Epidemiol.* 16, 137-145 (2005). 家庭内のラドンと肺がんリスク：欧州の 13 のケースコントロール研究の個人データの共同解析
- ⁷M.C. Turner, D. Krewski, Y. Chen et al., “Radon and lung cancer in the American Cancer Society cohort”, *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* 20, 438-448 (2011). 米国癌協会コホートにおけるラドンと肺癌の関係
- ⁸E. Cardis, and 52 authors, “The 15-Country Collaborative Study of Cancer Risk among Radiation Workers in the Nuclear Industry: estimates of radiation-related cancer risks”, *Radiat. Res.* 167, 396-416 (2007). 原子力産業における放射線業務従事者のがんリスクに関する 15 カ国共同研究：放射線関連がんリスクの推定値
- ⁹J.M. Zielinski, N. Shilnikova, D. Krewski, “Canadian National Dose Registry of Radiation Workers: overview of research from 1951 through 2007”, *Int. J. Occ. Med. Environ. Health* 21, 269-275 (2008). カナダ放射線業務従事者全国被曝線量登録：1951 年から 2007 年までの研究概要
- ¹⁰C.R. Muirhead, J.A. O’Hagan, R.G.E. Haylock et al., “Mortality and cancer incidence following occupational radiation exposure: third analysis of the National Registry for Radiation Workers”, *Brit. J. Cancer* 100, 206-212 (2009). 職業性放射線被曝後の死亡率および癌発生率：全国放射線業務従事者登録の第 3 次解析結果
- ¹¹E. Cardis, “Commentary: Low dose-rate exposures to ionizing radiation”, *Int. J. Epidemiol.* 36, 1046-1047 (2007). 解説：電離放射線の低線量率被曝について

- ¹²I.Yu. Krestinina, F. Davis, E.V. Ostroumova et al., “Solid cancer incidence and low-dose-rate radiation exposures in the Techa River Cohort: 1956-2002”, *Int. J. Epidemiol.* 36, 1038-1046 (2007). テチャ川のコホートにおける固形がん罹患率と低線量率放射線被曝：1956-2002年
- ¹³X.O. Shu, Y.T. Gao, L.A. Brinton et al., “A population-based case-control study of childhood leukemia in Shanghai”, *Cancer* 62, 635-644 (1988). 上海における小児白血病の集団ベース症例対照研究
- ¹⁴S. Preston-Martin, D.C. Thomas, M.C. Yu, B.E. Henderson, “Diagnostic radiography as a risk factor for chronic myeloid and monocytic leukaemia (CML)”, *Brit. J. Cancer* 59, 639-644 (1989). 慢性骨髄性および単球性白血病（CML）のリスクファクターとしての診断用 X 線撮影法
- ¹⁵P.Kaatsch, U. Kaletsch, F. Krummenauer et al., “Case control study on childhood leukemia in Lower Saxony, Germany”, *Klin. Pädiatr.* 208, 179-185 (1996). ドイツ、ニーダーザクセン州における小児白血病の症例対照研究
- ¹⁶X.O. Shu, J.D. Potter, M.S. Linet et al., “Diagnostic x-rays and ultrasound exposure and risk of childhood acute lymphoblastic leukemia by immunophenotype”, *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* 11, 177-185 (2002). 診断用 X 線および超音波の被曝と小児急性リンパ芽球性白血病のリスク：免疫表現型別
- ¹⁷C. Infante-Rivard, “Diagnostic x rays, DNA repair genes and childhood acute lymphoblastic leukemia”, *Health Phys.* 85, 60-64 (2003). 診断用 X 線、DNA 修復遺伝子と小児急性リンパ芽球性白血病
- ¹⁸Bartley, K., Metayer, C., Selvin, S., Ducore, J., Buffler, P.: Diagnostic X-rays and risk of childhood leukaemia. *Int. J. Epidemiol.* 39 (2010) 1628-1637. 診断用 X 線、DNA 修復遺伝子と小児急性リンパ芽球性白血病
- ¹⁹C.M. Ronckers, M.M. Doody, J.E. Lonstein et al., “Multiple diagnostic x-rays for spine deformities and risk of breast cancer”, *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* 17, 605-613 (2008). 背骨の変形と乳がんリスクに関する複数回の診断用 X 線撮影
- ²⁰S. Preston-Martin and S.S. White, “Brain and salivary gland tumors related to prior dental radiography: implications for current practice”, *J. Am. Dental. Ass.* 120, 151-158 (1990). 歯科用 X 線撮影の既往に関連した脳腫瘍および唾液腺腫瘍：現在の診療への示唆
- ²¹J.S. Neuberger, R.C. Brownson, R.A. Morantz, T.D. Chin, “Association of brain cancer with dental x-rays and occupation in Missouri”, *Cancer Detect. Prev.* 15, 31-34 (1991).
- ²²Y. Rodvall, A. Ahlbom, G. Pershagen et al., “Dental radiography after age 25 years, amalgam fillings and tumours of the central nervous system”, *Oral Oncol.* 34, 265-269 (1998). ミズーリ州における歯科用 X 線撮影と職業による脳腫瘍の関連性

- ^{23a}W.T.Jr. Longstreth, L.E. Phillips, M. Drangsholt et al., “Dental X-rays and the risk of intracranial meningioma: a population-based case-control study”. *Cancer* 100, 1026-1034 (2004). 歯科用 X 線と頭蓋内髄膜腫のリスク：人口に基づくケースコントロール研究
- ^{23b}E.B. Claus, L. Calvocoressi, M.L. Bondy et al., “Dental x-rays and risk of meningioma. *Cancer* 2012; Epub ahead of print 歯科 X 線と髄膜腫のリスク
- ²⁴L. Hardell, K.H. Mild, A. Pahlson, A. Hallquist, “Ionizing radiation, cellular telephones and the risk for brain tumours”, *Eur. J. Cancer Prev.* 10, 523-529 (2001). 電離放射線、携帯電話と脳腫瘍のリスク
- ²⁵P. Myles, S. Evans, A. Lophatananon, “Diagnostic radiation procedures and risk of prostate cancer”. *Brit. J. Cancer* 98, 1852-1856 (2008). 放射線診断法と前立腺がんのリスク
- ²⁶S. Preston-Martin, D.C. Thomas, S.C. White, D. Cohen, “Prior exposure to medical and dental X-rays related to tumors of the parotid gland”, *J. Natl. Cancer Inst.* 80, 943-949 (1988). 耳下腺腫瘍に関連する医療用および歯科用 X 線への被曝歴
- ²⁷J.D.Jr. Boice, M.M. Morin, A.G. Glass et al., “Diagnostic x-ray procedures and risk of leukemia, lymphoma, and multiple myeloma”, *JAMA* 265, 1290-1294 (1991). 診断用 X 線検査と白血病、リンパ腫、多発性骨髄腫の危険性
- ²⁸X.O. Shu, F. Jin, M.S. Linet et al., “Diagnostic X-ray and ultrasound exposure and risk of childhood cancer”, *Brit. J. Cancer* 70, 531-536 (1994). 診断用 X 線および超音波の被曝と小児がんのリスク
- ²⁹G. Wingren, A. Hallquist, L. Hardell, “Diagnostic X-ray exposure and female papillary thyroid cancer: a pooled analysis of two Swedish studies”, *Eur. J. Cancer Prev.* 6, 550-556 (1997). 診断用 X 線被曝と女性の甲状腺乳頭癌：スウェーデンの 2 つの研究のプール解析
- ³⁰P.L. Horn-Ross, B.M. Ljung, M. Morrow, “Environmental factors and the risk of salivary gland cancer”, *Epidemiology* 8, 414-419 (1997). 環境因子と唾液腺癌のリスク
- ³¹S. Harlap, S.H. Olson, R.R. Barakat et al., “Diagnostic x-rays and risk of epithelial ovarian carcinoma in Jews”, *Ann. Epidemiol.* 12, 426-434 (2002). ユダヤ人における診断用 X 線と上皮性卵巣癌のリスク
- ³²S.Bauer, B.I. Gusev, L.M. Pivina et al., “Radiation exposure due to local fallout from Soviet atmospheric nuclear weapons testing in Kazakhstan: solid cancer mortality in the Semipalatinsk historical cohort, 1960-1999”. *Radiat. Res.* 164, 409-419 (2005) カザフスタンにおけるソ連軍の大気圏内核実験からの放射性降下物による放射線被曝：セミパラチンスク歴史コホートにおける固形癌死亡率、1960-1999 年
- ³³I. Schmitz-Feuerhake, “How reliable are the dose estimates of UNSCEAR for populations contaminated by Chernobyl fallout? A comparison of results by physical reconstruction and biological dosimetry”. *ECRR Proceedings Lesvos 2009, published 2011* チェルノブイリ事故

降下物によって汚染された住民に対する UNSCEAR の線量推定値はどの程度信頼できるのか？物理的再構成と生物学的線量測定による結果の比較

³⁴Yablokov, A.V., Nesterenko, V.B., Nesterenko, A.V., “Chernobyl. Consequences of the catastrophe for people and environment”. Ann. New York Acad. Sci. 1181 (2009) 327p. チェルノブイリ 大惨事がもたらした人と環境への影響

³⁵ECRR 2006, Chernobyl – 20 Years on. C. Busby and A.V. Yablokov (Eds.), Green Audit, Wales, 2006 ECRR2006、チェルノブイリ-20 年の軌跡

³⁶S. Pflugbeil, H. Paulitz, A. Claußen, I. Schmitz-Feuerhake, “Health Effects by Chernobyl Fallout. 20 Years after the Nuclear Catastroph”. Eds. IPPNW, German Society for Radiation Protection Berlin, 2006 チェルノブイリ原発事故による健康への影響。核のカストロフから 20 年

³⁷International Commission on Radiological Protection: Biological effects after prenatal irradiation (embryo and fetus). ICRP Publication 90. Annals of the ICRP 33, No.1-2 (2003) 出生前照射後の生物学的影響（胎および胎児）

³⁸C. Busby, E. Lengfelder, S. Pflugbeil, I. Schmitz-Feuerhake, “The evidence of radiation effects in embryos and fetuses exposed to Chernobyl fallout and the question of dose response”. Medicine, Conflict and Survival 25, 20-40 (2009) チェルノブイリ事故降下物に曝された胎および胎児における放射線影響の証拠と線量反応の問題

³⁹International Commission on Radiological Protection: The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP-Publication 103, Ann. ICRP 37 Nos. 2-4 (2007) ICRP2007 年勧告

⁴⁰M.J. Gardner, M.P. Snee, A.J. Hall et al., “Results of case-control study of leukaemia and lymphoma among young people near Sellafield nuclear plant in West Cumbria”. Brit. Med. J. 300, 423-429 (1990) 西カンブリア州の Sellafield 原子力発電所周辺の若年者における白血病およびリンパ腫の症例対照研究結果

⁴¹Schmitz-Feuerhake, I.: Summary of long-term risks created by prolonged contact with low-level radioactivity. In Stockinger, H. et al. (Eds.): Updating International Nuclear Law. BMV Berliner Wissenschafts-Verlag, Wien-Graz, 2007, p. 27-33 国際原子力法の更新

⁴²J.N. Yamasaki, W.J. Schull, “Perinatal loss and neurological abnormalities among children of the Atomic bomb. Nagasaki and Hiroshima revisited, 1949 to 1989”. JAMA 264, 605-609 (1990) 原爆被爆児の周産期死亡と神経学的異常。長崎と広島への再訪、1949 年から 1989 年まで

付録 5：100mSv 論の表現のばらつきを把握するための簡易リスト

(注) ワーキンググループの報告書のような多人数の意見でも、委員の氏名に還元しますと、同じような人が、違う表現で使っているのが分かります。

①「国際的な合意では、放射線による発がんのリスクは、100 ミリシーベルト以下の被ばく線量では、他の要因による発がんの影響によって隠れてしまうほど小さいため、放射線による発がんリスクの明らかな増加を証明することは難しいとされる」(平成 23 年 12 月 22 日 低線量ワーキンググループ報告書)

②「科学的には 100 ミリシーベルトより低い被ばくで発がんの増加は確認されていません」(『放射線医が語る - 被ばくと発がんの真実』(中川恵一：ベスト新書 2012))

③「100 ミリシーベルト以下の被ばくでは、発がんの可能性はきわめて低い」(同上)

④「100 ミリシーベルト以下という、科学的なデータによる裏付けもない領域」(同上)

⑤「100 ミリシーベルトより低い放射線量なら影響は認められていません」(同上)

⑥海外文献では New scientist 2017 年 5 月 10 日付インタビューに答えた長崎大学の山下俊一先生による「I said publicly that there should be no apparent health effects when exposure was below 100 millisieverts a year. This is the lowest dose linked to rising cancer rates in studies such as those following the survivors of Hiroshima and Nagasaki. And it is in line with recommendations by the International Commission on Radiological Protection – an independent body of scientists.」(私は、被ばく線量が年間 100mSv を超えなければ、明らかな健康影響は見られないことを公言した。これは、LSS の追跡調査のような研究でがんの発生率の上昇に関連するとされている最小の被ばく線量である。そしてそれは、独立した科学者集団である ICRP の推奨に沿ったものである)

⑦「(100 ミリシーベルトから下) がんの過剰発生がみられない」(放射線医学総合研究所作成「放射線被ばくの早見図」2011 年 4 月 7 日版)

⑧【否定的表現を避けたもの】(100 ミリシーベルトから上に)「がん死亡のリスクが線量とともに徐々に増えることが明らかになっている」(放射線医学総合研究所作成「放射線被ばくの早見図」2018 年 5 月 14 日改訂版、ならびに文部科学省小学生のための放射線副読本および中学生・高校生のための放射線副読本 2018 年改訂版)

⑨【否定的表現を避けたもの】「100 ミリシーベルト以上の放射線を人体が受けた場合には、がんになるリスクが上昇するということが科学的に明らかになっています」(文部科学省小学生のための放射線副読本および中学生・高校生のための放射線副読本 2018 年改訂版)

⑩「100mSv 未満の被ばくでは有意な健康影響(がん死の増加率)は見いだせない」(2014 年 6 月 1 日専門家フォーラムでの放射線医学総合研究所の明石真言先生)

⑪「確率的影響であるがんについては、100mSv 以下であるかぎり、頻度の上昇は、統計的有意差をもって検出できない」(アイソトープニュース 2013 年 6 月、丹羽太貫現放射線影響研究所理事長)

⑫「それゆえ 100mSv は、確定的影響が出ない線量で、かつ確率的影響があったとしても自然状態との区別が難しい線量である」(同上)

⑬あるいは、一般論ではなく広島・長崎のデータに局限したような言い方で「100～200mSv 以下の低線量域では、広島・長崎の原爆被爆者においても明らかな発がんリスクの増加は確認されていない」

⑭「原爆被爆者の調査で 100mSv 以下の線量でもがんは発生しているが、統計的に有意とはなっておらず、現時点では疫学的に証明することが困難とされている」(国会事故調査委員会報告書第 4 章)

⑮「統計学的には、約 150 ミリシーベルト 以下の原爆被ばく者では、がんの頻度の増加は確認されていません」(2011 年 5 月 19 日、日本小児科学会)

⑯「これまでの疫学調査により 100mSv 以下での明らかな健康への影響は確認されていないことから、4 ヶ月間の外部被ばく線量推計値ではあるが、『放射線による健康影響があるとは考えにくい』と評価される放射線による健康影響があるとは考えにくい」と 原子放射線の影響に関する国連科学委員会 UNSCEAR2008 年報告書が引用されて 100mSv 論が書かれている(福島県・基本調査)。

⑯注：しかし引用されている UNSCEAR2008 には、該当する明確な箇所がなく、無理やり該当箇所とすれば下記の部分とのことである。参考文献・瀬川嘉之：UNSCEAR 報告書はどう悪用されているか、科学史研究 2019；58；307-309.

チェルノブイリ事故からの放射線による晩発性健康影響が記載された、附属書 D、付録 D の中の D. リスク予測 という章で、(下線は瀬川)

現在の知識レベルでは、急性被ばくによる平均線量が約 100 mSv 以上の個人の cohorts における放射線被ばくによるがんの罹患と死亡のリスクについて、信頼できる疫学データがある。今までのところ、最も有益な LSS 研究もいかなるその他の研究も、より低い線量での放射線の発がん効果についての決定的証拠を提供していない。(182 頁 D251. 段落)

⑰「この(固形がんで死亡する)リスクは 100－200 mSv 以上では放射線の被ばく線量に正比例しているが、それ以下ではどういう関係になっているかは分かっていない」(日本学術会議、東日本大震災対策委員会・臨床医学委員会出生・発達分科会、提言『東日本大震災とその後の原発事故の影響から子どもを守るために』、2011 年 9 月 27 日)

さらに例えば、放射線被ばく関係の様々な裁判に提出されて、通称「連名意見書」と呼ばれている 2016 年 10 月 26 日付の 17 名連名の意見書においても、

⑱「現時点での国際的なコンセンサスは、100 ミリシーベルト以下の低線量域においては疫学データの不確かさが大きく、放射線によるリスクがあるとしても、放射線以外のリスクの影響に紛れてしまうほど小さいため、統計的に有意な発がん又はがん死亡リスクの増加を認めることができない、というものである」(2016 年 10 月 26 日付連名意見書)

⑲「100 ミリシーベルトの放射線被ばくによる発がんのリスクは、運動不足や野菜不足のり

スクより低く、受動喫煙と同等のレベルに相当するという国立がんセンターによる試算がある、100 ミリシーベルト以下の放射線の健康影響はあるとしても小さく、放射線以外の発がんリスク（喫煙や肥満、運動不足、野菜不足等の交絡因子）の地域差など（約 10%のばらつき）に紛れてしまって、疫学的調査による検出が実際上困難である」（2016 年 10 月 26 日付連名意見書）

⑳「ICRP が 100 ミリシーベルト以下の低線量でも単純比例で直線的に発がんリスクが増加するとの仮説を科学的根拠により裏付けられたものと認めているわけではない」（2016 年 10 月 26 日付連名意見書）

㉑「LNT モデルで過剰相対リスクが有意になる最小の線量域は 0-0.15Gy（0-150mGy）であること」の 4 通りもの言い方が 1 つの「連名意見書」の中でなされています。この連名意見書では 100mSv 論の出どころとしては、国際放射線防護委員会 ICRP だけでなく、国立がんセンターも出どころではないかとも読み取れます。つまり、100mSv 論は、見かける数も多いですが、書ききれず整理できないほど様々な言い方・種類がなされてきました。

㉒「およそ 100 mSv 以下の、いわゆる低線量における影響の有無について※12 は、現在の科学的知見からは明確になっていない。この線量域では放射線によるがんの増加があったとしても、その程度は被ばくしない者と比べて疫学研究でも有意な増加として認められないほどであり、生活習慣等の放射線以外の要因によるがんの変動に紛れてしまうために、低線量の影響の有無が明確でないからである」（放射線審議会・基本的事項・平成 30 年 1 月）

※12 100 mSv 以下の、いわゆる低線量における影響の有無について ICRP は 2007 年勧告において、「がんリスク推定に用いる疫学的方法は、およそ 100 mSv までの線量範囲でのがんのリスクを直接明らかにする力を持たないという一般的な合意がある。」との見解を示している。

以上

津田敏秀意見書についての感想

上記に記した津田敏秀意見書は、自説・持論を中心にしたものではなく、多論から導き出した論理構成になっていることは、自作自演の日本の放射線専門家と称する者たちとは段違いの情報量から結論を導き出している。

原告がかねてから注目しているのは、100とか20に至る経緯と数式の説明がなく、いきなり整数の100とか20を語っていることは、実務を経験してきた原告には、到底導き出せない数字である。このような考えから、上記の津田敏秀意見書の採用を決めた。

むすびに

本準備書面第4分冊作成に当たって、原告が双葉町長に就任してから経験したこと等、多岐にわたる資料から引用した。

いずれも、原告が作文したものではなく、多論の中から重要だと判断したものの一部を掲載した。紙面の関係上、思いとどまった資料、文献は相当ある中から選んで示したものである。

本件福島第一原子力発電所の事故に際し驚愕しているのは、事故は起こさない・起きない豪語してきた原子力発電所の規制の中心だった者たちの大ウソが自然の前で発覚してしまった。このことは、発電所周辺の自治体及び住民と、国民には「ウソ」で騙すことはできたが、自然力まで騙すことができなかったのである。被告東電と被告国はこれ以上「ウソ」をつくことは適わず、正直に国民と被災者、発電所周辺の住民に謝罪し、弁償、補償を行うことを勧める。

つづく