

ZOOM会議[Democratize]：

ICRP 低線量・率における固形がんリスク評価に関する
科学的知見・刊行物(案)の問題点17：00-18：00

2025年5月15日(木)

Carcinogenic effects of radiation less than 100 mSv

100 mSv未満の

放射線被ばくによる発がん効果

“100 mSv論” の誕生 The birth of **“100 mSv論”**

Professor of Environmental Epidemiology

Toshihide Tsuda, MD and PhD

観察結果で100mSvだったというのと、100mSvまでのデータしか使わずに100mSvだったということとは違う

100m走って9秒9しかかからなかったということと

9秒9までしか動かない時計で100m走って9秒9しかかからなかったというのは違う

CO I (Conflict of Interest) Disclosure

Presenter

name: Prof. Toshihide Tsuda MD and PhD

No potential conflicts of
interest were disclosed.

利益相反の可能性はありません

100 mSv以下の被ばくでは 発がんしないという主張について(1)

- 2011年3月の東日本大震災に続く福島第一原子力発電所事故以降、「**100 mSv未満では明らかながんリスクは発生しない（または『不明』または『統計的に有意な増加はない』）**」という主張が、科学的根拠が示されないまま日本で広まりました
 - この**赤文字**の主張を『100mSv論（100 mSv論）』と呼びます
 - **100 mSv（またはそれに近い線量）で線引きする理由や根拠が示されないまま、**まるで科学的定説であるかのように語られています
 - 参考文献が引用されておらずデータも提示されていないため、100 mSv主張の科学的妥当性を検証できませんでした。
 - 私たちは100 mSv理論の起源を調査しました
 - 科学的根拠は見つからず、非科学的根拠が2つ見つかりました

100 mSv以下の被ばくでは 発がんしないという主張について(2)

- 日本政府は、2011年12月22日に「低線量放射線被ばくのリスク管理に関するワーキング・グループ」を設置しました
- 「放射線被ばく量が100 mSv以下の場合、がん発症のリスクは国際的な合意に基づき極めて低いとされ、他の要因による発がん効果によってリスクが隠蔽される程度です。このような低線量では、放射線によるがん発症の明確なリスク増加を証明することは困難です」.(100mSv論)
- まるで曝ばく量と発がん性の間に閾値が存在するかのようです
 - 当面の間、日本人には様々な状況下で最大100 mSvまでの曝露が許容されるかもしれません

労働安全衛生法 電離放射線予防規則

- -放射線作業者の線量限度。
- -第4条
 - -男性作業者.
 - -5年間で100 mSv-年間50 mSv。
 - •-女性作業者.-3ヶ月間で5 mSv-
 - •妊娠中の作業者
 - •-外部被曝.-2 mSv•-内部被曝-1 mSv

100 mSvは、日本の法律で定められた基準値として明らかに高すぎる線量です。

Brief history of the 100 mSv issue(1)

- A-bombing of Hiroshima and Nagasaki in 1945.
- 1950 Start of LSS mortality study.
- 1956 Dr Stewart foetal exposure.-10 mGy level, high incidence of childhood cancer.
- 1958 - Survival studies began.
- 1970s - Childhood cancer controversy ended (acceptance of Stewart study).
- 1986 Chernobyl accident
- 1990 ICRP recommendations
- 1996 IAEA General Conference (10th anniversary of Chernobyl accident)-Let's live with radiation.-Acceptance of high incidence of thyroid cancer around Chernobyl.
- In 2000 Pierce Survival Report.-High incidence of cancer at exposures below 100 mSv
 - Until this point it was Trigger for the start of the 100 mSv argument (100mSv論).

100 mSv問題の簡単な経緯 (1)

- 1945年の広島と長崎への原子爆弾投下。
- 1950 LSS死亡率研究の開始。
- 1956 スチュワート博士の胎児被曝研究。
 - 10 mGyの被曝線量で小児がんの高発症率。
- 1958 - 生存率研究の開始。
- 1970年代 - 小児がん論争の終結（スチュワート研究の受け入れ）
- 1986 チェルノブイリ事故
- 1990 ICRPの推奨事項
- 1996年 IAEA総会（チェルノブイリ事故から10周年） - 「放射線と共生しよう」
- チェルノブイリ周辺での甲状腺がん高発症率の受け入れ。・
- 2000年Pierce生存報告書.-
 - 100 mSv未満の被曝でもがん高発症率
 - この時点までが、100 mSv議論の始まり（100mSv論）のきっかけとなった。

Brief history of the 100 mSv issue(2)

- -**In 2003** Preston et al. No.13 mortality report.-No statistically significant difference in the slope of the regression line in the regression analysis for the 0-100 mSv dose range
- -**2005** ICRP Low Dose Report No. 99-Fabrication of 10mGy to 100-150mSv.-Check with your own eyes: https://www.icrp.org/docs/P99_Japanese.pdf
- -**2007** ICRP Recommendation Annex A (A86).- ‘General agreement that epidemiological methods do not have the power to directly reveal the risk of cancer in the dose range up to approximately 100 mSv’ Emergence of the full-fledged 100 mSv theory-Established in ICRP Report No. 105(19) of 2008?
 - -Cannot determine whether cancer risk in the general public is increased by absorbed doses below 100 mGy (㊦ ‘general public’)
- -Report. No.14 mortality report of Ozasa et al. **2012**.
 - -FIG. 5 clearly states that it is a significant difference in slope.
- -Significant difference in **2017** Grant et al. survival rate report
 - - Failure of the 100 mSv論.
- A series of LNT or better clarifications, including Hauptmann et al. (**2020**) meta-analysis, Richardson et al. (**2023**) INWORKS study, etc.

100 mSv問題の簡単な経緯(2)

- **2003年** Prestonら. 第13回死亡率報告書.-0-100 mSvの線量範囲における回帰分析の回帰直線の傾きに統計的に有意な差は認められなかった
- **2005年** ICRP低線量報告書第99号-10mGyから100-150mSvまでの線量範囲の線量設定.-ご自身で確認してください: https://www.icrp.org/docs/P99_Japanese.pdf
- **2007年** ICRP 勧告 付録A (A86) .-「疫学的方法は、約100 mSvまでの線量範囲においてがんのリスクを直接明らかにする能力がないという点で、一般的な合意が存在する」100 mSv理論の確立-2008年のICRP報告書第105号 (19) で確立されたか？
 - 一般公衆におけるがんリスクが100 mGy未満の吸収線量で増加するかどうかは不明 (注: 『一般公衆』)
- **2012年** 小笹ら (2012) の死亡率報告書第14号。
 - 図5は、勾配に有意な差があることを明確に示している。
- **2017年** のグラントら生存率報告書で有意な差が確認された。
 - 100 mSv論の失敗。
- LNTまたはそれ以上の明確化の一連の報告、Hauptmannら (2020) メタ分析、Richardsonら (2023) INWORKS研究など。

The 100mSv論 came from two routes.

1. 【Route from LSS (A-bomb survivors' follow-up data)】 In an **unorthodox (and inappropriate by the authors) method** of analysis of the cohort data of the exposed population in Hiroshima and Nagasaki, 'No statistically significant difference in the slope of the regression line (restricting the dose range)' with 'No increase in carcinogenesis due to 100 mSv or less, the upper limit of the dose range' or 'No known increase in carcinogenesis' Or 'no increase in carcinogenesis is known', or (deliberately) rephrased as 'no statistically significant difference in the increase in carcinogenesis'.
2. 【ICRP reports route】 A Falsification methods in the process from ICRP Report No. 99 (2005) to ICRP 2007 Recommendations Annex A, **starting with 10 mGy** and gradually changing **to 100-150 mSv** in the **'One ZERO was added'** method without scientific evidence.

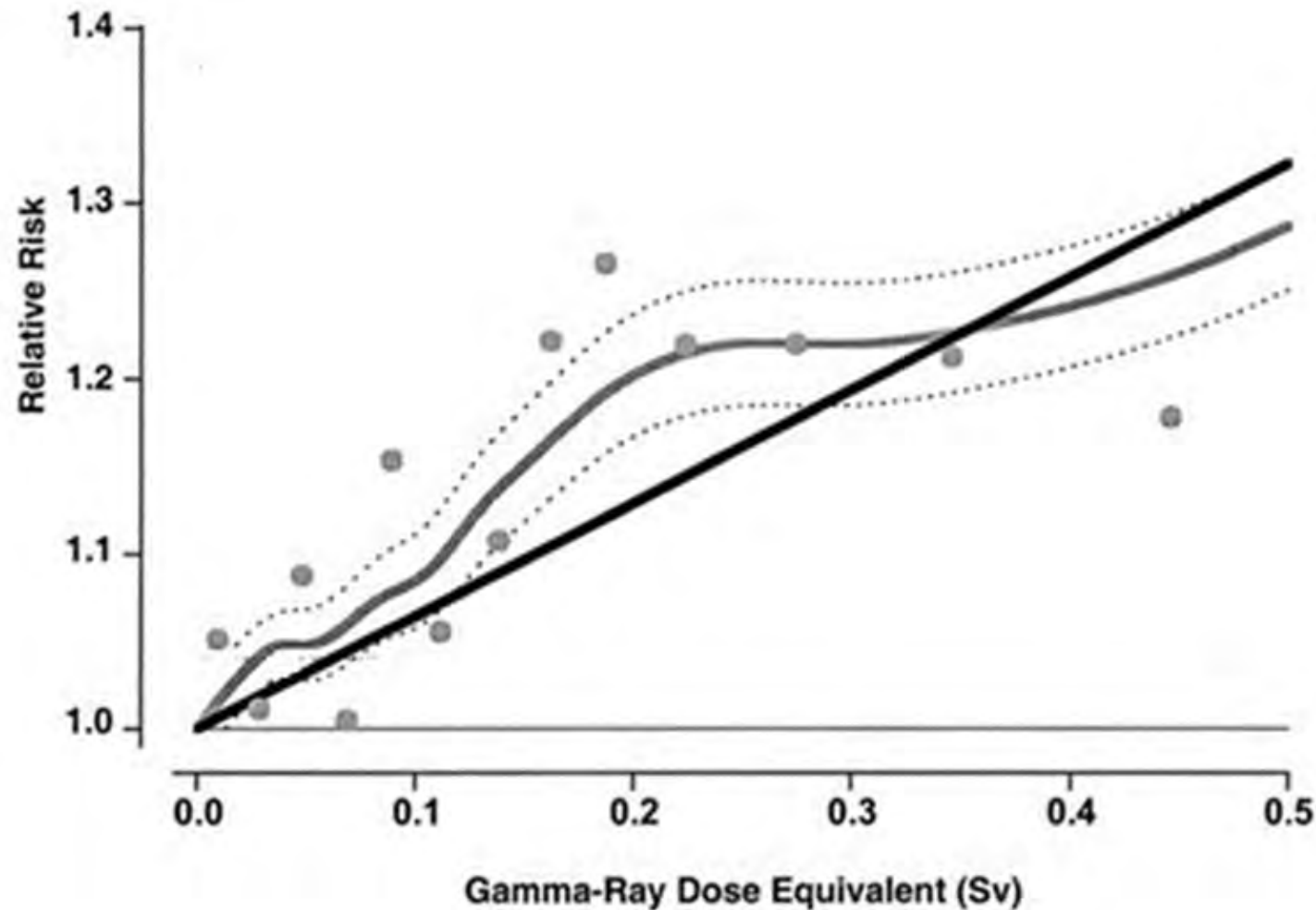
100mSv論は2つのルートから来た

1. 1. 【LSS（原爆被爆者追跡調査データ）からの経路】広島と長崎の被曝集団のコホートデータ分析において、**異例の手法（著者ら自身により不適切と指摘する方法）**を採用し、
 1. 線量範囲を制限した回帰直線の傾きに統計的に有意差は認められない
 2. または100 mSv以下の線量範囲の上限において発がん率の増加は認められない
 3. または「発がん率の増加は知られていない」
 4. または「発がん率の増加に統計的に有意差は認められない」
 5. または（意図的に）再表現された「発がん率の増加に統計的に有意差は認められない」
2. 【ICRP報告書における経路】ICRP報告書第99号（2005年）からICRP 2007年勧告の付属書Aに至る過程における改ざん手法。**10 mGyから始まり、科学的根拠なしに『100-150 mSv』へ段階的に変更された『1つのゼロが追加された』手法。**

A Trigger.引き金は引かれた

Pierce (2000) Significant differences were found in
Hiroshima and Nagasaki

ピアース (2000) 広島と長崎で顕著な違いが認められた



IARCの発がん分類のルール

(d) 全体的評価

最後に、ヒトに対する作用因子の発がん性についての全体的評価に到達するため、各々の証拠の流れに含まれる証拠が全体として検討されます。証拠の三つの流れが集約され、作用因子は次のカテゴリーの中の一つに分類され（表 4 参照）、ワーキンググループが以下を確立したことが示されます：

(e) 論拠

ワーキンググループがその評価に達するために用いた論法が要約され、それによって評価の根拠の透明性が示されます。このセクションは、ヒトにおけるがん、実験動物におけるがん、及びメカニズムの証拠についての研究からの主な知見を統合します。これには、ワーキンググループの討議において現れた主な議論についての簡潔な声明、各々の証拠の流れについての証拠の強さに関するワーキンググループの結論、これらの結論に対して極めて重要な証拠全体の提示、及び、評価を行う上でのワーキンググループの論法の説明が含まれます。

表 4 全体的な分類に到達する上での証拠の流れの統合（斜体 で示した証拠は全体的な評価の根拠を意味する）

証拠の流れ			証拠の重みに基づく分類
ヒトにおけるがんの証拠 ^a	実験動物におけるがんの証拠	メカニズムの証拠	
十分	不要	不要	ヒトに対して発がん性がある（グループ 1）
限定的または不十分	十分	強い (b)(1) (ばく露されたヒト)	ヒトに対して発がん性がある（グループ 1）
限定的	十分	強い (b)(2-3)、限定的、または不十分	ヒトに対しておそらく発がん性がある（グループ 2A）
不十分	十分	強い (b)(2) (ヒトの細胞または組織)	
限定的	十分に満たない	強い (b)(1-3)	
限定的または不十分	不要	強い (a) (メカニズム的分类)	ヒトに対して発がん性があるかもしれない（グループ 2B）
限定的	十分に満たない	限定的または不十分	
不十分	十分	強い (b)(3)、限定的、または不十分	
不十分	十分に満たない	強い (b)(1-3)	
限定的	十分	強い (c) (ヒトでは働かない) ^b	ヒトに対する発がん性を分類できない（グループ 3）
不十分	十分	強い (c) (ヒトでは働かない) ^b	
上記以外の全ての状況			

a. 評価が最も高いヒトのがん
b. 実験動物における発がんのメカニズムがヒトにおいては働かないという強い証拠は、具体的には実験動物における強い証拠 の分類を支持する腫瘍部位についてのものでなければならない。

グループ1 作用因子にはヒトに対して発がん性がある (carcinogenic to humans)

このカテゴリーは、ヒトにおいて 発がん性の十分な証拠がある場合に常に適用されます。

加えて、このカテゴリーは、作用因子が発がん因子の重要な特徴を示す、ばく露されたヒトにおける強い証拠と、実験動物における 発がん性の十分な証拠 の両方がある場合にも適用されることがあります。

グループ 2A 作用因子にはヒトに対してお そらく発がん性がある (probably carcinogenic to humans)

このカテゴリーは一般的に、ワーキンググループが少なくとも 次のうち二つの 評価を下し、そのうちの少なくとも一つ
がばく露されたヒトまたはヒトの細胞または組織のいずれかが関わる場合に適用されます：

- ・ ヒトにおける 発がん性の限定的な証拠
- ・ 実験動物における 発がん性の十分な証拠
- ・ 作用因子が発がん因子の重要な特徴を示すという強い証拠

ヒトにおける 発がん性に関する不十分な証拠 がある場合、作用因子が発がん因子の重要な特徴を示す、ヒトの細胞または
組織における強い証拠 があるはずです。ヒトにおける発がん性の限定的な証拠 がある場合、二つ目の個別評価は実験系か
らのもの（即ち、実験動物における発がん性の十分な証拠、または 作用因子が発がん因子の重要な特徴を示すという実験
系における強い証拠）であることもあります。

一つまたはそれ以上の腫瘍部位について 実験動物における発がんのメカニズムがヒトにおいては働かないという強い証拠
がある場合、追加的な検討が適用されます。具体的には、グループ 2A における全体的な分類を支持するためにこの評価
を用いるには、残りの腫瘍部位が依然として 実験動物における十分な証拠 という評価を支持することが望めます。

これとは別に、このカテゴリーは一般的に、作用因子が、メカニズムの検討に基づき、その中の一つまたはそれ以上がグ
ループ 1 またはグループ 2A に分類されている作用因子のクラスに属するという強い証拠 がある場合に適用されます。

グループ2B 作用因子にはヒトに対して発がん性があるかもしれない (possibly carcinogenic to humans)

このカテゴリーは一般的に、以下の評価のうちの一つのみがワーキンググループによって下された場合に適用されます。

- ・ ヒトにおける 発がん性の限定的な証拠、
- ・ 実験動物における 発がん性の十分な証拠、
- ・ 作用因子が発がん因子の重要な特徴を示すという強い証拠

このカテゴリーは実験動物における研究のみからの証拠に基づいている可能性があるため、ばく露要件を満たすことができません。ヒトの細胞または組織における強いメカニズムの証拠があるといえる場合、ヒトに発がんのメカニズムがヒトに適用され、追加的な検討が適用されます。具体的には、グループ2Bに分類される場合、腫瘍部位が依然として実験動物における十分な証拠という評価を支持することが望まれます。

グループ 3 作用因子のヒトに対する発がん性を分類できない (not classifiable as to its carcinogenicity to human)

- 他のどのグループにも当てはまらない作用因子は一般的にこのカテゴリーに入れられま
す。これには、実験動物における一つまたはそれ以上の腫瘍部位について、実験動物に
おける発がんのメカニズムがヒトにおいては働かないという強い証拠があり、残りの腫
瘍部位が実験動物における十分な証拠という評価を支持せず、また、その他のカテゴ
リーがヒトにおける研究及びメカニズム研究からのデータによって支持されない場合が
含まれます。
- グループ 3 の評価は、発がん性がない、または全体的な安全性の決定ではありません。
これはしばしば、作用因子の発がん性の潜在的 가능성이未知である、また、研究におけ
る有意な欠落がある、ということを意味します。
- 作用因子が、ヒト及び実験動物の両方において発がん性がないことを示唆する証拠、ま
たはヒトのがんに関係するアッセイにおける強い陰性のメカニズムの証拠によって補
足される、実験動物における発がん性がないことを示唆する証拠のいずれかを通じて、
作用因子が発がん活性を示さないということを証拠が示唆する場合、ワーキンググルー
プは、十分研究され、発がん活性の証拠がないとして作用因子を特徴付けるため、評価
に一文を付け加えることがあります。

「100 mSvにおいて有意差がない」に関する調査研究。

著者たちは「（これをやることは）不適切である」と論文で記述した

Dose range (Sv)	回帰直線の傾き ERR/Sv (SE) ^a	p value ^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 (full range)	0.47 (0.05)	<0.001

Prestonsらの論文（2003年）は、時間とともにその主張を維持できなくなるでしょう。原爆被爆者におけるがん死亡率が上昇し続ける限り、100mSv未満の被ばくでもいずれ重大な差が現れると、誰にでも予測可能です。したがって、もう1つの100mSv論を迅速に準備する必要がありました。データに依存する必要のない方法で。永久的に。彼らはそれを実行しました。

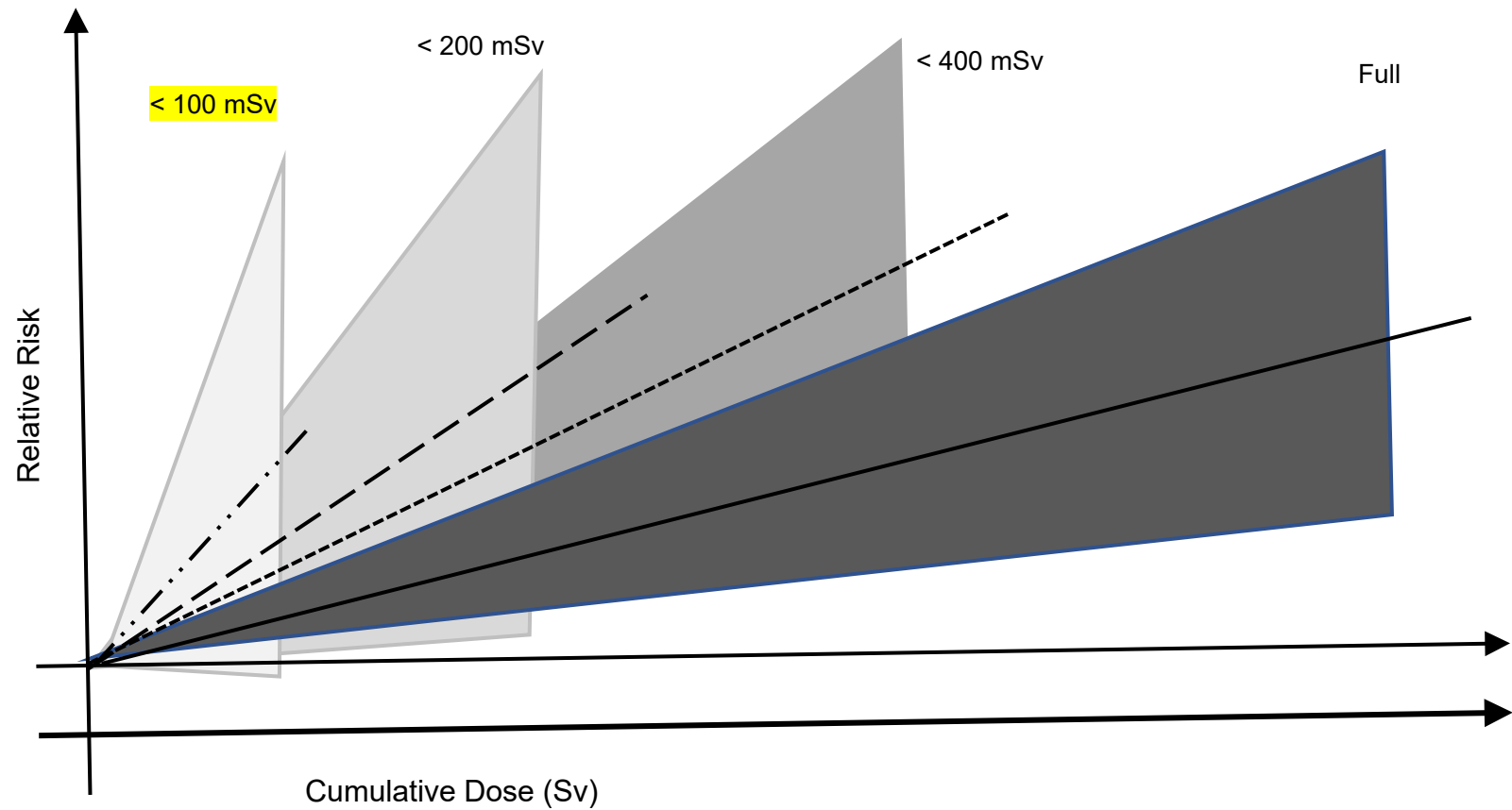


【ICRP reports route】

【放影研のルート】

RERF Periodic Mortality Data No.13 (2003), No.14. (2012)

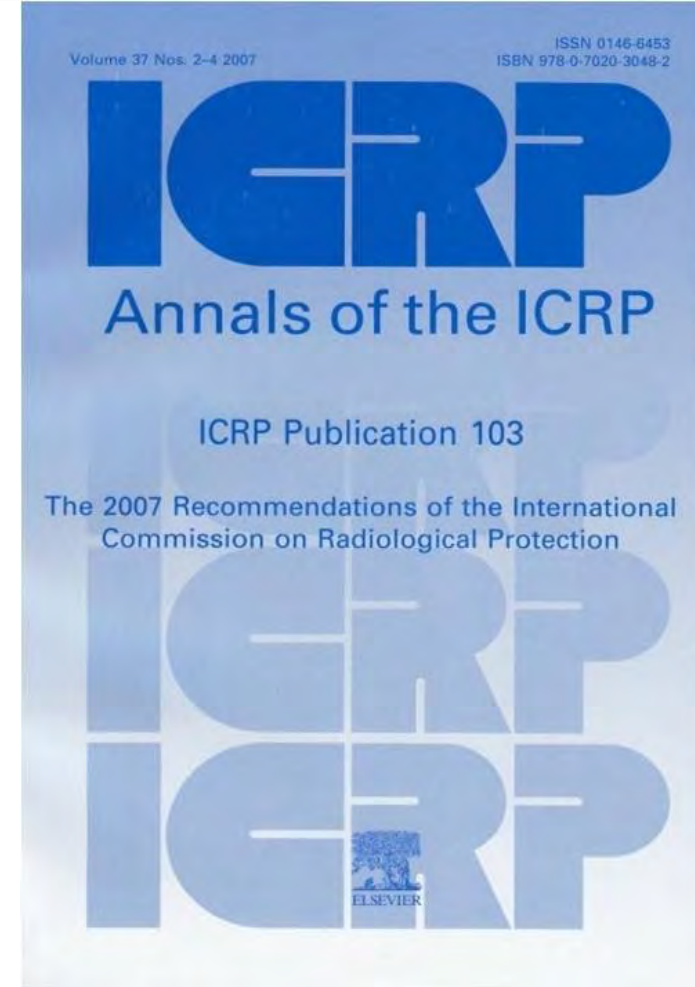
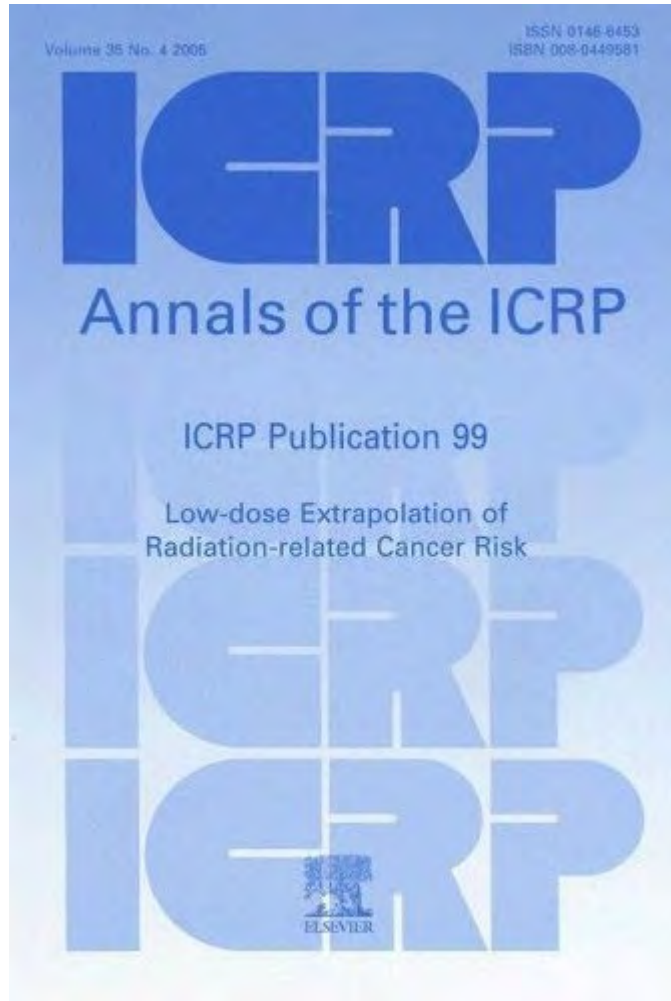
An actual Figure 100mSv_論...



原爆被爆者（LSS）のデータに関する不 適切な分析の**終結**

- Solid Cancer Incidence among the Life Span Study of Atomic Bomb Survivors: 1958–2009
- Authors: Grant EJ., Brenner A., Sugiyama H., Sakata R., Sadakane A., et al.
- Radiation Research 2017; 187(5) : 513-537
- URL: <https://doi.org/10.1667/RR14492.1>
- In the Abstract: The lowest dose range that showed a statistically significant dose response using the sex averaged, linear ERR model was 0–100 mGy ($P = 0.038$).
 - **Statistically significant** (However, it was predictable at the beginning)
 - A further route was provided to maintain 100 mSv論 by ICRP.

The 100 mSv argument for the LSS route has become significant, so **【ICRP reports route】**



<https://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20103>

<https://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%2099>

Low-dose extrapolation of radiation-related cancer risk **ICRP Pub. No. 99. Abstract (1)**

(Preparation; 100 mSv_論 have not yet appeared)

- This report considers the evidence relating to cancer risk associated with exposure to low doses of low linear energy transfer radiation, and particularly doses below current recommended limits for protection of radiation workers and the general public.
- The focus is on evidence regarding linearity of the dose–response relationship for all cancers considered as a group, but not necessarily individually, at low doses [the so-called linear, non-threshold (LNT) hypothesis].
- It looks **at the possibility of establishing a universal threshold dose below which there is no risk of radiation-related cancer.**

Low-dose extrapolation of radiation-related cancer risk

ICRP Pub. No. 99. Abstract (2)

(Preparation; 100 mSv 論 have not yet appeared)

- The report is organized by scientific discipline, beginning with epidemiological studies of exposed human populations.
- Extrapolation of risk estimates based on observations at moderate to high doses continues to be **the primary basis for estimation of radiation-related risk at low doses and dose rates.**
- The report concludes that while existence of a low-dose threshold does not seem to be unlikely for radiation-related cancers of certain tissues, **the evidence does not favor the existence of a universal threshold.**
- **The LNT hypothesis, combined with an uncertain DDREF for extrapolation from high doses, remains a prudent** basis for radiation protection at low doses and low dose rates.

December 22, 2011

Working Group on Risk Management of Low-dose Radiation Exposure

- 2.1. Health effects as understood using current scientific methods
- (1) Risks from low-dose radiation [1]
- A) Reports from epidemiological studies of **A-bomb survivors from Hiroshima and Nagasaki** have shown a dose-dependent increase in cancer risk starting **at dose levels slightly more than 100 mSv**.
- B) Risk of cancer development from radiation **at levels of 100 mSv or lower** is considered so slight according to **international consensus** that risk is concealed by carcinogenic effects from other causes. At such low levels, clear increased risk of cancer development from radiation is difficult to prove.

[1] Preston DL, et al; Studies of mortality of atomic bomb survivors. Report 13: Solid cancer and noncancer disease mortality: 1950-1997. Radiat Res. 2003; 160: 381-407. 【LSS Study No. 13】

Professor Yamashita (長崎大学)

100mSv論の帝王or “ミスター100mSv論”



- -恐怖は殺し屋だ：原子力専門家が放射線の真の危険性を明かす
 - -Shunichi Yamashita (2017):
 - in a Journal “New Scientist”.
- これは、**広島と長崎の被爆者追跡調査などにおける研究で、がん発症率の増加と関連付けられた最も低い線量です。**これは、独立した科学者からなる国際放射線防護委員会（ICRP）の推奨値と一致しています。
- 私は公の場で、被曝量が年間100ミリシーベルト未満の場合、明らかな健康影響は生じないと述べました。



100mSv論 in the Report of the Japanese Parliamentary Commission of Inquiry into the Accident, Chapter 4.

- Although cancers did occur at doses of **100 mSv or less, they were not statistically significant**, and it is currently considered difficult to prove a connection using only epidemiological methods.

国会事故調査委員会報告書における100mSv論 第4章

- しかし、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。

Organising the basic approach to radiation protection - Actions taken by the Radiation Council.

- -Epidemiological studies have been conducted on various populations, including survivors of the atomic bombings of Hiroshima and Nagasaki. Many studies have confirmed that morbidity and mortality increase with dose, but **current scientific knowledge does not clarify whether there are effects at so-called low doses below approximately 100 mSv^{*12}**. -Even if there is an increase in cancer due to radiation in this dose range, the extent of this increase is so small compared to those who are not exposed to radiation that even epidemiological studies do not show a significant increase, and the presence or absence of low-dose effects is not clear because they are masked by changes in cancer due to factors other than radiation, such as lifestyle.
 - January **2018** Revised in February **2022** Radiation Council

100mSv_論 by the Japanese Radiation Council

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-

- -確率的影響の一つであるがんについては、広島・長崎の原爆被爆生存者をはじめとして、様々な集団に対する疫学調査が行われている。多くの調査において、線量とともに罹患率・死亡率が増加することが確認されているが、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*12.
- ※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。
 - 平成30年1月 令和4年2月改訂 放射線審議会

放射線審議会による100mSv論

More to come... 100mSv論 fakes.

- -'Statistically, **no increase in the incidence of cancer has been observed among A-bomb survivors exposed to approximately 150 mSv or less**' (Japanese Society of Paediatrics, 19 May 2011)
- '**As no apparent health effects below 100 mSv have been confirmed by epidemiological studies to date**, it is unlikely that there are health effects from radiation that are assessed as 'unlikely to be caused by radiation', although this is an estimate of external radiation dose over a four-month period'. The UN Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation **UNSCEAR 2008** report is quoted and the 100 mSv argument is written (**Fukushima Prefecture**, Basic Survey).

More to come... 100mSv論 fakes.

- - 'Statistically, **no increase in the incidence of cancer has been observed among A-bomb survivors exposed to approximately 150 mSv or less**' (Japanese Society of Paediatrics, 19 May 2011)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。(日本小児科学会2011年5月19日)
- '**As no apparent health effects below 100 mSv have been confirmed by epidemiological studies to date**, it is unlikely that there are health effects from radiation that are assessed as 'unlikely to be caused by radiation', although this is an estimate of external radiation dose over a four-month period'. The UN Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation **UNSCEAR 2008** report is quoted and the 100 mSv argument is written (**Fukushima Prefecture**, Basic Survey).

さらに「100mSv論」

- 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。（日本小児科学会2011年5月19日）
- 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。
 - 参考文献 放射線の線源と影響 原子放射線の影響に関する国連科学委員会 UNSCEAR2008年報告書 [日本語版] 第2巻 独立行政法人放射線医学総合研究所 (福島県, 基本調査).

The Science Council of Japan President's Comments - July 17, 2011 For a Better Understanding of Measures for Radiation Protection

- by Ichiro Kanazawa, President of the Science Council of Japan
- Consequently, it is estimated that a cumulative dose of **100 mSv** will increase the probability of cancer by 0.5 percent, although **such a small value cannot be confirmed even by an epidemiological study of a size of 100,000 populations.** In this connection, it is relevant here to mention the conclusion of a multi-purpose cohort study achieved by **the National Cancer Research Center of Japan showing that an increase in cancer risk caused by exposure to a dose of less than 100 mSv radiation is smaller than those caused by a second hand smoke or a lack of vegetable intake.**

日本学術会議会長談話-2011年7月17日
放射線防護の対策を正しく理解するために

- すなわち、100 mSv では0.5%程度の増加と想定されますが、これは、10 万人規模の疫学調査によっては確認できない程小さなものです。ちなみに国立がん研究センターの「多目的コホート研究」によれば、100 mSv 以下の放射線により増加するがんの確率は、受動喫煙や野菜摂取不足によるがんの増加より小さいとされています

- 平成23 年6 月17 日、日本学術会議会長、金澤 一 郎

Item 3-1. ICRP 2005 (Pub 99) [9], Guest Editorial The risk to health from exposure to low levels of ionizing radiation (by Prof. Wakeford) page v – vii **【starting point】**

- “There is epidemiological evidence, mainly from studies of those medically exposed to X rays for diagnostic purposes, that the risk of cancer is raised following the receipt of doses of **around 10 mGy**, and that this increase is broadly consistent with the predictions of the LNT model.”

Item 3-1. ICRP 2005 (Pub 99) [9], Guest Editorial The risk to health from exposure to low levels of ionizing radiation (by Prof. Wakeford) page v – vii **【出発点】(2011年福島事故前)**

- 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。

Item 3-2. ICRP 2005 (Pub 99) Chap. 2 2.4.3.
Studies of low-dose exposures *Medical studies* (48) page 28.

- (48) page 28. There is, in fact, some direct epidemiological evidence of excess cancer risk associated with radiation exposures of the order of a few tens of mGy. One example is a relative risk of approximately 1.4 for mortality from leukaemia and solid cancer by 15 years of age, which has been observed in several case-control studies (Bithell and Stiller, 1988; Harvey et al., 1985; ICRP, 2003, Table 8.5; MacMahon, 1962; Monson and MacMahon, 1984; Stewart et al., 1956) among children exposed *in utero* to radiation from x-ray pelvimetry.
Then, transposition and falsification in the introduction to the concluding section of the review article by Doll et al. (1997). (The Next Slide)

Item 3-2. ICRP 2005 (Pub 99) Chap. 2 2.4.3. Studies of low-dose exposures *Medical studies* (48) page 28.

- (48) 19ページ 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。

次に、Doll ら (1997) のレビュー論文の結論部分の導入部における **転置と改ざん**。(次のスライド)

Only one reason would appear to be serious: namely, ①the lack of any comparable excess in cohorts (of children) known to have been irradiated *in utero*, most notably in those exposed to radiation from the explosion of the atomic bombs in Japan. The absence of any appreciable excess among the Japanese children may be attributed partly to an unusual play of chance and possibly to incomplete follow-up in the first few years after the bombings. However, apart from the Japanese children, when those cohorts for which relative risks can be calculated reliably are combined, an increased risk is obtained which is consistent with the combined results of the case-control studies. (On the balance of evidence, we conclude that) ②irradiation of the fetus *in utero* increases the risk of childhood cancer, that an increase in risk is produced by doses of the order of 10 mGy, and that in these circumstances the excess risk is approximately 6%/Gy.

(49) In a comprehensive review paper, Doll and Wakeford (1997) concluded that, on the balance of evidence, ② irradiation of the fetus *in utero* increases the risk of childhood cancer, that an increase in risk is produced by doses of the order of 10 mGy, and that in these circumstances the excess risk is approximately 6%/Gy. They discussed four different grounds for controversy which have been raised to suggest that the estimates derived from the case-control studies may be unreliable. Three of these grounds [including the evidence for bias in the case-control studies emphasized by Boice and Miller (1999)] were considered by Doll and Wakeford (1997) to be probably or possibly invalid, and they judged that only the remaining one would appear to be serious, namely, ① the lack of any comparable excess in cohorts known to have been irradiated *in utero*, most notably in those exposed to radiation from the explosion of the atomic bombs in Japan.

総説論文 by Doll & Wakeford(DとW：1997) 唯一の理由が重要に思えるだろう、「すなわち胎内被ばくで知られている（こどもの）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」【以下は、DとW（1997）の結論には書かれていたがウェイクフォード教授が削除した】日本の子どもたちに有意な過剰が見られなかったのは、一部は偶然の変動と考えられ、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。<u>（我々は以下のように結論する）「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」</u>	Commentary by ICRP 2005 (Pub 99). (49) 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：「<u>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</u>」②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。これらの根拠のうち3つ（BoiceとMiller（1999）が強調したケースコントロール研究におけるバイアスの証拠を含む）は、DollとWakeford（1997）によっておそらくまたはおそらく無効であると判断されました。【以上、DとW(1997)の結論にウェイクフォード教授(2006)が追加】、そして、「すなわち胎内被ばくで知られている（こどもの）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。【ここだけウェイクフォード教授(2006)が追加】
--	---

ウェイクフォード教授は2文を抜き文章の位置を変えただけで、結論の印象を変化させた

そして、CRP2007年勧告への準備は整った！

Item 3-4. ICRP 2005 (Pub 99), 段落(55)。 「*Atomic bomb survivor studies*」 page 36.

- (55) For solid cancer mortality between 1950 and 1997 (Preston et al., 2003), direct assessment of risks at low doses obtained a statistically significant dose–response relationship when the analysis was restricted to survivors with dose estimates less than approximately 120 mGy.
- But, actually what they wanted to emphasize was that...
- But, direct assessment of risks at low doses obtained NO statistically significant dose–response relationship when the analysis was restricted to survivors with dose estimates less than approximately 100 mGy.

What a fine expression!

Item 3-4. ICRP 2005 (Pub 99), 段落(55)。 「*Atomic bomb survivor studies*」 page 36.

- (55) 原爆被爆生存者のLSSコホートの（原爆時市内不在者と区別した）被ばくした対象者は、大部分が100 mGy未満の放射線量を受けたことが、時に忘れられている（表2.5）。1950年から1997年までの固形がん死亡について（Preston ら, 2003）, **線量推定値がおよそ120mGy未満の生存者に限定して行った低線量リスクの直接評価は、統計的に有意な線量反応関係を示した。**
- しかし、実際、彼らが強調したかったのは…
- しかし、低線量におけるリスクの直接評価では、**約100 mGy未満の生存者に分析を限定した場合、**統計的に有意な線量-反応関係は認められなかった。

なんて極め細やかな素晴らしい表現でしょう！

paragraph (49)、(55) および (63) にかけて、
読者が2桁から3桁の被ばく量への変化に気づ
かいように

- ★★：この段落から、3桁のthe three-digit exposure levelである例えば100mSvが頻繁に登場するようになる。つまり、
paragraph (49) of ICRP Report No. 99かれ、Paragraph (55)
およびこのparagraph (63)にかけて、読者が2桁の被ばく量から
3桁の被ばく量に変化したことに関して気づかいように、ICRP
により注意深く工夫されている。

Item 3-5. ICRP2005 (Pub99) [*Dose and dose-rate effectiveness factor*] page 36.

- (63) ① The combined-site LSS solid cancer incidence data support linearity of the dose–response relationship down to low-LET radiation doses of the order of 200 and **even 100 mGy**. ② They provide no evidence that linearity does not continue down to zero dose, nor do they rule out the possibility of non-linearity at 10 mGy and lower. ③ The in-utero pelvimetry studies and the fractionated fluoroscopy study breast cancer data suggest that radiation doses of the order of 10 mGy/fraction are associated with excess cancer risk. ④ However, the same fluoroscopy cohort shows no evidence of increased lung cancer risk. ⑤ The heterogeneity of dose distribution between patients has, however, been reported to be considerable (Boice et al., 1978), and these fluoroscopy data **do not necessarily imply proportionality between radiation dose and excess cancer risk down to a few tens of mGy**.

Item 3-5. ICRP2005 (Pub99) 「*Dose and dose-rate effectiveness factor*」 page 36.

- (63) LSS の全部位をまとめた固形がん罹患率データは、低LET放射線の線量として200mGyオーダー、あるいは100 mGyオーダーでさえ、線量反応関係が線形的であることを支持している。これらのデータは、線形性が継続して線量ゼロまで続くという証拠を提供するものではないし、10 mGy以下の線量では線形的でない可能性を排除するものでもない。X線骨盤計測による胎内被ばく調査と、分割X線透視による乳がん調査のデータより、分割1回当たり10 mGyオーダーの放射線量が過剰のがんリスクに関係すると示唆されている。しかし、その同じX線透視コホートでも、肺がんに関してはリスク増加の事実は見られていない。ただし患者間の線量分布が相当不均一であるとの報告があり (Boice ら, 1978), したがって上述のX線透視データは必ずしも線量と過剰がんリスクの比例関係が数十mGyまで成立することを意味しない。

Item 3-6. ICRP 2005 (Pub 99) in Chapter 7. 7. CONCLUSIONS page 111.

- (258) 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. Excess breast cancer associated with multiple fluoroscopic examinations at doses averaging ~ 10 mGy/fraction is also relevant to this low-dose issue but these data cannot be taken as direct epidemiological evidence of proportionality between dose and risk down to a few tens of mGy because of the possibility that higher-dose fractions may have contributed disproportionately to the risk estimates. **The atomic bomb LSS provides good evidence of radiation cancer risk down to doses of 100–150 mGy with an approximately linear dose–response relationship.**

Item 3-6. ICRP 2005 (Pub 99) in Chapter 7. 7. CONCLUSIONS page 111.

- (258) 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ファクトということはあるかもしれないが、しかしいくらかのバイアスの可能性はあるものの、**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。1回の線量が**平均～10 mGy**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 ～ 150 mGyの線量まで存在する**ことのよい証拠を提供している。

Item 3-7. ICRP 2005 (Pub 99), EXECUTIVE SUMMARY (c) page 5.

- (c). However, firm epidemiological evidence of radiation cancer risk comes from studies that involve exposures of >100 mGy. Other evidence may be used to place an upper limit on the value of any universal threshold that may exist. Also, the risk of mortality and morbidity from all solid cancers combined is proportional to radiation doses down to approximately **100–150 mGy, below which statistical variation in baseline risk, and small and uncontrollable biases, tend to obscure evidence concerning radiation-related risk.** Extrapolation of risk estimates based on observations at moderate-to-high doses continues to be the primary basis for estimation of radiation related risk at low doses and dose rates.

Whereas up to this point it has been **"above"**, as in **"above 100 mSv"** or **"above 100-150 mSv"**, the ICRP 2007 Recommendation (Pub. 103) makes us change our focus towards **"below"**, which is lower (we do not know), **"as low as about 100 mGy"** or **"in the order of tens of mSv or below"**. In the following, **directions of focus was changed.**

Item 3-7. ICRP 2005 (Pub 99), EXECUTIVE SUMMARY (c) page 5.

- (c)しかし、放射線がんリスクの確かな疫学的事実は、100 mGy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と罹患率のリスクは、**ほぼ100～150 mGy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。**「100 mSvを超える」**のように**「上回っている」**と表現されてきましたが、または**「100～150 mSvを超える」**という表現が用いられてきましたが、ICRP 2007年勧告 (Pub. 103) は、焦点を**「下回る」**方向へ転換するよう求めています。具体的には、**「下回る」**という表現で、その具体的な値は不明ですが、**「約100 mGy程度まで低く」**または**「数十mSv程度またはそれ以下」**とされています。以下では、焦点を**「下回る」**方向へ変更しています。

Item 4-1. ICRP2007Recommendations (Pub 103) Annex A (A179) page 197.

- (A179) As discussed at length in *Publication 99* (ICRP, 2005d), the LNT model receives considerable, although not decisive, support from epidemiological studies of radiation-related cancer risk, in the sense that the risk of mortality and morbidity from all solid cancers combined in the LSS is proportional to radiation dose **down to about 100 mGy**, below which statistical variation in baseline risk, as well as small and uncontrollable biases, increasingly tend to obscure evidence concerning any radiation-related risk. This uncertainty is the main reason why it is generally impossible to determine, on epidemiological grounds alone, that there is, or is not, an increased risk of cancer associated **with radiation exposures of the order of a few tens of mSv and below.**

Whereas up to this point it has been **"above"**, as in **"above 100 mSv"** or **"above 100-150 mSv"**, the ICRP 2007 Recommendation (Pub. 103) makes us change our focus towards **"below"**, which is lower (we do not know), **"as low as about 100 mGy"** or **"in the order of tens of mSv or below"**. In the following, **directions of focus was changed.**

(A179) No.99を受けて2007年勧告へ

- (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の低さまでは放射びくが線量とく比例し、それ以下ではスベスライニング放射線の統計的変動に及ぶ線量さ証拠を放線関連がんリスクの疫学研究から受けている。この不確実性連て決定するが、増加する一般的なリスク推定値は、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ある低い線量の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。**

Item 4-2. ICRP2007Recommendations (Pub 103) Annex A (A131) page 186.

- (A 131) As already noted, direct estimation from epidemiological studies of cancer risks from doses below **a few hundred mSv** is difficult, largely for reasons of **statistical power**. Combined analyses of datasets can help increase **statistical power**, although precise estimation of risks is currently not possible. A recent example concerns a combined analysis of data on cancer mortality among nuclear workers in 15 countries (Cardis et al. 2005).

ICRP 2007 Recommendations began to emphasize **“the lack of statistical power”** to exploit in the next paragraph (A86).

(A131) まだまだだが離陸の時は近づいた

- (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人の作業員) 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た。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。

Item 4-3. ICRP2007Recommendations

Annex A (A86) page 173. **【Completion Reach】**

- There is, however, **general agreement 【It's Completely fake!】** that epidemiological methods used for the estimation of cancer risk **do not have the power to** directly reveal cancer risks in the dose range **up to around 100 mSv**. Accordingly there is a growing role for biological data in the development of ICRP Recommendations and, where there is uncertainty and/or contention, there is a need to arrive at a scientifically balanced judgement based upon peer-reviewed data.
- **Completion of the "100 mSv theory (100mSv論)"!**
 - Actually considerably higher than the exposure limits of the Japanese Occupational Health and Safety Law, and not even differentiated by gender and age.

2007年勧告(No.103報告書)

- A.4.1. 放射線反応に関する基礎データ
- (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、あるものは論争の的となっている。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。

「100mSv論」は、RERFの悲劇を克服し、ついに、研究者名からもデータからも解放され永久不滅で永遠の存在となった

Table 3. The process of increasing the lower limit of cancer incidence due to radiation from 10 mGy to 100 mGy or 150 mGy in each paragraph in the ICRP Report, from Volume 99 to Annex A in Volume 103 (ICRP 2007 Recommendations).

Dose	1 mGy	10 mGy	100 mGy
No.99			
Guest Editorial		around 10 mGy*	
Paragraph (48)		the order of a few tens of mGy	
Paragraph (49)		the order of 10mGy**	
Paragraph (55)			approximately 120mGy
Paragraph (63)		down to a few tens of mGy	the order of 200 and even 100 mGy
Paragraph (258)	(1 mGy) †	the order of 10 mGy	Ave. ~ 10 mGy/fraction down to a few tens of mGy
EXECUTIVE SUMMARY(c)		the order of a few tens of mGy	>100 mGy, 100–150 mGy
No.103Recommendations			
Para. (A179) cites No.99		the order of a few tens of mSv and below	down to about 100 mGy
Paragraph (A131)			below a few hundred mSv
Paragraph (A86)			*** (The final)

* There is epidemiological evidence epidemiological evidence that the risk of cancer is raised following the receipt of doses of around 10 mGy, and that this increase is broadly consistent with the predictions of the LNT model. (ICRP Publication No.99, Guest Editorial by Prof. Wakeford)

** "Namely, the lack of any comparable excess in cohorts (omission) in those exposed to radiation from the explosion of the atomic bombs in Japan". (ICRP Publication No.99 (49)).

*** "Do not have the power to directly reveal cancer risks in the dose range up to around 100 mSv".

† (1 mGy): There is no direct evidence, from either epidemiological or experimental carcinogenesis studies, that radiation exposure at doses of the order of 1 mGy or less is carcinogenic, nor would any be expected because of the considerations outlined above.

表3. ICRP報告書の各パラグラフにおける、放射線によるがん発生率下限値を10mGyから100mGyまたは150mGyに引き上げるプロセス（ICRP第99巻からICRP 2007年勧告附属書Aにかけて）。

Dose	1 mGy	10 mGy	100 mGy
第99巻			
招待論説		大体 10mGy*	
段落 (48)		数十mGyオーダー	
段落 (49)		10mGyオーダー**	
段落 (55)			approximately 120mGy
段落 (63)		数十mGy-100mGy	100mGyオーダー
段落 (258)	(1 mGy) †	10mGyオーダー	照射毎平均～10 mGy 数十mGyレベルまで
要旨(c)		数十mGyオーダー	100mGy以上, 100～150 mGy以上
ICRP2007年勧告第103巻			
第99巻を引用した段落(A179)			数十mSvのオーダー 100 mGyまで
段落 (A131)			数百mSv以下
段落 (A86)			*** (100 mSvまで力を持たない一般的な合意)

- 10mGy前後の線量を受けた後にがんのリスクが高まるという疫学的証拠があり、この増加はLNTモデルの予測と概ね一致している。（ICRP出版物第99号、Wakeford教授による招待論説）
- ** 「すなわち、日本における原爆の爆発による放射線に被ばくした人々におけるコホート（中略）の比較可能な過剰の欠如」（ICRP出版物第99号（49））。
- *** 「100mSv前後までの線量範囲におけるがんリスクを直接的に明らかにする力はない」。
- †（1mGy）：1mGy以下の線量での放射線被曝が発がん性を持つという直接的な証拠は、疫学的研究や実験的発がん研究のいずれにおいても存在せず、また、前述の考察により、そのような証拠が存在する可能性も低い。

ICRP第99巻と2007年勧告作の100mSv

CONCLUSIONS

【1st The A-bomb Survivors' (LSS) Route】

- There were two processes that led to the creation of the 100mSv論, and they were created through unscientific processes.
- Regression analysis was performed using only **data from 0 mSv to 100 mSv**, instead of using all data from the cohort LSS of exposed persons in Hiroshima and Nagasaki, and "**100 mSv without statistical significance**" was obtained by the slope of the regression line (No.13 reports 2003, No.14 reports 2012).
 1. '100 mSv(theory)' because only data up to 100 mSv were used (incorrect of course)
 2. Determining that there is "no high incidence of cancer" due to lack of statistical significance is **a violation of the warning of the American Statistical Association ASA (2016)**
 3. LSS already significant in **Grant (2017)** even with the same inappropriate analysis method for LSS
 4. **Toshiaki Okubo, former president of the Radiation Effects Research Foundation, fled the lecture hall without answering questions.**
- The 100 mSv argument (100mSv論) is **scientifically meaningless and dangerous!**

CONCLUSIONS

【1st The A-bomb Survivors' (LSS) Route】

- 100mSv論の策定には2つのプロセスが関与し、いずれも科学的根拠に欠けるプロセスを通じて作成されました。
 - 回帰分析は、広島と長崎の被曝者コホートLSSの全データではなく、**0 mSvから100 mSvのデータのみ**を使用して行われ、「**100 mSvで統計的有意差なし**」という結果が回帰直線の傾きから導き出されました（2003年の第13報告書、2012年の第14報告書）。
1. 「100 mSv（理論）」は、**100 mSvまでのデータのみを使用**しているため（当然ながら誤りです）
 2. 統計的有意差がないことを理由に「**がん発症率の高さが無い**」と結論付けることは、**アメリカ統計協会（ASA）の2016年の警告に違反しています**
 3. LSSは、同じ不適切な分析方法を使用しても、**Grant（2017）で既に有意**でした
 4. 放射線影響研究所元理事長である大久保利晃氏は学会場で質問に答えずに逃げていきました
- 100 mSvの主張（100mSv論）は科学的に意味がなく危険です！

CONCLUSIONS 【2nd ICRP Route】

- There were two processes that led to the creation of the 100mSv論, and they were created through unscientific processes.
- The 100-150 mSv was obtained by fraudulently **adding one ZERO** to the evidence of increased childhood cancer at 10 mGy fetal exposure and the Hiroshima-Nagasaki data established in the 1970s in ICRP Pub.99 and in Annex A of the 2007 ICRP Recommendations.

CONCLUSIONS 【2nd ICRP Route】

- 100mSv論の策定には2つのプロセスが関与し、いずれも科学的根拠に欠けるプロセスを通じて作成されました。
- 100-150 mSvは、1970年代に確立された**ICRP Pub.99**および**2007年ICRP勧告の付属書A**に示された、胎児曝露10 mGyにおける小児がん増加の証拠に、不正に「**1つのゼロ**」を付加することによって得られました。

- ご清聴ありがとうございました。
- Thank you for your attention !