

# なぜ100mSv以下のがんリスクを疫学で同定できないのか

永井宏幸

Koko Nagai

NPO法人 市民科学研究室

NPO Citizen's Science Initiative Japan

利益相反該当なし

( 原子力事業者から給与および研究費を  
受け取っていません。 )



## 「低線量リスクに関するコンセンサスと課題」

日本保健物理学会・日本放射線影響学会の低線量リスク委員会は2020年にこの文書を発表している。この文書の「5.1 疫学によるリスク推定」について論じる。

放射線の健康影響に関するリスク評価のコンセンサスとしては、悪性腫瘍については UNSCEAR 2010 報告書に示されている「**統計学的に有意なリスク上昇は 100–200 mGy またはそれ以上で観察される。**

疫学研究だけでは、これらのレベルを大きく下回る場合の有意なリスク上昇を同定することはできそうにない」が適切であろう。

5.1.2. リスク評価のコンセンサス (p.51)

## 説明のため(1)の文を簡略化しておく

(1) 放射線の健康影響に関するリスク評価のコンセンサスとしては、悪性腫瘍については UNSCEAR 2010 報告書に示されている「**統計学的に有意なリスク上昇は 100–200 mGy またはそれ以上で観察される。**」



- 「100以上」は場合に応じて「100–200 以上」と読んでください.
- 「mSv」は必要に応じて「mGy」と読んでください.

(1) **統計学的に有意なリスク上昇は 100mSv以上で観察される.**

## 「統計的有意」は社会を混乱させる

統計学的に有意なリスク上昇は 100mSv以上で観察される.

-----

リスク上昇は 100mSv以上で観察される. （「統計的有意な」がない. ）

100mSv以上でリスクが上昇するという科学的証拠がある.

この読み替えは正しいのか？

# 「統計的有意」は社会を混乱させる

**100mSv以下で統計学的に有意なリスク上昇は 観察されない。**

-----

1. 100mSv以下でリスク上昇は観測されない.
2. 100mSv以下でリスクが上昇するという科学的証拠はない.
3. 100mSy以下の放射線は安全だ.

これらはすべて間違い.

研究雑誌掲載の論文を調査したところ, 半数以上の論文に統計的有意性の誤解があった.

深刻!

“Retire statistical significance”, V.Amrhein, 2019.

[https://www.researchgate.net/publication/331908769\\_Retire\\_statistical\\_significance](https://www.researchgate.net/publication/331908769_Retire_statistical_significance)

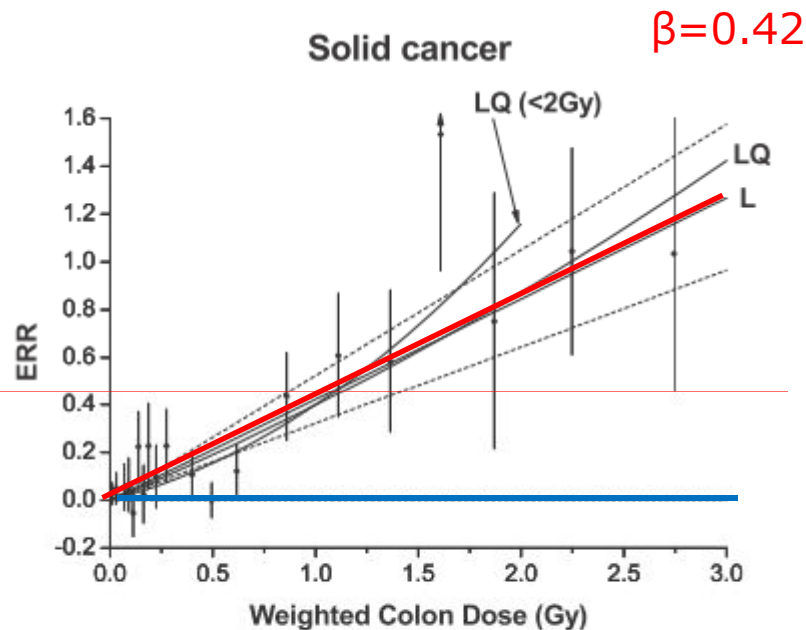
## LSS2012は低線量のリスクを分析している

リスク委員会の文書の「100mSv以上で統計的有意であった」は根拠として UNSCEAR2010を引用するが、 UNSCEAR2010のこの文は2006年のLSSの分析結果について述べた文ものなのである。リスク委員会の文書はそのことを隠してこの文を一般的命題にまで格上げしている。

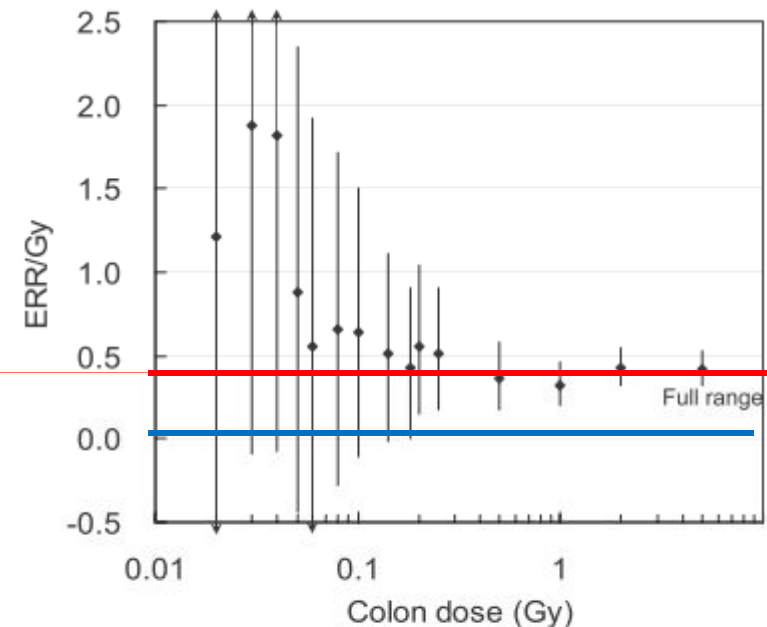
LSS2012ではしきい値分析によりしきい値の最適値が0であったと報告している。統計的有意の分析に終わらず100mSv以下を含めてLNTが支持されることが報告されているのである。

**exposure (95% CI: 17%, 41%). The estimated lowest dose range with a significant ERR for all solid cancer was 0 to 0.20 Gy, and a formal dose-threshold analysis indicated no threshold; i.e., zero dose was the best estimate of the threshold. The risk of cancer mortality increased significantly**

# 仮説検定でも検定する仮説はほかにもある



**FIG. 4.** Excess relative risk (ERR) for all solid cancer in relation to radiation exposure. The black circles represent ERR and 95% CI for the dose categories, together with trend estimates based on linear (L) with 95% CI (dotted lines) and linear-quadratic (LQ) models using the full dose range, and LQ model for the data restricted to dose <2 Gy.



**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.

## 100mSv以下のリスクを国際機関も指摘

- 「現在入手可能な証拠を天秤にかければ、低線量・低線量率における放射線関連発がんに対する突然変異成分として、**しきい値のない反応を支持する傾向にある**」 (UNSCEAR2010, phrase 31)
- 「リスクの推定値は年齢によって異なり、一般的に若い人ほど敏感である。**子宮内放射線被ばくの研究**は、胎児が特に感受性が高く、**10 mGy 以上の線量でリスクの上昇が検出されている**」 ( UNSCEAR2010, phrase 25)
- 「がんの場合、約 100mSv 以下の線量において**不確実性が存在するにしても**、疫学研究及び実験的研究が放射線リスクの**証拠を提供している**」 (ICRP2007, phrase 62)



## 100mSv以下のリスクに明白な証拠

英米仏核施設労働者の分析により, 100mGy以下でがん死亡率の明らかな上昇が認められた.

D.B.Richardson et al., INWORKS, 2023

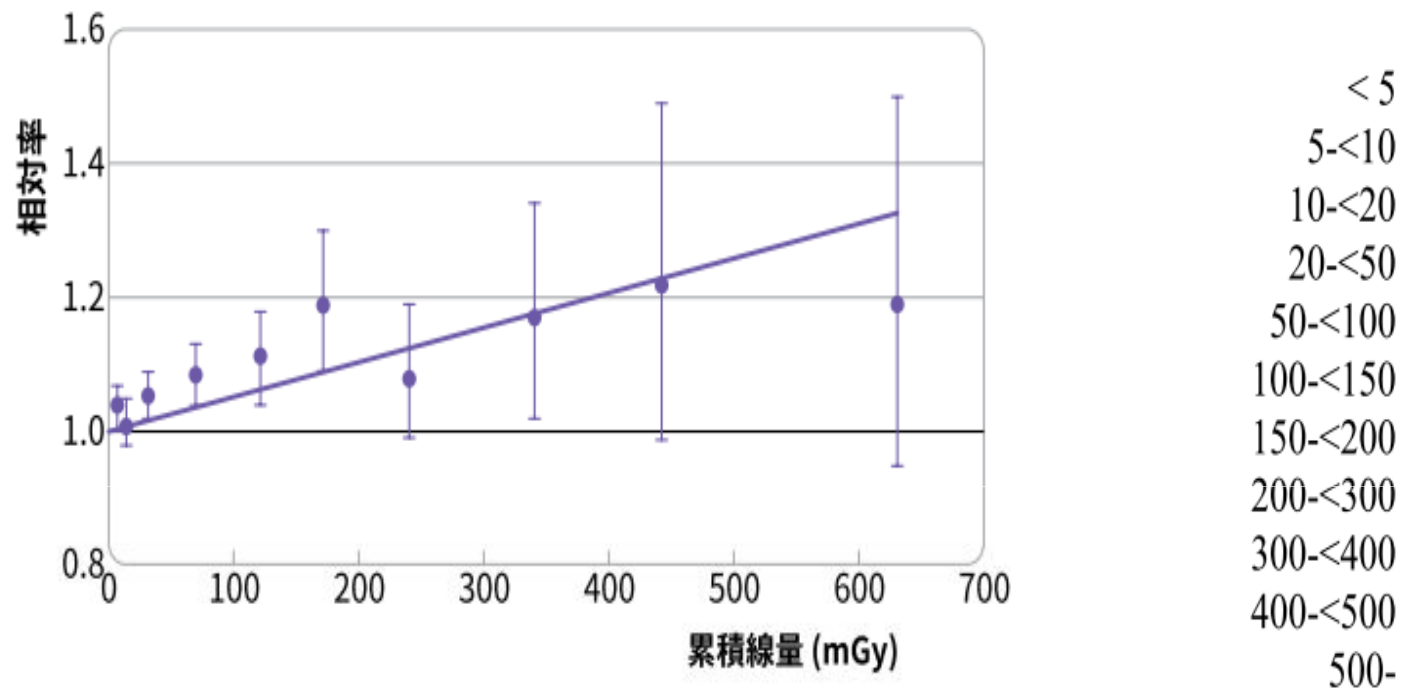


図 1 | 結腸累積線量のカテゴリー別の固形がんによる死亡率の相対率。inWOrKs では 10 年遅れ。バーは90%信頼区間を示し、紫色の線は線量による固形がん死亡率の超過相対率の変化の近似線形モデルを示します。階層: 国、年齢、性別、出生コホート、社会経済的地位、雇用期間、中性子モニタリング状況

(機械翻訳)

mGy	$\beta$	90%CI	
<100	1.12	0.45	1.80
<50	1.38	0.20	2.60
<20	1.3	-1.33	4.06

(50mSv以下で統計的有意ながん死亡率の上昇が検知されてた. )

## 「コンセンサス」に対する反論

1. LSS論文, UNSCEAR2010, ICRP2007はすべて, 100mSv以上の記述にあわせ, LNTが支持される傾向があるとの記述をすることで, かならず100mSv以下のリスクも指定している.
2. 仮説検定では,  $\beta=0$ だけでなくLNTの帰無仮説も検定しなければいけない. そうでないと誤った解釈をツウどうする.
3. 疫学研究で100mSv以下のリスクの明白な証拠が報告されている.

## 「検出できそうにない」は研究抑圧

- 100mSv 以下のリスク研究を志す研究者は研究者集団のコンセンサスを破る者だといいたいのか.
- そうした研究に予算配分をすべきでないだといいたいのか.

「コンセンサス」は誰が誰を束縛しようとしているのか.

リスクを検出できる線量レベルは追跡期間の延長や研究対象者の数の増加によって改善できる。いまリスクを定量化できる線量レベルを「魔法の」閾値レベル(“ magic ” threshold levels)と解釈すべきではない。

W. Rühm, D. Laurier, R.Wakeford, 2022

「低線量電離放射線によるがんリスク – 現在の疫学的証拠と放射線防護への影響」

<https://doi.org/10.1016/j.mrgentox.2021.503436>

「100mSv以下の有意なリスク上昇を疫学で同定できそうにない」という研究者のコンセンサスはない。

存在しない “ magic threshold ”を市民科学研究室は  
「100mSvの闇」と名づけて、紙芝居を制作して反論している。  
その汚染源は放医研の「放射線被曝の早見図」である。

<https://koko.matrix.jp/lab/Kamisibai-2-1.pdf>



## まとめ

「コンセンサスと課題」には極めて重大な欠陥がある.

1. 統計的有意性を溺愛して多くの新しい研究成果を「今後の課題」だと遠ざけ、**防護に役立たせる姿勢がない.**
2. 100mSv以下の被曝は安全である、何もわかっていない、などという**間違った見解が社会に広がるのを放置し助長している.**

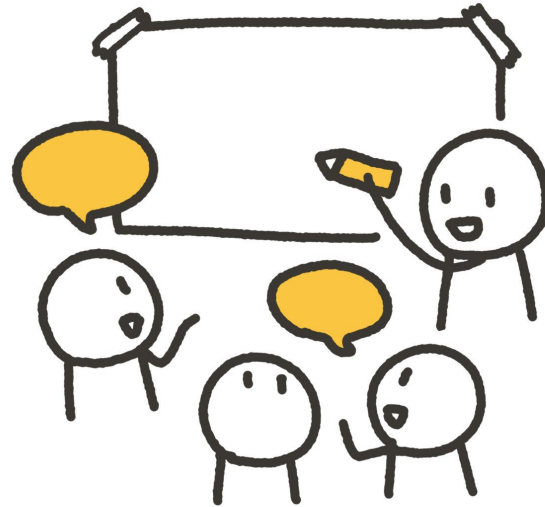


## 提言 予防原則の尊重

「国連環境開発会議（地球サミット）」の「環境と開発に関する1992年リオ宣言」第15原則、「環境を保護するため、予防的方策は、各国により、その能力に応じて広く適用されなければならない。**深刻な、あるいは不可逆的な被害のおそれがある場合には、完全な科学的確実性の欠如が、環境悪化を防止するための費用対効果の大きい対策を延期する理由として使われてはならない。**」

「**日本は疫学を軽視する傾向が強い。欧米は予防原則を重視している**」 遠山千春 環境保健学 東大名誉教授, NHK調査報道 新世紀 File 8 “P F A S 汚染”.

放射線防護の基本に予防原則をおくことを提言する.



以上. 突っ込みを期待します

このスライドは <https://koko.matrix.jp/lab/>