

平成25年(ワ)第9521号, 同第12947号, 平成26年(ワ)第2109号,
平成28年(ワ)第2098号, 同第7630号 損害賠償請求事件

原告 第1次訴訟原告1-1 ほかに242名

被告 国 ほかに1名

被告国第13準備書面

平成29年3月2日

大阪地方裁判所第22民事部合議3係 御中

被告国指定代理人

鈴木和



清水真人



今村



帆足智典



鈴木優香子



原田



田中



中野雅康 

竹原友深 

貝原研人 

小林勝 

高橋正史 

小川哲兵 

武田龍夫 

田中博史 

矢野諭 

前田后穂 

内山則之 

世良田鎮 

豊島広史 

谷川泰淳 

小野祐二 

布田洋史 

足立恭二 

荒川一郎 

忠内巖大 

止野友博 

小野雅士 

岩田順一 

鈴木健之 

船田晃代 

安達泰之 

森野央士 

大瀧拓馬 

住田博正 

白津宗規 

服部翔生 

高野菊雄 

伊藤弘幸 

京藤雄太 

田口周平 

水越貴紀 

福島正也 

土佐怜生 

第1	はじめに	1
第2	いわゆるLNTモデルの仮説が科学的に実証されていないこと	2
1	崎山意見書2の内容	2
2	被告国の反論	2
第3	崎山氏が引用する論文の評価が科学的に誤っていること	5
1	原爆被ばく者の寿命調査	5
2	テチャ川流域住民における放射線被ばくと固形がん死リスク	8
3	核施設労働者におけるがん死リスク	11
4	自然放射線による発がん	15
5	医療放射線被ばくと健康影響	17
6	高自然放射線地域住民の疫学調査	20
第4	福島県県民調査の結果に対する崎山氏の評価も科学的に誤っていること	22
1	崎山意見書2の内容	22
2	被告国の反論	22
第5	被告国の避難・帰還基準である年間20ミリシーベルトの妥当性	27
1	崎山意見書2の内容	27
2	被告国の反論	28
第6	結語	29

第1 はじめに

原告らは、崎山氏の平成28年5月9日付け意見書（甲D共第140号証。以下「崎山意見書2」という。）に基づき、「科学的知見によってLNTモデルや低線量被ばくのリスクは実証されている」（原告らの2016〔平成28〕年7月21日付け準備書面30〔以下「原告ら第30準備書面」という。〕20, 21ページ）とし、「いわゆる避難指示区域外からの避難が社会的通念に照らして相当性を有」（同準備書面3ページ）し、「低線量被ばくであってもこれを避けるために避難行動をとることには合理性が認められる」（同ページ）などと主張する。

被告国は、平成28年10月26日付け佐々木康人ほか16名作成に係る連名意見書（丙D共第21号証。以下「佐々木ほか連名意見書」という。）などに基づき、いわゆるLNTモデルの仮説が科学的に実証されていないこと（下記第2）、崎山氏が引用する論文の評価が科学的に誤っていること（下記第3）、福島県県民調査の結果に対する崎山氏の評価も科学的に誤っていること（下記第4）、本件事故における被告国の避難・帰還基準である年間20ミリシーベルトが妥当であること（下記第5）について述べる形で崎山意見書2に反論した上、同意見書に依拠する上記原告らの主張が失当であることについて述べる。

ちなみに、崎山氏が崎山意見書2などで述べる事項は、放射線生物学、放射線防護学、放射線医学、疫学・統計学など幅広い分野に属する事項であって、各分野の高度に専門的な知見をもって検証されるべき性質のものであるため、被告国は、各分野の第一線で活躍し通説的見解を占める高名な専門家合計17名に対し、崎山意見書2等の内容を検証した上、その検証結果等をまとめた意見書を作成するよう依頼し、その結果、これらの専門家によって作成されたのが佐々木ほか連名意見書である。したがって、佐々木ほか連名意見書は、上記各分野を代表する専門家らの通説的見解を表しているといつてよく、その内容

の信用性に疑いの余地はない。

なお、略語については、本準備書面で新たに用いるもののほかは、従前の例による。参考までに本準備書面の末尾に略称語句使用一覧表を添付する。

第2 いわゆるLNTモデルの仮説が科学的に実証されていないこと

1 崎山意見書2の内容

原告らは、崎山意見書2（8，9ページ）に依拠して、「放射線のリスクにしきい値がないことは、理論的にも実験的にも裏付けられた科学的事実である」（原告ら第30準備書面6ページ）とか、「ICRPが採用する『しきい値なし』と『線量とリスクの直線関係』は、疫学的にも証明されている。」

（同準備書面7ページ）とし、いわゆるLNTモデル（引用者注：年間実効線量100ミリシーベルトを下回る線量においても、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）が科学的に実証されている旨主張する。

2 被告国の反論

しかしながら、100ミリシーベルト以下の低線量の放射線被ばくによる健康への影響については、被告国第12準備書面第2の2(1)（7，8ページ）で詳述したとおり、実証されているわけではない。すなわち、「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」（甲D共第35号証・4ページ）のであって、放射線リスクにしきい値がないことについて、理論的、実験的な裏付けがなされているわけではない。

また、国際放射線防護委員会（ICRP）は、放射線防護の立場において、LNTモデルの仮説を採用し、これを基に放射線防護の要件等を定めているが、被告国第12準備書面第2の2(3)（10，11ページ）のとおり、IC

ICRPは、疫学調査などに基づき科学的に証明されたものとして同仮説を採用したのではなく、同仮説を実証する十分な科学的知見がないことを踏まえつつ、飽くまで公衆衛生上の安全サイドに立った判断としてそれを採用したにすぎない。

この点、佐々木ほか連名意見書において、「およそ100ミリシーベルト以下の低線量被ばく健康影響としては確率的影響、特に発がんリスクの増加が問題となる。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。100ミリシーベルトの放射線被ばくによる発がんリスクは、運動不足や野菜不足のリスクより低く、受動喫煙と同等のレベルに相当するという国立がん研究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）に紛れてしまっていて、疫学的調査による検出が実際困難である。（中略）ICRPは、放射線の管理・防護という実用的、政策的な立場から、安全を重視してこの統計モデル（引用者注：LNTモデルの仮説のこと）を採用している。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点、LNTモデルが研究者から提案されている様々な統計モデルのうちの一つである点に留意する必要がある。ICRPは、2007年勧告で、人のがん発症について、疫学データなどの知見をもとに、『LNTモデルは生物学的真実として世界的に受け入れられているのではなく、むしろ、我々が極めて低い線量の被ばくにどの程度のリスクが伴うのかを実際に知らないため、被ばくによる不必要なリスクを避けることを目的とした公共政策のための

慎重な判断であると考えられている。』(2007年勧告(A178))と述べ、低線量被ばく健康影響を科学的事実として認めるに足りる根拠がないことを明確に述べている。2011年12月に公表された日本の被ばくリスク管理に関するワーキンググループ報告書は、このICRP勧告の記述と整合する。また、ICRPは、『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。この線量反応モデルは一般に“直線しきい値なし”仮説又はLNTモデルとして知られている。この見解はUNSCEAR(2000)が示した見解と一致する。様々な国の組織が他の推定値を提供しており、そのうちのいくつかはUNSCEARの見解と一致している(例えばNCRP, 2001; NAS/NRC, 2006)。一方、フランスアカデミーの報告書(French Academies Report, 2005)は、放射線発がんのリスクに対する実用的なしきい値の支持を主張している。しかし、委員会が実施した解析(ICRP刊行物99, 2005d)から、LNTモデルを採用することは、線量・線量率効果係数(DDREF)について判断された数値と合わせて、放射線防護の実用的な目的、すなわち低線量放射線被ばくリスクの管理に対して慎重な根拠を提供すると委員会は考える。』(2007年勧告17ページ(65))、『委員会は、LNTモデルが実用的な放射線防護体系において引き続き科学的にも説得力の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。』(2007年勧告17ページ(66))と述べ、LNTモデルが放射線防護という実用的な目的のために採用されたものであるとともに、疫学研究によるその科学的実証の困難さについても述べている。なお、低線量被ばく健康影響の有無については生物学的観点からも解明に向けた努力が続けられており、生体に発がんを抑制するような機能

が備わっていることが明らかになっている。低線量被ばくの場合、そうした生体防御機能の能力を超えた部分だけが発がんリスクの増加につながるとすると、線量が極めて低い場合の影響は線量に単純に比例したものでなく、LNTモデルから予想されるよりも小さいと考えることもできるとの見解もある（酒井一夫「放射線防護の考え方と実際の健康影響」別冊医学の歩み89ページ）。崎山氏は、ICRPがLNTモデルを科学的根拠の下に採用しているとの認識を前提に、低線量被ばくのリスク管理に関するワーキンググループ報告書が『（LNTモデルは）科学的に証明された真実として受け入れられているのではなく（中略）公衆衛生上の安全サイドに立った判断として採用されている』と指摘していることがICRP勧告の趣旨に反すると批判しているが、それは適切でない。また、崎山氏は、あたかも近時の疫学研究結果でLNTモデルが実験的あるいは疫学的に証明されたかのように述べるが、そうした評価が国際的なコンセンサスとなっていると言える状況にはない。」（佐々木ほか連名意見書6、7ページ）とされており、上記被告国の主張を裏付けている。したがって、LNTモデルが科学的に実証されたとする崎山氏の見解は誤っており、これに依拠する原告らの上記主張も失当である。

第3 崎山氏が引用する論文の評価が科学的に誤っていること

原告らは、崎山意見書2（10ないし24ページ）に依拠し、「新しい知見に基づけば、LNTモデルは科学的に実証されており、また、低線量被ばくの健康影響は決して無視できないことは明らかである」（原告ら第30準備書面9ページ）と主張する。

しかしながら、上記原告らの主張は、崎山氏の誤った見解に依拠するもので失当というほかない。以下、詳述する。

1 原爆被ばく者の寿命調査

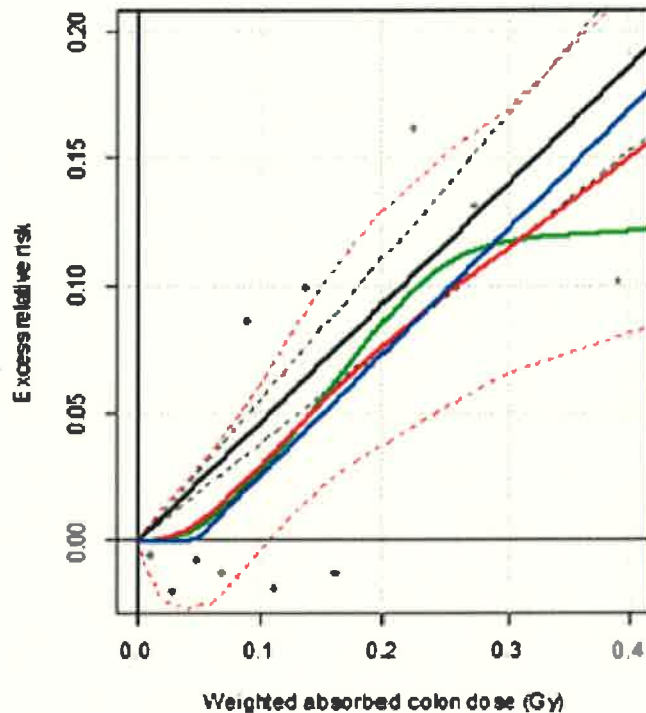
(1) 崎山意見書2の内容

崎山氏は、広島及び長崎の原爆被ばく者の生涯追跡調査の結果に関する小笹晃太郎らによる「原爆被爆者の死亡率に関する研究，第14報，1950－2003年：がんおよびがん以外の疾患の概要」（甲D共第141号証の1及び2，丙D共第6号証。以下「LSS第14報」という。）の要約欄に「全固形がんについて過剰相対危険度が有意となる最小推定線量範囲は0－0.2 Gy（引用者注：1 Gy = 1000 mGy であり，0－0.2 Gy は0－200 mGy に相当。以下同じ。）であり，定型的な線量閾値解析（線量反応に関する近似直線モデル）では閾値は示されず，ゼロ線量が最良の閾値推定値であった。」との記載があることなどを根拠に，「放射線に安全量はない”しきい値なし直線（LNT）モデル”が最も調査結果にあっている，ということである。」（崎山意見書2・11，12ページ）と指摘し，ゼロ線量でない限り，どんな微量の放射線被ばくであっても健康影響があることが疫学的に証明されているかのように主張する。

(2) 被告国の反論

崎山氏の上記見解が誤っていることについては，被告国第12準備書面第2の3（11ないし16ページ）で詳述したとおりであるが，佐々木ほか連名意見書においても，「LSS第14報における上記記載，すなわち『全固形がんについて過剰相対危険度が有意となる最小推定線量範囲は0－0.2 Gy（0－200 mGy）であり，定型的な線量しきい値解析（線量反応に関する近似直線モデル）ではしきい値は示されず，ゼロ線量が最良のしきい値推定値であった。』との記載の趣旨については，平成26年5月20日に行われた第6回東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う住民の健康管理のあり方に関する専門家会議において，当該論文の執筆者である小笹晃太郎氏が説明しており，崎山氏のような解釈が誤りであると明確に述べている（専門家会議議事録〔引用者注：丙D共第8号証〕26－31ページ，同会議における小笹氏の提出資料参照）。また，低線量被ばく者の健康影響を評価する

ときには、被ばく影響を解析するための統計モデルのうちどのモデルを用いるかにより、その評価が異なる。Prestonらは、LSSがん罹患データが、しきい値がないとするLNTモデルにもしきい値モデルにも適合することのほか、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0-0.15 Gy (0-150 mGy) であること、また、しきい値モデルで解析すると、しきい値の最尤推定値は0.04 Gy (40 mGy) で90%信頼区間の上限は0.085 Gy (85 mGy) であることを報告している (Radiat Res. 168: 1-64, 2007)。加えて、むしろしきい値モデルの方がフィットすることを示唆する研究結果もある。すなわち、Furukawaらは、様々な統計モデルの有効性を検証する目的で、仮想的な複数の放射線線量効果がみられるがん罹患データベースを作成して、複数の統計モデルを使って解析した。その結果、ベイジアン・セミパラメトリック・モデルが最も線量効果関係を描出するうえで頑健性が高いと結論付けた。そこで、この新しい統計解析手法を1958年から1998年のLSSがん罹患データに応用して低線量域の線量効果関係を解析した。このモデルでは、細かな線量区分毎の過剰相対リスクを直近の線量区分の過剰相対リスク値を推計の前提とするベイズ法の推計手法を用いて各線量区分の過剰相対リスクを推計し、全線量区分にわたる線量効果関係を描いたのであるが、その結果は、次図の赤実線のように、低線量域ではLNTモデル (黒実線) よりしきい値モデル (青実線) に近い線量効果カーブになっており、かつ0.1 Gy (100 mGy) での過剰リスクの大きさはLNTモデルより有意に小さくなっている (Risk Analysis, 36: 1211-1223, 2016)。LNTモデルよりしきい値モデルが低線量域の実際のデータに合致していることを示唆する結果と言える。



このように、原爆被爆者の調査であっても、採用する統計モデルによって、低線量の健康影響の評価は異なっている。LSS第14報は、100mGy以下の低線量域においてもLNTモデルが成立していることを実証するものではない。生物学的に低線量で放射線影響が真にあるのか否かは、まだ不確実性が高く、科学的検討を継続する必要がある。ICRPがLNTモデルを採用しているのは、低線量・低線量率被ばくの影響評価に不確実性が高いため、住民や作業者の放射線防護と管理という実用的観点から採用していることを再度確認しておく必要がある。」（佐々木ほか連名意見書8，9ページ）と述べられているとおり、崎山氏のLSS第14報の評価は誤っているというほかない。

2 テチャ川流域住民における放射線被ばくと固形がん死リスク

(1) 崎山意見書2の内容

崎山氏は、旧ソ連のプルトニウム製造工場（マヤーク核工場）から排出された核廃棄物が流されたテチャ川の流域住民のがん死率等を調査した結果

(甲D共第142号証の1及び2)において、そのがん死率が「線量に比例して直線的に増加する直線モデルにフィットしている」(崎山意見書2・12, 13ページ)と指摘し、これをもってLNTモデルが疫学的に実証されていることの根拠とするようである。

(2) 被告国の反論

この点、佐々木ほか連名意見書においては、「当該論文(引用者注:甲D共第142号証の1及び2)は著名な研究者が多くかかわっており、世界的にもよく引用されている。しかし、この論文の著者は、線量の推定に不確実な点があるため、リスク推定は慎重に解釈する必要があると述べ、その内容についてまだ不足の部分があることを認めている。崎山氏は、崎山意見書(引用者注:崎山意見書2のこと)でこの論文に言及する際に、そのことには触れていない。人間の自然集団におけるがん死亡の頻度は、生活習慣や遺伝的素因など様々な交絡因子に強く影響される。当該論文で扱っているテチャ川流域の約3万人からなる住民のコホートは、生活習慣や遺伝的素因において異なると思われる二つの民族からなっている。すなわち、三分の二を占めるスラブ系民族と、三分の一のタタール系民族である。当該論文では、このうちタタール系民族のがん死亡リスクは、スラブ系民族の80%であるとされ(当該論文605ページ右欄下)、両集団のがん死亡リスクは、1.2倍程度の違いがあるという。テチャ川流域では核廃棄物を放出したマヤーク核工場に近い上流域の方が住民の外部および内部被ばく線量が高く、下流に行くに従い被ばく線量が低くなると予想されるが、もしスラブ系住民が上流に、タタール系住民が下流に住んでいるならば、上で述べた両民族のがん死亡リスクの違いにより、放射線の影響がなくても、線量の高いところでがん死亡のリスクが高いという結果が得られることになる。当該論文のような状況では、そうした民族の居住実態や、生活習慣や遺伝的要因など様々な交絡因子を考慮した上でのリスク調整が必要であるが、当該論文では交絡因子に

関する検討が十分なされていない。そのリスク調整にはさまざまな前提が必要で、前提に問題があれば解析結果に矛盾が生じることもある。現に、当該論文にもそのような矛盾がみられている。当該論文606ページ左欄第3パラグラフには、若年被ばくよりも高齢被ばくの方がリスクが高く、さらに年齢が高くなるに従い過剰相対リスクが増加するとの結果が得られたことが記載され、このことについて著者は、” This age-time pattern seems strikingly different from that seen in the atomic bomb survivors(20) or Mayak workers(21).” と述べ、原爆被爆者疫学調査の結果とは全く異なっているようだと述べている。また、被ばく線量の評価に関しては、より実態に近くなるように改良が重ねられており、崎山氏が引用した論文より後に、線量を再評価した論文が公表されている。次の図は、Davis等による固形がんに関する最新論文からの引用である (Radiat Res. 184 : 56 – 65, 2015)。線量効果カーブは、実測値ベースの曲線が青色波線で示されており、50 mGy以下の低線量域では、むしろリスクがないことを示している。図には、LNTモデルと線量二次モデルをフィッティングさせた線量反応カーブも描かれているが、統計モデルの選択により低線量域のリスクの評価値は大きく変わることを示している。よって、Krestinina L. Y. et al. (引用者注：論文の著者) の示唆する結果について、科学的な評価は定まっているとは言い難い。

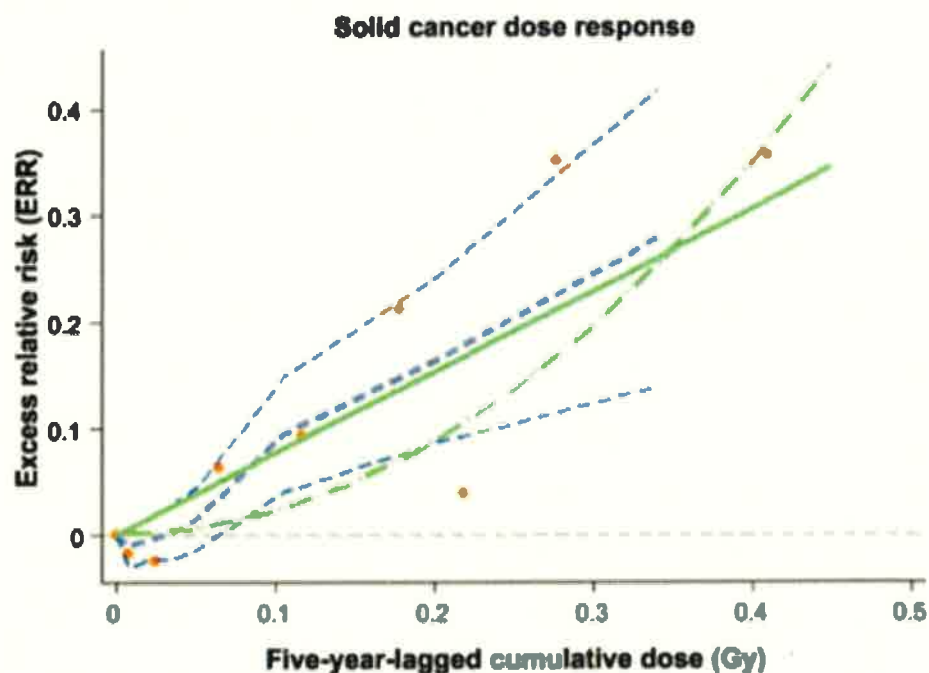


FIG. 1. Solid cancer dose response. All results shown are based on models with adjustment for smoking in the baseline rates. The green lines are the fitted linear (solid) and quadratic (dash-dot-dot) dose-response curves. The orange points are ERR estimates in dose categories while the thick-blue-dashed curve is a nonparametric smooth fit to these points. The outer blue-dashed curves represent approximate (pointwise) \pm standard error limits on the nonparametric smooth.

テチャ川流域住民の疫学研究は、今後さらに解析が必要な途中段階の研究であり、国際的な評価もまだ定まっていない。よって、テチャ川流域住民の疫学研究をもって、100 mSv以下でがん死亡リスクが高まることが実証されたわけでもないし、100 mSv以下でLNTモデルが成立することが実証されたわけでもない。」（佐々木ほか連名意見書9ないし11ページ）と述べており、甲D共第142号証の1及び2がLNTモデルを実証しているという崎山氏の評価は明らかに誤っている。

3 核施設労働者におけるがん死リスク

(1) 崎山意見書2の内容

崎山氏は、15か国核施設労働者におけるがん死リスクの調査（甲D共第143号証の1及び2）、電離放射線職業被ばくによるがん死リスクの調査一仏、英、米国における後ろ向きコホート研究一（甲D共第144号証の1及び2）及び核施設労働者の白血病、リンホーマによる死亡と放射線被ばく

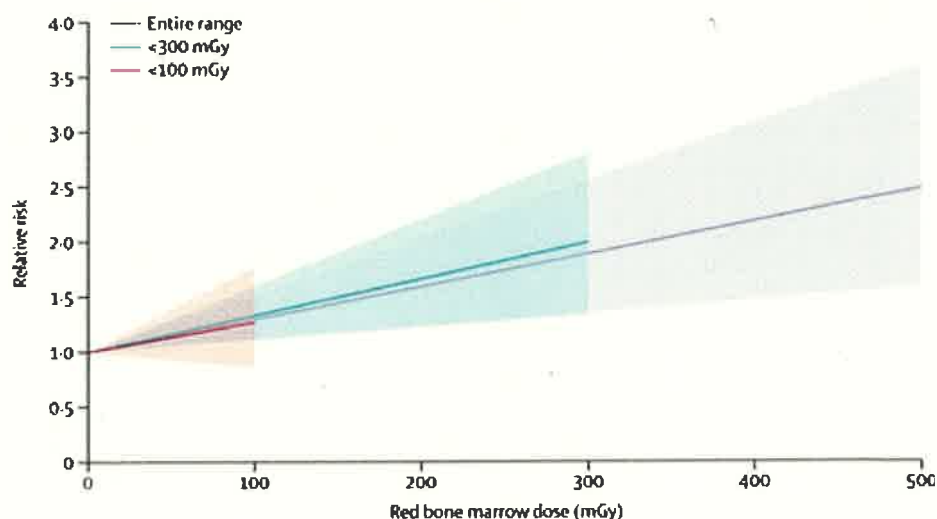
の調査（甲D共第145号証の1及び2）など核施設で働く労働者の被ばく線量とがん死リスクには相関関係が認められ、LNTモデルが疫学的に実証されていることの根拠とするようである（崎山意見書2・13ないし15ページ）。

(2) 被告国の反論

この点、佐々木ほか連名意見書は、15か国核施設労働者におけるがん死リスクの調査（甲D共第143号証の1及び2）について、「この論文の研究結果に対しては、公表当初から、その結果の奇妙さからカナダのデータの信頼性に疑問が投げかけられていた。著者らも、上記論文にてカナダのデータを除くと有意な過剰相対リスクの上昇が認められなかったとしていた。その後、カナダ原子力安全委員会（Canadian Nuclear Safety Commission; CNSC）がカナダのデータの再解析を行い、Atomic Energy of Canada Limited（AEC L）の労働者のうち一部（3088名）の被ばく線量の記録が過少であったことが判明し、これを除外するとカナダの原子力施設の労働者に固形がん死亡のリスクに有意な上昇は認められなかった。CNSCは2011年にそのことを報告している（中略）。崎山氏は、崎山意見書（引用者注：崎山意見書2のこと）に当該論文の一部を引用するが、この論文の著者がカナダのデータを除くと有意な過剰死亡リスクは認められなかったと述べていたことやその後の経緯、CNSCの上記報告書が公表されたことについては、触れていない。崎山氏は、この論文を100ミリシーベルト以下でも発がん又はがん死亡リスクが有意に増加する根拠であるとして意見書に引用するが、不適切である。この論文は、100ミリシーベルト以下の被ばくにより発がん又はがん死亡リスクが増加することを実証するものでもないし、LNTモデルが成立することを科学的に実証するものでもない。」（佐々木ほか連名意見書11、12ページ）と述べている。

また、電離放射線職業被ばくによるがん死リスクの調査一仏、英、米国に

おける後ろ向きコホート研究—（甲D共第144号証の1及び2）について、佐々木ほか連名意見書は、「この論文については、放射線影響協会が2016年1月15日付けで見解を公表している（http://www.rea.or.jp/ire/pdf/20160115_BMJ_inworks_paper.pdf）。そこでは、重要な交絡因子であると考えられる喫煙について当該論文が適切に調整を加えていないことや、INWORKS調査の対象者に核実験や核兵器製造の業務に関わる者が含まれているために問題となる中性子被ばくの状況が適切に考慮されていない可能性があることへの懸念が示されている。当該論文の示唆する結果について、科学的な評価は定まっているとは言い難い。」（佐々木ほか連名意見書12ページ）としている。さらに、佐々木ほか連名意見書は、核施設労働者の白血病、リンホーマによる死亡と放射線被ばくの調査（甲D共第145号証の1及び2）について、「崎山氏は、この論文を、100ミリシーベルト以下でがん死亡リスクが増加した報告として引用するが、この論文の図では、100mGy以下の被ばく線量域における相対リスクの90%信頼区間が1を含んでおり（次図の赤色三角形参照）、100mGy以下の被ばく線量域では有意な量反応関係が認められなかったことを示している。この領域であてはめた直線の傾きは正であるが、量反応関係の証左であるということにはならない。なお、疫学研究において2つ以上の集団でリスクを比べるとき、非曝露群と比べて曝露群が『何倍』のリスクがあるのかをみるのが相対リスク（RR: relative risk）であり、1以上であれば曝露群のリスクが高く、1以下であれば曝露群のリスクが低いとされる。



更に統計解析での問題点を挙げれば，動物実験結果から，線量率を下げると同じ総線量であっても放射線誘発白血病やがんのリスクは小さくなることが分かっている。この点，当該研究のコホートでは，たとえば，年間平均3 mGyで40年従事した作業員と，年間平均12 mGyで10年間従事した作業員と，1年間だけ50 mGy被ばくし，その他の35年間は年間2 mGyの被ばくであった作業員がいたとしても，それらはすべて累積線量120 mGyとして扱われる。実際，累積線量が高い作業員は，核開発初期に従事していた作業員である。生物学的には，これらの異なった被ばく状況は異なる影響を来すと推測されるため，作業員の解析においても，累積総線量だけでなく，線量率を用いた解析をも行う必要があるが，この論文ではそのような解析は行われていない。したがって，この論文をもって，100 mSv以下で発がん又はがん死亡リスクの増加があることが実証されたとか，LNTモデルの成立が実証されたとは言い難い。」（佐々木ほか連名意見書12，13ページ）と述べている。

したがって，崎山氏が，15か国核施設労働者におけるがん死リスクの調査（甲D共第143号証の1及び2），電離放射線職業被ばくによるがん死リスクの調査—仏，英，米国における後ろ向きコホート研究—（甲D共第1

4 4号証の1及び2)及び核施設労働者の白血病, リンホーマによる死亡と放射線被ばくの調査(甲D共第1 4 5号証の1及び2)によって, LNTモデルが疫学的に実証されたというのは明らかな誤りである。

4 自然放射線による発がん

(1) 崎山意見書2の内容

崎山氏は, イギリス高線量地域における小児白血病の調査論文(甲D共第1 4 6号証の1及び2)や, スイス国勢調査に基づく自然放射線と小児がんの調査論文(甲D共第1 4 7号証の1及び2)などを根拠として, LNTモデルが疫学的に実証されているとするようである(崎山意見書2・15ないし17ページ)。

(2) 被告国の反論

この点, 佐々木ほか連名意見書は, イギリス高線量地域における小児白血病の調査論文(甲D共第1 4 6号証の1及び2)について, 「崎山氏は, 当該論文を『自然放射線による発がんリスクの増加を証明した最近の報告』の例として引用するが, 不適切である。まず, 崎山氏は, 当該論文の図を引用した上で, 『小児白血病が統計的に有意に増加するのは4. 1 mGy以上であり, 過剰相対リスクは0. 12/mGyと計算されている。すなわち1 mGyの被ばくで12%白血病が増加することを意味する。』と指摘するが, 当該論文の線量推定には大きな不確実さがある。この論文では, 累積線量の評価において, 対象者出生時の母親の居住地を含む市町村レベルの平均値を用いており, また, 社会経済状態についても, 母親の居住地に基づいた貧困指数の五分位数を用いている。さらに, 当該論文に対しては, 交絡因子の調整も十分でない。ある地域で小児白血病が高いからと言って, 空間線量率とだけ相関があると言って良いのか, 因果関係があるかはこの論文だけからではわからず, 今後より詳細な調査が必要である。」(佐々木ほか連名意見書13, 14ページ)としている。

また、佐々木ほか連名意見書は、スイス国勢調査に基づく自然放射線と小児がんの調査論文（甲D共第147号証の1及び2）について、「16歳未満の全スイスの子どものがんの発症例を特定した上で、小児がんの罹患と自然放射線の被ばくの相関関係を分析した研究である。崎山氏は、この論文のFigure 2を転載し、『このような低線量・低線量率であっても、線量とリスクは直線関係を示している（図5）。』と述べるが、機械的に直線を引くことには意味がない。その図の詳細を記した表（Table 2）を引用する。

Table 2. Association between childhood cancer and dose rate of external background radiation in the Swiss National Cohort.

Outcome	Dose rate (nSv/hr)	Cases (n)	IR*	HR (95% CI)†
All cancers	< 100	659	10.56	1.00 (reference)
	100 to < 150	982	11.16	1.06 (0.96, 1.17)
	150 to < 200	112	12.32	1.17 (0.96, 1.43)
	≥ 200	29	17.22	1.64 (1.13, 2.37)
Leukemia	< 100	201	3.22	1.00 (reference)
	100 to < 150	288	3.27	1.02 (0.85, 1.22)
	150 to < 200	30	3.30	1.03 (0.70, 1.51)
	≥ 200	11	6.53	2.04 (1.11, 3.74)
ALL	< 100	158	2.53	1.00 (reference)
	100 to < 150	225	2.56	1.01 (0.82, 1.24)
	150 to < 200	24	2.64	1.05 (0.68, 1.61)
	≥ 200	9	5.34	2.12 (1.09, 4.16)
Lymphoma	< 100	122	1.96	1.00 (reference)
	100 to < 150	186	2.11	1.08 (0.86, 1.36)
	150 to < 200	17	1.87	0.96 (0.58, 1.59)
	≥ 200	3	1.78	0.91 (0.29, 2.86)
CNS tumors	< 100	150	2.40	1.00 (reference)
	100 to < 150	239	2.72	1.13 (0.92, 1.39)
	150 to < 200	26	2.86	1.19 (0.79, 1.81)
	≥ 200	8	4.75	1.99 (0.98, 4.05)
Other malignant tumors	< 100	186	2.98	1.00 (reference)
	100 to < 150	269	3.06	1.03 (0.85, 1.24)
	150 to < 200	39	4.29	1.44 (1.02, 2.04)
	≥ 200	7	4.16	1.39 (0.66, 2.97)

Abbreviations: ALL, acute lymphoblastic leukemia; CNS, central nervous system; HR, hazard ratio; IR, incidence rate.
*Per 100,000 person-years at risk. †From Cox proportional hazards models adjusting for sex and birth year.

このTable 2にあるとおり、全がん、白血病、のハザード比が有意に増加したのは居住地の放射線レベルが200 nSv/hr以上の子ども（1 nSv（ナノシーベルト）=100万分の1ミリシーベルト=10億分の1シーベルト）、また他の腫瘍については150 nSv/hr以上200 nSv/hr未満の子どもであった。年間の被ばく線量1 mSvは、線量率に換算すると114 nSv/hrに対応するから、『この論文で初めて1 mSvとい

う低線量でも有意にがんが増加することが疫学調査で示された。』という崎山氏の指摘（京都地裁に対する崎山意見書（引用者注：崎山意見書2のこと）17ページ5-7行）は正しくない。また、当該論文の著者らは、対象者の居住地の線量率と性、出生年など11変量との関連を原典のTable 1にて示しているが、性を除きすべて有意な関連のあることを示している。著者らは、これらの交絡変数を含めても結果に大きな変化はなかったと述べているが、これらの交絡変数だけでは説明できなかった、とは述べていない。交絡因子の検討が十分でなかった可能性がある。さらに、実際の子どもの居住地ではなく地理的モデルで線量推定がされており線量推定の精度に問題が見受けられるほか、CT検査など医療被ばくの影響は全く考慮されておらず、また線量率 200 nSv/hr 以上の対象者が2万2000人弱と他の線量率カテゴリーの対象者数（80万人強、114万人強、12万人弱）に比して極端に少ない。当該論文におけるこうした線量推定の不確かさについては、他の研究者から批判的コメントが複数寄せられている（中略）。当該論文により、自然放射線のような極低線量の被ばくによる発がんリスクの増加が疫学的に証明されたとは言えず、したがって、低線量被ばく一般について発がんリスクの増加が科学的に証明されたかのように主張する崎山氏の指摘は誤りである。」（佐々木ほか連名意見書14、15ページ）と述べられている。

したがって、イギリス高線量地域における小児白血病の調査論文（甲D共第146号証の1及び2）や、スイス国勢調査に基づく自然放射線と小児がんの調査論文（甲D共第147号証の1及び2）を根拠として、LNTモデルが疫学的に実証されているとする崎山氏の見解は誤っている。

5 医療放射線被ばくと健康影響

(1) 崎山意見書2の内容

崎山氏は、胎内被ばくによる小児がんリスクに関するレビュー論文（甲D

共第148号証の1及び2), イギリスでCT検査を受けた22歳未満の小児及び若年成人の白血病及び脳腫瘍発生に関する論文(甲D共第149号証の1及び2)及びオーストラリアで小児期又は青年期(19歳以下)を対象としてCT検査を受けた群が受けない群とを比較して発がんが多いことを報告した論文(甲D共第150号証の1及び2)などをもって, LNTモデルが疫学的に実証されているとするようである(崎山意見書2・17ないし20ページ)。

(2) 被告国の反論

佐々木ほか連名意見書は, 胎内被ばくによる小児がんリスクに関するレビュー論文(甲D共第148号証の1及び2)について, 「結論として, 胎内被ばく線量10mGy程度で小児がんリスクが増加すると述べているが, 100mSv以下の被ばくの健康影響について実証したものではないし, LNTモデルの科学的根拠を与えている訳でもない。」(佐々木ほか連名意見書16ページ)と述べている。

また, 佐々木ほか連名意見書は, イギリスでCT検査を受けた22歳未満の小児及び若年成人の白血病及び脳腫瘍発生に関する論文(甲D共第149号証の1及び2)について, 「本論文は, 英国でX線CT検査を受けた小児・若年成人を調査し, 白血病について50mGyでのリスク上昇, 脳腫瘍について60mGyでのリスク上昇の可能性あることを結論している。しかし, 人は特別な理由がなければCT検査を受けることはなく, 特に小児では成人以上にCT検査の適応は慎重に決定される。当該論文にも記載されているように, イギリスではCT検査の使用が制限されており, 特に適応決定が慎重に行われていると思われる。この研究では, CT検査を施行した目的や基礎疾患などの患者背景が調査されておらず, このことは著者らも研究の問題点として記載している。患者背景の影響として, がんが疑われたためにCT検査が施行され, その結果としてCT検査を受けた患者でがんが多かった

のであって、CT検査ががんを誘発したのではない可能性がある（逆の因果関係）。もう一つの患者背景の影響として、CT検査が行われた背景には何らかの基礎疾患があり、その基礎疾患が発がんにも関連しているのであってCT検査が発がんを誘発した訳ではない可能性もあり、本論文公表時から問題点として指摘されている。この論文が公表された後のフランスからの報告（Br J Cancer. 112 : 185-93, 2015）では、CT検査による放射線被ばくと脳腫瘍、白血病、リンパ腫の発症との関係を調査し、これらの疾患の素因となる基礎疾患（ダウン症や神経線維腫症などの遺伝的異常、免疫学的異常）の影響を検討している。素因となる基礎疾患を有する患者ではCT検査の回数が多く、被ばく線量も多かったため、線量が多い患者では素因を有する可能性が高かった。素因を考慮しないと放射線被ばくによる発がんリスク増加を過大評価することが示唆されている。」（佐々木ほか連名意見書16ページ）と述べている。

さらに、佐々木ほか連名意見書は、オーストラリアで小児期又は青年期（19歳以下）を対象としてCT検査を受けた群が受けない群とを比較して発がんが多いことを報告した論文（甲D共第150号証の1及び2）について、「当該論文では、1回のCT検査の放射線被ばく線量の平均は4.5ミリシーベルトと推定され、CT検査1回で発がんの率が上昇し、回数が多いとさらに上昇したと述べられている。しかし、当該論文でも、上記（イ）の論文（引用者注：甲D共第149号証の1及び2）と同様に、CT検査を施行した目的や基礎疾患などの患者背景を調査していない。当該論文で、逆の因果関係の可能性を減らすために、CT検査後早期の発がんは検討から除外しているものの、発がんの素因となる基礎疾患の影響は考慮されていない。素因を有する患者でCT検査が施行された回数も多く、発がん頻度も高かったために、多くのCT検査を受けた患者で発がん頻度が高くなり、みかけ上、CT検査が発がんを増やしたかのような可能性もある。また、当

該論文で特に問題なのは、CT検査で撮影された部位と発がん部位との関連性が低いことである。放射線の影響は、先ずは放射線被ばく部位に生じる。発がんも放射線被ばく部位に生じて、他部位に及ぶのは転移による。CT検査で放射線被ばくを生じるのは撮影部位とその近傍にほぼ限定され、遠隔部では散乱線によるごくわずかな被ばくを生じるだけである。しかし、当該論文では、腹部・骨盤部のCT検査を受けた患者で脳腫瘍が有意に多いなど、撮影部位と発がん部位の関連性が低く、放射線被ばくを原因とする発がんとしては理解しがたい。ここでは、CT検査を受けた患者がもつ素因の影響が想定され、素因を考慮しないことで放射線被ばくの影響を過大評価しているものと思われる。さらに、当該論文6ページ左欄8-10行に、“Our results are also generally consistent with the linear no threshold theory (that is, there is no threshold dose below which there is a zero risk).” という記述がみられるが、PrestonらがLSS第13報 (Radat Res 2003)で行っているような、0から始まる低線量域を順次拡大し、その領域内で当てはめた直線の傾きが有意になる最小の被ばく線量を推定するということが行われておらず、この論文が『LNTモデルが科学的に実証された根拠を与えている』ものでもない。」(佐々木ほか連名意見書17ページ)と述べている。

以上からすれば、胎内被ばくによる小児がんリスクに関するレビュー論文(甲D共第148号証の1及び2)、イギリスでCT検査を受けた22歳未満の小児及び若年成人の白血病及び脳腫瘍発生に関する論文(甲D共第149号証の1及び2)及びオーストラリアで小児期又は青年期(19歳以下)を対象としてCT検査を受けた群が受けない群とを比較して発がんが多いことを報告した論文(甲D共第150号証の1及び2)などをもって、LNTモデルが疫学的に実証されているとすることはできない。

6 高自然放射線地域住民の疫学調査

(1) 崎山意見書 2 の内容

地球上には自然放射線レベルが高い地域があり，そうした地域の住民の被ばく線量は年間 10～100 ミリシーベルトにも及ぶところ，このような地域の住民の健康調査が多数実施されているが，がんの多発などの影響は報告されていない。

その 1 例として，インドの高自然放射線地域における発がん率に関する論文（丙D共第 5 号証・25 ページ）があり，この論文は，インド南西端ケララ州のアラビア海に面した海岸地帯に存在する放射線レベルと人口密度から見て世界的にも有数の高自然放射線地帯の住民を対象とするコホート研究の 1 つとして，注目を集めているが，被告国第 12 準備書面第 2 の 2 (3)（10，11 ページ）のとおり，本論文の調査研究結果によると，住民の自然放射線による生涯累積線量はがん罹患率と関連することを示す証拠は得られなかったとされている。

この点，崎山氏は，この調査研究について，30 歳未満及び 85 歳以上の集団を除外している点から対象者の選択バイアスがかかっている，スイスの自然放射線の上記論文（甲D共第 147 号証の 1 及び 2）や，イギリス，オーストラリアの CT 検査の上記各論文（甲D共第 149 号証の 1 及び 2 並びに甲D共第 150 号証の 1 及び 2）と比べて対象者の集団の規模が小さいとして統計的検出力に限界があると批判する（崎山意見書 2・22，23 ページ）。

(2) 被告国の反論

この点，佐々木ほか連名意見書は，上記崎山氏の批判について，「バイアスの最小化は疫学研究において重要であるが，対象者の年齢を限定して分析しても直ちに選択バイアスが生じる訳ではない。また，スイスのコホート研究では CT 検査等の医療被ばくによるバイアスが問題となる一方で，当該論文ではそうしたバイアスは考えにくいこと，イギリスやオーストラリアの例

は医療被ばくを対象にした調査研究結果であって、これを引き合いにして本件のような自然放射線に関するコホート研究の集団規模の大小を比較しても意味がない、との指摘が可能である。当該論文が研究対象とするこの調査は、①コホート研究であることや②がん罹患例を用いてリスクを検討していること、③喫煙習慣、社会経済状態などの交絡因子の情報が得られ、リスク解析で考慮されていること、④集団の規模が10万人を超えていて、観察人年も150万人年を超え、単位線量当たりの固形がんリスクを原爆被爆者コホートと比較するのに十分な統計学的検出力を持つこと、⑤原子力作業員では職場で放射線以外の発がん要因への曝露を否定できないが、この集団では職場での発がん物質への曝露の可能性は低いことなど、重要な特長を持っており、その研究結果に近時ますます注目が集まっている。」（佐々木ほか連名意見書18ページ）と述べているとおり、上記崎山氏の批判は全く的外れである。

第4 福島県県民調査の結果に対する崎山氏の評価も科学的に誤っていること

1 崎山意見書2の内容

崎山氏は、平成23年10月から継続して実施されている福島県の県民健康調査について、①小児甲状腺がんの発症率が通常多くとも100万人に3人であるから、これと比較すると福島県の住民に対する先行調査の結果は明らかな甲状腺がんの多発であるとか、②先行検査で発見されたがんが多発でなくスクリーニング効果であるとするれば1巡目の検査で発見され尽くしているため（刈り取り効果）、2巡目の本格検査で発見数は多くなならないはずであるのに、本格検査で更にがんの発見数が増えているのは、放射線被ばくに起因するがんの多発であることが示唆されているなどと批判している（崎山意見書2・25ないし30ページ）。

2 被告国の反論

この点、佐々木ほか連名意見書は、上記崎山氏の福島県県民調査の結果に関する評価について、「（小児甲状腺がんの発症率が：括弧内引用者）100万人に3人というのは臨床症例が発現して手術をした症例やがん登録による報告がされた症例であり、一般に進行が遅く比較的良性の経過をとる甲状腺がんでは、県民健康調査のような健常者のマススクリーニングの結果と比較すべきでない。また、崎山氏の指摘は、潜伏期の問題と甲状腺がんの自然史の解明状況を踏まえていない。県民健康調査の開始当初から、健常者に対して精緻な検査を導入すれば多くの有所見者が検知されることが予想されていたといえる。また、崎山氏は、津田論文を主張の論拠として引用しているが、同論文の問題点については既に多くの反論反証がなされている。そのことは、たとえば、同論文の掲載されたEpidemiology電子版に国内外から批判が投稿されたのを見れば明らかである。津田論文は、県民健康調査の公表された一部の途中結果のみを利用し、誤って解釈した結果、福島県立医大における外部被ばく線量と甲状腺がんの地域別関連性を精微に解析した最新の論文とは異なる結論を得ている。同論文では甲状腺がんと放射線被ばくの因果関係を示唆する所見は得られていない（Ohira T et al. Medicine 2016）。崎山氏の主張は、現在も福島県において将来の疫学的調査研究に資する基本データが収集されつつある途中であり、かつそもそも小児甲状腺がんの自然史の詳細が未だ解明されてはいないという医学的なコンセンサスとは異なる。これまで述べた以外にも、たとえば、崎山氏は、がんの潜伏期に関し、米国でいわゆる9.11テロ後の後遺症としての発がん潜伏期を管理するために作成された白書（Minimum Latency & Types or Categories of Cancer）を引用し、あたかも同白書が甲状腺がんを含むがん一般の潜伏期に関する医学的コンセンサスを紹介しているかのように指摘するが、同白書は、9.11テロの被害者等に対する行政支援プログラムを円滑にするために行政目的で専らモデル理論に基づいて各種がんリスクの最小潜伏期間を推定したにすぎず、医学的コンセンサスとは関係がない。無論、

放射線被ばくに関する疫学調査結果を取りまとめたものではない。また、崎山氏は、2巡目の本格調査で手術後確定診断された16例のがんの平均腫瘍径や、本格検査で悪性又は悪性疑いと判定された51名の多くが先行検査で異常なしと判定されていたことを理由に、福島における甲状腺がんの『増殖速度がかなり速い』などと指摘する。しかし、超音波画像診断の特性から、超音波画像検査の診断精度には限界があり、先行検査での検査の網目を抜け落ち二次検査という精密検査の対象とはされない症例がある程度存在することが理解できる。さらに小児甲状腺がんの自然史についても、まさに今回のマススクリーニングにより初めて明らかにされつつあるという段階である。崎山氏の指摘は、そうした知見の進展状況を踏まえていない。」（佐々木ほか連名意見書18, 19ページ）と述べている。

また、崎山氏の上記意見のうち、①小児甲状腺がんの発症率が通常多くとも100万人に3人であるから、これと比較すると福島県の住民に対する先行調査の結果は明らかな甲状腺がんの多発である、という点については、平成28年8月25日付け高橋秀人作成に係る意見書（丙D共第22号証。以下「高橋意見書」という。）15～16ページにおいて、「また、小児甲状腺がんの病態や自然史が未解明な点を非常に多く含むということに留意する必要がある。崎山氏は、『これまでの日本では0歳から19歳までの小児甲状腺がんは多く見積もっても100万人に3人程度であった』とし、根拠を明らかにしないまま日本全国の小児甲状腺がんの罹患率を推定した上で、これと県民健康調査のこれまでの結果を比較しているけれども、そうした推定や比較がそもそも適切であるのか、この点には注意が必要である。仮に、崎山氏の言う『100万人に3人』という数値が国立がん研究センターのがん罹患統計から推測したものであるとすれば、がん罹患統計に反映されている小児甲状腺がんは臨床的に発見されたがんであると考えられ、潜在的に存在していたがんが反映されておらず、後者を含め広く発見することが前提となっている県民健康調査の結果と直

接比較してよいのか疑問の余地がある。」と述べている。すなわち、国立がん研究センターによる小児甲状腺がんのがん罹患統計は、実際には頸部のしこりや圧迫症状などの臨床症状が出たために病院を受診し、診断を受けた臨床がんの数を基礎としている一方で、県民健康調査で発見されるがんは、臨床で発見される前の、いわば小さな甲状腺がんを含んでいるため、両者を直接比較することができないとの批判である。崎山氏は、「有病率と発症率の違いを考慮しても明らかな多発である」（崎山意見書2・26ページ）とするけれども、いかなる考慮により両者の比較が意味を持つとするのか不明である。さらに、崎山氏は、「そのため（引用者において傍点付記。以下同じ。）、検討委員会の「中間取りまとめ」（17）でも、『わが国の地域がん登録で把握されている甲状腺がんの罹患統計などから推定される有病者数に比べて数十倍のオーダーで多い甲状腺がんが発見されている』と報告されている。」（同ページ）などとし、あたかも福島県県民健康調査検討委員会が崎山氏の見解を前提としているかのような引用の仕方をしているが、上記中間取りまとめでは、「わが国の地域がん登録で把握されている甲状腺がんの罹患統計などから推定される有病数に比べて数十倍のオーダーで多い甲状腺がんが発見されている。このことについては、将来的に臨床診断されたり、死に結びついたりすることがないがんを多数診断している可能性が指摘されている。」（丙D共第23号証）としており、むしろ崎山氏とは異なる見解を示しているのであって、崎山氏の引用は一部のみを自己に都合良く恣意的に引用したものといわざるを得ず、不適切である。

さらに、崎山意見書2のうち、②先行検査で発見されたがんが多発でなくスクリーニング効果であるとすれば1巡目の検査で発見され尽くしているため（刈り取り効果）、2巡目の本格検査で発見数は多くなならないはずであるのに、本格検査で更にごんの発見数が増えており、放射線被ばくに起因するがんの多発であることが示唆されているとの指摘に対しては、高橋意見書15～1

6 ページにおいて、「確かに、先行検査(1巡目検査)でほとんどのがん有病者を発見できると、一部では考えられてきたようである。しかし先に述べたように超音波検査により40～80%の悪性所見を発見することができ、また韓国や米国など甲状腺がん集団検診を行うと多くのがんを見つけてしまうということが科学的知見として発表されている。このように甲状腺検査で発見される悪性所見が客観的にその時点で存在する悪性所見の全てではない可能性がある。また、小児甲状腺がんの病態や自然史が未解明な点を非常に多く含むということに留意する必要がある。(中略)日本乳癌甲状腺超音波医学会編『甲状腺超音波診断ガイドブック』(2013)の149ページには、次のような記載がある。すなわち、『甲状腺は、剖検によって初めて発見されるラテント癌の多い臓器の1つである。フィンランド人剖検例において、2.5mm間隔で甲状腺組織を検討した結果、剖検例の35.6%に甲状腺癌が発見されたと報告している。日本人を対象とした検討においても、甲状腺癌発見率は11.3～28.4%と報告されている。このように、ラテント癌の発見率は著しく高いが、それらのほとんどは10mm以下の微小乳頭癌であることから、検診において微小乳頭癌の発見に努めることは、このようなラテント癌を多く発見してしまうため、好ましくないと考えられる。』との記載がある。いずれにしても、今後継続される検査の結果や、最新の知見等を踏まえて、県民健康調査の結果について適切な考察を行うことが必要となる。」と述べている。崎山氏のこの点に関する意見は、県民健康調査の制度設計等についての適切な理解を欠いている。

加えて、崎山氏が依拠する津田敏秀氏らの論文に対しては、その発表当初から、国内外から数多くの批判的なコメントがされていることが上記引用に係る佐々木ほか連名意見書で紹介されているほか、当該コメントの発表者の一人を執筆者とする高橋意見書において、具体的に、「彼ら(引用者注:津田氏ら)は、上記のとおり、福島での甲状腺健診で発見された甲状腺がん患者集団について、甲状腺がんの症例ががん健診および細胞診で検出可能となる日から、甲

甲状腺がんが臨床の場でがん健診なしで診断できたあるいは手術した日までの期間として、原発事故からがん検出までの最大期間である4年間という数値を用いて、定常有病集団(prevalence pool)を仮定した(図3参照)。この仮定は、すべての症例でがんが、原発事故時あるいはそれ以降に、がん健診により検出可能になったこと、そしてこれらのがん全てが4年以内に臨床的に検出されるほど進行したことを意味している。しかしながら、この考え方から次の二つのことが導かれ、これはともに現実的とは言えないように思われる。すなわち、

①観測されたすべての甲状腺がんが、原発事故時にがん健診により検出可能となったとしていること(原発事故より前であったのではないかという可能性がある)

②観測されたすべての甲状腺がんが4年間で臨床的に発症したとしていること(今までの知見によると、通常甲状腺がんの進展は非常に遅い)

の二つである(なお、一般に甲状腺がんの進展が遅いと考えられてきたことについては、Y Ito et al. Patient Age Is Significantly Related to the Progression of Papillary Microcarcinoma of the Thyroid Under Observation. THYROID, 24:27-34, 2014等がある。)つまり、定常有病集団における『4年間と仮定した平衡状態』の仮定からは現実的ではないことが導かれてしまう。従って、これを基に計算された罹患率比(IRR)には、特にその分子の福島で臨床的に検出されたがんの罹患率の科学的妥当性に疑問がある。この値を用いることにより彼らの推定値は深刻な過大推定になっていると考えられる。」(10ページ)と述べられている。崎山意見書2には、かかる批判に堪え得るだけの根拠は示されていない。

第5 被告国の避難・帰還基準である年間20ミリシーベルトの妥当性

1 崎山意見書2の内容

崎山氏は、「1 mSvの増加ですら統計的な有意性をもって発がんリスクの増加が証明されたのであるから、謙虚にこの姿勢を改め、新たな科学的知識に基づいて帰還政策を再考すべきである」（崎山意見書2・31ページ）などとして、年間20ミリシーベルトとする被告国の避難・帰還基準を批判する。

2 被告国の反論

年間20ミリシーベルトとする被告国の避難・帰還基準の合理性やこれに対する崎山氏の批判が失当であることについては、被告国第12準備書面第3（20ないし38ページ）で詳述したとおりである。

この点、佐々木ほか連名意見書は、「政府は、福島第一原子力発電所事故の発生直後から現在に至るまで、住民の避難指示又はその解除を決めるに当たり、年間20ミリシーベルトを基準値として用いている。ICRPは、緊急時被ばく状況における参考レベルを状況に応じて年間20－100ミリシーベルト枠から選定して最適化を行うことを勧告している。日本政府はその枠の最低値を避難／帰還基準値に選んだ。最適化の理論は状況に応じて適宜参考レベルを下げながら、平常状態への復帰を目指すものである。日本では、年間20ミリシーベルトの低線量被ばくとその健康影響や、20ミリシーベルトを避難指示の基準とすることの合理性等について、平成23年11月から同年12月にかけて行われた低線量被ばくのリスク管理に関するワーキンググループにおいて専門家を交えて議論された。その結果、『国際的な合意に基づく科学的知見によれば、放射線による発がんリスクの増加は、100ミリシーベルト以下の低線量被ばくでは、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。』『現在の避難指示の基準である年間20ミリシーベルトの被ばくによる健康リスクは、他の発がん要因によるリスクと比べても十分に低い水準である。』『年間20ミリシーベルトという数値は、今後より一層の線量低減

を指すに当たってのスタートラインとしては適切である。』とする見解が報告書にまとめられている。」（佐々木ほか連名意見書20, 21ページ）としており，被告国の主張を裏付けている。

第6 結語

以上のとおり，LNTモデルの仮説が科学的に実証されているとする崎山氏の見解は誤っている。

また，崎山氏が引用する論文や福島県県民調査の結果に対する崎山氏の評価も科学的に誤っており，本件事故における被告国の避難・帰還基準である年間20ミリシーベルトが合理性を欠くという崎山氏の批判も的外れである。

したがって，これらの誤った崎山氏の見解に依拠していわゆる避難指示区域外からの避難が相当である旨主張する原告らの主張は失当というほかない。

略称語句使用一覧表

略 称	基 本 用 語	使用書面	ページ	備考
本件地震	平成23年3月11日午後2時46分頃 発生したマグニチュード9.0の地震	答弁書	6	
被告東電	相被告東京電力株式会社	答弁書	6	
福島第一発電 所	福島第一原子力発電所	答弁書	6	
福島第一発電 所事故	福島第一発電所において放射性物質が放 出される事故	答弁書	7	
I N E S	国際原子力・放射線事象評価尺度	答弁書	7	
政府事故調査 中間報告書	政府に設置された東京電力福島原子力発 電所における事故調査・検証委員会作成 の平成23年12月26日付け「中間報 告」	答弁書	8	
炉規法	核原料物質，核燃料物質及び原子炉の規 制に関する法律	答弁書	8	
国会事故調査 報告書	国会における第三者機関による調査委員 会が発表した平成24年7月5日付け報 告書	答弁書	10	
O. P.	「Onahama Peil」（小名浜港工事基準 面）	答弁書	11	
東電事故調査 報告書	被告東電作成の平成24年6月20日付 け「東電事故調査報告書」	答弁書	12	
S P E E D I	緊急時迅速放射能影響予測ネットワー クシステム	答弁書	21	

ERS S	独立行政法人原子力安全基盤機構が運用している緊急時対策支援システム	答弁書	22	
国賠法	国家賠償法	答弁書	32	
放射線障害防止法	放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律	第1準備書面	9	
原災法	原子力災害対策特別措置法	第1準備書面	9	
省令62号	発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令	第1準備書面	11	
原賠法	原子力損害の賠償に関する法律	第1準備書面	12	
保安院	原子力安全・保安院	第1準備書面	15	
原子力安全基盤機構	独立行政法人原子力安全基盤機構	第1準備書面	18	
本件設置等許可処分	内閣総理大臣が昭和41年から昭和47年にかけて行った福島第一発電所1号機ないし同発電所4号機の各設置（変更）許可処分	第1準備書面	20	
後段規制	設計及び工事の方法の認可，使用前検査の合格，保安規定の認可並びに施設定期検査までの規制	第1準備書面	21	
昭和39年原子炉立地審査指針	昭和39年5月27日に原子力委員会によって策定された原子炉立地審査指針	第1準備書面	23	

昭和45年安 全設計審査指 針	軽水炉についての安全設計に関する審査 指針について（昭和45年4月23日原 子力委員会了承）	第1準備書面	23	
地震本部	地震調査研究推進本部	第1準備書面	27	
平成13年安 全設計審査指 針	平成13年3月29日に一部改訂がされ た安全設計審査指針	第1準備書面	30	
平成13年耐 震設計審査指 針	平成13年3月29日に一部改訂がされ た耐震設計審査指針	第1準備書面	31	
平成18年耐 震設計審査指 針	平成18年9月19日に原子力安全委員 会において新たに決定された耐震設計審 査指針	第1準備書面	35	
政府事故調査 最終報告書	政府に設置された東京電力福島原子力発 電所における事故調査・検証委員会作成 の平成24年7月23日付け「最終報 告」	第1準備書面	59	
原告ら第13 準備書面	原告らの2015年（平成27年）5月 15日付け準備書面13	第2準備書面	7	
クロロキン最 高裁判決	最高裁判所平成7年6月23日第二小法 廷判決（民集49巻6号1600ペー ジ）	第2準備書面	8	
宅建業者最高 裁判決	最高裁判所平成元年11月24日第二小 法廷判決（民集43巻10号1169ペ ージ）	第2準備書面	10	

延宝房総沖地震	慶長三陸地震（1611年）及び1677年11月の地震	第2準備書面	20	
津波評価技術	土木学会原子力土木委員会が、平成14年2月に刊行した、「原子力発電所の津波評価技術」	第2準備書面	22	
長期評価	地震調査研究推進本部（地震本部）が、平成14年7月31日に公表した、「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価について」	第2準備書面	26	
女川発電所	東北電力株式会社女川原子力発電所	第2準備書面	40	
浜岡発電所	中部電力株式会社浜岡原子力発電所	第2準備書面	40	
大飯発電所	関西電力株式会社大飯発電所	第2準備書面	40	
泊発電所	北海道電力株式会社泊発電所	第2準備書面	40	
貞観津波	西暦869年に東北地方沿岸を襲った巨大地震	第2準備書面	54	
佐竹ほか（2008）	平成20年に刊行された「石巻・仙台平野における869年貞観津波の数値シミュレーション」（佐竹健治・行谷佑一・山木滋）	第2準備書面	56	
合同WG	総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会耐震・構造設計小委員会地震・	第2準備書面	58	

	津波、地質・地盤合同ワーキンググループ			
本件各評価書	被告東電の耐震バックチェック中間報告書に対する保安院の評価書（「耐震設計審査指針の改訂に伴う東京電力株式会社福島第一原子力発電所5号機耐震安全性に係る中間報告の評価について」及び「耐震設計審査指針の改訂に伴う東京電力株式会社福島第二原子力発電所4号機耐震安全性に係る中間報告の評価について」）	第2準備書面	58	
原告ら第15準備書面	原告らの2015年（平成27年）5月15日付け準備書面15	第3準備書面	7	
平成24年改正	平成24年法律第47号による改正	第4準備書面	6	
使用停止等処分	平成24年改正後の炉規法43条の3の23に定める保安のために必要な措置	第4準備書面	13	
原告ら第19準備書面	原告らの2015年（平成27年）10月1日付け準備書面19	第5準備書面	5	
伊方原発訴訟最高裁判決	最高裁判所平成4年10月29日第一小法廷判決（民集46巻7号1174ページ）	第6準備書面	7	
原告ら第18準備書面	原告らの2015年（平成27年）10月1日付け準備書面18	第6準備書面	7	
筑豊じん肺最高裁判決	最高裁判所平成16年4月27日第三小法廷判決（民集58巻4号1032ページ）	第6準備書面	12	

	ジ)			
関西水俣病最 高裁判決	最高裁判所平成16年10月15日第二 小法廷判決（民集58巻7号1802ペ ージ）	第6準備書面	14	
推進地域	日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災 対策推進地域	第6準備書面	29	
別件千葉訴訟	千葉地方裁判所平成25年（ワ）第51 5号，同第1476号及び同第1477 号事件	第8準備書面	6	
佐竹氏	佐竹健治氏	第8準備書面	6	
島崎氏	島崎邦彦氏	第8準備書面	6	
都司氏	都司嘉宣氏	第8準備書面	7	
阿部氏	阿部勝征氏	第8準備書面	9	
日本気象協会	財団法人日本気象協会	第8準備書面	20	
深尾・神定論 文	深尾良夫・神定健二「日本海溝の内壁直 下の低周波地震ゾーン」と題する論文	第8準備書面	50	
阿部（199 9）	1999年に発表された阿部氏の論文 「遡上高を用いた津波マグニチュードM tの決定－歴史津波への応用－」	第8準備書面	95	
原告ら第25 準備書面	原告ら2016〔平成28〕年2月19 日付け準備書面25	第9準備書面	1	
事故解析評価	原子炉施設の事故防止対策に係る解析評 価	第9準備書面	2	
審査基準等	核原料物質，核燃料物質及び原子炉の規 制に関する法律等に基づく経済産業大臣	第9準備書面	6	

	の処分に係る審査基準等			
とりまとめ	原子力安全委員会の原子力安全基準・指針専門部会地震・津波関連指針等検討小委員会が平成24年3月14日に公表した「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針及び関連の指針類に反映させるべき事項について」	第9準備書面	9	
本件事故	福島第一発電所事故 (答弁書7ページで設定された略称)	第10準備書面	7	
崎山氏	崎山比早子氏	第12準備書面	7	
崎山意見書	崎山比早子氏の意見書	第12準備書面	7	
原告ら第16準備書面	原告らの2015(平成27)年7月16日付け準備書面16	第12準備書面	7	
1990年勧告	国際放射線防護委員会(ICRP)が平成2年(1990年)に行った勧告	第12準備書面	7	
2007年勧告	国際放射線防護委員会(ICRP)が平成19年(2007年)に行った勧告	第12準備書面	7	
低線量被ばくWG	低線量被ばくのリスク管理に関するワーキンググループ	第12準備書面	12	
福島第二発電所	被告東電の福島第二原子力発電所	第12準備書面	20	
避難区域	被告国が、原災法に基づき、各地方公共団体の長に対し、住民の避難を指示した	第12準備書面	20	

	区域（福島第一発電所から半径20km圏内，福島第二発電所から半径10km圏内の区域）			
計画的避難地域	被告国が，原災法に基づき，各地方公共団体の長に対し，計画的な避難を指示した区域（福島第一発電所から半径20km以遠の周辺地域のうち，事故発生から1年以内に積算線量が20mSvに達するおそれのある区域）	第12準備書面	21	
避難指示等対象区域	被告国や地方公共団体が住民に避難等を要請した区域内	第12準備書面	38	
自主的避難対象区域	福島県内の地域で避難指示等対象区域を除く一定の地域内	第12準備書面	39	
崎山意見書2	崎山氏の平成28年5月9日付け意見書	第13準備書面	1	
原告ら第30準備書面	2016〔平成28〕年7月21日付け原告ら準備書面30	第13準備書面	1	
佐々木ほか連名意見書	平成28年10月26日付け佐々木康人ほか16名作成に係る連名意見書	第13準備書面	1	
LSS第14報	原爆被爆者の死亡率に関する研究，第14報，1950－2003年：がんおよびがん以外の疾患の概要	第13準備書面	6	
高橋意見書	平成28年8月25日付け高橋秀人作成に係る意見書	第13準備書面	24	

特に断らない限り答弁書とは、平成26年9月18日付け答弁書を、第1準備書面とは平成27年3月5日付け被告国第1準備書面を、第2準備書面とは平成27年7月30日付け被告国第2準備書面を、第3準備書面とは平成27年10月15日付け被告国第3準備書面を、第4準備書面とは平成27年12月17日付け被告国第4準備書面を、第5準備書面とは平成28年3月3日付け被告国第5準備書面を、第6準備書面とは平成28年3月3日付け被告国第6準備書面を、第8準備書面とは平成28年8月4日付け被告国第8準備書面を、第9準備書面とは平成28年8月4日付け被告国第9準備書面を、第10準備書面とは平成28年10月13日付け被告国第10準備書面を、第12準備書面とは平成28年12月15日付け被告国第12準備書面、第13準備書面とは平成29年3月2日付け被告国第13準備書面を指す。