

平成25年(ワ)第9521号、第12947号

直送済

平成26年(ワ)第2109号、平成28年(ワ)第2098号、第7630号

損害賠償請求事件

原告 原告1 外

被告 東京電力ホールディングス株式会社 外1名

被告東京電力共通準備書面(34)

(本行意見書に基づく原告らの主張に対する反論)

令和4年9月15日

大阪地方裁判所 第22民事部 合議2係 御中

被告東京電力ホールディングス株式会社訴訟代理人

弁護士 棚村友博



同 岡内真哉



同 永岡秀一



同復代理人弁護士 壺阪明宏



目 次

第1	はじめに	4
第2	低線量被ばくの危険性を示す文献があるという意見について	6
1	低線量被ばくの健康影響に関する国際的にも合意された科学的知見	6
2	各本行意見書が挙げる文献は低線量被ばくの健康影響リスクを示すものではないこと	12
(1)	原爆被爆者の調査に関する文献について	12
(2)	小児期におけるCT検査の影響に関する文献について	16
(3)	チェルノブイリ原発事故の影響に関する文献について	24
(4)	局所高線量放射線の影響（甲D共294の1、2）について	26
(5)	小括	28
第3	放射線感受性に個人差があるという意見について	28
1	特定の遺伝子変異と放射線感受性の関連に関する文献について	28
2	ヨウ素過剰による胎児甲状腺腫の症例報告に関する文献について	30
第4	放射線感受性に年齢差があるという意見について	31
第5	本件事故直後の被ばくとその後の環境被ばくを併せて考える必要があるという意見（「複合影響」に関する意見）について	31
第6	モニタリングポストの値が子どもへの影響を過小評価するという意見について	32
1	モニタリングポストの測定高さについて（上記①の点）	33
2	矢ヶ崎克馬氏の論稿について（上記②の点）	34
3	アルファ線やベータ線の存在について（上記③の点）	35
4	小括	36
第7	本件事故に起因して甲状腺がんが増加したという意見について	36
1	甲状腺がんとは	37
(1)	概要	37

(2) 特徴	37
2 福島県県民健康調査の概要とその結果に係る評価	43
(1) 福島県県民健康調査とは	43
(2) 福島県県民健康調査の結果の概要	45
(3) 検討委員会による評価の内容	45
3 本件事故と甲状腺がんの関連性に係るUNSCEARの評価	47
(1) UNSCEARについて	48
(2) 2013年国連総会報告書	49
(3) 2013年福島報告書	50
(4) 2015年福島白書	50
(5) 2017年福島白書	51
(6) 2020年／2021年福島報告書	53
(7) 小括	58
4 小括	59
第8 まとめ	59

第1 はじめに

原告らは、本行忠志教授の各意見書（甲D共222の意見書、甲D共278の補充意見書。以下では、それぞれ「本行意見書」及び「本行補充意見書」といい、両者を合わせて「各本行意見書」という。）を援用し、放射線に対する感受性には個人差や年齢差があり、また、住民には本件事故直後の被ばくだけでなく、その後の環境からの低線量被ばくや他のリスク要因も加わることから、そうした危険な場所から遠ざかる（避難する）ことは当然の行為に他ならず（原告ら準備書面68・33頁）、さらに、近時、低線量被ばくの健康影響を示す多くの研究報告があることからすれば、たとえ低線量被ばくによる健康影響について科学的に立証し得ないとしても、原告らの「避難の相当性」が基礎づけられる等と主張する（原告ら準備書面75・5～8頁）。

しかしながら、本件では、まずもって、本件事故の放射線の作用によって原告らの法律上保護される利益に対する侵害があったといえるのかどうか（法益侵害の有無）が問われなければならないのであり、この点を明確にせずに、漠然と「避難の相当性」や「避難継続の相当性」を論じることは相当でない。そして、この点は、法益侵害の有無の問題である以上、原告らがどう感じ、どう考えたかという主観的な認識如何によって法益侵害の有無が左右されるものでないことは当然であって、原告らの本件事故当時の居住地における本件事故の放射線の作用の状況及びこれによる住民の健康被害の客観的な危険の有無という客観的な事情に基づいて、平均的・一般的人を基準として法益侵害の有無が判断される必要がある。

各本行意見書に基づく原告らの上記主張は、たとえ科学的に確認されていないリスクを理由とする場合であっても「避難の相当性」が認められるとするものであり、客観的な危険の立証はこれを不要とするもののようであるが、このような主張は、そもそも、本件事故の放射線の作用によって原告らの法律上保護される利益に対していかなる侵害が生じたかという、「法益侵害の有無」の

点を全く検討しない主張である点において誤っている。むしろ、かかる原告らの主張は、政府による避難指示の対象外の区域においては住民の健康に影響を及ぼすような放射性物質の飛来はなく、健康被害を懸念する水準にはなかったという周知の客観的事実をことさらに無視し、法益侵害の有無の問題は意図的に論じないで、主観的な認識に基づく避難の相当性のみを問題することを企図するものと考えられるが、不法行為訴訟である以上は、本件事故による法益侵害の有無、程度等について、まずもって科学的な知見に基づいて正当に前提事実として認定されることが必要である。

その上で、原告らが援用する各本行意見書の内容が国際的にも合意された科学的知見に照らし、合理的な科学的知見といえるかについて検討するに、本準備書面で詳述するとおり、同意見は、客観的・科学的な根拠に基づくものとは評価できず、原告らの法益侵害の有無の評価に当たって、本訴訟において依拠すべき正当な科学的知見に当たるとは到底評価できない。また、当該内容は、本件事故後の原告らの避難行動に当たっての動機になった知見であるとも認めるに足りない。

したがって、各本行意見書に基づく原告らの主張はいずれも失当である。

本準備書面では、まず、各本行意見書が引用する文献がいずれも低線量被ばくの健康影響に係る原告らの主張を裏付けるものではないことをまとめて論じる（後記第2）。

その上で、各本行意見書は、放射線の感受性に個人差や年齢差があること、「複合影響」も考慮する必要があること、モニタリングポストの値は子どもに対する影響を過小評価するものであること、福島県では県民健康調査を通じて甲状腺がんが見つかり、これは放射線に起因するものと疑われることを指摘して、福島県内があたかも「危険な場所」であるかのように述べているので、こうした指摘の誤りについて、項目ごとに指摘するものである（後記第3～第7）。

第2 低線量被ばくの危険性を示す文献があるという意見について

各本行意見書は、幾つかの文献を挙げ、これを低線量被ばくの健康影響を示すものと位置付けている。

以下では、低線量被ばくの健康影響に関して国際的に合意された科学的知見の内容を簡潔に再論した上で（下記1）、各本行意見書が言及する文献がかかる科学的知見を左右するものとは認められないことについて述べる（下記2）。

1 低線量被ばくの健康影響に関する国際的にも合意された科学的知見

これまで繰り返し主張したとおり、国際的にも合意された科学的知見によれば、低線量被ばくによる健康影響については、100ミリシーベルト以下の低線量域では、非被ばく者群との間に統計学的に有意差が認められず、がんの増加は明らかにされていない。本件事故において避難の基準とされている年間20ミリシーベルトの被ばくについても、放射線以外の発がん要因（喫煙、肥満、野菜不足等）によるリスクに比しても低く、他の要因による影響に隠れてしまうほどのものであり、検出困難なものであることが明らかにされている。

また、この100ミリシーベルトは短時間に被ばくした場合の評価であり、低線量率の環境で長期間にわたり継続的に被ばくし、積算量として合計100ミリシーベルトを被ばくした場合は、短時間で被ばくした場合よりも健康影響は小さくなること（線量率効果）が動物実験においても確認されている。本件事故によって環境中に放出された放射性物質による被ばくの健康影響は、長期的な低線量率の被ばくであるため、瞬間的な被ばくと比較し、同じ線量であっても発がんリスクはより小さいと考えられている（乙D共31・4～5頁）。

さらに、子ども・胎児への影響については、一般に、発がんの相対リスク¹は

¹ 相対リスク（RR、relative risk）：危険因子に曝露した群の罹患リスクの、曝露していない群の罹患リスクに対する比であり、「危険因子に曝露した場合、それに曝露しなかった場合に比べて何倍疾病にかかりやすくなるか」を示すもの。

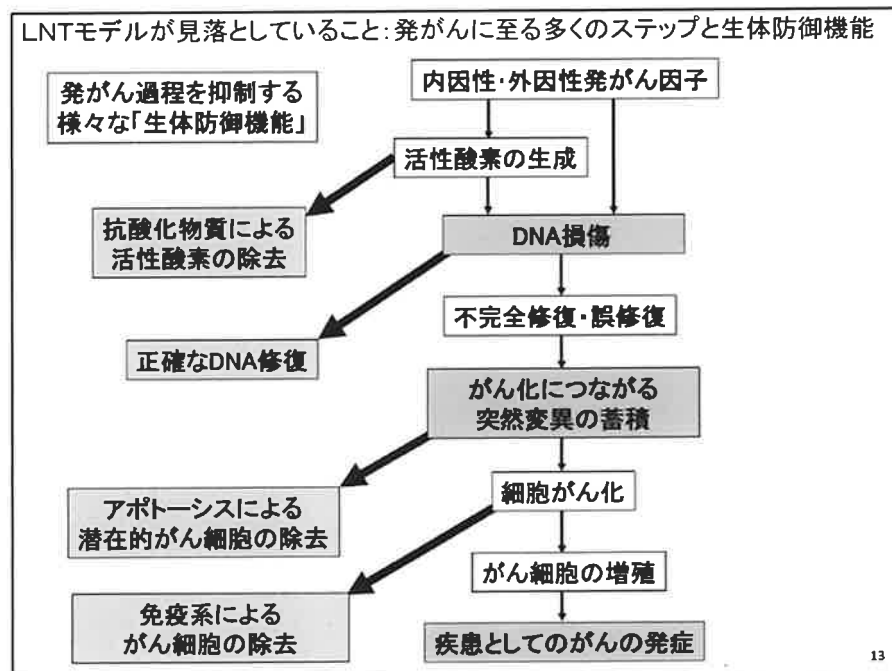
若年ほど高くなる傾向があるが、低線量被ばくでは、年齢層の違いによる発がんリスクの差は明らかではないとされている（同7頁）（以上につき、被告東京電力共通準備書面（3）第4、同（16）第2の2）。

また、LNTモデルとは、150－4000ミリシーベルト程度の高線量被ばく者での発がんリスクと線量との直線関係を100ミリシーベルト以下の線量領域に外挿して、「低線量領域でも、ゼロより大きい放射線量は、単純比例で過剰がん及び／又は遺伝性疾患のリスクを増加させる、という仮説に基づく線量反応モデル」のことをいい、放射線被ばくによる遺伝子の損傷という機序に着眼して、どんなに僅かな放射線であっても健康影響リスクが増加するとする仮説の一つであるが、これを実証する知見が得られていないという点は国際的な科学界のコンセンサスとなっている。低線量被ばくの「放射線防護」の観点からLNTモデル（直線しきい値なしモデル）の考え方を採用している国際放射線防護委員会（ICRP）においても、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ないことを強調しており（乙D共46・17頁・66項）、放射線の管理・防護という実用的、政策的な立場から、安全サイドに立って、かかる仮説に基づいて、放射線防護の実践的な考え方及び基準が示されているものである（乙D共31・8頁、丙D共21・6頁）。

本件訴訟と同種事件（京都地方裁判所）で証言を行った酒井一夫氏²によれば、実際の低線量の放射線被ばくによる生体反応について、以下の証言内容のとおり、人体の様々な生体防御機能を超えた部分ががんリスクの増加という形で表に出てくることが考えられるとされており、低線量の放射線被ば

² 放射線生物学の専門家であり、放射線医学総合研究所放射線防護研究センターセンター長、東京大学大学院工学系研究科原子力国際客員教授などを経て、東京医療保健大学教授を務めている。日本放射線影響学会のUNSCEAR等対応担当幹事、国際委員会委員長やICRP委員等も歴任している。また、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報告書（乙D共31）の作成にも携わっている。

くを受けたことによって、その線量を問わず、直ちに発がんのリスクが高まると論じることにはできないと考えられている。



ア 人体が放射線を受けた場合、数多くの細胞の内のいくつかが失われるが、残された細胞が失われた細胞の部分を補うので回復することができる。線量がやや高くなると失われる細胞が多くなるが、それでも周囲の細胞がこれを補うことによって回復することができる。線量が高くなり、さすがに残された細胞だけでは回復ができなくなるという状況に陥ると、組織や臓器の機能が失われたり、形に異常が生じたりすることになる（丙D共33の1・2～3頁、丙D共33の3・4頁）。

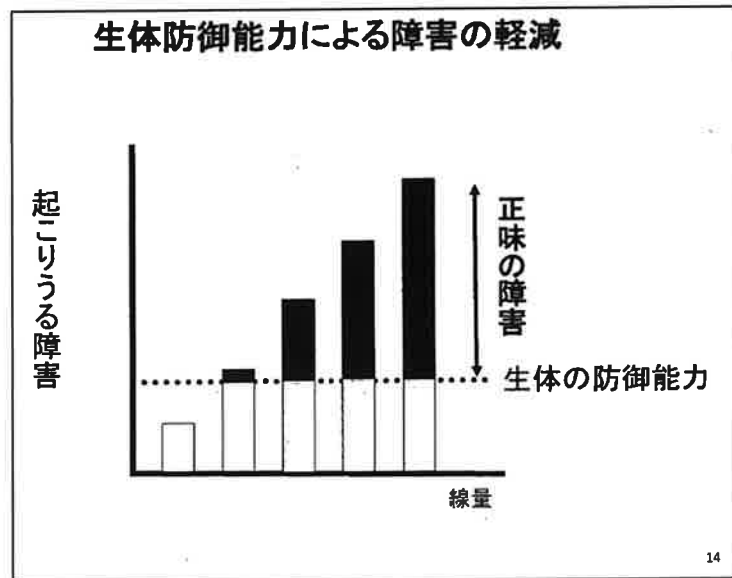
イ 原爆被爆者の調査研究から、少なくとも100mSvよりも低い線量ではがんのリスクの有意な増加は認められていないというのが、がんのリスクに関する放射線の影響に関するコンセンサスと理解している（丙D共33の1・3頁、丙D共33の3・5頁）。また、UNSCEARにおいては、世界中の放射線の影響に関する専門家が集まっており、世界各地で報告される研究成果が吟味されているが、そのような中で上記結論はコンセンサスに至っていると理解している（丙D共33の2・2頁）。

ウ 100mSvよりも低い線量では有意なリスクの増加は認められていないものの、放射線防護あるいは放射線被ばく管理の立場からは、低い線量であっても、線量に対してリスクが増加するという考え方をしておこうという、いわゆる安全側の考え方に立ったものがLNTモデルであると理解している（丙D共33の1・4頁、丙D共33の3・8頁）。

エ LNTモデルだけが低い線量のモデルではなく、低い線量ではかえってリスクが高まるというモデル、線量が低いところではLNTよりもリスクが低いという「下に凸モデル」、線量が低いときにはかえってリスクは一旦減るというモデル、低い線量ではある程度の閾値があるとするモデルというような、様々な考え方やモデルが提唱されている（丙D共33の1・4～5頁、丙D共33の3・9頁）。

オ LNTモデルが基礎としている考え方としては、がんとは細胞の突然変異により、周囲の細胞と折り合いを付ける性格を失ってどんどん増えてしまうという性質を獲得したものであるところ、そのような突然変異の原因はDNA上の傷が原因である。そして、放射線とDNAの上の傷の関係については、低い線量であっても直線的に増加することが知られており、それが突然変異につながり、これが原因となってがんになるという考え方がLNTモデルの背景にある。DNA損傷に重きを置く考え方ではそうなる。他方で、放射線からがんに至る様々なステップの中で、生体の中には生体防御機能というのが備わっている。例えば、DNA上の傷についてはこれを治すDNA修復という仕組みが備わっている。また、細胞レベルで突然変異をもっているような細胞を取り除くというアポトーシスという仕組みも備わっている。さらに、全身を眺めると、がん細胞についてこれを免疫機能が除去してくれる。このように放射線からがんに至る様々なステップのところで、いろいろな防御機能というのが働いてくれていると考えられる。このような様々な防御機能を擦り抜けたものが最終的に増殖を続け、疾患としてのがんに至るという

ことが考えられる（丙D共33の1・5～7頁、丙D共33の3・10～13頁）。



カ そうすると、様々な生体防御機能があることを考慮すれば、それを超えた部分ががんリスクの増加という形で表に出てくることが考えられる（丙D共33の1・7頁、丙D共33の3・14頁）。

キ インドの高自然放射線地域の住民の健康影響調査の結果によれば、総線量で600mGy辺りまでの線量を受けている人がいるが、このように線量が増えてもがんリスクは増加しないという結果が得られている。広島、長崎の場合にはリスクの増加が認められるような線量であっても、インドの高自然放射線地域ではリスクの増加が認められていない。この違いは何かという点については、長期間にわたってじわじわと放射線を受けた場合、その時点では生体防御機能が対処してくれるので、結果として障害が表に表れてこない場合も考えられ、これがインドの場合を示していると考えられる（丙D共33の1・8～9頁、丙D共33の3・17～18頁）。

ク まとめとして、生体防御機能がきちんと働くような低い線量レベルにおいては、LNTモデルは、必ずしも現実の生体影響を反映するものではない。なぜならば、生体には放射線に対する防御機能が備わっているからと言える

(丙D共33の1・9頁、丙D共33の3・19頁)。

ケ 線量率効果とは、短時間で高い線量を受けた場合と長時間をかけて低線量をじわじわと浴びた場合とでは、同じ積算線量でも影響が異なり得るという考え方であり、動物実験等によっても線量率効果を示す事例は多い(丙D共33の1・9～10頁)。

コ 線量・線量率効果係数(DDREF)は、線量率を下げた場合に生物に対する影響がどのくらい減るかということの指標であり、DDREFが2ということは、高い線量率に比べて、低い線量(率)の場合はその影響は2分の1にしようという係数である。動物実験まで広げるとこの値は非常に大きな値にまでわたっており、このような広い幅がある中で、ICRPが2という数字を選んでいることは、安全側に立った選択であると理解している(丙D共33の1・10頁)。

サ 放射線生物学の立場からは、線量率効果は間違いなく存在する(丙D共33の1・11頁)。

シ これまでの様々な疫学的な情報、実験動物を使った動物個体レベルでの情報などを総合すれば、年間20mSv程度の被ばくをすることによる人体への具体的な健康リスクの程度については、有意な健康リスクの上昇、増加が見込まれることはないと思う(丙D共33の2・4頁)。

そして、UNSCEAR、WHO、IAEA等の報告書に準拠として取りまとめられたWG報告書においても、以下のとおり国際的に合意された科学的知見の内容が確認されている(乙D共31)。

- ① 100ミリシーベルト以下の被ばく線量では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。
- ② 低線量率の環境で長期間にわたり継続的に被ばくし、積算量として合計100ミリシーベルトを被ばくした場合は、短時間で被ばくした場合より健

健康影響が小さいと推定されている（線量・線量率効果）。

- ③ 低線量被ばくでは年齢層の違いによる発がんリスクの差は明らかではなく、遺伝的影響はまったく検出されていない。また、放射線による遺伝的影響について、原爆被ばく者の子ども数万人を対象にした長期間の追跡調査によれば、現在までのところ遺伝的影響はまったく検出されていない。
- ④ 直線しきい値なし（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、科学的な不確かさを補う観点から、公衆衛生上の安全サイドにたった判断として採用されている。

このように、国際的にも合意された科学的知見からは、100ミリシーベルト以下の短時間での被ばくによって健康リスクが高まるとの知見は得られておらず、長時間にわたって累積で100ミリシーベルトの被ばくを受けたにはさらにそのリスクは低いと考えられている。ICRPがLNTモデル（直線しきい値なしモデル）を採用しているのは放射線防護の実践的な観点から安全サイドになる考え方を採用したものであり、ICRP自身が2007年勧告中に明記しているとおり（乙D共46・17頁・66項）、LNTモデルの根拠となっている仮説を実証する生物学的／疫学的知見が存することを前提とするものでは全くない。

低線量被ばくに係る国際的にも合意された科学的知見の概要は、以上のとおりであると認められる。

2 各本行意見書が挙げる文献は低線量被ばく健康影響リスクを示すものではないこと

（1）原爆被爆者の調査に関する文献について

これに対して、各本行意見書は、低線量被ばくの危険性を示す文献として、原爆被爆者に関する次の各文献を挙げているが、以下に述べるとおり、いずれも前記1で述べた国際的にも認められた科学的知見の内容を覆したり、左

右する内容のものではない。

ア 胎内被爆者のがんリスクに関する文献

本行意見書は、原爆による胎児（胎内）被ばく者の追跡調査結果として、10 mSv以上の被ばく者ががん発症の相対リスクの増加が確認されていると述べ、“A review of forty-five years study of Hiroshima and Nagasaki atomic bomb survivors. Cancer risk among in utero-exposed survivors”（1991年）を引用する（本行意見書11頁、25頁）。

しかしながら、原告らは、上記の文献を証拠として提出しておらず、具体的な根拠を示していないため、原爆による胎児（胎内）被ばく者の追跡調査結果として、10 mSv以上の被ばく者ががん発症の相対リスクの増加が確認されていることは何ら示されていない。

また、被告東京電力において上記文献を確認したところでは、10～299 mGyという幅広い線量群においてそれ未満の線量群（0 Gy）との比較でがんリスクの増加（RR 1.24）が確認されたとされているにとどまり、そもそも10～100 mGyと100 mGy～299 mGyを区分した分析は行われていないのである。

この点、原爆被爆者の調査結果を重要な基礎として国際的に合意されている科学的知見としては、短時間の放射線被ばくでは100 mSvを超えるあたりからがんリスクの増加が確認される一方、これを下回る程度の放射線被ばくについてがんリスクの増加が確認されているものでないことは繰り返し主張してきたとおりである。そして、上記の「10～299 mGy」という線量群で観察されたというがんリスクの増加が100 mGyを超える比較的高線量の被ばくによるものか、それを下回る低線量の被ばくによるものかは同文献において特定されていない。

また、上記文献では、10～299 mGyの線量群のリスク者数は682

人、がん症例数は僅か7人とされており、LSSが10万人規模の原爆被爆者の健康調査の結果でも100ミリシーベルト未満の影響を検出することができないことと比較しても、疫学調査の集団としてそもそも小さすぎ、その正確性、再現性は原爆被爆者調査結果に明らかに劣る。放射線被ばく以外にも発がんの要因は多数存在しており、当該対象者群中に放射線被ばく以外の要因によってがん症例数が偶然多く生じている可能性は排除されていない。また、上記文献自身、具体的な症例が0.01Gy以上線量群ではわずか13例、0Gy線量群では5例しか特定されなかった、がんの症例数が少ないことで、部位別レビューを用いて公益財団法人放射線影響研究所のデータを補強する試みが妨げられる、胎内被曝児におけるがんのリスクに関して明確な結論を得るには、広島長崎のコホートをさらに注意深く追跡する必要がある等と述べており、かかる文献によって、本行意見書が述べるような「10mSv以上の被ばくでがん発症相対リスクが増加する」との知見が確認されているなどとは評価し得ない。

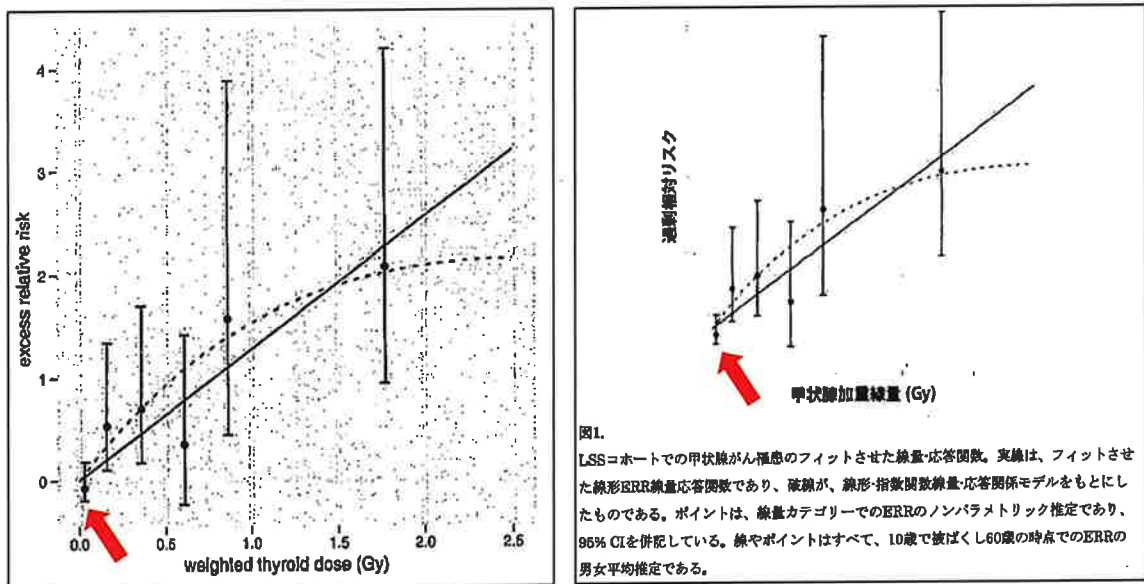
このように、同文献によって低線量の放射線被ばくによる健康影響が明らかにされているということとはできず、この点は同文献が1991年に公表された後も、多数の国際的な研究者においてレビューされて、最新の知見の検討が行われている状況の下でも、上記1で述べた科学的知見については今日でも国際的な合意のある知見であるとされていることに何ら変更はないことから裏付けられている。

イ 原爆被爆者の甲状腺がんリスクに関する文献（甲D共277の1、2）

本行補充意見書は、「未成年時に原爆によって5ミリシーベルト以上被爆したと考えられる人は甲状腺がん発症リスクの高い状態が続くとする調査結果」として「日本人原爆被爆者における甲状腺がんリスクの長期傾向：被爆後60年」（甲D共277の1、2）を挙げる（本行補充意見書7～8頁）。

しかしながら、同文献をみても「未成年時に原爆によって5ミリシーベルト以上被爆したと考えられる人は甲状腺がん発症リスクの高い状態が続く」との記述は見当たらない。

かえって、原文である甲D共277の1・6頁のFigure 1によると、甲状腺吸収線量が100mGyを下回るような水準では、過剰相対リスク³（左図の縦軸。なお、右図は原告ら提出の訳文（甲D共277の2）である。）の95%信頼区間⁴は明らかに0を含んでおり、統計的に有意なデータが得られなかったことが明示されている。



（赤色矢印は被告東京電力代理人）

³ 過剰相対リスク（ERR、excess relative risk）：相対リスク（脚注1）から1を引いた値。リスク因子に曝されていない集団と比べたときのリスクの増加分を表す。

⁴ 95%信頼区間：疫学における推定は、標本抽出によって得られた集団の解析結果から、母集団の性質（真値）を推定することをいい、母集団の性質を一つの数字で推定する「点推定値」と、その偶然のばらつきを見るために幅を持たせて推定する「区間推定値」がある。一般的には、この区間推定値に関して、仮に母集団からの標本抽出を100回繰り返せば、その解析結果が95回は区間推定値に収まるという場合、この区間を「95%信頼区間」という（母集団のうち95%が区間推定値に収まる、という意味ではない。）。

また、本行補充意見書中の「寿命調査集団においては、20歳未満に5mGy（5ミリシーベルトと同視してよい）以上の放射線に被ばくした被爆者に発生した甲状腺がん（113例）のうち、36%が放射線被ばくによるものと推定された」との記載の根拠は全く不明である。

全症例数（113例）を分析すると、0.005－0.1Gy（約5～100ミリシーベルト）の症例数が37であるのに対して、0.1－0.25Gyの症例数20、0.25－0.5Gyの症例数15、0.5－1Gyの症例数15、1Gy超の症例数26であり、約100ミリシーベルト超の症例数が76と全113例の約3分の2を占めているにもかかわらず、単に「5ミリシーベルト以上被爆したと考えられる人は甲状腺がん発症リスクの高い状態が続く」などとひとまとめにして結論していることも、明らかに科学的な姿勢とはいえない。

このように、上記の文献はそもそも「未成年時に原爆によって5ミリシーベルト以上被爆したと考えられる人は甲状腺がん発症リスクの高い状態が続くとする調査結果」であると到底評価し得ない内容であって、本行補充意見書の内容は、上記文献の内容を適切に評価、紹介したものとはいえない。

このように、上記の文献は「未成年時に原爆によって5ミリシーベルト以上被爆したと考えられる人は甲状腺がん発症リスクの高い状態が続くとする調査結果」とは評価し得ない内容である。

（2）小児期におけるCT検査の影響に関する文献について

各本行意見書は、低線量被ばくの危険性があることを示す文献として、小児期のCT検査による影響に関する次の各文献を挙げるが、以下に述べるとおり、これらもいずれも前記1で述べた科学的知見の内容を左右するものではない。

ア 本行意見書が引用する 4 文献

(ア) 本行意見書は、低線量被ばくである小児期の C T 検査で発がんリスクの上昇がみられるとの報告があるとして、

- ① 英国の調査では小児期の C T 検査 2 ないし 3 回で脳腫瘍のリスクが 3 倍に、5 ないし 10 回の C T 検査で白血病のリスクが 3 倍になると報告されていること（甲 D 共 140 参考資料 14（甲 D 共 149））、
- ② オーストラリアの調査では小児期に C T 検査を受けた 68 万人と受けなかった人を対象とした調査の結果、C T を受けた人では全がん発生率が 24% 高く、検査が 1 回増えるごとに発症比率が 0.16 上昇したと報告されていること（甲 D 共 140 参考資料 15（甲 D 共 150））、
- ③ これらの調査に対しては、対象者が C T 検査を受けた理由が明らかにされておらず、これらの要因がリスクの差異に関係している可能性がある等としてその結論に疑義を示す意見があるが、英国の調査では C T 検査から白血病で 2 年後以降、脳腫瘍は 5 年後以降の罹患率が解析されており一定の考慮はされているとの反論があり、かつ、2016 年には英国調査のデータについて、リスク保持者のバイアスを除外した再度の検討がなされており、その結果としても、やはり C T 被ばくによる発癌リスクの増加を認めたとする別の報告があること（本行意見書が引用する文献は、“Relationship between paediatric CT scans and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: assessment of the impact of underlying conditions”）、
- ④ 2018 年には、オランダにおいて小児期に C T 検査を受けた 16 万人を対象とした調査の結果、脳腫瘍との関連性を認めたとする報告があること（本行意見書が引用する文献は“J Natl Cancer Inst 2018 Jul 18 doi 10.1093”であり、JOURNAL of the NATIONAL CANCER INSTITUTE の当該記事は“Radiation Exposure From Pediatric CT

Scans and Subsequent Cancer Risk in the Netherlands”)

を指摘する（本行意見書 11～12 頁、25 頁）。

(イ) しかしながら、まず上記①及び②の点に関し、本行意見書が引用する各文献（甲D 共 140 参考資料 14 及び同 15（甲D 共 149、150））については、いずれも低線量被ばくの健康影響を裏付けるものではない。

上記①の英国調査に関しては、連名意見書（丙D 共 21）が次のとおり指摘している。

「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もあって、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・・・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。」（16 頁）。

また、長崎大学客員教授で元放射線影響研究所長崎疫学部長であり、本件訴訟と同種事件（京都地方裁判所）で証言を行った柴田義貞氏（以下「柴田氏」という。）も「モデルの検証がまずされていない。それから、基礎疾患が考慮されていないので、交絡バイアスが生じている可能性がある。それで、CT検査を受けたらこういうがんになったというふうな前後即因果の誤りを犯している可能性もあります。下にしたJourneyの論文では、基礎疾患が交絡因子であることが示唆されています。」と証言している（丙D共34の1・20頁、丙D共34の3・31頁）。

Pearce MS et al. (甲D共135 参考資料14)

崎山意見書 p. 18-19

「白血病罹患率についての過剰相対リスクは0.036/mGy(1 mGy被ばくすると白血病罹患率が1.036倍)であり、脳腫瘍罹患率については、過剰相対リスクは0.023/mGy(1 mGyの被ばくで脳腫瘍の罹患率が1.023倍)であった。被ばく線量と白血病、脳腫瘍発生の関係は図6のように直線関係を示している。

- 素因(基礎疾患)が考慮されておらず、交絡バイアスが生じている可能性が高い。
- 前後即因果の誤りを犯している可能性が高い。
- 0.036/mGyは当てはめた直線(LNTモデル)の傾きを表しているに過ぎず、1 mGy被曝すると白血病罹患率がゼロ被曝の場合の1.036倍になるということの意味ではない。

Journey N et al. (2015) (丙D共36 p.16)

- 素因(基礎疾患)が交絡因子であることを示唆している

Pearce MS et al. Fig.3

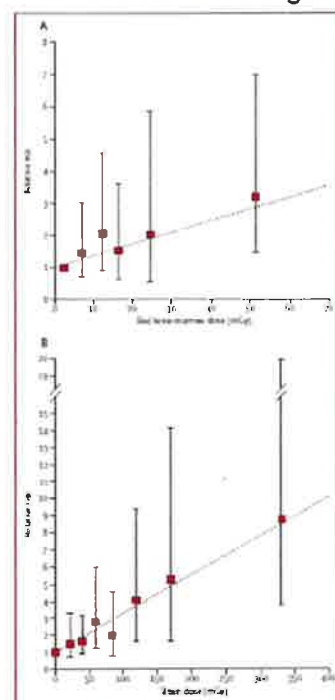


Figure 3: Relative risk of leukemia and brain tumors as a function of estimated radiation dose to the red bone marrow and brain from C-14. (A) Leukemia and (B) brain tumors. Dotted line is the fitted linear dose response model (excess relative risk per mGy). Data show 2014-15.

31

(引用者注：上記の甲D共135及び丙D共36は、京都地方裁判所の同種事件の証拠番号である。本件訴訟では、甲D共135が甲D共140であり、丙D共36が丙D共21である。)

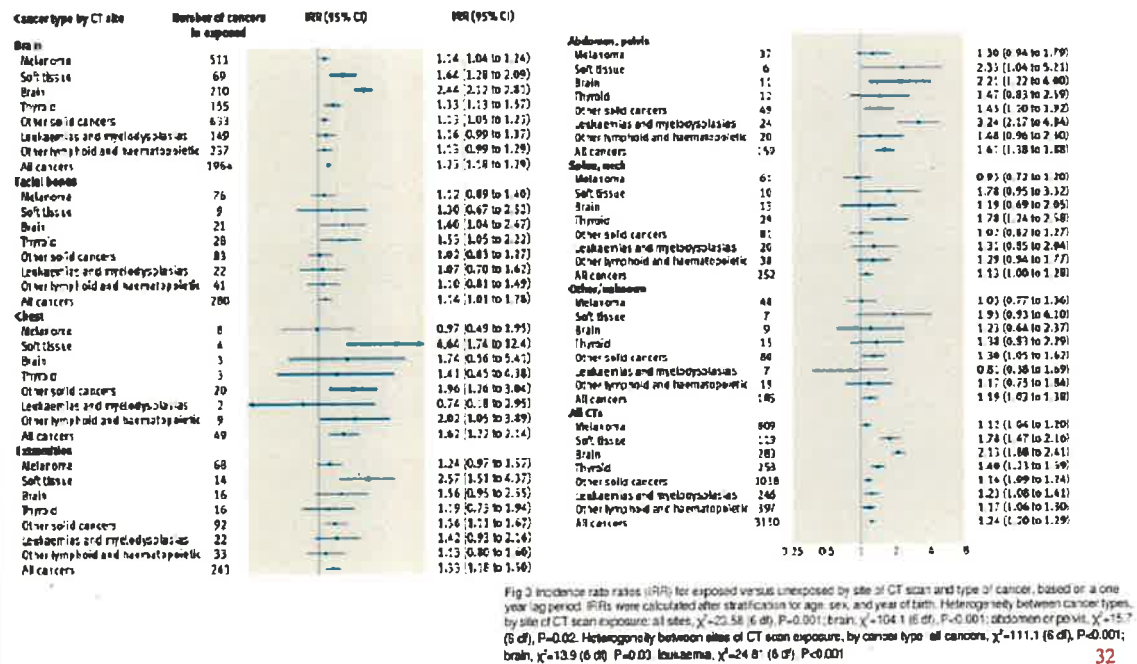
また、上記②のオーストラリアの調査に関しても、連名意見書（丙D共21）が次のとおり指摘している。

「当該論文（引用者注：甲D共140参考資料15（甲D共150））でも、上記（イ）の論文（引用者注：甲D共140参考資料14（甲D共149））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が多く、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がある。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。」、「この論文が『LNTモデルが科学的に実証された板抛を与えている』ものでもない。」と明言している（17頁）。

また、柴田氏も「素因、基礎疾患が考慮されていないと。そのために、交絡バイアスが生じている可能性が高いと。やはり、同じように、前後即因果の誤りも犯している可能性が高い」と述べている（丙D34の1・21頁、丙D共34の3・32頁）。

Mathews JD et al. (甲D共135 参考資料15)

- 素因(基礎疾患)が考慮されておらず、交絡バイアスが生じている可能性が高い。
- 前後即因果の誤りを犯している可能性が高い。



(引用者注：上記の甲D共135は、京都地方裁判所の同種事件の証拠番号である。本件訴訟では甲D共140である。)

(ウ) そして、本行意見書が上記③の点に関して引用する“Relationship between paediatric CT scans and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: assessment of the impact of underlying conditions”も、原告らから証拠として提出されておらず、上記③のような内容の報告があるとは認められない。

また、上記の英国調査に関しては、その後に死亡診断書、放射線診断データベース、病理報告書に基づいてがん症例を解析すると、74症例の白血病とMD S（骨髄異形成症候群）のうち4症例、135症例の脳腫瘍のうち28症例は、CT検査開始前に、がんが既存あるいは素因的状态にあ

り存在が疑われていた症例であることが判明しており、これらの症例を除いたERR/Gyは70症例の白血病とMDSに対して有意ではなくなつたとされる（95%信頼区間は-11：86と0を含む）。他方で、脳腫瘍は107症例確認され、ERR/Gyは引き続き有意であったとされるが、結局のところ、全症例のうち放射線診断データベースの情報は約40%、病理報告書は約65%の症例についてしか入手できなかったため、ERR/Gyの算出にあたり本来は除外されるべき症例が上記の32症例（4症例+28症例）よりもっと多い可能性があると指摘されており、かかる疫学研究によって小児CT検査に伴う放射線被ばくによって白血病と脳腫瘍のリスクが増加すると結論づけることは難しいと指摘されている（以上につき、乙D共532・138頁）。

（エ）最後に、上記④の点に関しても、本行意見書が引用する“Radiation Exposure From Pediatric CT Scans and Subsequent Cancer Risk in the Netherlands”は、原告らから証拠として提出されておらず、上記④のような報告があるとは認められない。

また、被告東京電力において、上記文献を確認したが、放射線量と白血病の間に統計的に有意な相関関係がなかったとされ、また、脳腫瘍に関して得られた知見については注意深く解釈する必要があり、総合的ながんの過剰リスクは、放射線に関係しているものとは考えにくく、むしろ、遺伝的症候群あるいは、他の内科的基礎状態のため、診断／スクリーニングCTスキャンを受けた若年患者の割合が多かったことによるものである等とされている。

その上で、上記文献では、放射線感受性が高くバイアスのかかりにくい白血病についてさえ放射線被ばくとの関連が確認できず、脳腫瘍について確認された見かけ上の関連は真に放射線被ばくとの関連を示すとは限らないこと、固形がんの潜伏期間の点からも脳腫瘍の症例を放射線被ばくによ

っては説明できないこと、詳細な分析を加えるには症例数が少な過ぎることから、脳腫瘍について確認された見かけ上の関連は慎重に解釈されるべきであるとの留保が付されているものである。

(オ) 以上にみたとおり、本行意見書が引用する小児CT検査の影響に関する文献のうち、上記③及び④は原告らから該当文献が証拠として提出されておらず確認できない上、いずれも、低線量被ばくの健康影響に関する原告らの主張を科学的に裏付けるものとは評価できない。本行意見書自体も「低線量被ばくである小児CTと発がんリスクの増加の有無について、科学論争に決着はついていない（論争中である）」として、上記のと通りの科学的な異論があり、上記知見が国際的に確認されて合意された知見でないことを認めている。

イ 本行補充意見書が引用する文献（甲D共292の1、2）

本行補充意見書は、本行意見書を補充するものとして、ヨーロッパ9か国において行われている、小児期及び青年期のCT曝露後における追跡調査の結果（その途中経過の発表内容、甲D共292の1、2）を引用する（本行補充意見書6～7頁、9～10頁）。

しかしながら、上記の追跡調査に関する甲D共第292号証の2・14頁の表1及び同16頁の図1によれば、同調査の結果として観察された甲状腺がん発症の相対リスク（前記脚注1）は、1～4mGyで1.07とされているが、その95%信頼区間（前記脚注4）は0.7から1.8と1を含んでおり統計学的には有意な数値ではないことが明記されている。これと同様に、5～20mGyにおいて1.21で95%信頼区間は0.8から1.9、20～30mGyにおいて0.87で95%信頼区間は0.5から1.6とされており、さらに60～80mGyにおいても1.40で95%信頼区間は0.9から2.1となっていて、いずれもその95%信頼区間が1を含ん

でいることから、少なくともこれらの線量域では統計学的に有意なリスクの上昇は確認されなかったものである（以上は、本行補充意見書 11 頁の図からも見て取れる。）。

また、本行補充意見書が言及する日本学術会議の提言（甲D共276）は、CT検査後における発がんリスクの増加が確認されていることは真摯に受け止める必要があるとしつつ、「CT検査が行われた背景には何らかの異常があり、その異常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わけではない可能性も指摘されている。低線量放射線の発がんへの影響については科学的な結論が得られておらず、これが医療被ばく低減への取組みを難しくする一因にもなっている」と指摘している（甲D共276・5～6頁）。

以上の次第であり、本行補充意見書によっても、上記1で述べた国際的にも合意された低線量被ばくの健康影響に関する科学的知見が左右されるものではない。

（3）チェルノブイリ原発事故の影響に関する文献について

本行補充意見書は、「チェルノブイリ原発事故後のウクライナでの小児ならびに青年における甲状腺がん統計データならびに臨床形態特性」と題する文献（甲D共293の1、2）を引用し、ウクライナの小児甲状腺がん患者の51.3%あるいは45.9%において、その甲状腺被ばく線量は100 mGy未満であったから、チェルノブイリ原発事故後に発生した甲状腺がんが大量被ばくをしたことにより発生したのだと考えるのは誤りである、との意見を述べる（本行補充意見書11～12頁）。これは、チェルノブイリ原発事故において、たとえ低線量の被ばくでも甲状腺がんの発症を招いたという意見を述べるものと解される。

しかしながら、上記文献の表3には、確かに本行補充意見書が述べるよう

な被ばく線量や症例数の分布が記載されているものの、そもそも同文献は、放射線被ばくと小児甲状腺がんの関連について統計学的な分析を加えたものではない。1999年に受理されたという同文献は「若年患者での放射線関連甲状腺がんの問題をより深く理解するためには、予め計画した、長期疫学コホート研究を行うことになるだろう」、「そのような研究や…他の国際的な活動から得られる情報によって、放射性ヨウ素の降下と甲状腺新生物との間のリスクや相関関係を明らかにする重要なデータがもたらされるであろう」と述べて、放射線被ばくと甲状腺がん発症の関連が今後の研究課題であり、そのための情報収集が必要であることを指摘するにとどめている（甲D共293の2・6～7頁）。

本行補充意見書12頁に引用された表（甲D共293の2・8頁表3）は手術時点で0歳から14歳であった甲状腺がんの345例のうち、しきい線量が10ミリグレイ未満の例数が54例、全体の15.6%を占めていること等を示した表に過ぎず、チェルノブイリ原発事故前の5年間にこの年齢群（出生時から18歳）で59例の甲状腺がんが特定されたこと（甲D共293の2・3頁）と比較して甲状腺がんの罹患率が上昇したのか否かなどについては一切検討されていない。いうまでもなく自然放射線以外の放射線被ばくを受けていなくても甲状腺がんは多数発生しており、原発事故等の被ばくによってがんの罹患率が高くなったことを論証するためには、そのような被ばくをしていないグループと一定線量の被ばくをしたグループとを、被ばく以外の条件（年齢、性別、喫煙の有無など）を揃えて、被ばくをしていないグループのがんの罹患率と一定線量の被ばくをしたグループの罹患率とを比較する必要があるが、甲状腺がん罹患した患者の一定割合が一定線量の被ばくをしていることを示しても、そのことによって、「そのような低線量被ばくによって甲状腺がん罹患したかどうか」は何ら特定できないのであって、疫学的に何ら意味がない。

実際に、同論文の結論も、「15歳以下の小児で診断されたすべての甲状腺がんのうちの64%が、ウクライナの最も汚染の程度が強かった地域に見つかったという事実で支持されている。」「さらに多くの小児甲状腺がんの症例が、ベラルーシで記録されている。ベラルーシは、ウクライナよりもさらに高い線量で被爆していた。」というものであり（甲D共293の2・6頁）、非常に高い線量の地域で甲状腺がんが発見されたことを示している。チェルノブイリ原発事故前でも甲状腺がん罹患する者はいるのであるから、甲状腺がん罹患した患者の一定割合が低線量被ばくの地域であったとしても、低線量被ばくによって甲状腺がん罹患したことを意味するものではない。

したがって、この文献を根拠として、チェルノブイリ原発事故において低線量被ばくと甲状腺がん発症の間に関連性が認められたかのようにいう本行補充意見書の記載は、科学的な裏付けを欠くものである。

（4）局所高線量放射線の影響（甲D共294の1、2）について

本行補充意見書は、甲D共第294号証の論文が、「低線量内部被ばくの危険性を示している」と指摘する（本行補充意見書12頁）。

しかしながら、そもそも、同論文には、「このプロジェクトには、Mn粒子を放射化するのが困難であること、生物検体の供給管理が困難であることの問題があった」、「サンプルサイズが小さくても論文を発表することが正当化される」と記載されており（甲D共294の2・3頁）、実験の信用性・正確性の程度が明らかではない中でも発表されたものであることが記載されている。

また、マンガン粒子に対して原子炉で放射線を2000秒（1×）、4000秒（2×）あるいは8000秒（4×）照射し、（1×）のマンガン粒子は $2.74 \times 10^8 \text{ Bq}$ （2億7400万ベクレル）、（2×）のマンガン

粒子は $2 \times 2.74 \times 10^8 \text{ Bq}$ 、(4×)のマンガン粒子は $4 \times 2.74 \times 10^8 \text{ Bq}$ の放射能を持つとされており(甲D共294の2・3頁)、体重60キログラムの成人の体内にある放射性カリウム4000ベクレル(約0.2ミリシーベルト)より遙かに高線量である。また肺の被ばく線量についても0.11Gy(110ミリグレイ)から0.051Gy(51ミリグレイ)であり(甲D共294の2・4頁)、中心の線量は10Gy以上(1万ミリグレイ)以上であり(本行補充意見書の2・12頁)、食品からの放射性セシウムによる被ばく線量0.002~0.02ミリシーベルト程度と比較しても遙かに高線量である。このような極めて高線量の放射性物質を体内に摂取すればラットの内臓に病理変化が生じることは当然であると考えられる。他方で、本件事故後において同様の内部被ばく線量が確認された例はなく、ラットと人の肺の違いを考慮せずに、直ちに人体への影響を評価することはできない。

そして、「考察」(甲D共294の2・8頁)には内部被ばくと外部被ばくの比較が述べられているのみで、そもそも低線量被ばくの危険性については触れられていないものであるため、本行補充意見書がこの論文を低線量内部被ばくの危険性を示すものであるとする根拠は客観的に不明である。

同論文は、全身に2Gyのガンマ線を浴びたラットよりも内部被ばくにおいては危険なベータ線を放射し中心の線量が10Gy(10000mSvに相当)以上になる内部被ばくをしたラットの方が病理的变化が大きかったことが示されているにとどまり、100mSvを下回る低線量被ばくに係る科学的知見を明らかにしたものとはいえず、本件事故後における内部被ばくの実情(1ミリシーベルト未満の方が99.9%を占めている)に鑑みても、原告らの主張を何ら裏付けるものではない。

(5) 小括

以上にみたとおり、各本行意見書が低線量被ばくの危険性を示す知見として挙げる文献は、いずれも低線量被ばく健康影響を裏付けるものとはいえない。

第3 放射線感受性に個人差があるという意見について

本行意見書は、放射線感受性には個人差があるとして次の各文献を挙げるが（本行意見書5～8頁）、以下に述べるとおり、これらの文献は放射線感受性の個人差を示したものとはいえない。

1 特定の遺伝子変異と放射線感受性の関連に関する文献について

本行意見書は、ATM遺伝子やNBS1遺伝子「の変異をヘテロで持っている人は世界に約1ないし6%存在し、放射線による感受性が高く、乳がんを発症しやすいと報告されている」と述べ、その参考文献としてATM遺伝子についてはBernstein et al Breast Cancer Res 2002, 4:249-252。NBS1遺伝子についてはvan der Burget I et al J Med Genet. 1996 Feb; 33(2):153-156。また、NBS1異常細胞のradio-sensitivityを示す実験としてShimamura T et al Cell Cycle. 2016;15(8):1099-107という各文献を挙げるが（本行意見書5頁、25頁）、いずれの文献も原告らから証拠として提出されておらず、このような特定の遺伝子変異と放射線感受性の関連が確認できるものではない。

また、被告東京電力においてこれらの文献を確認したところでは、本行意見書の上記記述に対応するような記載は見当たらず、どのように上記の意見が導かれるのかは判然としない。本行意見書が引用する文献によっても、ATM遺伝子やNBS1遺伝子の変異を持つ場合に放射線感受性が高いとの結論が直ちに認められるものではない。

次に、本行意見書は、BRCA1／2遺伝子「の変異をヘテロで持つ女性の30歳前のCTやマンモグラフィーによる診断用放射線ばく露で乳がんリスクが有意に増加し、線量反応パターンが見られたと報告されている」と述べ、その参考文献として“Pijpe A et al. BMJ 2012;345:e5660”という文献を挙げる（本行意見書5～6頁、25頁）。

しかしながら、原告らから上記文献が証拠として提出されておらず、その内容は確認できないし、被告東京電力において確認したところでは、同文献は後ろ向きコホート研究⁵であるがゆえに思い出しバイアス⁶が生じている可能性を明記するなど研究の問題点をも併記している。

かえて、日本乳癌学会の乳癌診断ガイドライン（乙D共533）においては「乳房温存療法における照射の安全性についてはValachisらにより10研究のメタアナリシスでBRCA1／2遺伝子変異の有無別に検討された。統合解析による温存乳房内再発率はBRCA遺伝子変異群17.3%、散発群11%であり、リスク比は1.45（95%CI 0.98－2.14）で有意差を認めなかった」、「米国からの多施設研究によるとBRCA1／2遺伝子変異で乳房全切除術を受けた353人のうち、103人が術後の放射線療法を受け、241人は非照射であった。各群におけるStageⅢ症例の占める割合はそれぞれ14.6%および0.6%であったが、局所再発率は同様であった」、「散乱線による対側乳房の被曝による二次がんとしての対側乳癌の発症リスクも関心事である。米国とデンマークの多施設で行った症例対照研究や米国、カナダ10施設からの研究では放射線療法は対側乳癌発症のリスク因子

⁵ 後ろ向きコホート研究とは、研究開始時点で既に結果が生じている状況で、過去に遡って要因への曝露、疾病や死亡といった結果の発生に関する記録を収集する形で行われる研究を指し、選択バイアス、情報バイアス、交絡バイアスといったバイアスの影響が入り込みやすいため、得られた結果がこれらのバイアスの何れによっても説明できないことを明らかにする必要がある。

⁶ 実際の疫学研究においては、収集された調査結果と真実との間に誤差がある。誤差には、理想的な状況でも偶然に起こる偶然誤差と、データの収集方法が適切でないために系統的に起こる一定の方向性をもった系統誤差があり、系統誤差を生じる要因をバイアスと呼ぶ。

とはならなかった」、「ロッテルダムからの報告でもBRCA1／2遺伝子変異を有する40歳以下の若年乳癌でも照射による対側乳癌の発生リスクに有意差を認めなかった」、「最近のシステマティック・レビューでもBRCA1／2遺伝子変異陽性乳癌ではもともと対側乳癌の発生率が高いが、照射による増加はみられず、乳房温存療法と乳房全切除術で成績にも差を認めなかった」として、BRCA1／2遺伝子の変異を持つことによって放射線療法に起因するリスクが増加するとは確認できない旨の知見が列挙された上で、「乳房手術後の放射線療法はBRCA遺伝子変異に関係なく臨床的適応に従う」との結論が示されている。

このように、本行意見書が引用する文献によって、BRCA1／2遺伝子の変異を持つ場合に放射線感受性が高いとの知見が広く確認されている科学的知見であるとはいえない。

2 ヨウ素過剰による胎児甲状腺腫の症例報告に関する文献について

本行意見書は、甲状腺の放射線感受性に個人差があることを直接に示す知見として「油性ヨウ素含有造影剤を用いた子宮卵管造影検査後の双胎妊娠において、一児にのみ胎児甲状腺腫を認めた一例」と題する症例報告（甲D共223）に言及する（本行意見書6頁）。

しかしながら、その報告内容を見る限り、「男児の胎児甲状腺腫に関しては、HSG（引用者注：子宮卵管造影検査）後の母体のヨウ素過剰状態に伴い、ヨウ素の経胎盤移行により男児もヨウ素過剰状態となり、その結果顕性甲状腺機能低下症となり胎児甲状腺腫を生じたと考えられた」とされているのであり（甲D共223・43頁、「考察」）、ヨウ素過剰状態が甲状腺機能低下症を招いたとされているに過ぎず、放射線被ばくとは何ら関連のない症例であると窺われる。

この点、ヨウ素には、放射能を持つヨウ素（放射性ヨウ素、自然界には存在

しない。)と放射能を持たないヨウ素(安定ヨウ素)があるところ、上記「母体」が放射性ヨウ素を摂取したとの記載も見受けられない。こうした中で、本行意見書のように甲状腺のヨウ素に対する感受性と放射線に対する感受性を同列に論じ得るのかは何ら定かでなく、かかる症例によって甲状腺の放射線に対する感受性の個人差が示されているとはいえない。

第4 放射線感受性に年齢差があるという意見について

本行意見書は、年齢が若いほど放射線感受性が高く、影響を強く受けると述べる(本行意見書8～13頁)。

しかしながら、一般論として放射線の感受性に年齢差があることはともかく、本件で問題となっているのは、前述した100ミリシーベルトを大きく下回り、さらに避難指示の基準とされた年間20ミリシーベルトという水準さえも下回るごく低線量かつ緩徐の放射線被ばくによって、原告らの健康が害される客観的な危険があると認められるか否かである。

そして、この点については、前記第2の1でも述べたとおり、子ども・胎児であっても、低線量被ばくでは発がんリスクの差が明らかでないとされているのであり(乙D共31・7頁)、本行意見書が指摘する文献(胎内被曝者に関する前記第2の2(1)の文献、小児期のCT検査に関する前記第2の2(2)の各文献)は原告らから証拠として提出されておらず確認できないし、いずれも原告らの主張を裏付けるものでないことは前述のとおりであって、これらによって子供・胎児において、低線量被ばくによるリスクが他の年齢層に比して相対的に高いという知見が示されているともいえない。

第5 本件事故直後の被ばくとその後の環境被ばくを併せて考える必要があるという意見(「複合影響」に関する意見)について

本行意見書は、未成年時に5mSv以上被爆したと考えられる人は50年以

上が経過しても甲状腺がん発症リスクが高い状態が続くこと（前記第2の2（1）イの文献）、チェルノブイリでも、幼少時に低線量であっても被ばくすると、甲状腺細胞が損傷を受けて長期にわたってその影響が持続する可能性があること指摘されていることから、本件事故後に放射線を浴びたことが明らかな人は、過去にそのような被ばくをしていない人以上に、今も現存する環境被ばくによって大きな健康影響を受けてしまう危険が高いと述べる（本行意見書13～14頁）。

しかしながら、前記第2の2（1）イの文献をもって「未成年時に原爆によって5ミリシーベルト以上被爆したと考えられる人は甲状腺がん発症リスクの高い状態が続くとする調査結果」と評価し得ないことは先に述べたとおりであり、明らかに誤っている。

また、チェルノブイリ原発事故に関する上記の記述について、各本行意見書はその根拠となる文献を示していない。むしろ、後記第7で述べるとおり、国際的に最も権威ある専門機関であるUNSCEARは、その2013年福島報告書において、本件事故後における公衆の甲状腺吸収線量はチェルノブイリ事故後の線量よりも大幅に低いため、福島県でチェルノブイリ原発事故の時のように多数の放射線誘発性甲状腺がんが発生するということに考える必要はないとの評価を明示している。

このように、本件事故により一度被ばくした人が今後の環境からの被ばくによって大きな健康影響を受けてしまう危険が高いという本行意見書の意見についても、その科学的な裏付けを欠くものである。

第6 モニタリングポストの値が子どもへの影響を過小評価するという意見について

本行意見書は、①モニタリングポストは地面から1mの高さで計測されるのに対し、子どもが放射線の影響を受ける数十センチの高さでは、空間線量率が

数倍高い可能性があること、②矢ヶ崎克馬氏は、モニタリングポストの値は実際に住民の受けている空気吸収線量率の示すべき値の46～52%程度しか示していないとの論文（甲D共226）を公表していること、③モニタリングポストはガンマ線しか測定できず、アルファ線やベータ線の測定が行えないことを指摘し、モニタリングポストの値は子どもへの影響を過小評価しており、子どもに対する放射線被ばくの影響はより深刻になる可能性を否定できないと述べる（本行意見書13頁）。

しかしながら、以下に述べるとおり、これらの意見は科学的な裏付けを欠いたものであり、モニタリングポストの値が子どもへの影響を過小評価するという本行意見書の意見は誤りである。

1 モニタリングポストの測定高さについて（上記①の点）

放射線医学総合研究所及び日本原子力研究開発機構は、本件事故後、住民が生活環境から受ける被ばく線量の特性を把握するために必要な調査を実施しているところ、かかる調査の一環として、「児童に対する個人線量の推計手法等に関する検討」を行い、その報告書（乙D共534）をとりまとめている。

この報告書によれば、福島県の環境放射線モニタリング調査結果のデータ（同19頁のうち（1）～（5））を分析したところ、屋外の同一場所における高さ50cm及び1mでの周辺線量当量率（空間線量率）の関係は、平均的にみて50cmでの値が1mの値の1.01～1.05倍であったとされている。

そして、こうした結果は、放射性セシウムが広く地表付近に分布する場合の地表からの高さ毎の周辺線量当量率のシミュレーション結果（地上1mに比して、地上15cmでは1.07倍（ ^{134}Cs ）又は1.06倍（ ^{137}Cs ）、地上50cmでは1.03倍（ ^{134}Cs 、 ^{137}Cs ）になるという計算値）とも比較的良く一致するとされている。

こうしたことから、上記報告書は「福島県周辺の大部分の生活環境下では周

辺線量当量率の高さによる変化は全体としては殆どなく、児童の個人線量当量を評価する場合においても、データがより多く取得されている地表面から1 mの高さにおける周辺線量当量率を用いることは妥当である」と結論付けている。
(以上につき、同18～20頁)

したがって、モニタリングポストによる測定値が地上1 mで測定されたものであることを理由として、地上数十cmの高さで子どもがその数倍も高い放射線にさらされるかのようにいう本行意見書の記述は誤りである。

2 矢ヶ崎克馬氏の論稿について（上記②の点）

矢ヶ崎克馬氏の論稿（甲D共226）は、モニタリングポストの値とその周辺においてサーベイメータを用いて独自に測定した値を比較し、前者が後者よりも小さな値を示すので（モニタリングポスト < サーベイメータ）、モニタリングポストは住民が受ける空気吸収線量の半分しか表していないとするものである。

しかしながら、モニタリングポストは空気吸収線量率を表示するのに対し、サーベイメータは、安全側に余裕をもって実効線量よりも高めの値⁷として定義されている周辺線量当量率＝1 cm線量当量率を表示するものであり、サーベイメータの値は、モニタリングポストの値よりも高めにすることが知られている（乙D共535・1枚目）。このような測定器の性質や相違を踏まえずに、サーベイメータを用いて独自に測定した周辺線量当量率（もともと個人の実効線量よりも高めの値が表示される。）がモニタリングポストで測定される空気吸収線量率よりも大きいからといって、モニタリングポストが住民の健康影響を過小に評価しているなどということとはできない。

矢ヶ崎克馬氏の論稿は、こうした測定器の特性を踏まえず、むしろ「1 cm

⁷ 個人の实効線量が周辺線量当量の0.55倍～0.85倍程度であることにつき、丙D共1・40頁。

線量当量率は表面線量(空気吸収線量)の約10%減の数値を示すべきである」、つまり、サーベイメータが表示する値は本来モニタリングポストが表示する値より約10%小さくあるべきだ(モニタリングポスト > サーベイメータ)という上記とは正反対の理解に立って、本来単純に比較し得ない両者の値を比較し、上記の結論を導いているものである。

こうした点を含めて、矢ヶ崎克馬氏の論文については何らその科学的な正確性が担保されておらず、これを引用する本行意見書もその科学的根拠を欠くものである。

3 アルファ線やベータ線の存在について(上記③の点)

モニタリングポストはアルファ線やベータ線を測定できないとの点について、確かにアルファ線は空気中を1~10cmしか飛ばないので(丙D共1・21頁)、アルファ線放出核種が地表面にある場合に、そこから放出されるアルファ線が地上1mのモニタリングポストに届かないという意味において、モニタリングポストではアルファ線を測定することはできない。

もっとも、アルファ線は紙1枚で遮ることができ、皮膚表面の角質層(死んだ細胞の層)より深く到達しないため、外部被ばくによって影響が表れることはない(同20~21頁)。また、本件事故に伴って放出されたと考えられるアルファ線放出核種は、プルトニウムやストロンチウムであるが、本件事故後に行われた土壌調査によれば、その沈着量は、本件事故前である平成11年~平成21年にかけて観測されていた測定値の範囲、すなわち、過去の大気圏内核実験の影響による範囲を基本的に超えるものではなかったとされている(丙D共31・63頁)。

そのため、モニタリングポストが地表面のアルファ線放出核種が放出するアルファ線を測定できないとしても、そのことによって住民の健康影響が過小評価されるものではない。

他方で、ベータ線はそのエネルギーによっては空気中を数m飛ぶため（丙D共1・21頁）、本行意見書がモニタリングポストによって計測し得ないと述べるのは根拠を欠くと考えられる。

このように、アルファ線やベータ線の存在を理由にモニタリングポストの値が住民の健康影響を過小評価するかのようという本行意見書の記述も誤りである。

4 小括

以上のとおり、モニタリングポストの値が子どもへの影響を過小評価するという本行意見書の記述は科学的な根拠を欠くものである。

第7 本件事故に起因して甲状腺がんが増加したという意見について

本行意見書は、福島県県民健康調査において確認された甲状腺がんが、本件事故に伴う放射線被ばくによるものと疑われると述べる（本行意見書14～23頁）。

しかしながら、本件事故に伴う放射線被ばくによって住民の甲状腺がん発症リスクが高まるという関係は科学的に確認されておらず、むしろ、国際的に最も権威ある専門機関の評価によれば、本件事故による周辺地域の住民の被ばく線量はチェルノブイリ原発事故に比して大幅に低く、専門科学的見地からの評価として、福島県県民健康調査によって確認された甲状腺がんのみかけ上の症例数の増加については、「放射線被ばくの結果ではない」との評価が明示されている。本行意見書の意見は、こうした科学的な評価と相反するものである。

以下では、まず甲状腺がんの概要と特徴を説明した上で（下記1）、本件事故後に行われている福島県県民健康調査の結果とこれに対する国内での評価について述べ（下記2）、国際的に最も権威ある専門機関の評価としても、県民健康調査を通じて発見された甲状腺がんが放射線の影響によるものであるとは

考えられないとされていること（下記３）について説明し、本行意見書の誤りを明らかにする。

1 甲状腺がんとは

（１）概要

甲状腺は、いわゆる「のどぼとけ（甲状軟骨）」のすぐ下の気管の前にあり、気管を取り囲むように位置している。重さ１０～２０ｇ程度の小さな臓器であり、羽を広げたチョウのような形で、右葉及び左葉、中央の峡部からなる。

甲状腺がんとは、甲状腺の一部に腫瘍ができるもの（結節性甲状腺腫）のうち、悪性の腫瘍をいい、その分類として、乳頭がん、濾胞がん、低分化がん、髄様がん、未分化がん、悪性リンパ腫などがある。このうち、乳頭がん、濾胞がん、低分化がんをまとめて「甲状腺分化がん」という。

甲状腺がんの症状は、通常、しこり（結節）だけであるが、まれに、違和感、呼吸困難感、嚥声（声のかすれ）、のみ込みにくさ、誤嚥、圧迫感、痛み、血痰などの症状が出てくることがある。

（２）特徴

ア 生涯にわたり健康に全く影響しない「潜在がん」があること

甲状腺がんは、その多くが生涯にわたり健康に全く影響しない「潜在がん」である。「潜在がん」とは、生涯にわたって健康には影響せず無症状で、臨床的には発見できず、病理組織診断（死亡後の解剖（剖検）を含む）によってはじめて発見されるものをいう。

甲状腺がんの多くを占める分化がん（乳頭がん、濾胞がん、低分化がん）は、がん細胞が成熟しているため、増殖が遅く、なかには一生症状が現れないものがある。このような甲状腺分化がんは、甲状腺がん以外の原因で死亡

した人への剖検において初めて潜在がんとして発見されることがある。

がん登録を用いた解析では、日本人が一生の間に甲状腺がんになる確率は、女性で0.78%、男性で0.23%であるのに対し、例えば、1975年に仙台で102件の剖検をした結果、29件（有病率28.43%）で潜在的な甲状腺分化がんが見つかったという報告がある。

このことから、甲状腺がんでは、生涯にわたり症状のあらわれない潜在がんが多いとされる。（以上につき、乙D共536・130頁（以下に抜粋））

甲状腺に関する 基礎的情報

甲状腺潜在がん

甲状腺がんは生涯にわたり症状のあらわれない 「潜在がん」がある

※潜在がんとは・・・

進行が遅いために症状が現れず、死亡した後の解剖で初めて発見されるもの。

甲状腺潜在がん

- 甲状腺がんの多くを占める分化がんはがん細胞の増殖が遅いため、一生を通して症状として現れないものもある。
- 過去に日本で行われた剖検研究では、102件の剖検のうち、約28%で潜在的な甲状腺分化がんが見つかったという報告もある。

【参考】日本人が一生の間に甲状腺がん罹患する確率* 女性0.78%、男性0.23%

* わが国における1975年から1999年のがん罹患患者数のデータに基づいて求めた、
一生涯の間に少なくとも1回がん罹患する確率。（加茂他、厚生労働省、第52巻6号、2005年6月）

出典：Kamo et al., (2008) Jpn J. Clin Oncol 38(8) 571-576、Fukunaga et al., (1975) Cancer 36:1095-1099 等より作成

実際、近年では、甲状腺がん罹患率の劇的な増加が報告されている。これは、医療調査や保健医療サービスの利用増加と合わせ、新たな診断技術の導入によって、微小な甲状腺がん（微小乳頭がん）が大量に発見されていることがその原因だといわれている。他方、こうした罹患率の上昇に比べて、死

亡率はほぼ一定であることから、微小乳頭がんのうち無症状で非致死性のものを多く診断している可能性が指摘されている。

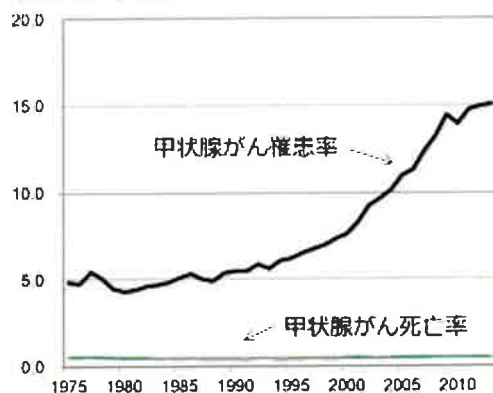
甲状腺がんの罹患率増加は、アメリカ、オーストラリア、フランス、イタリアなど世界中で見られている傾向であるが、特に韓国において顕著である。韓国では1999年から甲状腺がん検査の公的援助が始まり、最先端の検査が低負担で受診できるようになったことから、多くの人が受診し、甲状腺がん罹患率の大幅な上昇につながったと考えられている（以上につき、乙D共536・131頁（以下に抜粋））。

甲状腺に関する 基礎的情報

甲状腺がんの罹患率：海外の例

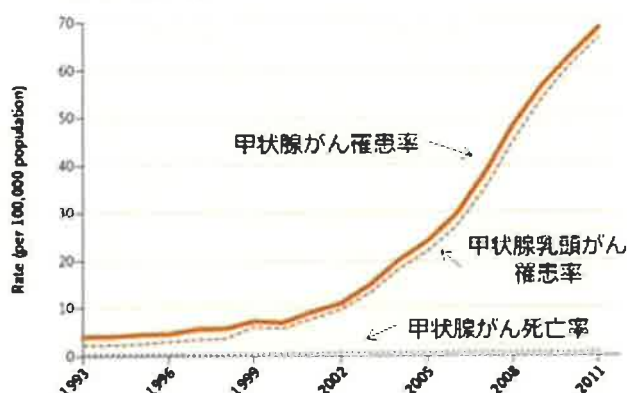
世界各国の罹患率と死亡率 (対人口10万人)

(罹患率・死亡率)
(人口10万人あたり)



アメリカ*1

(罹患率・死亡率)
(人口10万人あたり)



韓国*2

Copyright © 2014 Massachusetts Medical Society. All rights reserved.
Translated with permission

- * 1 : NATIONAL CANCER INSTITUTE, Surveillance, Epidemiology, and End Results Program, SEER Cancer Statistics Review 1975-2013より作成
- * 2 : Ahn HS, N Engl J Med. 2014 Nov 6;371(19):1765-1767より作成

上述した罹患率の増加傾向は我が国でも同様であり、1975年に人口10万人あたり3人程度だった罹患率が2014年には13人超と増加してい

る一方で、甲状腺がんの死亡率に大きな変化は見られず、むしろ、男女ともに僅かに減少する傾向が見られる（乙D共536・132頁（以下に抜粋））。

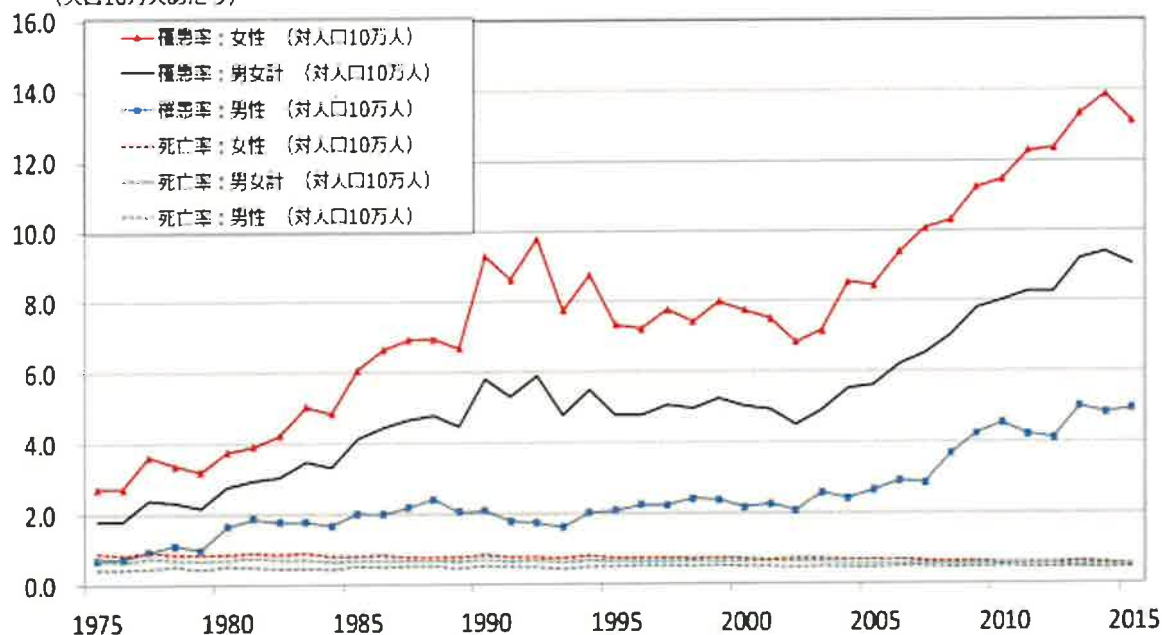
国内では、従来から甲状腺の検査として、医師による触診が広く行われてきたが、近年、人間ドックや集団検診の場での頸部超音波検査の実施が増えている。また、最近の超音波診断装置の進歩により甲状腺検査の診断能力は向上しており、特に腫瘤性病変の発見頻度が上昇しているとの報告がある。

甲状腺に関する 基礎的情報

甲状腺がんの罹患率：日本

日本の年齢調整罹患率と死亡率（対人口10万人）の年次推移

（罹患率・死亡率）
（人口10万人あたり）



出典：国立がん研究センターがん情報サービス「がん登録・統計」より作成

福島県の県民健康調査（後述）にあたっても、これと同様の甲状腺超音波検査が福島県以外の地域（青森県弘前市、山梨県甲府市、長崎県長崎市）で実施され、県民健康調査との比較が試みられたが、以下のとおり判定（A1、A2、B、C）の割合は福島県と同程度か、むしろ再検査の水準に当たるB

判定の割合は福島県の方が低いことが確認されている（乙D共537）。

なお、A2判定は誰にでもごく一般的にできる微小な嚢胞等が認められるものの健康影響はないため再検査は不要な水準であるが、かかるA2判定の割合についても福島県の方が福島県外よりも低い。

	福島県		他の地域
	平成23年度	平成24年度	
A1判定	63.7%	54.7%	42.5%
A2判定	35.8%	44.6%	56.5%
B判定	0.5%	0.7%	1.0%
C判定	0%	0%	0%

※A1判定：結節やのう胞を認めなかったもの

A2判定：5.0mm以下の結節や20.0mm以下ののう胞を認めたもの

B判定：5.1mm以上の結節や20.1mm以上ののう胞を認めたもの

C判定：甲状腺の状態等から判断して、ただちに二次検査を要するもの

結節：「しこり」とも呼ばれ、甲状腺の細胞が変化したもの

のう胞：内部に液体が溜まった袋状のもので、細胞のない良性のもの

このような世界的にも認められる甲状腺がんの検出増加の実情からも、人が放射線被ばくと関係なく、臨床的に発見されないような甲状腺がん（潜在がん）を有していることが多いという特徴が確認される。

この点について、世界保健機関（WHO）の専門機関である国際がん研究機関（IARC）の国際専門家グループは、2018年9月に公表したレポートにおいて「甲状腺がんでは、無症状の人々が多く存在するため、甲状腺

集団スクリーニング⁸は、将来発生するであろうがんだけでなく、スクリーニングがなければ診断されなかったであろうがんや、患者の生存期間中に発症したり死亡の原因となったりしないであろうがんまで検出する。たとえば、韓国では、診療行為の中で甲状腺の超音波検査の実施が増えたのに伴い、甲状腺がんの罹患率が劇的に増加したが、もともと低い疾患特異死亡率に実質的な変化はなかった。韓国やその他の国々で見られたこの現象ゆえに、時に合併症やマイナスの心理社会的影響などの潜在的リスクを伴う医療介入につながる過剰診断の懸念が生じている」と指摘し、科学的根拠を評価した上で将来のスクリーニング検査を「推奨しない」旨の慎重な見解を表明している（乙D共538）。

ここで「過剰診断」とは、本来生命状態に影響しない、微小でその後も進行がんにはならないがんを見つける場合をいい、スクリーニング効果⁹の一部であるといわれる（乙D共539・25頁）。スクリーニング検査によって生命状態に影響しない甲状腺がんを多数発見し、侵襲性を伴う検査や治療の対象とすることで、医療介入による不利益が利益を上回るという問題が指摘されている（乙D共540）。このような指摘がされるのも、甲状腺がんの多くが潜在がんであることを示している。

イ 女性に多く、若年者を含めて幅広い年齢にみられるがんであること

前記アのほか、甲状腺がんの特徴としては、女性に多く見られること、若年者から高齢者まで幅広い年齢にみられること、他のがんと比べても粗死亡率が低く、予後も良いことを挙げることができる（乙D共536・129頁

⁸ スクリーニング：見かけ上健康な人を、ある疾病の可能性がない人とその疾病の可能性のある人にふるい分けることをいう。

⁹ スクリーニング効果（スクリーニングバイアス）：スクリーニング検査を実施することにより、それを実施しない時と比べて、その対象集団における疾病を有している割合（有病率）が高くなることをいう。

(以下に抜粋))。

甲状腺に関する 基礎的情報

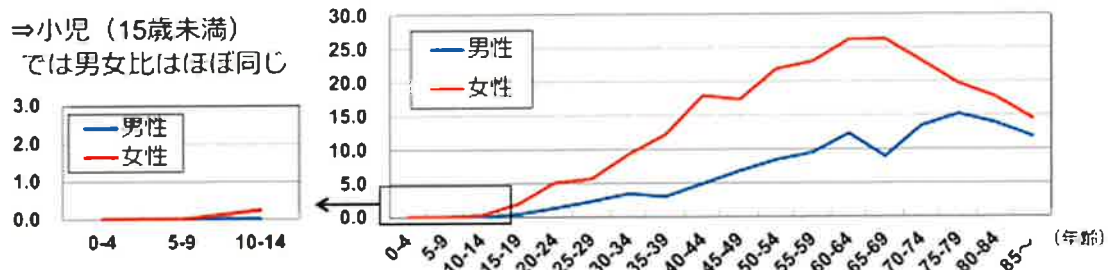
甲状腺がんの特徴

- **女性に多い** (全国推定年齢調整罹患率 (対人口10万人) 2010)

⇒女性：11.5、男性：4.5 (人)

- **若年者から高齢者まで各年齢にみられる**

(全国年齢階級別推定罹患率 (対人口10万人) 2010)



- **生涯にわたり健康に全く影響しない「潜在がん」がある**
- **手術後の予後は多くの症例で良好** (部位別がん粗死亡率 (対人口10万人) 2010)

	甲状腺	胃	肝臓	肺	白血病
男性	0.9	53.5	34.9	81.8	7.9
女性	1.7	26.5	17.4	30.0	5.0

出典：国立がん研究センターがん情報サービス「がん登録・統計」より作成

2 福島県県民健康調査の概要とその結果に係る評価

(1) 福島県県民健康調査とは

福島県県民健康調査は、本件事故による放射性物質の拡散や避難等を踏まえ、福島県民の方々の被ばく線量の評価を行うとともに、その健康状態を把握し、疾病の予防、早期発見、早期治療につなげ、将来にわたる健康の維持、増進を図ることを目的として、福島県（保健福祉部）が福島県立医科大学（放射線医学県民健康管理センター）に委託して実施している健康調査である。

福島県は、県民健康調査について専門的な見地からの助言等を得るため、「県民健康調査」検討委員会設置要綱を定めて、有識者により構成される検

討委員会を設置している（乙D共541）。その議事は原則公開とされており、これまでに第1回（平成23年5月27日）～第45回（令和4年9月1日）の会議が開催されている。

また、検討委員会は、専門的な事項について検討をするために部会を設置できるところ（上記要綱第5条）、甲状腺検査について、病理、臨床、疫学等の観点から専門的知見を背景とした議論を深め、適切な評価を行っていくため、「県民健康調査」検討委員会「甲状腺検査評価部会」設置要綱を定めて、甲状腺検査評価部会を設置している（乙D共542）。同部会の議事は原則公開とされており、これまでに第1回（平成25年11月27日）～第19回（令和4年8月1日）の会議が開催されている。

県民健康調査は、①外部被ばく線量を推計する基本調査と、②「甲状腺検査」「健康調査」「こころの健康度・生活習慣に関する調査」「妊産婦に関する調査」の4つの詳細調査で構成されている。

このうち「甲状腺検査」は、チェルノブイリ原発事故後に明らかになった放射線による健康被害として、放射性ヨウ素の内部被ばくによる小児の甲状腺がんが報告されたことから、福島県ではチェルノブイリに比べて放射性ヨウ素の被ばく線量が低いとされているものの、子どもたちの甲状腺の状態を把握し、健康を長期に見守ることを目的として開始されたものである（乙D共543・8頁以下）。

具体的には、平成23年10月から平成26年3月にかけて、震災当時福島県に居住していた概ね18歳以下の方（平成4年4月2日～平成23年4月1日生まれの方）を対象に「先行検査」が実施され、その後、平成26年4月以降、2年ごとに2回目～5回目の「本格検査」が実施されている。

	検査区分	期 間	対象者
検査 1回目	先行検査 甲状腺の状態を把握	2011(平成23)年10月～ 2014(平成26)年 3 月	震災時福島県にお住まいで 概ね18歳以下であった方 1992(平成4)年4月2日～2011(平成23)年4月1日生まれの方
検査 2回目	本格検査 先行検査と比較 	2014(平成26)年 4 月～ 2016(平成28)年 3 月	1992(平成4)年4月2日～ 2012(平成24)年4月1日生まれの方 20歳を超えるまでは2年ごと、 25歳以降は25歳、30歳など、 5年ごとの節目に検査を実施する。
検査 3回目		2016(平成28)年 5 月～ 2018(平成30)年 3 月	
検査 4回目		2018(平成30)年 4 月～ 2020(令和 2)年 3 月	
検査 5回目		2020(令和 2)年 4 月～ 2023(令和 5)年 3 月	

(乙D共543・8頁より抜粋)

(2) 福島県県民健康調査の結果の概要

県民健康調査を通じて悪性ないし悪性疑いと診断された人の数は、下表のとおりである(乙D共543・10～12頁)。

	対象者数	悪性ないし悪性疑い
先行検査(検査1回目)	約36.8万人	116人
本格検査(検査2回目)	約38.1万人	71人
本格検査(検査3回目)	約33.7万人	31人
本格検査(検査4回目)	約29.4万人	36人

(3) 検討委員会による評価の内容

上述した県民健康調査の結果(そのうち先行検査(検査1回目)及び本格検査(検査2回目))に関しては、甲状腺評価部会及び検討委員会が以下の

とおり評価しており、発見された甲状腺がんが放射線被ばくに起因するとの評価は示されていない。

ア 先行検査（検査１回目）の結果について

検討委員会は、平成２８年３月に「県民健康調査における中間取りまとめ」（甲Ｄ共１５１、丙Ｄ共２３）を公表しており、そのうち先行検査（検査１回目）の結果に関しては、平成２７年３月に甲状腺検査評価部会が公表した「甲状腺検査に関する中間取りまとめ」（甲Ｄ共１５２）を踏まえて、次のとおり評価している。

「先行検査（一巡目の検査）を終えて、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。

これまでに発見された甲状腺がんについては、被ばく線量がチェルノブイリ事故と比べて総じて小さいこと、被ばくからがん発見までの期間が概ね１年から４年と短いこと、事故当時５歳以下からの発見はないこと、地域別の発見率に大きな差がないことから、総合的に判断して、放射線の影響とは考えにくいと評価する。」（甲Ｄ共１５１、丙Ｄ共２３・２頁、下線は引用者）

イ 本格検査（検査２回目）の結果について

甲状腺評価部会は、令和元年６月に本格検査（検査２回目）の結果について次のとおり評価をとりまとめており、同年７月の検討委員会において了承されている（乙Ｄ共５４３・１１頁参照）。

「一次検査の結果での精密検査が必要となるＢ判定の割合や悪性ないし悪性疑いの発見率は、事故当時の年齢、二次検査時点の年齢が高い年齢層ほど高かった。これは、チェルノブイリ事故後に低い年齢層により甲状腺がんが

多く発見されたものと異なっている。年齢の上昇に伴いがんが見つかることは、一般的ながんの発症と同様である。

男女比がほぼ1対1となっており、臨床的に発見される傾向(1対6程度)と異なる。潜在癌で見つかる場合や、年齢が低いほど男女比が小さくなる傾向などの報告もあるが、男女比と被ばくとの関係についての評価は今後の課題として残されている。

悪性ないし悪性疑いの発見率を単純に4地域で比較した場合においては、差があるように見えるが、それには検査実施年度、先行検査からの検査間隔など多くの要因が影響しており、それらの要因を考慮した解析を行う必要がある。

発見率に影響を与える要因を可能な限り調整し、暫定的に年齢別・市町村別UNSCEAR推計甲状腺吸収線量を用いて行った線量と甲状腺がん発見率との関連の解析においては、線量の増加に応じて発見率が上昇するといった一貫した関係(線量・効果関係)は認められない。

よって、現時点において、甲状腺検査本格検査(検査2回目)に発見された甲状腺がんと放射線被ばくの間に関連は認められない。」(乙D共544・2～3頁、下線は引用者)

3 本件事故と甲状腺がんの関連性に係るUNSCEARの評価

原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)が本件事故に関して行っている健康影響の評価においても、以下に述べるとおり、本件事故による周辺地域の住民の被ばく線量はチェルノブイリ原発事故に比して大幅に低く、専門科学的見地からの評価として、福島県県民健康調査によって確認された甲状腺がんのみかけ上の症例数の増加については「放射線被ばくの結果ではない」と明示されている。

(1) UNSCEARについて

UNSCEARは、電離放射線の人体と環境への影響に対する懸念に応えるため、昭和30年（1955年）の国連総会で設置された国連委員会であり、加盟国が任命した科学分野の専門家で構成される。

UNSCEARは、1950年代の東西冷戦下において大気圏核爆発実験が頻繁に行われ、放射性降下物による環境及び健康への影響について世界的な懸念が強まったことから、1955年の国連総会本会議において、世界中の放射線源と放射線被ばくのデータ及び放射性物質の環境と人の健康への影響に関する資料を収集し、その科学的健全性を審査した上で国連総会に報告することを付託されたものであり、毎年、国連総会に対して会議の結果を報告し、数年に1度の頻度で様々なテーマの科学的付属書を公表している。UNSCEARの報告書は、これを科学的根拠として国際放射線防護委員会（ICRP）が放射線防護の理念と原則を勧告し、これを受けて国際原子力機関（IAEA）がより詳細な防護基準を策定し、これらを参考にして各国が国内の放射線防護・管理規制を制定するというように、放射線防護に関する国際的な枠組みの科学的基礎となっている（乙D共545）。

UNSCEARは、下記（2）以降において述べるとおり、本件事故による健康影響等に関して、累次にわたる報告書（福島報告書）を公表しているところ、本件事故に関し、放射線被ばくに帰因する甲状腺がんの過剰リスクは、どの年齢層においても識別できる可能性はほとんどないとし（2020年／2021年福島報告書83頁・222項）、また、本件事故後における甲状腺がんの見かけ上の検出増については「放射線被ばくの結果ではないと考えている。むしろ、それらは、超高感度の検診手技が、人口集団において以前は認識されていなかった甲状腺異常の有病症例を明らかにした結果である」（同100頁・q）と結論付けている。

これらのUNSCEARの報告書は「科学に根差し、政策を取り扱わない、

独立かつ公平な立場」というUNSCLEARの大原則に則って、公平性の観点から日本人は専らデータ収集や技術的なアドバイスに徹したとされ、各国の専門家が科学的な品質に着眼して多数の査読付き論文をレビューすることによりその採否を判断し、取りまとめられたものとなっており（乙D共546・4～13頁、乙D共210）、その専門性・中立性・信頼性に疑問はない。

下記（2）以降において述べるとおり、こうした国際的に最も権威ある専門機関の評価においても、福島県内の住民が受けたと考えられる程度の放射線被ばくによって甲状腺がん発症リスクが高まるとは評価されておらず、本件事故後の福島県内における小児甲状腺がんの罹患数の増加も本件事故に起因するものではないと評価されている（以下、下線は引用者）。

（2）2013年国連総会報告書

UNSCLEARは、平成25年10月の国連総会への年次報告書において、本件事故による放射性物質の拡散、住民・労働者の被ばく線量及び健康影響等について、80名を超える国際的科学者の専門的知見を踏まえ、2年以上をかけて検討を行った本件事故の放射線影響の評価結果を発表している（2013年国連総会報告書）。

2013年国連総会報告書は、県民健康調査の甲状腺検査において、嚢胞、結節、がんの発見率の増加が認められるが、これは高い検出効率によるものと見込まれるとし、また、本件事故の影響を受けていない地域において同様の手法を用いて検査を行った結果から、福島県の子どもの間で見つかったりる発見率の増加については、放射線の影響とは考えにくいと示唆されるとしている（乙D共56・2頁）。

(3) 2013年福島報告書

UNSCEARは、平成26年4月2日、2013年国連総会報告書を実証する詳細な科学的附属書A「2011年東日本大震災後の原子力事故による放射線被ばくのレベルと影響」（2013年福島報告書）を公開し（乙D共178）、以下の評価がとりまとめられている。

ア 本件事故後の甲状腺吸収線量がチェルノブイリ事故後の線量よりも大幅に低いため、福島県でチェルノブイリ原発事故の時のように多数の放射線誘発性甲状腺がんが発生するということに考える必要はない（同58頁・222項）。

イ 福島県での継続的な超音波検査により、比較的多数の甲状腺異常が見つかったが、これは本件事故の影響を受けていない地域での類似した調査に一致している。福島県での継続的な超音波検査では、このような集中的検診がなければ通常は検出されなかったであろう甲状腺異常（多数のがん症例を含む）が比較的多数見つかる」と予測されている。事故の影響を受けていない地域における集団の甲状腺がん発生率の調査は、そのような集中的な検診の影響を推定するのに有用な情報を提供するだろう（同59頁・225項）。

(4) 2015年福島白書

UNSCEARは、2013年福島報告書の公表以降も、科学的な文献として公開される追加情報を踏まえた追跡調査活動を進めており、平成24年10月から平成26年12月まで（2013年福島報告書では平成24年10月までの情報を考慮した。）に公開された約80の文献について詳細を審査した。これら80編の刊行物のうち半分以上はUNSCEARが2013年福島報告書で示した主要な仮定のいずれかを裏付けるものであった。さらなる解析又は追加調査による確実な証拠が必要なものもあったが、報告書の

主要な仮定に異議を唱えるものや、主な知見に影響を与えるものはなかった（乙D共179のv頁・6項）。また、UNSCEARは、2013年福島報告書に対する批判における共通のテーマに対する見解を示している。

UNSCEARは、これらの追加情報に対する追跡調査活動や批判に対する見解について、平成27年の国連総会に報告書を提出するとともに、「東日本大震災後の原子力事故による放射線被ばくのレベルと影響に関する2013年報告書刊行後の進展」と題する2015年福島白書を公表した（乙D共179）。

2015年福島白書は「本委員会は、2013年福島報告書の作業者と公衆における健康影響分野の知見は今も有効であり、現在までに発表された新規情報の影響をほとんど受けていないとの結論に達した。むしろ、新たな情報により、甲状腺調査における小結節、嚢胞及びがんの高い検出率は、集中的な集団検診及び使用機器の感度の高さによる結果であり、事故による放射線被ばくの増加の結果ではないとする報告書の記述についての重要性を高めている」と総評している（同19頁・75項）。

（5）2017年福島白書

UNSCEARは、上記の2015年白書を公表した後も追跡調査活動の続報として、その第2報となる2016年福島白書、第3報となる2017年福島白書を公表している。

このうち2017年福島白書（丙D共68）では、以下のとおり、複数の文献において、被ばくの程度に応じた地域区分ごとの甲状腺がん有病率が比較されたものの、区分ごとの有病率に統計的な有意差は確認されなかったとされている。これは、放射線被ばくの程度に応じて甲状腺がんの罹患数が変化するという関係性（疫学上、ある要因と結果の因果関係を推論する条件の一つである量反応関係）が認められなかったことを意味している。

「数編の文献では、事故の結果として放出された放射性核種による被ばくのレベルごとに、福島県の地域における甲状腺がんの有病率が比較された。Ohira et al. と Suzuki はいずれも、被ばくの程度が最も高かった地域、または中程度であった地域の居住者と、被ばくの程度が最も低かった地域の居住者とを比較したが、甲状腺がんの有病率に統計的に有意な差を見出していない。例えば、Suzuki は、福島県における被ばくの程度が最も高かった地域、中程度であった地域、最も低かった地域において、10万人あたりの甲状腺がんの有病率が、それぞれ、33人、39人、35人であることを示した。Suzuki et al. は、被ばくの程度が低かった地域を細分し、低かった地域と最も低かった地域に分け、最も低かった地域と比較したオッズ比¹⁰（OR）はすべて有意ではなく、被ばくの程度が高かった地域（避難区域）、中程度であった地域、低かった地域について、それぞれ1.22（95%信頼区間：0.55～2.7）、1.21（95%信頼区間：0.64～2.3）、1.19（95%信頼区間：0.58～2.4）であった。これらの文献では、被ばく地域の区分はそれぞれ異なっていたが、いずれの場合においても甲状腺がんの有病率と被ばくレベルとの関連性は見られなかった。」（26頁・111項。上記オッズ比の95%信頼区間はいずれも1を含んでおり、統計学的に有意な結果となっていない。）

¹⁰ オッズ比：ある事象の起こりやすさを2つの集団で比較したときの統計学的な尺度であり、1より大きいとき対象とする事象が起こりやすいこと、逆に1より小さいときは対象とする事象が起こりにくいことを示す。

オッズ比の95%信頼区間が、例えば「0.12～0.34」あるいは「1.23～4.56」のように1を含んでいなければ、偶然のばらつきを踏まえた区間推定の結果としても、統計学的に有意に対象とする事象が起こりにくい（＜1）又は起こりやすい（＞1）といえる。他方で、本文にある「0.55～2.7」、「0.64～2.3」、「0.58～2.4」のように1を含んでいる場合、対象とする事象が起こりにくいのか（負の相関、＜1）、起こりやすいのか（正の相関、＞1）、そのいずれでもないのか（関連性なし、＝1）は、偶然のばらつきを考慮すると断定できないことを意味し、統計学的に有意であるとはいえない（つまり、対象とする事象が起こりやすいのか、起こりにくいのか、そのいずれでもないのかを統計学的に結論することができない。）。

(6) 2020年／2021年福島報告書

その後、UNSCEARは、2013年報告書作成時に利用可能であった情報と、その完成以降に利用可能となった新規情報を評価し、その結果を2020年／2021年福島報告書（乙D共547）として公表しており、ここでは2013年報告書で提示したものよりも、高品質で信頼性の高い評価を実施することが可能になった（同97頁・268項）としている（下線部は引用者による。）。

ア FHMS（引用者注：福島県県民健康調査。以下同じ。）検診プログラム（均一の検診プロトコールで設計された）内で、複数の研究者が、被ばくと甲状腺がん発生率の関連性を探求して、異なる推定外部被ばくレベルを有する福島の地域または自治体を横断的にみて甲状腺がん発見率を比較した。その結果は表16（引用者注：下記に引用した。）にまとめられている。ほとんどの研究者は被ばくレベルの増加に伴う甲状腺がん発見率について統計学的に有意な上昇を見いだしていない。Nakayama et al. は、FHMSにより検出された甲状腺がんにおける居住地の自治体別の地理的分析を採用し、被ばくレベルの恣意的な地域区分を避け、また、確定検査未実施の発見結節に関連する不確実性に対処した。著者らは甲状腺がんの有病率と地理的所在についての統計学的関連性を見出していない（乙D共547・85頁・227項）。

表 16. 福島県県民健康調査の検診プログラムにおいて見つかった甲状腺がんについて、外部放射線被ばくレベルの推定値に関する相対リスク調査のまとめ

相対リスクのオッズ比推定値 (95%信頼区間) ^a					文献
基準グループ (もっとも低い 被ばくレベル)	次に高い 被ばくレベル	次に高い 被ばくレベル	次に高い 被ばくレベル	次に高い 被ばくレベル	
1.00 ^b	1.7 (0.81, 4.1)	1.5 (0.63, 4.0)			[T45]
1.00 ^b	1.21 (0.80, 1.82)	1.08 (0.60, 1.96)			[W8]
1.00 ^c	1.00 (0.67, 1.50)	1.49 (0.36, 6.23)			[O7]
1.00 ^d	0.76 (0.43, 1.35)	0.24 (0.03, 1.74)			[O7]
1.00 ^e	1.19 (0.58, 2.43)	1.21 (0.64, 2.3)	1.22 (0.55, 2.70)		[S52]
1.00 ^f (a)	1.08 (0.58, 2.01)	1.05 (0.53, 2.09)	1.44 (0.75, 2.75)	0.95 (0.48, 1.88)	[O9]
1.00 (b)	0.55 (0.24, 1.26)	0.93 (0.45, 1.93)	0.73 (0.33, 1.60)	0.59 (0.24, 1.47)	
1.00 ^{g,h}	1.03 (0.58, 1.83)	1.23 (0.68, 2.23)	1.31 (0.77, 2.23)		[K8]
1.00 ⁱ (a)	1.02 (0.36, 2.86)	2.20 (0.82, 5.93)	2.32 (0.86, 6.24)	1.62 (0.59, 4.46)	[O10]
1.00 (b)	1.19 (0.32, 4.41)	2.24 (0.63, 8.03)	1.30 (0.32, 5.19)	0.91 (0.22, 3.80)	
1.00 (c)	0.81 (0.27, 2.46)	1.68 (0.57, 4.94)	1.92 (0.65, 5.67)	1.27 (0.42, 3.85)	
1.00 ^j (a)	1.22 (0.43, 3.49)	1.12 (0.43, 2.95)	1.60 (0.59, 4.33)		[O12]
1.00 (b)	1.66 (0.47, 5.86)	0.54 (0.12, 2.45)	0.26 (0.03, 2.42)		

(乙D共547・86頁より抜粋。なお、上記文献のうち「O7」は2017年福島白書も引用するOhira et al.¹¹であり、「S52」は同じくSuzuki et al.¹²である。)

イ 福島第一原発事故の結果として被ばくした福島県の小児と若年成人の甲状腺がんの過剰リスクの識別可能性の見込みが、3つの方法で評価された。まず、被ばくしなかった日本の4県から得た最近の性別・年齢別の甲状腺がん発生率を用いて、子宮内の胎児から5歳、6歳から19歳、20歳から35歳の被ばく者の甲状腺がん生涯リスクについて評価が行われた。こ

¹¹ Ohira, T., H. Takahashi, S. Yasumura et al. Comparison of childhood thyroid cancer prevalence among 3 areas based on external radiation dose after the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident. *Medicine* 95(35): e4472 (2016). (乙D共547・206頁参照)

¹² Suzuki, S., S. Suzuki, T. Fukushima et al. Comprehensive survey results of childhood thyroid ultrasound examinations in Fukushima in the first four years after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. *Thyroid* 26(6): 843-851 (2016). (乙D共547・211頁参照)

これらのグループは、それぞれ、1歳、10歳、20歳であるとして分析された。広島・長崎の寿命調査、チェルノブイリ調査および低線量データを有する9件の調査からなる最近の統合解析から得た推定甲状腺線量と甲状腺がん放射線リスク係数が、過剰発生が検出可能であるかどうかを評価するために適用された。次いで、甲状腺がんの放射線リスクは到達年齢¹³がより若い場合に最も高いと考えられているので、同様の分析が30歳と40歳までの年齢について実施された。さらに、FHMS（引用者注：福島県県民健康調査をいう。以下同じ。）での超音波検査プログラムにおいて検出された新規甲状腺がん発生率をモデル化して、被ばく時の年齢および居住自治体ごとの参加者の分布の推定値と成人期のFHMSへの参加率を用いて、30歳または40歳に対象を比例的に拡張した（82～83頁・221項）。

ウ これら全ての統計的検出力の分析により、放射線被ばくに帰因する甲状腺がんの過剰リスクは、どの年齢層においても識別できる可能性はほとんどないことが示唆されている…FHMSにおける甲状腺がんの30歳または40歳までの発生については、福島第一原発事故時に子宮内胎児から5歳、または6歳から18歳の年齢層の子供であった人々の分析では、過剰な甲状腺がんが、30歳または40歳のいずれかまでには識別できる可能性がありそうだと示されなかった（83頁・222項）。

エ（引用者注：県民健康調査の）1巡目の検診では、福島第一原発事故当時に小児または青年（0歳から18歳まで）であった約30万人において甲状腺がんの疑いありとの診断または確定診断された人の頻度は、日本の他の都道府県でがん登録に記録されている当該診断率よりもずっと高いことが分かった。ある著者グループは、他の地域より高い頻度は放射線被ば

¹³ 到達年齢：観測時または追跡調査時の年齢（乙D共547・221頁）。

くによる甲状腺がんリスク増加のエビデンスになると主張した。しかし、他の著者たちのほとんどが、日本における頻度は、網羅的な小児集団検診ではなく、主に臨床的に必要とされた甲状腺検査に基づくという点に注目して、それらの診断頻度の差異はFHMSで用いられた超高感度な甲状腺検診に帰因するとしている。韓国が、いかなる放射線被ばくとも関係のない成人に対して広範囲にわたる集団甲状腺検診を導入した際には、甲状腺がんの死亡率には明らかな増加は見られなかったにもかかわらず、甲状腺がんの発生頻度が大幅に上昇した。他国においても同様の知見が報告されている。これらの観察が、発症率の上昇は過剰診断（すなわち、検診を行わなければ検出されず、人の生涯の間に症状や死亡が起きなかったであろう甲状腺がんの検出）によるものである可能性の存在を示唆している（83頁・225項）。

オ 更にいくつかのエビデンスが、甲状腺がんの見かけ上の過剰検出はおそらく放射線被ばくとは無関係であるとの示唆に、以下の様な信憑性を与えている。（84～85頁・226項、100頁・q、101頁・r）

（ア）本委員会により推定された甲状腺吸収線量において、FHMSの検診プログラムで見られたような甲状腺がんの大幅な過剰は、予測されないであろう。

（イ）チェルノブイリ事故後の調査において、甲状腺がんの発生率の上昇は事故直後4年間に観察されなかった（被ばく後の最小潜伏期間に到達していなかったため、放射線関連の過剰は予測されなかった時期であろう）。
福島第一原発事故直後の4年間に、FHMSの検診の1巡目で、116症例の疑いまたは悪性の甲状腺がんが発見された。これは、放射線被ばくの結果というよりもむしろ検診の効果を示唆する。

（ウ）チェルノブイリ事故後および放射線外部被ばく後の両方の調査において、甲状腺がん発生頻度の大幅な増加は、小児期早期（5歳未満）に被

ばくした人々において見られた。日本人の原爆被爆者の寿命調査において、甲状腺がんのリスクは、小児期早期に被ばくした人々の間で最も高く見られた。チェルノブイリ事故後と福島第一原発事故後の最小潜伏期間を経過した以降では、被ばく時点の年齢別の甲状腺がん分布に著しい差異があった。すなわち、チェルノブイリでは放射線に関連する数多くの症例が0歳から4歳までに被ばくした小児に発生したのに対して、福島県で0歳から4歳までに被ばくした小児については、検診の最初の4巡目までで1症例のみであった。小児期早期は放射線被ばくによる甲状腺がんへの感受性の高い時期であるため、小児期早期のがんの数が比較的少ないことは、福島県のがんが放射線被ばくよりもむしろ主に到達年齢に関連していることを暗示している。

(エ) FHMSで用いられたのと同等の超音波機器および診断プロトコルを用い、福島第一原発事故による放射線被ばくがなかった日本の3県において実施された調査において、調査規模も症例の絶対数もより小さいとはいえ、FHMSの検診1巡目で検出されたと同程度に高い甲状腺嚢胞および結節の有病症例が見つかった。放射線被ばくを受けていない日本の若者についての他の甲状腺がん検診結果もまた、FHMSのコホートでの結果と同様であり、それはチェルノブイリ地域出身小児の検診プログラムにおける推定バックグラウンド（被ばくを受けていない）率がそうであったのと同様である。

(オ) FHMSの検診プログラムで見つかった甲状腺がんの分子生物学的所見では、放射線病因性を確認していない。数件の調査において、より高度の被ばくを受けた日本人の原爆被爆者の研究での報告と同様に、チェルノブイリ後の甲状腺がんにおける予想以上に高いRET遺伝子の再配列の予想以上に高い頻度が報告されており、RET再配列の一部が、放射線被ばくの指標とみなされる可能性があることを示唆している。対照

的に、F H M S で検出された甲状腺がんにおけるR E T再配列の低頻度と、B R A F 遺伝子変異が優勢であった。B R A F 遺伝子変異は、より高齢の患者における散発性（自然発生）甲状腺がんの特徴である。しかしながら、同年齢の放射線非被ばくの対照グループを用いた他の調査では、R E T再配列は、若年発症した甲状腺がんの特徴ではあるが、放射線被ばくを示すものではないと示唆している。このように福島県の小児におけるR E T再配列の低頻度とB R A F 遺伝子変異の優勢は、がんが小児期早期よりも、むしろ主に青年期と成人早期に診断されたことを示しているかもしれない。どの事象においても、病理学的所見は、福島県の甲状腺がんの症例の放射線病因性を示していない。

(カ) 本委員会は、利用可能なエビデンスを比較衡量した上で、被ばくした小児において検出される甲状腺がんの症例数の予測に対する大幅な増加は、放射線被ばくの結果ではないと考えている。むしろ、それらは、超高感度の検診手技が、人口集団において以前は認識されていなかった甲状腺異常の有病症例を明らかにした結果である（100頁・q）。

(キ) 福島第一原発事故のような事象の結果としての放射線被ばく後の高感度の超音波甲状腺検診の広範な利用と結果を解釈する際には、注意が必要である。高感度の超音波検診が、臨床症状が発現した後に検出されるであろう症例よりもずっと多くの甲状腺異常やがんの症例を検出するという有力なエビデンスがある。（101頁・r）。

(7) 小括

以上のとおり、U N S C E A R の最新の福島報告書においても、本件事故による周辺地域の住民の被ばく線量はチェルノブイリ原発事故に比して大幅に低く、専門科学的見地からの評価として、福島県県民健康調査によって確認された甲状腺がんのみかけ上の症例数の増加については、「放射線被ばく

の結果ではない」とのUNSCEARの評価が明示されている。

4 小括

以上の次第であり、本件事故後に福島県県民健康調査を通じて発見された甲状腺がんについては、国内の専門家はもとより、国際的に最も権威ある専門機関（UNSCEAR）によっても、多数の潜在がんを発見している可能性が指摘されるとともに、住民の被ばく線量の低さ等に照らして、放射線被ばくに起因するものではないと評価されている。

これに対し、本件事故によって甲状腺がんの増加がもたらされた疑いがあるという各本行意見書の意見は、その科学的な裏付けを欠くものである。

第8 まとめ

以上の次第であり、各本行意見書は、科学的な裏付けを欠いたまま低線量被ばくの危険性を殊更強調し、福島県内があたかも「危険な場所」であるかのよう
に述べるものであって、かかる意見に基づいて「避難の相当性」が基礎づけられるとする原告らの上記主張には理由はない。

以 上