

平成26年(ワ)第2734号 損害賠償請求事件

平成27年(ワ)第728号 損害賠償請求事件

平成27年(ワ)第3915号 損害賠償請求事件

原告 原告番号1 外

被告 国 外

## 準備書面15

2016(平成28)年10月21日

福岡地方裁判所第1民事部合議A係 御中

原告ら訴訟代理人弁護士 吉村 敏幸

同 宮下 和彦

同 近藤 恭典 外

## 目次

第1	はじめに（問題の所在）	5
第2	放射線に少しでも曝露されれば身体・健康への危険性が上がること	7
1	はじめに	7
2	放射線が人体に影響を与える科学的なメカニズム（甲 A30）	7
(1)	放射線のエネルギーは生体内の結合エネルギーに比して莫大であること	7
(2)	放射線の通過によって電離や励起が起こること	8
(3)	電離や励起による直接作用や間接作用によって細胞組織が生じること	9
(4)	DNA損傷を修復するときに間違いを起こしやすく、その間違っただ修復によってがんを引き起こす可能性があること	9
(5)	身体・健康に影響が生じるかどうかは確率の問題であること	10
3	まとめ	11
第3	疫学調査の結果	11
1	広島・長崎原爆被爆者の寿命調査	11
(1)	はじめに	11
(2)	広島・長崎原爆被爆者寿命調査の概要	12
(3)	第13報までの記載内容	13
(4)	第14報における低線量被ばくに関する記述の概要（甲 A165）	14
(5)	まとめ	15
2	原子力施設周辺における疫学調査の結果	15
(1)	はじめに	15
(2)	ドイツの原発周辺で小児白血病が高率で発症していること（甲 A167）	16
(3)	イギリスの核燃料再処理工場周辺で小児白血病が高率で発症していること（甲 A168）	18
(4)	アメリカの原子力施設従事者の疫学調査（甲 A169）	20
(5)	旧ソ連のテチャ川流域住民のがん死に関する疫学調査（甲 A170）	21

(6) 核施設労働者におけるがん死リスク .....	23
3 諸外国における原爆、原発関連以外の低線量被爆の実例 .....	25
(1) イギリスのニューキャッスル大学の研究 (甲 A174・13 頁) .....	25
(2) 国際 BRCA 変異保有者コホート研究グループの研究 (甲 A174・13 頁) .....	26
(3) Pijpe 等の研究 (甲 A174・14 頁) .....	27
(4) カナダ・マギール大学の研究 (甲 A174・15 頁) .....	28
(5) Kendall 等の研究内容 (甲 A174・15～16 頁) .....	29
(6) 野崎太希医師の研究 (甲 A175) .....	29
(7) ベルン大学社会予防医学研究所 (ISPM) の研究 (甲 A188) .....	30
(8) メルボルン大学の John D Mathews 氏らの研究内容 (甲 A177,甲 A178, 甲 A179) .....	30
(9) 小括 .....	32
4 福島県民健康調査と甲状腺がんの多発 .....	33
(1) 先行調査の結果 .....	33
(2) スクリーニング効果との指摘について .....	34
(3) 過剰診断との指摘について .....	34
(4) 疫学的な分析 .....	35
(5) 甲状腺がん多発と原発事故との因果関係を否定する論拠に対する反論 .	36
第 4 労災認定を見れば、低線量被爆については被告国も認めていることは明らか であること .....	37
1 1976 年 (旧) 労働省労働基準局通達 .....	37
2 福島原発事故以前の過去の労災認定の実態 .....	39
3 福島原発事故に関する労災認定 .....	41
4 小括 .....	41
第 5 被告東京電力共通準備書面 (5) に対する反論 .....	43

1	「第3 放射線と健康影響に関する科学的知見」について.....	43
	(1) 「低線量被ばくは身体や健康に影響がない」という科学的知見はないこと .....	43
	(2) WG 報告書は、その設置目的から考えても、低線量被ばくの危険性を否定 する根拠たりえないこと .....	43
	(3) 3つの組織の見解は出所が同じであること .....	47
	(4) まとめ .....	47
2	「第4 放射線防護の考え方」について.....	47
	(1) はじめに.....	47
	(2) ICRP の勧告する LNT モデルによる放射線防護としての避難 .....	48
	(3) 学校再開問題に見る被告国の対応の問題点.....	54
	(4) まとめ～「現存被ばく状況」における被告国の対応の問題点 .....	57
3	「第5 放射線の健康影響に関する科学的知見に関する報道・周知の状況」 について .....	57
4	「第6 低線量放射線被ばくによる健康影響に関する裁判例」について .	58
第6	結論 .....	58

## 第1 はじめに（問題の所在）

- 1 原告らは、これまでに、放射性物質が放出する放射線に曝露されると、たとえどんなに微量でも、どんなに短時間でも、曝露されていない人に比べると、必ず、生命・身体の安全あるいは健康が侵害される危険性が高まると主張してきた。すなわち、放射線が身体に与える影響にはしきい値はなく、どれだけ線量が低くても線量に応じた危険性があり、線量の「高い低い」は、単に健康に影響を及ぼす確率の「高い低い」を意味するだけであり、「これ以下ならば全く危険がない」という科学的知見は存在しない。

この「放射線による健康影響にしきい値がない」ということは、すでに原告ら準備書面で詳述したように、放射線が身体に対して作用するメカニズムを考えれば、当然のことである。

- 2 これに対する被告東京電力の主張は（おそらく実質的には被告国も）、

「100mSv 以下では健康影響との因果関係を証明すること出来ない」と主張した上で、あたかも、「低線量被曝による健康影響がない」かのごとき印象を与える。

ただし、被告東京電力はその書面のどこにも、「100mSv 以下では健康影響との因果関係がない」とは決して言わない。むしろ、「年間 20mSv までであれば他の発がん要因によるリスクより低い」などと主張する。この主張は、「低線量でも健康に対する影響は確かにあるが、20mSv 以下であれば、そのリスクは低く、許容限度だ」という意味にしか受け取れない。つまり、被告東京電力のこの言い方自体が、低線量でも健康影響があることを認めている何よりの証左なのである。

にもかかわらず、被告東京電力は、「低線量でも健康に対する影響はある」ことを決して正面から認めず、その結果、前記のように、あたかも「低線量被曝による健康影響がない」と主張しているように読み手をして思わせるのである。

3 そもそも、前記被告東京電力の「100mSv 以下では健康影響との因果関係を証明すること出来ない」という主張については、いくつかの重大な問題点がある。

第一に、その科学的根拠資料が不明確である。

第二に、「100mSv 以下」の被ばくを受ける「期間」が不明確である。その暴露期間は「瞬時」なのか、「1日」なのか、「1年」なのか、「5年」あるいはそれ以上の一定年数なのか、「生涯」なのか、明確に記載していない。それは前記の科学的根拠資料が不明確なせいである。

第三に、前項で指摘したように、それは「低線量被爆の健康影響が証明されていない」ということを言っているのか、「低線量被爆の健康影響はあるのだが、当該健康被害者の被害が当該低線量被ばくによって生じたという因果関係は証明されていない」ということを言っているのか、不明瞭である。もっともこの点は、前項で指摘したように、後者の趣旨なのである。ただ後者の趣旨であることを明確に言わないがために、前者の趣旨のような誤解を、読む者聞く者に与えている。

4 被ばく量と健康被害の関係については、LNT モデルが採用されている（※一般には「LNT 仮説」と呼ばれているが、本書面でこれから明らかにするように、原告らはこれを「仮説」ではなくて「真説」と確信しているので、「仮説」という表現はあえてしない）。

LNT モデルは、冒頭で述べたように、放射線が身体に与える影響にはしきい値はなく、どれだけ線量が低くても線量に応じた危険性があり、線量は、単に健康に影響を及ぼす確率に過ぎないという理論である。極端に言えば、「100mSv を一度被ばくする」場合と、「1mSv を 100 回被ばくする」場合とでは、健康被害の生じる確率は同じとは言えないとしてもかなり近いものとなるはずである。

従って、福島第一原発事故の結果、従来よりも多くの線量を受ける場合には、

従来よりも当然健康被害が生じる確率は高くなる。したがって、自己の健康被害を避けるために、より線量が低いところに避難するのは当然であるし、避難せざるを得なくなったのは、福島第一原発事故を自らの故意で、少なくとも過失により引き起こした被告東京電力および被告国のせいである。

5 以下、本書面では、まず、どんなに低線量であっても放射線に曝露されると健康影響が生じる恐れがあることを明らかにするために、原告ら準備書面ですでに詳述はしているが、改めて

- ① 科学的なメカニズムから考えれば低線量被ばくによって健康影響が生じうることは当然であること（第2）、
- ② 様々な疫学調査によってそのことが実証されていること（第3）、
- ③ 原発労働者の労災認定において、低線量被曝と健康被害の因果関係が肯定されていること（第4）

を述べる。

加えて、第5において、どんなに低線量であっても放射線に曝露されると健康影響が生じる恐れがあることから、被告東京電力の反論には理由がないことを述べる。

## 第2 放射線に少しでも曝露されれば身体・健康への危険性が上がること

### 1 はじめに

原告らは、訴状及び準備書面（5）において、科学的なメカニズムから考えて低線量被ばくによって健康影響が生じうることは当然であることを述べてきた。以下では、そのことを今一度確認し、放射線に少しでも曝露されれば身体・健康への危険性が上がることは理論上明らかであることを述べる。

### 2 放射線が人体に影響を与える科学的なメカニズム（甲 A30）

#### (1) 放射線のエネルギーは生体内の結合エネルギーに比して莫大であること

準備書面（5）で述べたとおり、放射性同位元素が放射性崩壊を起こし放射線を放出する。放射線には電磁線であるベータ線、陽電子線、ヘリウムの

原子核であるアルファ線、中性子からなる中性子線などの粒子線などがあり、それぞれの質量や荷電の状態によって生体への透過力および影響が異なる。

他方、大人の体は約 60 兆個の細胞から成り立っており、細胞や細胞間物質は数千種類もの化合物によって構成されている。それらの分子に含まれる原子は「化学結合」と呼ばれる力で互いに結びついている。生体内でこの化学結合を切断するエネルギーは一般に 5～7 エレクトロンボルト (eV) である。生体組織はこの少量のエネルギーを原子間や分子間で規則正しくやりとりしながら機能し、生命を維持している。

このような生体内での結合エネルギーに比較し、たとえば放射線の一種である診断用エックス線のエネルギーは 10 万 eV である。体を構成する分子の結合エネルギーの 1 万 4 千倍から 2 万倍に相当する。生体内の分子結合で最も強い結合ですら、エックス線エネルギーの 1/14,000 である。生体内には放射線によって切断できない分子は存在せず、桁違いのエネルギーを持った放射線が通ることは生体にとっては、とんでもない破壊行為となるのである。

## (2) 放射線の通過によって電離や励起が起こること

生命を維持するための生体反応は原子あるいは分子の間で電子をやり取りすることで行われ、巨大な結合エネルギーを持つ原子核がこれに関与することは絶対がない。放射線はその原子核が崩壊するときに放出される巨大なエネルギーを持つ。電子の結合エネルギーは上に述べたように数 eV という範囲で小さく、また、その移動距離も数オングストローム (1 オングストロームは 1/1 億 cm) 程度であり、この範囲の中で規則正しく行われている。

それに比較して例えば 10 万 eV のエックス線の被ばくを受ければ、エックス線は分子を構成している電子を弾き飛ばし、その電子に 10 万 eV のエネルギーが与えられる。これが放射線の電離作用である。その電子は数 mm ないし数 cm の距離を飛び周辺の分子を更に電離させる。また、電子が弾き飛ばされずとも、外の軌道に飛び移ることもある。これが励起である。



### (3) 電離や励起による直接作用や間接作用によって細胞組織が生じること

#### ア 直接作用

放射線に被ばくすると、細胞中の DNA、タンパク質、脂質などの分子に電離や励起が起き、化学結合が切断される。これを放射線の直接作用という。切断される結合はエネルギーを吸収した部位とは限らない。エネルギーが分子内移動して結合エネルギーが小さい結合で切断がおこることもあり、また、吸収したエネルギーが隣接する分子に移動して作用する場合もある。

#### イ 間接作用

また、放射線被ばくにより、原子や分子の科学的結合が切れて遊離基が生成する。この遊離基をフリーラジカルともいう。人体の 80 パーセントは水であるので、人体に放射線が入ったときには、人体の主成分である水分子が変化した OH 基 ( $\cdot\text{OH}$ )、H 基 ( $\cdot\text{H}$ ) などが生成する。これらのフリーラジカルは反応性が高く、これらが細胞内の DNA やたんぱく質等と化学反応を起こして細胞の損傷を引き起こす。これが放射線の間接作用である。

ウ このような放射線の作用により細胞が損傷された場合、細胞が修復酵素によって修復されなかった時には、損傷した細胞が拡大し、放射線障害として発現するのである。

### (4) DNA 損傷を修復するとき間違いを起こしやすく、その間違った修復によってがんを引き起こす可能性があること

生物分子の中で放射線の影響が最も顕著に表れるのが DNA への影響である。

DNA は相補的な 2 本の鎖から成っている。ここに放射線が通ると、一本鎖だけの切断と二本鎖の切断の両方が起る。生物学的に重要なのは二本鎖切断の方である。大半の一本鎖切断は元通りに修復される。2 本の鎖は写真の

ポジとネガの関係になっているので、傷のついていない方の鎖を手本にして傷のついた鎖を修復できるからである。

ところが二本鎖切断の場合にはそうした手本がないので、修復は難しく、誤りを伴う確率が高くなる。このような二本鎖切断が生じた場合、その損傷の結果は3通り知られている。すなわち、①正常に修復される場合、②間違えた修復により発がん場合、③修復不能により細胞死が生じる場合である。実験的にはこの二本鎖切断は1.3mGyから観察され線量の増加と共に100Gyまで直線的に増加することが示されている。

#### (5) 身体・健康に影響が生じるかどうかは確率の問題であること

放射線が身体に与える影響は被ばく線量に比例する。被ばく線量とは体が吸収したエネルギーである。1 Gyの吸収線量は1kgに1ジュールのエネルギーを吸収したことに相当するのであるが、それをわかりやすく説明すると、体を構成する細胞の核に平均しておよそ千本の放射線が通ることを意味する。言い換えると1mGyでは細胞の核に平均して1本の放射線が通ることになる。エックス線、ガンマ線、ベータ線は1mGyが1mSvに相当すると考えることができるので、1mSvを全身に被ばくするという事は、全身の細胞の核に平均して放射線が1本通るといことなのである。当然、5mSvであれば5本通るといことである。

そのような密度で放射線が細胞内を通過したとき、DNAに一本鎖切断が起こるのか二本鎖切断が起こるのかは確率の問題である。また、二本鎖切断が起ったときに正常修復されるのか、間違えた修復により発がんするのか、修復不能により細胞死が生じるのかも確率の問題である。当然、1mSvの場合に比べ5mSvの場合では、細胞中を通る放射線の数異なるので、それぞれの発生確率は増加する。

### 3 まとめ

このように放射線が生体に与える影響を科学的に考えれば、どんなに低線量であっても被ばくをすれば健康影響が生じうることは当然であり、実際に発現するか否かは、あくまでもその確率が高いか低いかの問題でしかないことは明らかなのである。

すなわち、放射線に少しでも曝露されれば身体・健康への危険性が上がることは理論上明らかなのである。

### 第3 疫学調査の結果

第2で述べたとおり、放射線に少しでも曝露されれば身体・健康への危険性が上がることは理論上明らかである。このことは、近年の様々な疫学調査によっても実証されている。以下において、それらの疫学調査について述べる。

#### 1 広島・長崎原爆被爆者の寿命調査

##### (1) はじめに

世界的に最も良く知られている疫学調査の一つは、広島・長崎原爆被爆者の寿命調査（Life Span Study、LSS）である。1962年に第1報が発表されて以来60年以上にわたって継続され、2012年には第14報が報告された（甲A165）

特に注目すべきは、その第14報において、「ゼロ線量が最良の閾値推定であった。」と明言し、全線量域に於いて線量とがん死リスクの間に直線性が示されたこと（甲A165・1頁）、すなわち、しきい値なし直線（LNT）モデルを裏付ける結果が示されている点にある。

低線量被ばくに関するワーキンググループ（以下「WG」という。）が報告書（甲丙D共33、以下「WG報告書」という。）をまとめたのは2011年12月であり、その当時、本報告（第14報）はまだ発表されていなかった。本報告はWG報告書後に発表されたものであり、しきい値なし直線（LNT）モデルが仮説ではなく真説であることを実証したものである。

以下では、この寿命調査の概要、第 13 報以前の調査結果、第 14 報の内容について述べ、最新の知見によって LNT モデルが実証されていることを示す。

## (2) 広島・長崎原爆被爆者寿命調査の概要

ア 1945 年 8 月、広島と長崎に原子爆弾が投下され、その熱線と爆風及び放射線は、数か月以内に多くの人々を死亡に至らしめた。死亡を免れた人にも、その際の放射線が長期にわたり健康に影響を与え続け、種々の臓器にがん（ガン、癌）や機能異常をもたらしている。これらの健康影響については、日米の協力の下、放射線影響研究所（放影研：前身は原爆傷害調査委員会）で 1947 年以來今日まで科学的調査が続けられ、膨大な数の報告書が発表されている。

本寿命調査は、12 万人の固定集団を設定して 1950 年から長期追跡のデータに基づくがんリスク等を研究したものであり、その研究結果は、原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）の報告書に収録され、国際放射線防護委員会（ICRP）が放射線防護基準を策定する際の基礎となっている。

イ 放射線影響研究所によると、

「寿命調査（LSS）は、疫学（集団および症例対照）調査に基づいて生涯にわたる健康影響を調査する研究プログラムで、原爆放射線が死因やがん発生に与える長期的影響の調査を主な目的としています。

1950 年の国勢調査で広島・長崎に住んでいたことが確認された人の中から選ばれた約 9 万 4000 人の被爆者と、約 2 万 7000 人の非被爆者から成る約 12 万人の対象者を、その時点から追跡調査しています。

LSS 対象者にはまず被爆状況について面接調査を行い、その後、質問票による郵便調査で連絡を取っています。その調査により、生活習慣など、疾病発生と死亡に関連する放射線被曝以外の因子に関するデ

ータが得られています。この集団に基づいて、放射線やその他の因子に関連するがん発生率や死因の調査を行うことができます。

LSS 集団から得られたデータの定期的解析が、死亡率（がんやその他の原因による死亡）やがん罹患率（発生率）に関する一連の報告書の基盤となっています。この集団はまた、症例対照調査を通じてしばしば行われる、部位別がんのより詳細な調査の基盤にもなっています。このような調査では、放射線に関連するがんの発生メカニズムやその他の因子の影響の程度について更に解明を進めるため、被爆者のがんの病理組織の分子的解析を行っています。」

とされている。

ウ 原爆被爆による健康影響を知るためには、正確な被ばく線量を把握することが必要である。そのため、放射線影響研究所は原爆被爆者の被ばく線量（初期放射線）の推定方式を何回か改訂してきた。

1965 年に暫定 1965 年線量（Tentative 1965 Dose: 「T65D」）が提唱され、放射線リスク研究に広く使用されてきた。この T65D は 1970 年代後半になって再評価され、1981 年から 1985 年にかけて日米専門家が共同作業を行ない、コンピュータ計算によって推定する新たな線量評価方法（Dosimetry System 1986: 「DS86」）が発表された。しかし、DS86 にもいくつかの疑問が生じ、2003 年に DS86 に修正を加えた「DS02」（Dosimetry System 2002）線量方式が放射線影響研究所の評価委員会で承認された。現在は、この DS02 線量が使用されている。

### (3) 第 13 報までの記載内容

上述のとおり広島・長崎原爆被爆者の寿命調査が行われ、1964 年に第 1 報の報告書が発表され、2012 年の第 14 報（甲 A165）に至っている。

第 14 報以前の報告においては、低線量被ばくにおいて線量に応じた危険性があることを示唆してはいるものの、確定的な判断は示されていなかった。

たとえば、2003年に発表された第13報の要約には、低線量被ばくに関して、「固形がんの過剰相対リスクは、0 - 150mSvの線量範囲においても線量に関して線形であるようだ。」と記載され（甲 A166）、LNTモデルの可能性が報告されている。しかし、あくまでも「線形であるようだ」としており、可能性を示すにとどまっていた。

ところが、以下で述べるように、2012年の第14報では「ゼロ線量が最良の閾値推定であった。」と明言し、全線量域に於いて線量とがん死リスクの間に直線性が示されたのである。

#### (4) 第14報における低線量被ばくに関する記述の概要（甲 A165）

第14報では、原爆被爆者における線量とがん死リスクの関係が以下のような図で示されている（甲 A165・12頁）。

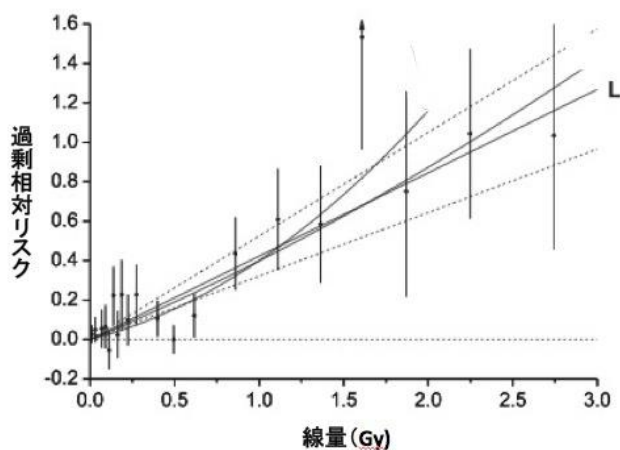


図1 原爆被爆者における線量依存性がん死率の増加

図1中において「L」で示された直線が、線量とがん死の過剰相対リスクの関係を示している。この図からわかるように、被ばく者の全固形がんによるがん死の過剰相対リスクは、線量の増加と共に直線的に増え、ある線量以下ではがん死リスクがゼロになるという境界の線量（しきい値）は示されな

い。このことから、本報告では「ゼロ線量が最良の閾値推定値であった」と述べられている。すなわち、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、ということなのである。

この論文の前報は 2003 年に発表された寿命調査 13 報であるが、前述したように、その要約では、しきい値に相当する記述は「固形がんの過剰相対リスクは、0 - 150mSv の線量範囲においても線量に関して線形であるようだ。」であった。調査期間が前報から 6 年延長されたことによってがん死数が増え統計的な信頼性が高まったため、「ゼロ線量が最良の閾値推定値であった。」と踏み込んで述べられるようになったのである。なお、線量あたりのがん死過剰相対リスク (ERR) は、0.42/Gy である。1Gy 被ばくすると、被ばくしなかったグループに比較してがん死率が 42% 上昇する、即ち 1.42 倍になるということである。

## (5) まとめ

以上のように、広島・長崎原爆被爆者の寿命調査 14 報によって、ゼロ線量が最良の閾値推定であること、全線量域に於いて線量とがん死リスクの間に直線性があることが明言されており、少しでも線量が増加すればその分だけ健康リスクが増加することは、疫学的にも実証された。

1 項(2)アで述べたとおり、本調査の研究結果 ICRP が放射線防護基準を策定する際の基礎となっている。被告東京電力は、ICRP が LNT モデルを採用しているのは放射線防護 (予防) の観点からであると主張するが、その基礎となっている本調査において LNT モデルが実証されたのである。

## 2 原子力施設周辺における疫学調査の結果

### (1) はじめに

ドイツ、イギリス、アメリカ、旧ソ連では、原子力施設周辺の住民の間で白血病の死亡率や罹患率が高まっているという報告されている。

これらの調査結果は、統計的に有意に高い発症率を示していることや、施設との距離が近いほど発症率が高いこと等を示しており、低線量被ばくの危険性を示すものである。

以下、詳述する。

## (2) ドイツの原発周辺で小児白血病が高率で発症していること（甲 A167）

### ア 研究概要

「原子力発電所周辺の小児白血病に関する疫学研究」（以下、「KiKK 研究」という）は、ドイツ連邦放射線防護庁が小児がん登録<sup>1</sup>に委託し実施されたもので、2003 年に開始され、4 年間の調査研究作業と 5 回の外部検討委員会の討議を経て、2007 年 12 月報告書が公表された。ドイツ国内（旧西ドイツ地域）の 16 ヶ所の原子力発電所周辺に住む子どもたちに発症した小児がん<sup>2</sup>と小児白血病<sup>2</sup>について、原発サイトから子どもの居住地までの距離と疾病発症の相関関係が調査された。

### イ 調査対象

1980 年から 2003 年の間に小児がん登録に登録された 5 歳の誕生日以前に小児がんを発症した子どもすべてについて調査された。診断時ドイツの 16 の原発立地地点周辺地域で暮らしていて 5 歳以下でがんを発症したケースは 1592 例である。発症していない対照群として、同一の地域に住んでいる子ども 4735 例が住民登録から無作為に選ばれ、合計 6327 例が含まれている。

### ウ 研究デザイン

---

<sup>1</sup> がん登録：がん患者について、診断、治療およびその後の転帰に関する情報を収集し、保管、整理、解析する仕組みのことで、がんの発生状況・がん医療の実態を把握し、がん医療の向上や、がん対策の策定・評価に資する資料を整備することを目的とする。

<sup>2</sup> 小児がん：15 歳以下の子どもにおこる悪性腫瘍。白血病、脳腫瘍、悪性リンパ腫、神経芽腫、ウイルス腫瘍など。

小児白血病：血液のがんで、急性リンパ性白血病、急性骨髄性白血病などがある。



症例対照法に<sup>3</sup>よって行われた。症例対照法では相対危険度が算定できないため、リスクの近似値としてオッズ比<sup>4</sup>が推定された。

## エ 研究結果

原発から 5km 以内で、全小児がん、小児白血病とも他の地域と比べて高い発症率を示している（表 1 参照）。

全小児がんの発症数は 77 例、オッズ比は 1.61 だった。

小児白血病は発症数が 37 例、オッズ比は 2.19 となった。

これはそれぞれの発症率が 1.61 倍、2.19 倍であることを意味する。

	オッズ比	95%信頼 区間 下限値	症例数
全小児がん	1.61	1.26	77
全小児白血病	2.19	1.51	37

表 2 には、小児白血病全体と、そのうちの急性リンパ性白血病と急性非リンパ性白血病のオッズ比を示した。いずれも 5km 以内では、統計的に有意に高い発症率であることがわかった。また 10km 以内でも急性リンパ性白血病のオッズ比は 1.34 で、有意に高い発症率である。

<sup>3</sup> 症例対照研究：疾病の原因を過去に遡って探す研究。ある疾病の患者集団（症例群）と疾病に罹患したことがない集団（対照群）を選定し、仮説が設定された要因に曝された者の割合を両群で比較する。

<sup>4</sup> オッズ比：結果の数を先に決定する対照研究では発生率が求められないため、相対危険度が計算できない。このような時相対危険度の近似値として用いる。症例発生率/対照発生率

**【表2】5km・10km圏の小児白血病のオッズ比**

	オッズ比	95%信頼 区間 下限値	症例数
<b>全白血病</b>			
原発から5km圏	2.19	1.51	37
原発から10Km圏	1.33	1.06	95
<b>急性リンパ性白血病</b>			
原発から5km圏	1.98	1.33	30
原発から10Km圏	1.34	1.05	84
<b>急性非リンパ性白血病</b>			
原発から5km圏	3.88	1.47	7
原発から10Km圏	1.3	0.66	10

## オ 評価

ドイツ政府によって実施された「KiKK 研究」は、5歳以下の子どもが小児白血病を発症する危険性について、居住地と原子力発電所立地地点の距離が近いほど増加することを初めて科学的に立証した。報告を検討した外部検討委員会は、「研究は科学的検証に耐える現時点で世界的に通用する手法で行われた包括的な調査である」と評価している。

### (3) イギリスの核燃料再処理工場周辺で小児白血病が高率で発症していること (甲 A168)

#### ア 概要

1983年にイギリスで放送された「ウインズケール・核の洗濯工場」というテレビドキュメンタリー番組によって、セラフィールド（旧名ウインズケール）再処理工場から3kmほどのところにあるシースケール村で子供の白血病が増えているという報道がなされた。シースケール村は、人口約2000人で主に再処理工場労働者が住んでいて、報道によると、1956～83年の間に22歳以下の白血病が7件発生していた。その白血病発生率は、イングランド平均の10倍に相当し大きな社会問題になった。

その後、1984年に、イギリス保健省が専門委員会（委員長の名前を採ってブラック委員会と呼称）を結成し、半年ほどの調査ののち、いわゆるブラック報告書が発表された。

## イ ブラック報告書の内容

ブラック報告は、シースケールでの子供の白血病発生率が明らかに大きいことを認めた。しかし、イギリス放射線防護局によるシースケール村の被ばく量を前提にすると、予測される白血病増加は 0.01～0.1 件にすぎず、セラフィールド再処理工場からの放射線被ばくが原因とは考えられないと結論付けた。シースケール村の放射線被ばく量が 40～400 倍ほど大きくなければ白血病増加の原因を放射線被ばくに求めることはできないと結論付けた。

## ウ ガードナー論文

一方、ブラック委員会のメンバーであったガードナーらは、シースケール村での子供の白血病増加の原因を明らかにするため「症例対照法」<sup>3</sup>を実施した。

まず、シースケール村を含む西カンブリア地方で 1950～85 年に発生した 25 歳以下の白血病 52 症例と、症例とほぼ同じ環境下において白血病にならなかった対照例 564 件を選び出した。そして、症例と対照例について、医療放射線被曝歴、魚を食べる量、浜辺で遊ぶ時間といった、白血病と関連しそうなさまざまな要因の過去履歴を調べて比較した。

1870 年に英国医学雑誌 (BMJ) に発表された論文<sup>5</sup>によると、統計的な有意性が認められ白血病の原因として推測されたのは、「生まれた場所のセラフィールドからの距離」と「妊娠時に父親が再処理工場で働いていたかどうか」という要因だった。なかでも、父親が 100 ミリシーベルト以上の被曝歴をもっていた場合のオッズ比は 6.24 (95%信頼区間 1.51～25.76) と、発症率が 6.24 倍であることを意味する。

## ウ その後の調査

---

<sup>5</sup> Gardner, BMJ 300 p423, 1990.

ガードナー論文以降も、シースケール村の白血病の増加の原因を研究する疫学調査が続けられている。セラフィールド再処理工場からの放射線の影響を肯定する研究、否定する研究が存在している。

京都大学原子炉実験所今中哲二氏は、セラフィールド再処理工場からの放射性廃液がタレ流し状態で放出されていたこと、シースケール村住民の被ばく線量（同氏の見積もり値）からすれば、シースケール村の子どもたちの被ばく線量はブラック報告が考えていた値より 50～100 倍ほど大きかったとしても不思議はなく、シースケール村の白血病の原因がセラフィールド再処理工場から放出された放射線であると考えるのが素直な判断だと評価している（甲 A168）。

#### (4) アメリカの原子力施設従事者の疫学調査（甲 A169）

##### ア 概要

アメリカワシントン州のハンフォード原子力施設は、1943 年はじめに軍事目的に設立され、1966 年に商業用発電炉として N-1 炉が稼働され、現在も沸騰水型原子炉 1 基が稼働中である。同施設の男性の長期就労者について追跡調査を行ったところ、死因と就労期間中の放射線被ばく記録による線量との相関を解析した論文が数多く発表されている。

##### イ 調査対象

調査対象となったのは、ハンフォード原子力施設に 1943 年から 1971 年の期間に働いていた男性のうち、1944 年から 1972 年の間に死亡した 3710 名中、死亡記録の確実な 3520 名について、または 1953 年から 1974 年にわたっての特定の死因による死者数について、および放射線の外部被ばくについての平均蓄積線量の記録である。

##### ウ 健康影響を肯定する調査～マンクローサー論文

ハンフォード原子力施設の健康影響論争の端緒となったのが、1977 年に発表されたマンクローサーらの論文である。

マンクローサーらは1943年から1971年の間ハンフォード原子力施設に働いていた男性24939名のうち、1944年から1972年の間に死亡した人のなかで死亡記録の確実な3520名について調査した。調査方法は、就労期間中の放射線被ばく記録を死亡前までの期間毎に分けて平均蓄積線量を求め、がん死亡のグループの平均蓄積線量と他の全死亡者のそれとの間の有為差の有無を調べるという方法（CMD法）による。

調査結果として、3520名の死者のうち670名のがんによるもので、被ばく量の多い労働者に細網内皮系の腫瘍と骨髄性のがんが多いと評価され、累積線量とがん死亡率との間に有意な関連が見いだされたと結論付けている。

#### エ 健康影響を否定する調査～マークス等の反論

これに対し、1978年マークスらは1953年～1974年の期間にわたり特定の死因による労働者の死亡の標準化死亡比と全米の白人男子を対象とした標準化死亡比を比較することにより放射線被ばくとの関係を調べた。また、各死因別グループについて被ばく線量とがん死亡の関連について検定を行った。

その結果はがんのグループと非がんグループの標準化死亡比には有意差はみられないというものであった。

#### オ その後の調査

その後も、いくつかの調査が行われ、放射線被ばくによる健康影響について賛否両論の状態にある。現在でも、明確な結論が出ていない状態にある。

### (5) 旧ソ連のテチャ川流域住民のがん死に関する疫学調査（甲 A170）

#### ア 概要

旧ソ連、現在のロシア南ウラル地方に位置するマヤーク原子力施設は、兵器（原子爆弾）用プルトニウムを生産するための原子炉5基および再処

理施設を持つプラントであり、1948年から建設された。1946~1956年の間に核廃棄物をテチャ川に放出した。この放出された核廃棄物は主にストロンチウム 90 およびセシウム 137 であり、長期にわたりテチャ川沿岸に住んでいる住民に長期間にわたり内部および外部被ばくを生じた。

## イ 調査対象

1950年から1960年の間にテチャ川流域に住んだ被ばく住民 29873 人の平均被ばく線量は、40mSv であった。この集団を 47 年間追跡調査した。

## ウ 調査結果

追跡調査した住民 29873 人のうち 1842 人の固形がん死（骨がんを除く）と 61 人の白血病死が見られた。下の図に示すようにがん死率は線形二次よりも線量に比例して直線的に増加する直線モデルに近い形となっている。固形がんによる死亡の過剰相対リスク<sup>6</sup>は 0.92/Gy で、慢性リンパ性白血病を含めた白血病では過剰相対リスクは 4.2/Gy、慢性リンパ性白血病を除いた白血病は 6.5/Gy であった。

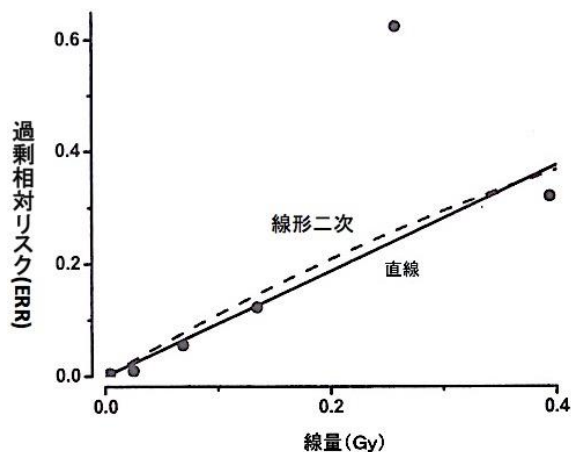


図 2 テチャ川流域住民における被ばく線量とがん死率の関係

<sup>6</sup> 発がんあるいはがん死率の過剰相対リスク (ERR) : 被ばくしていない人に比べて、被ばく者がどのくらい多く発がんあるいはがん死するか。相対リスク (RR) から 1 を引いた値。ERR が 0.92/Gy ということは 1Gy 被ばくすると被ばくしていない人に比べて発がんあるいはがんで死亡する人が 1.92 倍になることを意味する。

## (6) 核施設労働者におけるがん死リスク

核施設で働く労働者の被ばく線量とがん死リスクの関係を調査した信頼性の高い研究を3報紹介する。労働者は作業時に線量計をつけて被ばく線量を計測し全労働時間を通じて被ばくした線量を集計する。これを累積線量（又は集積線量又は蓄積線量）と言ひ、線量推計値としては比較的信頼性が高い。被ばくの形態としては、長い時間をかけてゆっくり被ばくする低線量率被ばくである。

### ア 15ヶ国核施設労働者におけるがん死リスク（甲 A171）

15ヶ国の核施設で働く労働者 407,391 人について被ばくと種々のがん死リスクの関係について調べた。

平均蓄積線量は 19.4mSv であり、90%の労働者の蓄積線量は 50mSv 未満、500mSv を超えて被ばくした労働者は 0.1%未満であった。この集団に於いて、白血病を除く全がん死過剰相対リスクは 0.97/Sv であり、慢性リンパ性白血病を除く白血病の過剰相対リスクは 1.93/Sv であった。31 種類の部位別がんの内でも特に肺がん死と被ばく線量は統計的には高い相関関係を示し、過剰相対リスクは 1.86/Sv であった。

### イ 電離放射線職業被ばくによるがん死リスク —フランス、イギリス、アメリカにおける後ろ向きコホート研究<sup>7</sup>（甲 A172）

フランス、イギリス、アメリカの核施設労働者 308,297 人を平均 26 年間追跡調査した。平均累積結腸線量は 20.9mSv で、中央値は 4.1mSv であった。全がん死、白血病を除く全がん死の過剰相対率はそれぞれ 0.51/Gy、0.48/Gy であった。0 から 100mGy の低線量区間における線量とがん死との相関関係は、幾分正確性は劣るものの、全線量域と同様であった。

---

<sup>7</sup> 後ろ向きコホート研究：疾病が発症した後で、暴露水準の異なるグループの多数の人々を長期間にわたって観察し、グループ間における罹患率を比較する。

この論文で著者等が新しく得られた知見として挙げていることは、同じ線量であればリスクは線量率に関係しないということである。すなわち、時間をかけてゆっくり被ばくしても（低線量率被ばく）、広島・長崎原爆被ばく者の被ばくのように全量を一度に被ばくする高線量率被ばくでも、線量が同じならばリスクは変わらないということである。

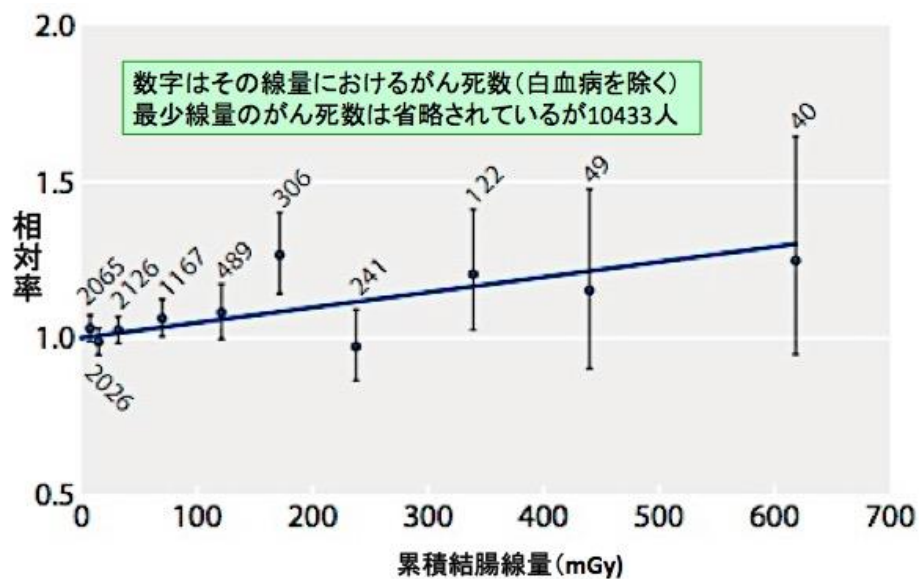


図3 核施設労働者における白血病を除く全がん死亡相対率

## ウ 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

### -国際コホート研究- (甲 A173)

フランスのアレバ社の核サイクル施設、国立電気会社などで少なくとも1年働いた労働者、アメリカのエネルギー省、国防省、イギリスの核施設労働者として登録されている労働者 308,297 人について調査した研究である。平均追跡期間は 27 年、平均蓄積線量は 16mGy であった。1 年間の平均被ばく線量は、1.1mGy であったことからわかるように低線量率被ばくである。



下表に示すごとく、慢性リンパ性白血病を除く白血病による死亡の過剰相対リスクは 2.96/Gy、被ばくにより最も増加するのは慢性骨髄性白血病による死亡であり、過剰相対リスクは 10.45/Gy であった。一度に全線量を浴びた高線量率被ばくである広島・長崎原爆被ばく者の白血病による死亡リスクは 2.63/Gy と計算され、著者等は白血病についても低線量率被ばくでも高線量率被ばくと同様なリスクとなることが明らかになったと述べている。

表 3 核施設労働者の白血病及びリンホーマによる死亡と被ばく線量の関係

	死亡数	過剰相対リスク/Gy	90%信頼区間
白血病(慢性リンパ性白血病を除く)	531	2.96	1.17 to 5.21
慢性骨髄性白血病	100	10.45	4.48 to 19.65
急性骨髄性白血病	254	1.29	-0.82 to 4.28
急性リンパ性白血病	30	5.80	NE to 31.57
慢性リンパ性白血病	138	-1.06	NE to 1.81
多発性骨髄腫	293	0.84	-0.96 to 3.33
非ホジキンリンパ腫	710	0.47	-0.76 to 2.03
ホジキンリンパ腫	104	2.94	NE to 11.49

Leuraud K. 他 Lancet Haematol. June 22, 2015

### 3 諸外国における原爆、原発関連以外の低線量被曝の実例

#### (1) イギリスのニューキャッスル大学の研究 (甲 A174・13 頁)

イギリスのニューキャッスル大学チームは 1985 年から 2002 年までに CT 検査を受けた約 18 万人の子どもを 2008 年まで追跡して、医療被ばくと小児がんが増やすかどうかの検討を行った。

その結果 5mSv 未満被ばく群と比較して、30mSv 以上被ばく群 (平均骨髄線量は 51.13mSv : CT 検査 5~10 回に相当) では、白血病リスクが 3.18 倍、脳への 50~74mSv 被ばく群 (平均脳線量 60.42mSv : 頭部 CT2~3 回

に相当)では、脳腫瘍リスクが 2.82 倍と、いずれも有意に高まることがわかった。

また、1mSv 被ばくする毎に白血病が 3.6%、脳腫瘍が 2.3%余計に発症していること (いずれも有意) も明らかになった。

この研究結果の注目点は、「18 万人を追跡調査して、100mSv を大きく下回る、50~60mSv の被ばくで小児がんの有意なリスク増加が証明された」ということと報道されている。

## (2) 国際 BRCA 変異保有者コホート研究グループの研究 (甲 A174・13 頁)

ア BRCA 変異という遺伝子異常を持つ女性は乳がんになりやすいことがわかっている (BRCA 変異は日本人女性のおよそ 3 分の 1 にみられる) が、この遺伝子異常を持つ人が放射線被ばくをすると乳がんにかかりやすくなるかどうかを突き止めるために、国際 BRCA 変異保有者コホート研究グループの Andrieu 博士等が、ヨーロッパで 1601 人の BRCA 変異を持つ乳がん患者を調査したところ、胸部 X 線写真検査を 1 回も受けたことのない人と比べて、胸部 X 線写真を撮ったことのある人は乳がんのリスクがおおよそ 2~5 倍有意に増えていることが明らかとなった。

イ この関係は年齢が若いほど強く観察された。また、撮影枚数が多いほど乳がんリスクは増加し、20 才以前あるいは以後に 5 枚以上撮った者では、乳がんが 2.69 倍に増えていた。

ウ 胸部 X 線検査の被ばく量は最近では 0.1mSv 以下となっているが、以前頻繁に行われていた間接撮影と言う手法では、0.5mSv 被ばくしていた。

調査対象となった胸部 X 線検査歴あり群の累積線量は最大で 10~20mSv 程度であったらうと著者は述べている。

従って、1601 人を調査して 10~20mSv で乳がんが有意に増えていることが証明された。

### (3) Pijpe 等の研究 (甲 A174・14 頁)

前項で論じた論文が発表された 6 年後の 2012 年に、その共同著者であった Pijpe 等は、イギリス、フランス、オランダの BRCA 変異を持つ女性 1873 名について、乳腺への医療被ばくと乳がんリスクの関連を調査した論文を発表した (後掲表 4 参照)。

30 歳前に、胸に放射線被ばくの生ずるレントゲン検査を受けなかったグループと比較して、X 線写真や CT、マンモグラフィー等によるより、30 歳前に平均 14mSv の乳腺被ばくを受けたグループは、被ばくしなかった者より 1.9 倍乳がん多くを発病していた。(ちなみに医療放射線による最近の被ばく量は:胸部 X 線写真:0.5mSv、マンモグラフィー:4mSv、胸部 CT:20mSv)

また、22~43mSv 被ばくした層では、乳がんリスクが 4 倍近くに有意に増加していた。

これは、放射線に「弱い」遺伝子を持った人は、14mSv の被ばくで乳がんリスクが 90%増加していたということの意味する。

著者は、BRCA 変異を持つ 30 才以前の女性では、原爆コホート等の所見よりもはるかに低い線量の医療被ばくによって乳がんのリスクが増加することが明らかになったから、このような人々の検診には MRI や超音波検査といった放射線検査以外の手段を用いるべきであると結論している。

30歳前の胸部X線撮影歴		乳がん発症 リスク	95%信頼 区間
なし		1.00	
あり(平均14mSv被ばく)		1.90*	1.20-3.00
X線被ばく 量別	<2mSv	1.63	0.96-2.77
	2-6.5mSv	1.78	0.88-3.58
	6.6-17.3mSv	1.75	0.72-4.25
	>17.3mSv (22.2-43.5mSv)	3.84*	1.67-8.79

表 4 被ばく量と乳がんリスク

#### (4) カナダ・マギール大学の研究 (甲 A174・15 頁)

2011年にカナダ・マギール大学のチームは、心筋梗塞で入院した患者82,861名について、心臓の検査治療のための血管造影、CT等の医療被ばくと全がんリスクの関係を検討した調査結果を発表した。

報告によると、5年間の追跡ののち12,020名にがんが発生しており、医療被ばくがない群と比べて、**10mSv被ばく群**で有意にがんリスクが**3%増加**し、また被ばくが10mSv増す毎にがんリスクが有意にやはり**3%ずつ増加**し、**40mSv**で**12%有意に増加**していた(後掲図4参照)。

この10mSv当たり全がんリスクが3%増加するという関係は、日本の原発労働者の追跡調査結果とぴったり一致している。また、CT検査等の医療被ばくはいわゆる「外部被ばく」であるから、この研究データは、**10mSv程度**の外部被ばくだけで、**がんが有意に増える**ことを証明した重要なデータである。

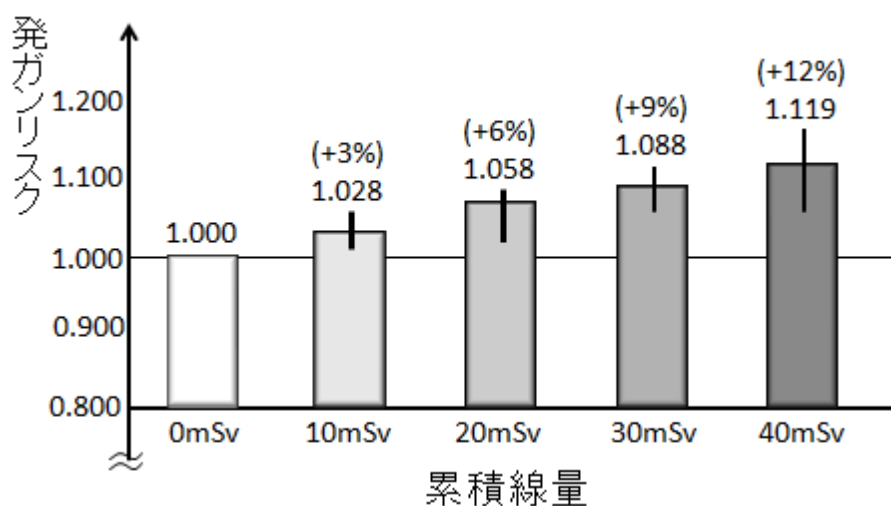


図4 心臓疾患検査・治療に伴う低線量X線被ばくと発ガンリスク

(5) Kendall 等の研究内容 (甲 A174・15～16 頁)

2012 年に Kendall 等がイギリスの白血病児と健常児について、自然放射線の累積被ばく量と発病リスクに関連があるかを検討して発表した。

それによると、1980 年から 2006 年までに白血病を発病した 2 万 7 千児を患者群とし、統計学的にマッチさせた 3 万 7 千児を対照群と設定して、各々の母親が児を生み育てた地域の自然放射線量と白血病のリスクの関連を検討した結果、累積ガンマ線量が 5mSv を越えると、被ばく増加 1mSv につき白血病リスクが 12% ずつ有意に増加していることがわかった(後掲図 5 参照)。これは、10mSv 余計に被曝すると白血病リスクが 120% 増える計算となる。

この論文では、この検討結果が、毎年少しずつ長期間にわたる放射線被ばく(低線量率慢性被ばく)はがんを起こさないとか、かえって健康に良い(「放射線ホルミシス」)という考え方を否定したものと結論付けている。

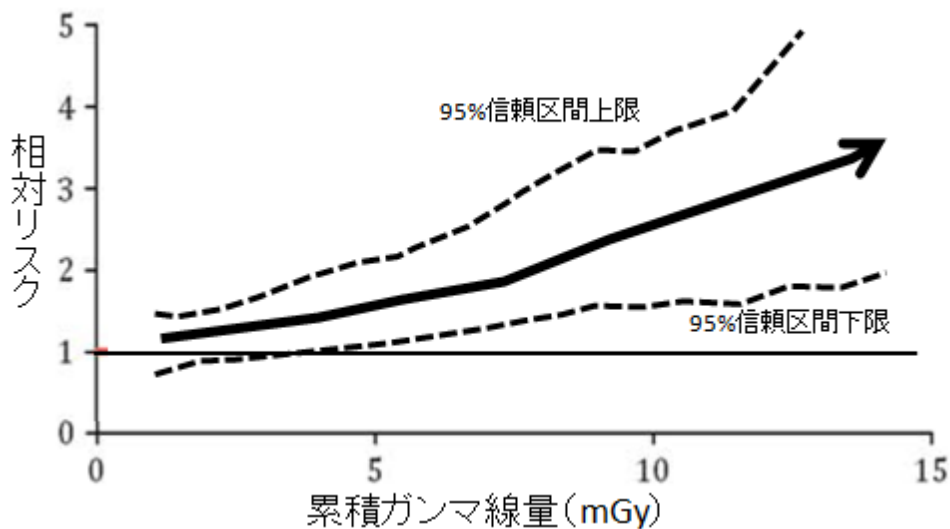


図 5 自然放射線と小児白血病

(6) 野崎太希医師の研究 (甲 A175)

聖路加国際病院放射線科の野崎太希医師らは、リンパ腫で放射線治療を中心とする加療を受けた患児の二次癌の発生率は、10 年で 10.6%、30 年で

26.3%と上昇し、マントル照射の照射野内にある乳癌甲状腺癌の発症がとくにふえるという疫学データを発表した。

(7) ベルン大学社会予防医学研究所 (ISPM) の研究 (甲 A188)

ベルン大学社会予防医学研究所 (ISPM) は、まず 1870 年から 2008 年にかけて、スイス国勢調査を使って 16 歳以下の子ども約 200 万人を選び出し、その後、スイス小児ガン登録簿 (SCCR) を使って 1782 人のガン患者を特定した。

またスイスの自然放射線量とチェルノブイリ事故後に飛散したセシウム 137 の土壌濃度を記した放射線量マップを基に、200 万人の子ども全員の住居地の線量を把握した。なおこのマップは、連邦工科大学チューリヒ校が行ったスイスにおける放射線量研究 (Raybach レポート) で作成されたものである。

さらに宇宙線と大地放射線、セシウム 137 の毎時の線量が計算できる前出の Raybach レポートのマップも使用した。

これら三つの放射線の、生まれたときから調査時までには浴びた総線量を計算し、毎時の放射線量と総線量の両面からガンにかかるリスクを分析した。

その結果、数値としては「生まれたときから浴びた総線量において、**総線量が 1 ミリシーベルト増えるごとに 4%ガンにかかるリスクが増える**」ことを結果として提示した。

200 万人の子どもが住む周囲の環境放射線の数値を、それも 4 平方キロメートルごとに調査したものを使った研究であり、研究の精度は極めて高いと考えられる。

(8) メルボルン大学の John D Mathews 氏らの研究内容 (甲 A177, 甲 A178, 甲 A179)

ア オーストラリア・メルボルン大学の John D Mathews 氏らの研究グループは、オーストラリアの小児および青少年において、診断的 CT 検査による低線量電離放射線被ばく後の発がんリスクを評価する、地域住民ベース

のコホート試験（データ・リンケージ研究）を実施した。

オーストラリア版メディケア（個別支払い制度に基づく保健サービス）の診療記録を使用し、1985年1月1日～2005年12月31日までに出生した0～19歳のオーストラリア人1090万人を抽出し、このコホートの中から1985～2005年にメディケアでCT検査を受けた者全員を同定した。オーストラリア健康福祉研究所が運営するがんデータベースおよび全国死亡インデックスとの電子的リンケージにより、2007年12月31日まで追跡を行った。

イ 調査により、6万674件の発がんが同定され、そのうち3,150件がCT検査を受けたコホート（68万211人）に属していた。CT検査後の平均追跡期間は9.5年だった。

年齢、性別、出生年で調整後、全体の発がん率は**CT検査を受けていないコホートよりも受けているコホートが24%高かった**（発症率比[IRR]：1.24、95%信頼区間[CI]：1.20～1.29、 $p < 0.001$ ）。

しかも、線量反応関係がみられ、**CT検査が1回追加されるごとにIRRが0.16上昇した**。

また**CT検査の年齢が若いほどIRRが高い傾向がみられ**（傾向性検定： $p < 0.001$ ）、検査年齢が1～4歳のコホートのIRRは1.35、5～9歳のIRRは1.25、10～14歳は1.14、15歳以上は1.24だった。

IRRは、さまざまなタイプの固形がん（消化器、皮膚、軟部組織、女性生殖器、尿路、脳、甲状腺）、白血病、骨髄異形成症、その他のリンパ系腫瘍で有意に上昇していた。

CT検査を受けたコホートにおける過剰な発がん数は608件（脳腫瘍147件、他の固形がん356件、白血病または骨髄異形成症48件、他のリンパ系腫瘍57件）で、2007年12月31日現在、すべてのがんを合わせた過剰発現率（EIR）の絶対値は10万人年当たり9.38であった。

1回の検査当たりの実効線量は4.5mSvだった。

ウ 著者は、「CT検査後の発がんの原因のほとんどは放射線被曝によるものと考えられた。CT検査を受けたコホートにおける発がんの過剰状態は追跡期間終了時も持続していたことから、CT検査による最終的な発がんの生涯リスクは決定できない」とまとめ、「現在のCTスキャンは1985～2005年の機器に比べ低線量化の傾向にあるものの、発がんリスク上昇の可能性は残る。今後、CT検査の施行は明確な臨床的適応がある場合に限定すべきで、可能な限り低線量で撮像するよう1回の検査ごとに最適化を行う必要がある」と指摘する。


**CTのリスクの異なる指標**


指標	平均リスク	より極端なリスク
過剰相対リスク	CTスキャン1回ごとに16%増	低年齢ではCTスキャン1回ごとに200%増加
絶対リスク	CTスキャン2000回ごとに、癌が1過剰発症	時間が経過するにつれて増え続ける
被ばく後のがん発症者の寄与リスク	CTスキャン1回ごとに14%	若年層での被ばくの脳腫瘍患者は67%

14

(9) 小括

以上、8つの研究結果を紹介したが、同種の研究・報告は多数ある。これらの研究結果から、以下のことが明らかとなっている。

- ① 一回当たり 100mSv 以下の被ばくでも、健康被害が生じること



- ② 生涯線量が、100mSv 以下の被ばくでも、健康被害が生じること
- ③ ある特殊の遺伝子異常を有する者、女性、若年者など、同じ被ばくを受けても健康被害が生じるリスクが平均人よりも圧倒的に高くなるものがあること
- ④ 被ばく量が多いと健康被害が生じる比率が高くなっており、両社は正比例の関係にある。これはまさしく、原告らが述べている「被ばくリスクにしきい値はなく、ただ健康被害が生じる確率に影響を与えるだけである」(被ばく量が低いと、それだけ健康被害が生じる確率は減少するが、決して、ゼロとなるわけではない) ことを裏付けていること

このように、原爆あるいは原発関連の被ばくとは違う研究結果からも、原告らが自己（及び家族）に健康被害が生じることを避けるために、より放射線量の低い地域へ避難することが当然であることが明らかとなっている。

#### 4 福島県民健康調査と甲状腺がんの多発

##### (1) 先行調査の結果

2011 年 10 月から 2013 年度末までに行われた先行検査は、震災時福島県居住の概ね 18 歳以下の県民を対象（対象者 367,685 名）とし、300,476 名が受診した。その内 113 名が悪性ないし悪性の疑いと診断された。このうち 99 名が手術を受け、良性結節 1 名を除き、98 名が甲状腺がん（乳頭がん 95 名、低分化がん 3 名）と確定診断された（2015 年 6 月 30 日集計）。

小児甲状腺がんの発症率は、通常では多くとも年間 100 万人に 3 人といわれているため、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。そのため、検討委員会の「中間とりまとめ」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（県民健康調査における中間とりまとめ、甲 A180）。

## (2) スクリーニング効果との指摘について

スクリーニング効果の定義は必ずしも一義的ではないが、要するに、何の症状も示していない人を多数検査することで、検査しなければ生涯分からなかったであろう疾病や遠い将来に見つかったはずの疾病をも早期に見つけてしまうことをいう。

先行検査によって明らかとなった多発について、福島県県民健康調査検討委員会（以下、「検討委員会」という。）は、当初、スクリーニング効果であると説明した。すなわち、感度の良い超音波機器を使って症状のない多数の人を検査したためにがんが前倒して見つかったため、多く発生しているように見えるとしたのである。

もしこれが多発ではなくスクリーニング効果であれば、1巡目で発見し尽くしているため（刈取り効果）、2巡目の本格検査での新たな発見数は極めて少なくなるはずである。

しかし、2014年から始まった2巡目の検査（本格検査）について2016年2月15日に開かれた検討会において発表された結果（2015年12月31日現在）では、236,595人が検査を受け、51人が悪性又は悪性の疑いと診断され16人が手術を受け、すべて乳頭がんと確定した。

2巡目の本格検査において、このような多数の新たな発見例があることは、スクリーニング効果とすることとは矛盾するのであり、県民健康調査による発見例が、放射線被ばくに起因する多発であることを示している。

## (3) 過剰診断との指摘について

検討委員会の甲状腺検査評価部会では、2015年（平成27年）3月に公表した「甲状腺検査に関する中間とりまとめ」において、先行検査の結果示された多発について“被ばくによる過剰発生”の可能性を完全に否定するものではないが、“過剰診断”の可能性が高いとの見解が示された（甲 A181）。

過剰診断の定義も必ずしも一義的ではないが、要は、将来的に症状が現れたり命を脅かしたりすることのない治療の必要性がないがんを検診によって見つけてしまったために治療したことで、受診者にとっては不利益につながることを意味する。

しかし、2015年8月31日の検討委員会では、手術をした症例中、リンパ節転移が96例中72例（74%）、甲状腺外への浸潤が96例中38例（40%）であることが発表された。つまり、実際には、侵襲性が高く、治療の必要ながんが多くを占めているのであって、過剰診断との指摘は的を射ていない。

#### (4) 疫学的な分析

##### ア 津田教授による指摘

疫学研究の第一人者である津田敏秀氏は県民健康調査のデータを分析し、国際環境疫学学会の発行する「Epidemiology」（疫学）に、放射線被ばくと関連性のある甲状腺がんの多発であると発表した（同論文は英語で発表されており、その内容については甲 A182 にて説明されている。）。

この多発に対し、国際環境疫学会会長は日本政府に対して書簡を送り、福島県民健康調査の甲状腺検査について、「福島県民における甲状腺がんのリスク増加は、想定よりはるかに大きい」との懸念を表明し、信頼に足るリスクの推定を行うよう要請したが、日本政府はこれに未だ応えていない。

また、被告国は放射線被ばくによって小児甲状腺がんの発症率が増加しているとはいえないとの立場から、その根拠として UNSCEAR2013 年報告の予測を挙げているが、既述した県民健康調査の結果は予測（評価）ではなく事実であり、現に甲状腺がんとなった子どもたちが多数存在するのである。

##### イ 3 県調査の有病率

被告国は多発を否定し、その根拠として、2012年（平成24年）度に青森、山梨、長崎の3県における調査（いわゆる「3県調査」）で判明した甲状腺がんの有病率が県民健康調査と同等であることを挙げる。

しかし、福島では受診者が約30万人であるのに対し、3県ではわずか4,365人に過ぎず母数があまりに異なる、しかも3県調査で甲状腺がんもしくは甲状腺がん疑いはわずか1例がたまたま発見されたに過ぎない。福島の県民健康調査と3県調査の有病率を比較して論じることが相当でないことは明らかである。また、3県調査の調査対象は3歳から18歳であって、福島では含まれている0歳児から2歳児までが含まれていない点で対照群としての適切性も欠いている。

#### (5) 甲状腺がん多発と原発事故との因果関係を否定する論拠に対する反論

##### ア 甲状腺がん潜伏期

被告国は、放射線の影響とは考えにくいとして、その根拠として、「甲状腺がんの潜伏期は最短でも4年から5年と考えられる」というWGの見解を引用する。

しかし、がんの潜伏期については一般的に小児がんの方が潜伏期は短い。

また、県民調査では、本格検査で手術後に確定診断された16例のがんの平均腫瘍径は $9.9 \pm 4.6\text{mm}$ （5.3 - 30.1mm）であったが、本格検査で悪性または悪性疑いとされた51人のほとんどを占める内47人は先行検査で異常なしと診断されていた。

すなわち、わずか3年足らずでがんが最大30.1mmにまで増殖した可能性がある者がおり、これを前提とすれば増殖速度は極めて早いと考えられる。この増殖速度に鑑みれば、潜伏期が短すぎるという理由で放射線被ばく起因説を否定することなどできない。

##### イ チェルノブイリ原発事故との比較

被告国は、被ばく線量がチェルノブイリ事故に比べて低いので発がんリスクは非常に低いとの WG の見解を引用する。

しかし、被ばく線量が低いとの前提自体が科学的根拠に乏しい。

甲状腺がんの原因になる主な放射性物質はヨウ素 131 であり、その半減期はわずか 8 日であるから、ヨウ素放出後 80 日程度経てば検出不能となる。つまり、その期間が過ぎて計測しても意味はないのである。そのため、初期被ばく線量のデータが極めて重要となる。

ところが、初期被ばく線量のデータはわずか 1,080 人分しかない。また、被ばく量の測定に適した場所ではなかったことは衣服に付いた線量を引くと被ばく線量がマイナスになってしまう例もあったことから明らかである。しかも計測したのはヨウ素が放出されてから 10 日から 14 日も経った後であり、信頼性については、専門家会議での議論においてすら、線量計測が不十分であり、不確定であると言われている。

#### 第 4 労災認定を見れば、低線量被爆については被告国も認めていることは明らかであること

##### 1 1976 年（旧）労働省労働基準局通達

- (1) 1976 年基発 810 号「電離放射線に係る疾病の業務上外の認定基準について」は次のように規定する（甲 A183 参照）。

ア 「第 1 電離放射線障害の類型について」において

「電離放射線障害防止規則（昭和 47 年労働省令第 41 号）第 2 条第 1 項に規定する電離放射線（以下「電離放射線」という。）に被ばくする業務に従事し、又は従事していた労働者に電離放射線に起因して発生すると考えられる疾病」

として、4 つの類型を挙げる。

そしてその「3 電離放射線による悪性新生物」において、

「電離放射線に被ばくした後、比較的長い潜伏期間を経て現われる悪

性新生物をいい、これに該当するものは、次のとおりである」

として、「(1)白血病」を掲げる。

イ 次に「第2 電離放射線に係る疾病の認定について」において

「電離放射線に被ばくする業務に従事し、又は従事していた労働者に上記第1の『電離放射線障害の類型』のうち・・・白血病・・・が発生した場合で、・・・以下に掲げる要件に該当し、医学上療養が必要であると認められるときは、・・・白血病については同別表第7号10に該当する業務上の疾病として取り扱う」

として、一定の要件の下で被ばくした白血病患者について、被ばくが原因である労災認定をすることを明示している。

ウ 白血病に関する前記の「以下に掲げる要件」とは、下記のとおりである。

#### 「5 白血病

次に掲げる要件のいずれにも該当すること。

- (1) 相当量の電離放射線に被ばくした事実があること。
- (2) 被ばく開始後少なくとも1年を超える期間を経た後に発生した疾病であること。
- (3) 骨髄性白血病又はリンパ性白血病であること。」

エ さらに、上記の本文に続いて「解説」があり、その第2「電離放射線に係る疾病の認定について」の「5 白血病について」において以下の通り「解説」をしている（アンダーラインは引用者）。

- (1) 本文記の第2の5の(1)の「相当量」とは、業務により被ばくした線量の集積線量が次式で算出される値以上の線量をいう。

$0.5 \text{レム} \times (\text{電離放射線被ばくを受ける業務に従事した年数})$

**\*  $100 \text{レム} = 1\text{Sv}$ 。∴  $0.5 \text{レム} = 0.0005\text{Sv} = 5\text{mSv}$  (引用者注)**

- (2) 白血病を起こす誘因としては、電離放射線被ばくが唯一のものではない。また、白血病の発生が電離放射線被ばくと関連があると考えら

れる症例においても、業務による電離放射線被ばく線量に医療上の電離放射線被ばく線量等の業務以外の被ばく線量が加わって発生することが多い。このような場合には、業務による電離放射線被ばく線量が前記(1)の式で示される値に比較的近いものでこれを下回るときは、**医療上の被ばく線量を加えて前記(1)で示される値に該当するか否かを考慮する必要がある。**この場合、労働安全衛生法等の法令により事業者に対し義務づけられた労働者の健康診断を実施したために被ばくしたエックス線のような電離放射線の被ばく線量は、業務起因性の判断を行うに際しては業務上の被ばく線量として取り扱う。

- (2) 上記は、要するに、**年間 5mSv 以上電離放射線に被ばくした労働者が白血病にり患した時、その白血病は、電離放射線被ばくにり患したものとして、労災認定をするというのである。**

ここで注目すべきことは二点ある

ア 第一に、年間の被ばく量が **5mSv 以上**とはしているが、被ばく期間を「相当期間」としているだけで、具体的に述べていない。文面上は、1 年間でも認定する可能性がある。

少なくとも、「累計被ばく量 100mSv 以上」などとはしておらず、100mSv 以下で、白血病にり患することを前提にしている。

イ 第二に、前記エに記載したように、「仮に、当該労働者の被ばく量がそれ以下であってもそれに近い場合には、健康診断等によるエックス線の被ばくも考慮して、認定しなさい」としている。つまり、被告国自身が、複合被ばくがあることを認めているのである。

## 2 福島原発事故以前の過去の労災認定の実態

上記通達に基づき、過去、以下の労災認定が報告されている。

この報告で明らかなように、100mSv 以下で労災認定がされている。

## これまでに認定された被ばく労災

原発で業務に従事した労働者のがんに関する労災認定状況(1976年以降10人)

	申請年月日	決定年月日	病名	被曝線量	施設名
1	1988.09.02	1991.12.26	慢性骨髄性白血病	40.0mSv	福島第一
2	1992.12.14	1994.07.27	急性骨髄性白血病	72.1mSv	玄海、大飯、高浜
3	1993.05.06	1994.07.27	慢性骨髄性白血病	50.63mSv	浜岡
4	1998.12.22	1999.07.30	急性リンパ性白血病	129.8mSv	東海、馬場、福島第1
5	1999.11.20	2000.10.24	急性単球性白血病	74.9mSv	福島第1、第2、東海第2
6	2003.01.31	2004.01.13	多発性骨髄腫	70.0mSv	福島第1、浜岡
7	2005.10.	2008.10.27	悪性リンパ腫	99.76mSv	柏、敦賀、伊方、高浜、美浜、大飯、玄海
8	?	?	白血病	5.2mSv	?
9	?	?	多発性骨髄腫	65mSv	?
10	?	?	悪性リンパ腫	78.9mSv	?

東海村JCO臨界事故による労災認定(3人)

	申請年月日	決定年月日	病名	被曝線量	施設名
1	1999.10.20	1999.10.26	急性放射線症	16~205v(17)	JOC東海事業所
2	1999.10.20	1999.10.26	急性放射線症	6~10Sv(10)	JOC東海事業所
3	1999.10.20	1999.10.26	急性放射線症	1~4.5Sv(3)	JOC東海事業所



### 3 福島原発事故に関する労災認定

- (1) 2015年(平成27年)10月20日に、東京電力福島第一原子力発電所の事故の収束作業などにあたった当時30代の男性作業員が白血病を発症したことについて、厚生労働省は被ばくしたことによる労災と認定した(甲A184参照)。原発事故に関連してがんの発症で労災が認められたのは初めてである。

当該男性は、2011年(平成23年)11月から2013年(平成25年)12月までの間に1年半にわたって各地の原子力発電所で働き、福島第一原発の事故の収束作業などにあたっており、その結果、男性はこれまでに合わせて19.8mSv被曝し、特に、福島第一原発での線量が15.78mSvと最も高く、原発での作業が原因で発症した可能性が否定できないとして、厚生労働省は労災と認定している。

なお、この報道によると「原発作業員のがんの発症ではこれまでに13件の労災が認められているが、原発事故に関連して労災が認められたのはこれが初めて」とあるので、前掲一覧表と一致する。

- (2) また、2016年(平成28年)8月19日、福島労働基準監督署(福島市)は、福島第一原発事故の収束作業に従事し、その後白血病と診断されていた50代の元原発作業員の男性を労災と認定した(甲A185参照)。当該元原発作業員は、東京電力の協力会社の社員として福島第一原発で2011年(平成23年)4月～2015年(平成27年)1月までの3年9か月間、がれき撤去や汚染水の処理に使う機械の修理を主に担当し、その間の累積被ばく線量は54.4mSvとのことである。

### 4 小括

- (1) このように、被告国自身が年間5mSvの被ばくしか受けず、かつ、その総量が100mSv大きく下回る場合であっても、被ばくと白血病との間に因果関係があることを認めている。
- (2) 確かに、前掲の通達は「5mSv以上の被ばくを継続して受けて、かつ、白

血病にり患した場合に、当然に因果関係を認めるもの」ではないかもしれない。

しかし、同時にそれは「(年間はもとより)生涯においても100mSv以下の被ばくしかしていないのだから、当該白血病とのり患とは当然に無関係である」というものでもない。

- (3) 被告国や被告東京電力の主張はやや不明確な点があるが、「年間100mSv以下の被ばくでは、健康被害は生じない」あるいは「生涯線量100mSVの被ばくでは健康被害は生じない」と主張しているとも読める。

しかし、上記通達は、少なくとも、このような主張は明確に否定している。

- (4) まず、「年間5mSvの被ばく量であっても、相当期間被ばくした場合には健康被害が生じる」ことを前提としているのは明らかである。

したがって、「年間100mSv以下の被ばくでは、健康被害は生じない」という主張を、被告国自身が否定していることは明白である。

- (5) また、総量については、確かに「相当期間」としか定めず、その「相当」が何年かは明確ではない。

しかし、前記で指摘したように、被告国の規定は、このこと(そう被ばく量5mSvでも、労災認定すること)を否定していない。実際、事例の詳細が不明であるが、5.2mSvで認めているようでもある。

仮にそのような不明瞭なものを除くとしても、甲A184はそう被ばく線量20mSv以下で、労災認定をしている。したがって、被ばくそう線量がこの程度でも健康被害が生じることを認めていることになる。

- (6) このように、被告国は、年間の被ばく量が100mSvをはるかに下回る量であっても、被ばく総量が100mSvの1/4以下の量であっても、白血病にり患した労働者の当該白血病について、被ばくに起因するとしているのである。

「被ばく線量が年間(はもとより、生涯でも)100mSv以下であれば曝露者に何ら健康被害は生じない」という主張を、もし被告国や被告東京電力が

主張しているのであれば、それが全くのでたらめな主張であることは明らかである。

## 第5 被告東京電力共通準備書面（5）に対する反論

### 1 「第3 放射線と健康影響に関する科学的知見」について

#### (1) 「低線量被ばくは身体や健康に影響がない」という科学的知見はないこと

被告東京電力は、「科学的知見の整理」として、WG 報告書、放射線影響協会の見解及び経済産業省の説明資料の3つをあげたうえで、「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被ばくについては他の要因による発がんの影響によって隠れてしまうほど小さいため、放射線による発がんリスクの明らかな増加を証明することは難しいとされており、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他の発がん要因（喫煙、肥満、野菜不足等）によるリスクと比べて十分低い水準にあることが明らかにされている」と主張し、あたかも、100mSv 以下の被ばくや年間20mSv の被ばくが、身体や健康に影響を与えないかのような主張をする。

しかし、原告らが本書面第1から第4で述べたとおり、放射線が身体に与える影響にはしきい値はなく、どれだけ線量が低くても線量に応じた危険性があり、線量の「高い低い」は、単に健康に影響を及ぼす確率の「高い低い」を意味するだけである。

被告東京電力が引用する3つの組織も、100mSv 以下の被ばくや年間20mSv の被ばくについて、影響が「ない」とは述べていない。むしろLNTモデルに依拠して影響が「ある」と措定しているのである。

#### (2) WG 報告書は、その設置目的から考えても、低線量被ばくの危険性を否定する根拠たりえないこと

ア 被告東京電力は、WG 報告書において科学的知見と国際的合意が整理されているかのように論じる。

しかし、WG は、科学的知見を整理し、国民に提示するために設置された組織ではない。このことは、WG の設置目的を見れば明らかである。以下で述べるとおり、WG 報告書は、その設置目的からしても、低線量被ばくの危険性を否定する根拠たりえないものである。

#### イ WG の設置目的

WG は、2011 年（平成 23 年）11 月、放射性物質汚染対策顧問会議（平成 23 年 8 月 25 日内閣官房長官決済により設置。以下「顧問会議」という。）の下に設置されたものである。

設置の趣旨について、WG 報告書では、

「東電福島第一原発事故による放射性物質汚染対策において、低線量被ばくのリスク管理を今後は一層、適切に行っていくことが求められる。そのためには、国際機関等により示されている最新の科学的知見やこれまでの対策に係る評価を十分踏まえるとともに、現場で被災者が直面する課題を明確にして対応することが必要である。このような観点から、細野豪志原発事故の収束及び再発防止担当大臣の要請に基づき、国内外の科学的知見や評価の整理、現場の課題の抽出、今後の対応の方向性の検討を行う場」

として設置したものと説明されている（丙 D 共 33・3 頁）。

WG 報告書が作成された 4 日後の同月 26 日、原子力災害対策本部は、「ステップ 2 の完了を受けた警戒区域及び避難指示区域の見直しに関する基本的考え方及び今後の検討課題について」（甲 A186）を発表した。

この発表の中で、原子力災害対策本部は、

「この度区域見直しの検討に当たっては、年間 20 ミリシーベルトの被ばくりスクについては様々な議論があったことから、内閣官房に設置されている放射性物質汚染対策顧問会議の下に『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』を設け、オープンな形で国内

外の幅広い有識者に意見を表明していただくとともに、低線量被ばくに関する国内外の科学的知見や評価の整理、現場からの課題抽出などを行った。」

としている（甲 A186・2 頁）。

この記載からも明らかなおおり、WG は政府による区域再編を念頭に置いて設置されたものであり、WG 報告書は区域再編の判断資料として作成されたものである。より端的に言えば、避難を命じる地域を政治的に決断する上での科学的知見の整理を求められたのである。

また、このこと（WG がただ単に科学的知見の整理を行っただけでないこと）は、WG の議事録（全 8 回。甲 A187～194）を読めば一層明らかである。すなわち、科学的に正しいものや社会的に許容される基準を定めようとしたわけではなかったのである。

例えば、第 1 回会議の冒頭において、この WG の設置を要請した細野豪志原発担当大臣は以下のように述べている（甲 A187・2 頁）。

「…このワーキンググループでお願いをしたいのは、その警戒区域の変更というものをこれから考えていく中で、低線量被ばくというのをどのような考えでこれから捉えていったらいいのか、それを是非皆さんにご議論いただきたいと思っております。もう皆さん、釈迦に説法ですので、改めて私から言う必要はないかと思っておりますけれども、100 ミリシーベルト以上につきましては、確定的な影響というのが既に証明されております。しかし、一方で 100 ミリシーベルト以下につきましては、確率的な影響ということで、ICRP から提示をされているものの、確たる見解がコンセンサスになっているという状況ではございません。その中で、私どもとしては、1 ミリから 20 ミリという基準を作って、また 20 ミリシーベルトを一つの目安といたしまして、これまで警戒区域や計画的避難区域についての判断を提示してまいりまし

た。いよいよこれから私どもが考えていかなければならないのは、この 20 ミリシーベルトという基準をどのように考えたらいいか、これがまず第一点でございます。そして、もう一つ、是非ともご検討いただきたいのが子どもや妊婦というような、放射線に対して影響を受けやすい方々に対して、どういった配慮が必要なのか、これが 2 点目でございます。…」

要は、国が「その地域からは出て行って下さい」と避難を命じる地域を、この時点までは年間 20mSv の空間放射線量を基準として定めていたが、それをどう評価すべきか（今後も維持すべきか、改変すべきか）、また、子どもや妊婦への影響をどう考えたらいいかという差し迫った問題、政治的決断を要する問題についての判断材料を提示してもらいたいということだったのである。

そもそも、国が「出て行って下さい」と命じれば、住民に選択の余地はない。そういった地域を決定するための材料を WG に求めたのであって、科学的な知見の整理だけを求めたものでもなければ、まして社会的に許容される放射線量が年間何 mSv であるかを定めてくれと要請したわけでもない。

ウ 以上のとおり、WG においては、「政府は年間 20 ミリシーベルトを一つの基準として、避難指示を判断してきた。この年間 20 ミリシーベルトという基準について、健康影響という観点からどのように評価できるのか」というテーマが第一であった。

すなわち、WG は、あくまでも「政府が」「避難指示を出す（それは強制的に、その場所からの退去を命令するものである）」基準として 20mSv とすることが良いかどうかを評価することを目的としていたのである。

このような設置目的からも、WG 報告書は低線量被ばくの危険性を否定する根拠たりえないのである。

### (3) 3つの組織の見解は出所が同じであること

被告東京電力は、WG 報告書、放射線影響協会の見解、経済産業省の説資料を示し、あたかも、複数の組織が、低線量被ばくによる健康影響がないという見解を示しているかのように主張している。

しかし、これらの3つの組織の相互関係をみると、WG の共同主査である長瀧重信は放射線影響協会の元理事長であり、経済産業省の説明資料（平成25年3月付）もWG 報告書に依拠して作られているに過ぎない。

結局、これら3つの組織の見解は、出所の同じ情報の使いまわしに過ぎないのである。

### (4) まとめ

以上のとおり、被告東京電力が示す3つの組織の見解は、原告らの主張、すなわち、放射線が身体に与える影響にはしきい値はなく、どれだけ線量が低くても線量に応じた危険性があり、線量の「高い低い」は、単に健康に影響を及ぼす確率の「高い低い」を意味するだけであるということ进行否定する根拠とはならない。それどころか、これらの見解もまた、そのことを前提としたものなのである。

## 2 「第4 放射線防護の考え方」について

### (1) はじめに

ICRP（国際放射線防護委員会）は、市民の健康保持を主眼においた組織ではない。その実態は原子力産業の発展と市民が受ける放射線被ばくとの“折り合い・妥協点”を探るための組織であって、その勧告の内容は医学的見地からみた場合にはしっかりとした科学的根拠がある訳ではない。

以下では、ICRP の採用する放射線防護原則が、市民に放射線被ばくによる確率的影響が及ぶリスクを受忍せよと一方的に押し付ける考え方にすぎないこと、ICRP 勧告に従う被告国の政策も経済的・社会的コストとの兼ね合

いから市民に放射線被ばくによるリスクを受忍せよと一方的に迫っている実態を述べていく。

## (2) ICRP の勧告する LNT モデルによる放射線防護としての避難

### ア ICRP の目的

ICRP（国際放射線防護委員会）は、名称を変更して改組した 1950 年以來現在に至るまで、放射線防護の基礎となりうる基本原則についての勧告を提供し続けており、日本を含む多くの国において、放射線防護基準を決める際の参考とされている。

しかしながら、米国で核開発の初期から放射線防護の仕事に携わり、長期にわたり ICRP 主委員会の委員を務めたカール・Z・モーガン博士は、「ICRP は、原子力産業の支配から自由ではない。1970 年の中頃からほとんどの会員は、あがきながら進んでいる原子力産業を保持することを重要な目的としてきた。」と述べている。最近の勧告でその主な目的を見ると、1990 年勧告では「放射線被ばくの原因となる有益な行為を不当に制限することなく」（甲 A34・31 頁・(100)）、また、2007 年勧告でも「被ばくに関連する可能性のある人の望ましい活動を過度に制限することなく」（丙 D 共第 47 号証・7 頁・(26)）と条件をつけた上で、放射線被ばくの有害な影響に対する人と環境の適切なレベルでの防護に貢献することとしている。

すなわち、ICRP の勧告する放射線防護は、核開発と原子力利用を前提とした防護ともいえる。

### イ LNT モデルによる防護原則と年間 1 mSv の意味

#### (ア) ICRP の防護原則と年間 1 mSv の意味

そのような ICRP でさえ LNT モデルを採用している。

LNT モデルは、ある線量以下では放射線のリスクがなくなる境界の線量（しきい値）がないことと、線量とリスクは直線的比例関係にあるということを意味している。



ICRP は、LNT モデルを採用したうえで、「正当化」、「最適化」、「線量限度の適用」という 3 つの防護原則を導いている。

放射線被ばくは、どんなに低い線量でも健康への悪影響があるので、その悪影響よりも便益が大きくなければ正当化されない。また、被ばくは少なければ少ないほど望ましいので、「合理的に達成できる限り低く保つ (as low as reasonably achievable : ALARA 原則)」最適化が求められるのである。そして、どんなに低い線量でも害があるがゆえに、ICRP は個人が受ける総線量に超えてはならない限度を設定している。公衆では平常状態において容認できない線量が年間 1mSv なのである。

#### (イ) 1mSv という数値には科学的な根拠があるわけではない

1mSv という数値の根拠については、ICRP は、1977 年勧告や 1985 年パリ声明までは、一般公衆が容認する原子力利用に伴うリスクは公共輸送機関の利用に伴う死亡リスクと同程度 (年 10 万～100 万人に一人死亡) であると決めつけ (ICRP77 年勧告 118 項) (甲 A32 号証)、これと同レベルのリスクにするには、線量当量限度を 1mSv に設定していた (甲 A32 及び 33)。

ところが、1990 年には、自然放射線からの年実効線量が世界平均で約 1mSv であることを根拠として、公衆の被ばくに関する線量限度を年間 1mSv とした (ICRP90 年勧告 191 項) (甲 A34)。

このように、1mSv という数値の根拠が変遷していることから分かるように、1mSv という数値自体には実は厳密な科学的根拠があるわけではない。そこに見え隠れしているのは「合理的に達成できる限り低くする」という ALARA 原則に基づいて、LNT モデルから導かれた確率的影響が及ぶという健康リスクを市民に受忍せよと、市民側に一方的に押し付ける ICRP の姿勢なのである。

#### (ウ) 1mSv という線量限度の原則が緊急時には適用されない理由

年間 1mSv という線量限度の原則は、あくまでも平常状態にのみ適用されるものであって、緊急時やその後の状況には適用されない。

その理由として、ICRP90 年勧告には、以下のように記載されている。

「勧告された線量限度 [引用者注：年間 1mSv]、あるいは事前に決めた他の任意の線量限度を、介入決定の根拠として使うことは、得られる便益とはまったく釣り合わないような方策を含むかもしれず、正当化の原則に矛盾するであろう（甲 A34・39 頁 131 項）。」

すなわち、平常状態では、公衆は自然放射線と正当化された医療被ばく以外には年間 1 mSv よりはるかに低い被ばくしか受けないため、線量限度の原則を無理なく適用できる。しかし、ひとたび原発事故が発生したあとの緊急事態後においては、長期間にわたってより高度の汚染が残り、個人の累積線量が年間 1mSv をはるかに超える地域が発生することが予想されるため、全体を一気に年間 1mSv 以下に減らすことができるかどうか、すなわち「介入」するかどうかについては、線量の低減に要するコストなどを勘案する必要がある。つまり、この場面においても、ICRP は、先述した「合理的に達成できる限り低く」はするが、一定の限度で、市民に確率的影響が及ぶという健康リスクを受忍せよと、市民側に一方的に押し付けているのである。

#### (エ) 緊急時あるいは現存被ばく状況であっても平常レベルの実現が要求されていること

2007 年勧告では、事故などの非常事態が収束する過程で、被ばく線量が平常時の公衆の線量限度（年間 1mSv）より高い状態が定着し、さらなる線量低減に長期間を要する状態を「現存被ばく状況」と定義付けて新たな状況区分を設けた。そして、この状況で段階的に個人の線量を引き下げるための参考レベルを、年間 1～20mSv のバンドに設定すべきとしている。もちろん、ICRP 勧告において、緊急時や現存被ばく状況に

においては、平常時の原則である公衆被ばく線量限度（年間 1mSv）が引き上げられるといった記載は一切ない。

あくまで、平常時の原則である年間 1mSv への実現が要求されている。  
2007 年勧告では、

「ほとんどの現存被ばく状況では、被ばくした個人と当局者が、被ばくを“通常”と考えられるレベルに近いかあるいは同等のレベルまで引き下げることが望んでいる。（中略）事故による汚染などのような、人の活動から生じる物質による被ばくの状況に当てはまる（丙 D 共第 47 号証・72 頁 288 項）」。

とされている。

また、2009 年に ICRP が発表した「原子力事故または放射線緊急事態後の長期汚染地域に居住する人々の防護に対する委員会勧告の適用（甲 A195）」では、2007 年勧告が設定した現存被ばく状況下での参考レベル年間 1～20mSv というバンドのうち採用すべき値について「過去の経験は、長期の事故後の状況における最適化プロセスを拘束するために用いられる代表的な値は 1mSv/年であることを示している（甲 A195・総括（IX）・（o）」と述べ、1～20mSv のバンドの下方部分を選択すべきだと述べている。

つまり、ICRP としても、できる限り公衆の被ばくを避けるという立場から放射線防護政策を進めるべきだと述べており、その根底には確率的影響しか確認されていないとされる 100mSv 以下の被ばくであっても、健康リスクが存在が否定できないという立場に立っているのである。

ウ 被告国のワーキンググループ内でも低線量被ばくの危険性を前提にして  
市民に健康リスクの受忍を迫っている

上記のような ICRP の放射線防護に関する考え方は、被告国の「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」報告書の作成過程でも繰り返し確認されている。

以下、議事録での発言を紹介する。

まず、第2回の会議において2009年までICRPの委員を務めていた佐々木康人氏は

「緊急事態が起こった時に、どこで防護対策をとるかということは、平常の状態では公衆の被ばくは何とかして1mSv、年間1mSvに抑えようとしているわけでありましてけれども、一旦、事故が起こった場合には、まずは重篤な確定的影響が起こる可能性が出てまいります。これを絶対起こさないようにした上で、確率的影響はある程度増えることはやむを得ない。それをICRPは、非常事態の時には公衆の被ばくは年間にして20～100mSvの間で状況に応じて適切な線量を選んで、それを目安にして防護活動をいたしましょう。そういう勧告であります。それを守ればよいという話ではなくて、最適化の指標であります。最適化というのは、つねに少しでも線量を下げる、余計な線量を浴びないように下げる努力をするというのが、先ほどからお話に出ているALARAの概念です。ですから、先ほど5mSvでいいのだとおっしゃっているのは、一つの目安で、5mSvでやることはいいんですけれども、それでいいわけではなくて、できればさらに下げる努力はしていかなければいけない。そのどこまで下げるのかというのは、平常状態の年間1mSvに下げる努力はしていかなければならない。しかし、現状でどこが適切かというのは、選ぶことはできる。その時に実際の人の受ける、例えば住民の方の受ける線量を推定して、それからいろいろな状況を見定めて、その中で適切な線量を選んで防護活動をしまし

よう。これが ICRP の基本的な防護の考え方でありますので、そのことを申し上げておきたいと思います(甲 A188・32 頁(下線は引用者))。」と述べている。

第 4 回会議においても、甲斐倫明氏は

「計画被ばく、通常の原子力発電所であったり、通常の病院であったりしても 1 ミリまで被ばくしてもいいとは考えていません。現に、日本の原子力発電所の通常時の目標というのは 50 マイクロシーベルトが使われている。1 ミリを安全基準として考えているわけではない。あくまでもリスクとして、リスクを下げるという考え方をとっている。では、今回のような一旦ほぼ事故が収束したような時に、国際的にはここを目指しなさいという考え方をとっています。では、1 ミリを目指すのか、なぜ 20 ミリをスタートとしていいのか。20 ミリなら被ばくしてもいいよと国際機関はどこも言っておりません。一つの目安として、20 ミリを超える状況があれば 20 ミリ以下に下げなさいと、そこから順次下げるためのスタートとして使うということです。

(中略)

それはどういうことかと申しますと、ICRP パブリケーション 111 [甲 A195 : 引用者注] で示しておりますけれども、今の状況でこういう線量、こういう人たちを下げていかなければならない。参考レベルといいます、国際的に参考レベルを設けて、これを超える人を下げるようにしようと、だんだん下がってくれば更に参考レベルを下げていく。つまり、最初から 1 ミリにしていたら、それこそ誰を優先すればいいのかということで、対応そのものが混乱する。20 というのは、まず 20 を超える人を優先的に対応するという。20 を超えてなければ例えば 10 というように、徐々に参考レベルを下げることでリス

クを下げていく。そういう考え方をとってきているわけです（甲 A190・30 頁（下線は引用者）。」

と述べている。

つまり、ワーキンググループ内でも ICRP を基礎にして、年間 1mSv であっても、それは安全基準ではなく、ましてや「20 ミリなら被ばくしてもいいよ」とは言っていないことが確認されている。しかし、そのうえで、100mSv 以下で確率的影響が出ることを前提に、緊急事態が起こった場合には、確率的影響が「ある程度増えることはやむ得ない」と、ある種の“割り切り”をもって、健康への悪影響を市民に受忍することが当然であるかのような議論が展開されている。

もし、仮に被告国のワーキンググループが、国民の健康リスクを、僅かであっても上昇させないという考え方に立つならば、上記“割り切り”の発想が出てくることは考えられない。結局、被告国の放射線防護政策は、国民の健康被害リスクの抑制を最優先に考えているのではなく、経済的・社会的要因との兼ね合いで「合理的に達成できる限り低く」するという妥協の産物でしかなく、純粹な意味での科学的根拠はない。

### (3) 学校再開問題に見る被告国の対応の問題点

これまで述べてきたことを踏まえて、以下では被告東京電力が共通準備書面(5)第4第4項で取り上げている福島県内の学校の校舎・校庭等の利用に関する被告国の対応（以下「学校再開問題」という）を取り上げ「低線量被ばくでも健康に対する影響があるが、それが 20mSv 以下であれば許容限度である」とする被告国と被告東京電力の主張が、健康リスクの受忍を一方的に迫る国民の生命・健康を軽視した考え方であることを述べる。

#### ア 被告国の指示

2011 年 4 月 19 日に文部科学省は、福島県内の学校及び保育所の再開について、子どもが受ける年間目安線量が 20mSv、屋外活動の一時間線量が

3.8 $\mu$ Sv を下回る場合、通常通り学校での屋外活動を認めるという暫定的な考えを示した。この文部科学省が示した数値は、放射線管理区域の実効線量(3か月あたり 1.3mSv(週 40 時間労働、一時間線量に換算すると 2.5 $\mu$ Sv))基準よりも高い数値であった。

## イ 日本医師会による批判

この方針に対しては、市民グループから反対の声が上がり、国会でも問題視されたことは既に述べたが(原告準備書面(5)第三章第 3 の第 3 項)、日本弁護士会連合会や日本医師会も慎重な対応を求める声明を公表した(甲 A196 及び甲 A197)。特に、日本医師会は、2011 年 5 月 12 日に 20mSv の基準について、科学的根拠が不明確であるとして、次のようにその基準に疑問を投げかけている。

「しかし、そもそもこの数値の根拠としている国際放射線防護委員会(ICRP)が 3 月 21 日に発表した声明では『今回のような非常事態が収束した後の一般公衆における参考レベルとして、1~20 ミリシーベルト/年の範囲で考えることも可能』としているにすぎない。

この 1~20 ミリシーベルトを最大値の 20 ミリシーベルトとして扱った科学的根拠が不明確である。また成人と比較し、成長期にある子どもたちの放射線感受性の高さを考慮すると、国の対応はより慎重であるべきと考える。

成人についてももちろんであるが、とくに小児については、可能な限り放射線被曝量を減らすことに最大限の努力をすることが国の責務であり、これにより子どもたちの生命と健康を守ることこそが求められている。

国は幼稚園・保育園の園庭、学校の校庭、公園等の表面の土を入れ替えるなど環境の改善方法について、福島県下の学校等の設置者に対

して検討を進めるよう通知を出したが、国として責任をもって対応することが必要である。

国ができる最速・最大の方法で、子どもたちの放射線被曝量の減少に努めることを強く求めるものである(下線は引用者)(甲 A197)。」

このように、日本医師会は、100mSv 以下の低線量被ばくであっても健康に対する影響があることを前提に、①そもそも、成人も子どもも被ばくを避けるべき②特に成長期にある子どもたちの放射線の感受性の高さを考慮すれば被ばくを避けるべきである③ I C R P が示した 1~20mSv という幅を持った数値のうち被告国が最大値 20mSv を採用した科学的根拠が不明確であることの三点から被告国の姿勢が科学的に誤っていることを明確に述べているのである。

#### ウ 小括

放射線に敏感な子どもが受ける年間目安線量 20mSv という値が、放射線管理区域の実効線量よりも高い値であるというのは、いかなる理由によっても正当化できないはずである。日本医師会も、低線量被ばくであっても健康影響があることを前提に、被告国が示した年間 20mSv という線量に関する正当化根拠が示されていないとして、被告国の非科学的な姿勢を非難している。

日本医師会をはじめとする批判を受けても学校再開問題に関して、被告国から年間目安線量を 20mSv とした科学的根拠は示されていない。

それは、先述したようにいかなる国際機関も年間 20mSv までなら被ばくしても良いとは述べておらず、そのような科学的根拠がないからである。それどころか、先に紹介した ICRP の「原子力事故または放射線緊急事態後の長期汚染地域に居住する人々の防護に対する委員会勧告の適用(甲 A195)」が示す年間 1~20mSv というバンドのうち下方部分から採用すべきというものにも反する政策だからである。



被告国の考え方は、20mSv以下の線量を実現することも不可能ではないが、経済的及び社会的要因を考慮すると実現することが困難であるから「健康に対する影響があっても、20mSv以下であれば許容限度である」とALARA原則に基づいて、放射線の影響に敏感な子どもたちに対してさえ、確率的影響が及ぶという健康リスクを受忍せよと、一方的に押し付けているのである。

#### (4) まとめ～「現存被ばく状況」における被告国の対応の問題点

被告国や被告東京電力が依拠するICRPによる放射線防護の考え方では、平常時と事故後の緊急時及び現存被ばく状況下とで一般公衆の受ける線量の値が変動する。事故後には、線量値を高く設定しなければ、経済的及び社会的なコストとの釣り合い、妥協が成立しなくなるからである。

結局、ICRPやそれを前提にする被告国や被告東京電力の考え方によれば、コストを度外視してまで個人の生命・健康を尊重することはしないのである。避難・移転・移住を可能にすれば、被ばくを避け、被ばくを減らし、被ばくに対処することがはるかに容易になる。そのために必要な条件を整えるのが被告国や加害企業被告東京電力の役割である。こうした事態が実際に発生した30年前のチェルノブイリ原発事故を踏まえた勧告として、被告国や被告東京電力が拠り所とするICRPの諸勧告はまったく不十分であって「放射線防護」や「最適化の原則」概念によって、原告らの避難行為の正当性は全く影響を受けないのである。

### 3 「第5 放射線の健康影響に関する科学的知見に関する報道・周知の状況」について

被告東京電力は、「本件事故発生直後より、福島県内の住民の方々等が放射線の健康影響に関する科学的知見を容易に知ることができる多数の報道や情報提供等がなされている」と主張する。

かかる主張が結論として何を言いたいのか判然としないが、原告らが本書面第1から第4で述べたとおり、どんなに低線量であっても放射線に曝露されると健康影響が生じる恐れがあるのである以上、被告東京電力が主張するような報道等がなされていたとしても、そのことによって原告らが避難したことの正当性は否定されない。被告東京電力の主張には理由がない。

#### 4 「第6 低線量放射線被ばくによる健康影響に関する裁判例」について

被告東京電力は、いくつかの裁判例を引用して、低線量被ばくと健康影響に関する科学的知見や放射線防護の考え方が、我が国の裁判例においても認められている旨主張する。

しかし、原告らが本書面第1から第4で述べたとおり、どんなに低線量であっても放射線に曝露されると健康影響が生じる恐れがあるのである。被告東京電力が引用している裁判例の方が、低線量被ばくと健康影響に関する科学的知見の認定を誤っているのである。

したがって、被告東京電力が引用する裁判例によって本訴訟が影響を受けることはない。

### 第6 結論

以上述べてきたように、LNTモデルが正しいこと、したがってどんなに線量が低くても、従来以上の被ばくをした場合にはそれだけ健康被害が生じる危険が高いことは、客観的に明らかである。

実はそのことは被告ら自体も認めている。

被告らは、「放射線により生じるとされている健康被害が生じている人について、当該人が低線量の被ばくしか受けていない場合には、当該健康被害との因果関係を認めがたい」という一般論を巧みに悪用して、あたかも「低線量被ばくにより健康被害が生じるとは認められていない」という誤解を国民や裁判所に与えているに過ぎない。

なるほど確かに、福島第一原発事故により従来よりも高い放射線量となった地域

に生活を続けた場合、その大部分の人間には健康被害は生じないかもしれない。また健康被害が生じた人のうち少なからぬ者は、低線量被ばくのせいではなくて、ほかの要因によるものかもしれない。しかしそれでも一定数の人には、間違いなく、その低線量の放射線被ばくにより健康被害が生じるのである。

一方、そのような地域に居住し続けた結果、放射線被害と思われる健康被害を受けた個人が、被告東京電力や被告国に対して法的責任を問うたとしても、被告東京電力も被告国も必ず「当該被害が低線量被ばくにより生じているとの因果関係は認められない」として法的責任を否定するはずである。

このように、従来よりも放射線量が高くなっている地域に居住し続けた場合に、健康被害が生じる恐れがあるにもかかわらず、健康被害が生じても、被告東京電力も被告国も「因果関係が証明されない」として責任を取らないことが明らかである時、自分及び家族の生命、健康を守るためにできることは、避難することだけである。

そして避難せざるを得ない状況に追いやったのは、福島第一原発事故を引き起こし、放射性物質をばらまいた被告東京電力と被告国である。

したがって被告らが、避難者に対して法的責任を負うのは当然のことである。

以上