

平成26年(ワ)第1133号 福島原発ひろしま損害賠償請求事件

平成28年(ワ)第912号

原告 原告番号1 外31名

被告 国 外1名

## 準備書面 12

平成29年2月10日

広島地方裁判所民事第3部 御中

原告ら訴訟代理人 弁護士 小笠原 正 景



同 弁護士 佐藤 邦 男



### 第1 放射線の健康影響とわが国における規制の概要

#### 1 放射線被ばくによる健康影響

##### (1) 外部被ばくと内部被ばく

##### ア. 外部被ばく

外部被ばくは、体外にある線源（放射性物質、放射線発生装置）から発生した放射線による被ばくや、体表面に付着した放射性物質による被ばくのことである。皮膚などの体表に当たった放射線は、体内に進んでいくに従ってエネルギーを減らしていくので、一般的に、体表の被ばく線量の方が、体の中心部の被ばくよりも大きくなる。この被ばく線量の差は、線質により大きく異なり、透過力の高い $\gamma$ 線では差は小さいが、透過力の低い $\beta$ 線や $\alpha$ 線では大きくなる。

## イ. 内部被ばく

内部被ばくは、体内に取り込まれた放射性物質による被ばくであるが、その経路には、吸入、経口、経皮の3つがある。吸入摂取は、ヨウ素のような気体状の放射性物質や、放射性の微粒子を呼吸によって吸い込む場合である。経口摂取は、放射性物質を含有あるいは付着した食物を飲食することによる場合である。経皮吸収は、健康な皮膚には外部からの物質を通さないバリアーがあるため、実際上で注意すべきは、創傷部位がある場合の取り込みである。

外部被ばくの場合は、透過力の強い放射線（ $\gamma$ 線）に対して特に注意が必要であるが、内部被ばくの場合には、逆に透過力が低い $\alpha$ 線や $\beta$ 線を出す放射性物質に注意する必要がある。すなわち、透過力の低い $\alpha$ 線や $\beta$ 線は、そのエネルギーをすべて体内に放出し、線源からの到達距離は短くてもその周辺の細胞に確実に影響を与えるからである。

内部被ばくを考える場合、体内に取り込まれた放射性物質の物理的半減期だけでなく、その物質が体内にどの程度の時間とどまっているかが重要な因子となる。体内に取り込まれた放射性物質が代謝や排泄で体外へ排出されることによる体内量の減少速度には、生物学的半減期が決められている。例えば、セシウム137の場合、物理的半減期は約30年であるが、生物学的半減期は約100日であるので、有効半減期（取り込まれたセシウム137による放射線の影響が半減する期間）は、約100日となる。

## (2) 放射線の生体への影響

放射線は、直接的に細胞内のDNAを損傷したり、間接的に（活性酸素・フリーラジカルを発生させることで）細胞内のDNAを損傷したりする。DNAの損傷が軽い場合は、修復酵素によって修復されるが、修復が不可能になると細胞が損傷した状態で分裂するか、あるいは細胞死を起こす。これら

の影響が蓄積し、拡大していった生体機能が低下した状態が「放射線障害」である。

放射線被ばくの原因は、大きく「放射線照射」と「放射線汚染」の二つに分けられる。実際には、多くの放射線事故でこの両方が起こる。

放射線照射は、外部から放射線が生体を直接貫通することによる被ばくであり、被ばく後すぐに発病する場合（急性障害）と、DNAが損傷を受け、数ヶ月から数十年後に発病する場合（晩発障害）がある。晩発障害では、白血病、固形癌、甲状腺疾患、白内障、老化促進、子供の先天異常・発育遅滞などが挙げられる。

放射能汚染は、多くの場合、粉末状や液状の放射性物質に触れることで起こる。事故により放出された放射性物質が、大気によって運ばれ、建物や土壤に付着して汚染が広がる。また、海洋中や山中に放出された放射性物質については生物濃縮による汚染も懸念される。

### （3）確定的影響、確率的影響

#### ア．確定的影響

確定的影響は、ある限界線量（閾値）を超えると初めて影響が現れる場合で、その線量以下では、臨床症状が認められない限度があるものである。これは、放射線被ばくによってDNAが切断されても、ある限度までは修復機能が有利に働くことによる。

確定的影響では、放射線の被ばく線量が大きければ大きいほど臨床症状が重くなる。例えば、皮膚障害の場合は、線量の増加に伴って、脱毛→紅斑→水疱→潰瘍と症状が重くなる。急性障害、白血球減少、白内障などの身体的影響は確定的影響と考えられる。また、同程度の被ばく線量であれば、誰にでも同様の症状が現れる。

#### イ．確率的影響

確率的影響は、影響が現れるのに閾値がない場合である。言い換えれ

ば、低い被ばく線量でもある確率で起こると仮定した影響であり、白血病を含む発がんリスクや遺伝的影響が確率的影響である。

放射線防護を考えると、確率的影響の発生率は、被ばくした放射線の量に比例すると仮定する。このように仮定するのは、これ以下の被ばく線量ならば障害が起こらないと考えるよりも、たとえ頻度は小さくても、線量に比例して障害がありうると考える方が、より安全だからである。

## 2 放射線に関するわが国の規制の概要

### (1) ICRPの見解と国内法への導入

ア. 国際放射線防護委員会 (The International Commission on Radiological Protection、以下「ICRP」) は、1928年、第2回国際放射線医学会議によって「国際X線・ラジウム防護委員会 (IXRPC)」として創立され、その後、1950年に組織改正及び改称がなされ、現在に至っている国際機関 (非政府組織) である。委員会は、委員長1名と12名以内の委員で構成される。各委員は、国籍によってではなく、専門分野の適切な均衡を考え、放射線医学、放射線防護、物理学、保健物理学、生物学、遺伝学、生物化学、生物物理学の諸領域における著名な業績に基づいて選出される。

ICRPの方針は、適切な放射線防護方策の基礎となる基本原則を考えることであり、その勧告は、原子放射線に関する国連科学委員会 (UNSCEAR) が収集した資料に基づいているものであり、各国で放射線防護を実施に移す責任をもつ専門家に指針を与えようとするものである。

ICRPは、1928年に最初の勧告を発して以来、常に最新の科学的知見に基づいて勧告の修正を行なってきた。

1977年勧告において、「総ての被ばくは、経済的及び社会的な要因を考慮に入れながら、合理的に達成できる限り低く (as low as reasonably achievable) 保たなければならない」(ALARA)として、ALARAの原則を確立し、確率的影響と非確率的影響を分離し、放射線防護体系に、①行為の正当化、②防護の最適化、③個人の線量限度という3つの基本原則を入れることを勧告した。

イ. ICRPがめざしている放射線防護の目的は、以下のように要約される。

- ① 放射線被ばくを伴う行為であっても、明らかに便益をもたらす場合には、その行為を不当に制限することなく人の安全を確保すること。
- ② 個人の確定的影響の発生を防止すること。
- ③ 確率的影響の発生を減少させるために、あらゆる合理的な手段を確実に取ること。

ウ. 1990年勧告

(ア) 1990年勧告では、個人が様々な線源(医療被ばく、自然放射線被ばくを除く)から受ける実効線量 $i_i$ を総量で制限するための基準として、線量限度を設定している。

1990年勧告における線量限度は、放射線作業員に対して連続した5年間につき年あたり20 mSv (100 mSv/5年)、一般公衆に対して年あたり1 mSvである。これは、1956年勧告以来維持されてきた、放射線作業員に対する50 mSv/h、一般公衆に対する5 mSv/hという年線量限度をさらに低減したものである。

線量限度の具体的数値は、確定的影響を防止するとともに、確率的影響を合理的に達成できる限り小さくするという考え方に沿って設定されている。

水晶体、皮膚等の特定の組織については、確定的影響の防止の観点から、それぞれの閾値を基準にして線量限度が決められている。がん、遺伝的疾患の誘発等の確率的影響に関しては、放射線作業者の場合、容認できないリスクレベルの下限值 iii に相当する線量限度として年あたり 20 mSv としている（生涯線量 1 Sv）。ただし、如何なる 1 年間においても、50 mSv を超えてはならないとされる。

公衆に関しては、低線量生涯被ばくによる年齢別死亡リスクの推定結果、並びにラドン被ばくを除く自然放射線による年間の被ばく線量が 1 mSv であることを考慮し、実効線量 1 mSv/年を線量限度として勧告している。ただし、勧告を適用する時点から過去 5 年間にわたって平均した被ばく線量が年あたり 1 mSv を超えていなければ、その年において実効線量が 1 mSv を超えることも許される。

(イ) 現在の日本の国内法令は、この 1990 年勧告を、放射線審議会の諮問を経たうえで取り入れたものである。

放射線審議会は、放射線障害防止に関する技術的基準の斉一を図ることを目的として、文部科学省に設置されている諮問機関で、関係行政機関の長は、放射線障害の防止に関する技術的基準を定めるときは、放射線審議会に諮問しなければならないとされている。

## エ. 2007 年勧告

(ア) 2007 年勧告では、3つの被ばく状況に応じた被ばく防護の方法を勧告した。3つの被ばく状況とは、計画被ばく状況、緊急時被ばく状況、現存被ばく状況である。

計画被ばく状況（平常時）とは計画的に放射線源を導入または操業することによる被ばく状況を、緊急時被ばく状況（事故などの非常事態）とは不測の事態または悪意の行為から生じる予期せぬ被ばく状況を、現存被ばく状況（非常事態からの回復、復興期を含めて

すでに被ばくが存在する状態)とは自然放射線による被ばくや過去の行為の結果として存在する被ばく状況をいうとされている。

状況に応じた被ばく線量の参考レベルは、例えば、非常状況での一般人の避難は、1～20 mSV/hとされている。

枠 (バンド) mSv	適用例
20～100	放射線事故など非常時に設定する参考レベル
1～20	計画被ばく状況での職業被ばく拘束値 家屋内でのラドンに対する参考レベル 非常状況での避難参考レベル
1未満	計画状況での公衆被ばくに設定する拘束値

(イ) 本件事故発生当時、日本政府は2007年勧告の受け入れについて、審議しているところだった。文部科学省・放射線審議会の基本部会は、2011(平成23)年1月12日、「国際放射線防護委員会(ICRP)2007年勧告(Pub.103)の国内制度等への取入れについて(第二次中間報告)」を報告し、同月28日の放射線審議会において承認された。

そうしていたところ、同年3月11日、本件事故が発生した。

## (2) 放射線に関するわが国の規制の概要

### ア. 本件事故前の規制の概要

本件事故前におけるわが国の放射線に関する規制は、環境基本法上の

基準が定められていなかったうえ、原発事故時の規制について欠落しているなど、到底十分といえるものではなかった。

なお、線量については、電離放射線障害防止規則（昭和47年9月30日労働省令第41号）第3条第1項第1号により、線量が3月間につき1.3mSv（1年間につき5mSv）を超える区域は管理区域とされていた。また、同規則第4条第1項により、放射線業務従事者の線量限度は、5年間につき100mSvを超えず、かつ、1年間につき50mSvを超えないこととされ、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第1条第2項及び同規則の規定に基づく線量限度を定める告示（平成13年3月21日経済産業省告示第187号）第2条第1号でも管理区域の線量については、3月間につき1.3mSvと規定され、同告示第3条第1号によれば、一般公衆の線量限度は、1年間につき1mSvとされていた。

#### イ. 本件事故後の規制の概要

本件事故後におけるわが国の放射線に関する規制について、「平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法」（平成23年法律第110号）及び同法の基本指針の3項、4項により、1年間の実効線量が1mSvを超える場合に、汚染状況重点調査地域、除染実施計画を定める区域に指定することが定められた。

また、「除染等業務に従事する労働者の放射線障害防止のためのガイドライン」（平成23年12月22日付け基発1222第6号）によれば、除染等事業者以外の者が除染作業を行う場合には、作業による実効線量が1年間に1mSvを超えることのないよう留意すべきことが明記された。



つまり、被告国は、本件事故後においても、一般公衆の線量限度を1年間につき1 mSv としている。

## 第2 放射線被ばくによる健康影響のおそれ

### 1 本質的に問題とすべきこと

本件原告らは、放射線医療的な事実として、低線量被ばくが健康に影響を与えるかどうかを問題にしていない。原告らは、低線量被ばくの健康影響についての科学的知見が確定していない状況で、その影響や危険性があるかもしれないという不安を抱いていることを問題にしているのである。

被告東京電力は、原告らの上記不安は根拠がないと主張するが、低線量被ばくの健康リスクについては様々な意見があり、被告東京電力が依拠しているICRPやIAEAなどの採用する知見を前提にしたとしても、健康リスクが無い又は無視できるものとは到底言えない。また、後述するように、低線量被ばくの健康リスクを軽視することは絶対にできないとする科学的立場もあり、原告らが不安を抱く根拠は十分にある。

原告らは、避難元へ帰還すれば低線量の被ばくを受けるかもしれない、受け続けることになるかもしれない、それによって自分や家族にとって健康に悪影響が生じるかもしれないと思える状況にいる。そのような状況の中で、原告らは、避難するか留まるか、避難を継続するか帰還するか、という選択を不条理に迫られており、その決断に苦悩し、家族にも社会にも無用な軋轢を生み、どちらを選択したにしろ後悔やしこりを残す生活を余儀なくされている。これらによって、原告らの平穏な生活を送ることができた権利を本件原発事故により不当に侵害され続けていることが問題なのである。

したがって、原告らは、低線量被ばくが健康に影響をもたらすか否かについての医学論争をするつもりはない。低線量被ばくによる健康影響について科学的知見については争いがあり、未解明ではあるけれど、一定の人々が、低線量

被ばくによって健康に悪影響があるかもしれないと思う社会的状況がある場合においては、未知の不安ゆえに避難し、さらに避難を継続する意思決定をする人が一定程度いることは明白である。それらの人々に対して、避難すること、そして避難を継続することに合理性が無く、また、そのような行動を取ることについて法的保護に値しない、とすることは到底できない。

なお、低線量被ばくでも健康に影響するのだという科学的知見は多数存在するので、その知見については、被告東京電力の低線量被ばくの健康影響に対する主張の反論と共に後述する。

## 2 東京電力準備書面（3）記載の第3「放射線と健康影響に関する科学的知見」に対する反論

（1）東京電力準備書面（3）記載の第3「放射線と健康影響に関する科学的知見」の内容は、概ね以下の4点に要約することができる。

- ① 100 mSv/h の被ばくのガン死亡リスクは、被ばくしない場合いと比べて0.5%増加する。
- ② 100 mSv/h 以下の被ばくでは疫学的には健康リスク増加を証明できない。
- ③ 20 mSv/h の被ばくでの健康リスクは、他の発ガンリスクと比べても低い。
- ④ 急激照射と緩照射では、後者の方がリスクは少ない。

以上の要約について、原告らの意見は次のとおりである。

### （2）反論

- ① 上記①についてはそのとおりであり論評はない。
- ② 上記②については、今までのデータでは統計的不確かさが残り、疫学的にリスク増加も低減も証明できないとされていることについては争いが無い。

しかし、100 mSv/h を超過する場合での直線比例関係のように、1

0.0 mSv/h 以下でも閾値のない直線関係を仮定することができるはずである（これを「LNT仮説」という）。実際にICRPでもIAEAでもそのLNT仮説を採用しており、その仮説を前提にすれば、100 mSv/h 以下の内部被ばくでも健康リスクが無いと決定づけることはできない。被ばくが少量であったとしても、それなりの健康リスクは必ず生じることになるからである。ICRPなどのLNT仮説の採用が公衆衛生上の安全サイドにたった判断に基づいてなされたものであったとしても、健康リスクが証明できないことを健康リスクが無いことと同義に扱うことは断じてできない。

- ③ 上記③は、喫煙や肥満と比べても発ガンリスクは小さいのだから、その程度の被ばくは健康リスクとして考慮する必要はないとする主張である。しかし、前述のとおり、暴論である。

そもそも、放射線被ばく量と健康被害について「閾値」がないとの立場からは、どんなに低線量でもそれなりの影響を受けるし、人体上に積算されてゆくのだから、追加放射線量について考慮する必要がないとは誰も言えないはずである。例えば、健康のために努力して喫煙や肥満を避けてきた人に対して、喫煙や肥満程度だから被ばくせよ、あるいは被ばくをがまんせよと誰が言えるであろう。言う者がいるとすれば、そう言う者が放射線被ばくを一身で引き受けるべきであって、放射線被ばくを避けたい者に転嫁すべきものではない。

また、低線量被ばくの健康リスクについては、ECRRの2003年勧告やペトカウ効果に依拠する立場から、「低線量被ばくと健康被害の相関関係については、高線量被ばくの疫学的研究を応用できず、超線形または分数指数関数関係が仮定できるとして、健康被害が過小に評価されないようにすべき」とする意見がある。

- ④ 上記④についても、③で述べた「低線量被ばくと健康被害の相関関係

については・・・健康被害が過小にひょかされないようにすべき」との  
E C C R の 0 3 年勧告やペトカウ効果に依拠する立場からは、緩照射の  
方が健康リスクが高い場合がありうることになる。

### 3 低線量被ばくについても健康リスクがあるとの見解

#### (1) 閾値なしとの説

##### ア、被ばく線量と健康被害の関係

放射線影響研究所（放影研）における原爆被爆者の疫学調査の結果、  
放射線の長期的な健康影響として、30歳で1Sv（1000mSv）の放  
射線に被ばくした場合、男女平均して70歳で固形がん（白血病以外  
のがん全体）により死亡する頻度が約1.5倍に増加することが明ら  
かになった。このリスクは、100mSv以上では放射線の被ばく線量  
に正比例しており、100mSvで約1.05倍となる。

I C R P の 1 9 9 0 年勧告が、低線量の放射線を、時間をかけて通  
算で100mSvの被ばくをすると、生涯でがん死亡するリスクが0.  
5%上乗せされるとしているのも同じ趣旨である。

しかし、100mSv以下の低線量被ばくをした場合、がん死亡リス  
クが同じように線量に応じて上乗せされるのか、それとも閾値がある  
のか、逆に低線量域の方が死亡リスクの上乗せは大きくなるのか、こ  
れを実証的に示すデータはまだない。

##### イ、閾値はないとする見解

##### (ア) I C R P を中心とする見解

##### ① L N T モデル（直線閾値なしモデル）

既述したが、放射線量とガンや白血病などの発生確率との間に  
直線的な関係を認める仮説である。この仮説は、1977年のI  
C R P 勧告において、人間の健康を護るために放射線を管理する  
のに、最も合理的なモデルであるとして採用された。各国の国内

規制も、この勧告に準じているものが多い。

ICRPは、1990年勧告において、「生体防御機構は、低線量においてさえ、完全には効果的でないので、線量反応関係に閾値を生じることはありそうにない。」と述べている。

また、2007年勧告でも、LNTモデルについて、「がんの場合、約100mSv以下の線量において不確実性が存在するにしても、疫学研究及び実験的研究が放射線リスクの証拠を提供している。遺伝性疾患の場合には、人に関する放射線リスクの直接的な証拠は存在しないが、実験的観察からは、将来世代への放射線リスクを防護体系に含めるべきである、と説得力のある議論がなされている。」、「認められている例外はあるが、放射線防護の目的には、基礎的な細胞過程に関する証拠の重みは、線量反応データと合わせて、約100mSvを下回る低線量域では、がん又は遺伝性影響の発生率が関係する臓器及び組織の等価線量の増加に正比例して増加するであろうと仮定するのが科学的にもっともらしい、という見解を支持すると委員会は判断している。」として、引続きこのモデルに基づいて放射線防護を考えていくことを確認している。

## ② 米国科学アカデミー (NAS)

NASは、2005年の「電離放射線の生物学的影響に関する委員会 (BEIR委員会)」第7次報告書において、低線量被ばくの影響として、①DNA損傷、それによる突然変異、放射線による初期段階のがん化のいずれもが直線的に影響が認められる、②動物実験の結果、疫学データはLNT仮説と矛盾しない、と主張し、「不確実性はあるが、疫学研究、動物実験、発がん機構に関する研究データを踏まえた結果から、低線量 (100mSv以下) 被ばくにお

ける放射線量と発がんリスクとの間に単純な比例関係があるとする LNT 仮説と、現在の科学的証拠とは矛盾しない。」と結論付けた。

③ アメリカ放射線防護測定審議会 (NRC P)

同審議会の科学委員会による報告では、「低線量被ばくにもなう多くの健康リスクに対して、閾値のない直線線量反応関係を前提とすることを否定するだけの十分な証拠は存在しない。」と結論付け、「多くの科学的データが閾値のない直線仮説を支持しているが、ごく少ない線量からの健康影響の確率は小さいために、仮説の妥当性を証明することも否定することもできないであろう。」と述べている。

(イ) この他、閾値がないとする見解は、以下のとおり多数存在する。

① 旧原子力安全委員会・原子力規制委員会

「低線量放射線の健康影響について」の中で、「100 mSv を超える被ばく線量では、被ばく量とその影響の発生率との間に比例性があると認められております。」「100 mSv 以下の被ばく線量による確率的影響の存在は見込まれるものの、不確かさがあります。」として、低線量被ばくによる確率的影響が見込まれるという見解を示している。

② 国際がん研究機関 (IARC) の疫学研究

IARC は、世界保健機構 (WHO) の外部組織である。2005 年 6 月に発表した「低線量電離放射線による発がんリスク：15 カ国の原子力施設労働者の調査」は、放射線作業者を対象に被ばく線量とがんリスクとの関係を統計的に解析したもので、5 年間で 100 mSv 被ばくした場合、がんによる死亡率が約 10% 増加することがわかった。被ばく線量は、集団の 90% は 50 mSv 以下、50

0 mSv 以上は0.1%以下で、個人の累積線量の平均は19.4 mSv だった。

この報告は、放射線業務従事者が受けた典型的な低線量・低線量率の被ばくにおいてさえ、小さくとも生涯ガン死亡リスクが存在することを示唆している。

### ③ 公益財団法人放射線影響研究所

「原爆被爆者の死亡率に関する研究第14報、1950-2003年、がん及び非がん疾患の概要」において、全固形がんについて閾値は認められず、ゼロ線量が最良の閾値推定値であるとしている。

### ④ 「国際原子カムラーその虚像と実像」

2013年1月、旭川北医院の医師松崎道幸は、日本科学者会議が編集・発行している「日本の科学者」に、「ガンリスクは10ミリシーベルトでも有意に増加」という論文を掲載し、同年9月30日、「国際原子カムラーその虚像と実像」と題するブックレットに収録されて出版された。

この中では、低線量被ばくによって、有意にがんリスクが増加することを確認した調査研究を多数挙げ、「『100 mSv 以下なら安全』は論外です。わずか10 mSv の被ばくでもがんが3%増えるおそれがあります。放射線被ばくで影響を受けやすい子どもと女性への影響はさらに大きくなります。」と結論付けている。

- (2) 低線量被ばくと健康被害の相関関係については高線量被ばくの疫学的研究を応用できないから、相関関係が不明または超線形または分数指数関数的関係が仮定できるとし、健康被害が過小に評価されないようにすべきとするECRR（欧州放射線リスク委員会）の見解
- ア、ECRRは、1997年、欧州議会内の「緑グループ（the G

reenGroup)」が欧州原子力共同体指針の詳細に関して討議するために招集したブリュッセルの会議において、「低レベル放射線がもたらす健康影響については著しい意見対立があり、この課題については公式のレベルで調査されるべきである」として、設立された委員会である。

E C C R の 2 0 0 3 年「放射線防護のための低線量電離放射線被ばくの健康影響」勧告の中で、セラフィールド再処理施設の小児白血病の発生率が、I C R P の基準からの予測値より 1 0 0 倍以上多いと報告された。その上でホットパーティクル仮説（放射性物質の微粒子による局所被ばくの危険性は全身被ばくより高いとする仮説）を採用するならば、L N T 仮説は内部被ばくや低線量の被ばくを過小評価しているため、放射線防護基準は I C R P の基準より少なくとも 1 0 倍厳しくするべきだと主張している。

イ、 2 0 1 0 年には、「低線量の電離放射線被ばくのもたらす健康への影響」勧告を発表し、より厳しい防護基準を提唱している。

ウ、 I C R P は、もっぱら高線量被ばくの疫学的研究に基づいて、がんに対する確率係数、すなわちリスク係数を確定してきている。さらに低線量あるいは中線量領域においても、線量とがん発生率との間に直線的な応答を仮定している。

しかし、E C R R は、狭い範囲の近似を除いて不適當であるとして、次のように勧告している。「全てのタイプの放射線被ばくと全ての最終的（影響）結果についての統一的な（u n i v e r s a l）線量応答関係が存在することを示す十分な証拠が存在しない以上、そのような関数を仮定することは、致命的な還元主義（f a t a l r e d u c t i o n i s m）のひとつの例でしかない。しかしながら、被ばくゼロから約 1 0 mSv までの範囲の低線量範囲における効果



は、ある種の超線形または、分数指数関数に従うようであると仮定する十分な理由がある。」とする。

### (3) 低線量被ばくのガン死亡データ

#### ア、チェルノブイリ原発事故による知見

##### (ア) マルコ (M a l k o) 博士

ベラルーシ国立アカデミーエネルギー研究所のマルコ博士は、チェルノブイリ事故後の被ばく線量とがんリスク増加の関係を、原爆被爆者のデータと比較した。その結果、被ばく量が同じでも、ベラルーシの方が、原爆被爆者より、胃がんで6.4倍、肺がんで8倍、乳がんで4.8倍、膀胱がんで4.1倍、甲状腺がんで3.8倍、多く発症していたことが判明した。

##### (イ) トンデル (T o n d e l) 博士

スウェーデンのトンデル博士が、チェルノブイリ事故の10年後に、セシウムによる地表汚染度とがん死リスクの関連を調査したところ、10年間に20mSvの累積被ばくでがんのリスクが11%増加していたことがわかった。

#### イ、日本の原発作業員データ

財団法人放射線影響協会が、2010(平成22)年3月に発表した「原子力発電施設等放射線業務従事者等に係る疫学的調査」(第IV期調査平成17年度～平成21年度)では、約20万人の原発労働者が平均10.9年の追跡期間中に1人当たり13.3mSv被ばくした結果、がん死亡リスクが4%有意に増加した、また、肝臓がんが13%、肺がんが8%、一般国民よりも有意に増えていた、という報告がされている。

### (4) ペトカウ効果

液体の中におかれた細胞は、高線量放射線による頻回の反復放射よりも、低線量放射線を長時間放射することによって、容易に細胞膜を破壊す

ることができるというペトカウ効果から、長時間の低線量放射線被ばくの方が、短時間の高線量放射線被ばくに比べ、はるかに生体組織を破壊するという結論を導く見解がある。

#### 【ペトカウ効果とは】

ペトカウ効果とは、照射される総線量が同じでも、時間あたりの線量が低い方が（線量率が低い方が）、高線量を短時間照射する（線量率が高い）場合より、発ガン率が高いという現象である。

#### 【LNT 仮説よりもっと危険を論証できる】

低線量被ばくの健康リスクは LNT 仮説でも危険であると言えるけれど、ペトカウ効果を基調とする間接損傷の主張によればもっと危険であることが論証できるとされる。

#### 【ペトカウ効果の実証実験のひとつ】

哺乳動物の細胞に放射線を照射した際に生じる細胞の突然変異の 1985 年の実験結果によれば、

- ・例えば、総線量を 4 Gy（グレイ、 $\gamma$ 線換算で Sv シーベルトと同じ）とすると、50 mGy/h（1 時間あたり 50 mSv）で 80 時間照射しつづけた際に細胞に突然変異（ガン化）が生じた人数は 5 人。
- ・同じく総線量 4 Gy を、8 mGy/h（1 時間あたり 8 mSv）で 500 時間照射しつづけた際にガン化した人数は 50 人。
- ・総線量が同じでも、低い線量を長時間浴びる方が、つまり線量率が低いほどガン化しやすいというペトカウ効果が認められる。
- ・また、細胞膜だけではなく、細胞核の中でも逆線量率効果（ペトカウ効果）が観察された、とされている（「人間と環境への低レベル放射能の脅威」ラルフ・グロイブ、アーネスト・スターングラス著あけび書房 p 217～221、甲 B 号証で提出予定。）

#### 【ペトカウ効果の機序】

ペトカウ効果が生じる科学的機序は以下のとおりである。

- 1 人体組織には、水分と多数の細胞がある。細胞は、一番中心に細胞核があつて、遺伝子情報をもつDNAを保有しており、その外側に細胞質があり、一番外側に細胞膜がある。
- 2 放射線を人体の組織に向けて照射すると体液中の酸素分子と衝突して有害な活性酸素をつくる。
- 3 活性酸素が高密度で存在すると、活性酸素同士がすぐに結合して、無害な酸素に戻る。
- 4 一方、活性酸素が低密度の場合は、活性酸素同士の距離が遠いので、結合しないで、そのまま細胞表面の細胞膜へ到着する。
- 5 活性酸素が細胞膜へ到着すると、細胞膜はすぐに酸化し、連鎖反動的に次々に他の細胞の細胞膜も酸化して、それ以上の放射線を必要とせず次々に細胞を破壊する。これを放射線照射の直接損傷と区別して間接損傷という。
- 6 細胞膜はウイルスやがん細胞のブロック機能があるので、それが壊れると容易に細胞はガン化する。ガンに至らなくとも繊維症、動脈硬化症、心疾患等の健康リスクを引き起こす。
- 7 高線量被ばくの場合は、線量が大きいので、細胞膜も細胞質も放射線は透過し、細胞核の中のDNAを直接破壊し、遺伝的障害を起こしガン化する（直接損傷）。
- 8 直接損傷は「細胞核」の損傷、間接損傷は「細胞膜」の損傷だけれど、当初、放射線は遺伝的障害「だけ」を引き起こすと考えられていたので、前者のみ考慮され、後者は無視されてきた。IAEAやICRPは今もそうである。

以上の低線量率での健康リスクは、高線量率での健康リスクとはまったく違う機序があり、低線量率や低線量だから安全であるとの主張は根拠が

ない。（上記「人間と環境への低レベル放射能の脅威」p 129～144、  
p 222～224、p 254）

【線量反応曲線についての現在の論戦状況】

現在、線量反応の直線モデル（LNT仮説）が、仮に100mSv以上で  
確定しているとしても、100mSv以下の範囲では、線量反応曲線が直線  
モデルとなるか上方凸曲線モデルになるかが科学的に確定してはいな  
い。100mSv以下の範囲では、下方凸曲線、つまり閾値があるかもしれ  
ない曲線は論外となっている（上記「人間と環境への低レベル放射能の  
脅威」p 217）。

- 4 当時の法制は低線量被ばくを許していなかった事実（本件事故当時の法令が  
1ミリシーベルトを超える公衆の被ばくを容認していなかったこと）

既述のとおり、わが国の放射線防護関係の法令等は、ICRPの勧告に基本  
的に準拠して形成されている。

本件事故当時、一般公衆の被ばくに関してのICRP勧告としては、200  
7（平成19）年に公表された勧告（以下「07年勧告」という。）が最新の  
ものであった。しかし、本件事故当時においては、公衆の被ばくに関する我が  
国の法令は、1990（平成2）年のICRP勧告（以下「90年勧告」とい  
う。）に準拠して定められており、本件事故当時においては、07年勧告の国  
内法令への取り入れが放射線審議会において議論されていたにとどまってい  
た。

被告東京電力は、許容線量の目安として「年間20mSv」を主張しているが、  
これはICRPの07年勧告にある被ばく状況の区分に依拠している。この年  
間20mSvという値は、07年勧告の緊急時被ばく状況の参考レベルである2  
0～100mSvの下限值、あるいは現存被ばく状況の参考レベルである1～2  
0mSvの上限值をとったものである。

しかし、これは、上記のように、公衆の被ばく限度を年間1ミリシーベルト

と定めていたわが国の本件事故当時の法令等の規定に明確に反するものである。

これについて、被告らは、「1 mSvとは、あくまで計画被ばく状況下の線量限度値であり、本件事故後の緊急被ばく状況ないし現存被ばく状況にはあてはまらない」と主張するものと思われる。しかし、そもそも、07年勧告以前には、ICRPにおいても計画被ばく状況等の区別自体がされていなかったものであって、しかも、本件事故当時は、放射線審議会において、07年勧告の国内法令への取り込みが議論されていたにすぎず、07年勧告の考え方は、そもそも国内法令には取り込まれていなかったものである。

本件事故当時の我が国の法制度は、公衆被ばくの限度を年間1 mSvと定めており、原子力施設の周辺地域の住民が長期にわたって、年間1 mSvを超える被ばくを余儀なくされるような放射性物質汚染が生じることを想定したものはなかった。このことから見ても、年間20 mSv以下であれば、法的に権利侵害がないなどとする被告東京電力の主張に何ら道理がないことは明らかであるし、年間1 mSvを超える被ばくについて健康不安が生じることも当然である。

## 5 放射線の健康影響に関する他国の法規制と国連の福島原発事故後の健康に関する勧告について

### (1) チェルノブイリ事故当時の住民保護

チェルノブイリ法は、1991年5月15日に制定された、チェルノブイリ原発事故の収束作業者及び事故の結果被害を受けた市民の被害補償や社会支援に関する権利を定めたロシア連邦法である。この中で、放射能汚染地域に居住する住民には、放射線状況や被ばく量、被ばくによってあり得る健康被害に関する客観的な情報に基づいて、以下の区分に基づき、自主的に当該地域での居住を続けるか、他の地域に移住するかを決定する権利が認められている。

#### ①疎外ゾーン

チェルノブイリ原発周辺地域、及び、1986年及び1987年に放射性安全基準に従って住民の避難が行なわれた地域では、住民の定住は禁止され、企業活動や自然利用も制限される。

## ②退去対象地域

土壌のセシウム137の汚染度が555kBq/m<sup>2</sup>を超えた地域。

1480kBq/m<sup>2</sup>以上または、追加被ばく線量が年5mSvを超えた地域では、住民を強制退去させる。それ以外の退去対象地域では、移住を希望する住民には、移住に関わる補償を受ける権利が認められる。

## ③移住権付居住地域

土壌のセシウム137の汚染度が185～555kBq/m<sup>2</sup>で、これによる追加被ばく線量が1mSv/年以上の地域では、移住を希望する住民は、移住に関わる補償を受ける権利が認められる。

## ④特恵的社会経済ステータス付居住地域

土壌のセシウム137の汚染度が37～185kBq/m<sup>2</sup>の地域では、住民に対する放射線被害対策医療措置、住民の生活レベル向上のための環境保全・精神ケアサポートが実施される。

以上のとおり、チェルノブイリ事故後、追加被ばく線量が5mSv/年以上の地域の住民は強制退去させられ、追加被ばく線量1mSv/年以上の地域の住民には自発的に移住できる権利及び移住に関わる補償を受ける権利が認められている。

本件事故当時、原告らが居住していたもしくは現在も居住している地域の追加被ばく線量は、いずれも1mSv/年を超え又はこれに近接した地域である。チェルノブイリ事故当時の住民保護条件と比し、原告らが居住していた地域は十分に補償等の保護が受けられるレベルにある。

## (2) アナンド・グローバー氏による勧告

国連人権理事会は、福島原発事故後の人権状況に関する事実調査を、アナ

ンド・グローバー氏に依頼し、同氏は2013年5月27日、その報告書を提出した。同報告書中、国連特別報告者である同氏は以下のように、日本政府の対応に問題があるとしたうえで、本件事故が周辺住民の身体的・精神的健康に影響を与え、「健康を享受する権利」を侵害していることを指摘している。

健康権については、世界保健機関憲章 vi の前文で、「健康とは、完全な肉体的、精神的及び社会的福祉の状態であり、単に疾病または病弱の存在しないことではない。」とされ、「到達しうる最高基準の健康を享有することは、人種、宗教、政治的信念または経済的もしくは社会的条件の差別なしに万人の有する基本的権利の一つである」とされている。国連の「経済的、社会的及び文化的権利に関する国際規約（A規約）」vii 1 2 条 1 項も、「この規約の締約国は、すべての者が到達可能な最高水準の身体及び精神の健康を享受する権利を有することを認める。」と規定している。

同報告書では、「日本政府は、汚染地域への再居住のための年間被ばく線量の基準レベルを1～20 mSv とする ICRP の勧告に依拠している。

しかし、広島及び長崎の原爆の生存者に関する寿命疫学研究は、長期的な低線量被ばくと発癌率の増加との因果関係を示している。国連特別報告者は、これらの研究結果を無視することによって、低線量放射線を長期間被ばくした場合の健康への影響に対する理解が阻害され、健康上の悪影響を受けやすくなることを懸念している。」とし、「日本の原発事故は、避難者及び居住者の、健康に対する権利に一様に悪影響を及ぼし、特に、妊婦、高齢者、及び子どもの身体的・精神的健康に影響を与えている。放射線被ばくの健康への正確な影響は、いまだ明らかになっておらず、低線量被ばくの長期的な影響も依然研究中である。避難は、特に事故の初動要員（原発作業従事者等）、高齢者、及び母子の間に、メンタルヘルスに関する問題を生じさせ、家族及び地域社会の分断を引き起こしている。」と指摘している。

また、同報告書は、「健康に対する権利によって、国家には、良質な医療設備、製品、及びサービスを確実に利用できるようにすることが求められる。これは、個人が自身の健康に関して、情報に基づいた決定ができるような情報の提供が含まれる。さらに、放射線の健康に対する悪影響を監視することや、タイムリーな健康管理サービスの提供は、健康に対する権利を実現させる上で重要な要素である。また、国家は、早期に人々の生活及び健康を回復するために、原発事故の被災地域の除染について、根拠に基づいた政策を実施することが求められている。最後に、ガバナンスにおける透明性と説明責任、賠償が受けやすいこと、及び意思決定過程に被災者が参加することは、健康に対する権利を享受するために不可欠である。」と指摘し、「健康に対する権利は、医療健康施設、物資、及びサービスの提供だけでなく、原発事故の被災者が、権利を享受できる環境を改善することにも及ぶ。そのため国は、とりわけ被ばくと家族の分断に起因するストレスと不安を減らすことにより、事故が人々の心の健康に及ぼす影響を最小限に抑える義務を負う。」としている。

さらに、同報告書は、「スリーマイル島事故の1年後、母親達は、不安と鬱の症状が発現するという過度のリスクを負っていた。チェルノブイリ事故後、若い子どものいる女性達が、放射能事故が、心の健康に及ぼす影響を最も受け易かったことが分かり、事故から6年経っても精神衛生への継続的な影響は明白であった。国際原子力委員会（IAEA）による研究で、非常に大きなストレスと不安が、チェルノブイリ事故に関連するものであることが分かった。また、心的外傷後ストレス障害（PTSD）の罹患率が、人的災害の生存者の間で高いことも報告されている。」と指摘し、「福島原発事故は、家族や地域社会の分断と孤立感をもたらした。・・・放射能漏れによる特に子どもの健康への影響、避難に伴う費用、生活手段の消失、不確実な将来、生活再建を妨げる賠償金の支払いの遅れ等が原因となっている。」



としている。

## 6 まとめ

以上のおり、現在、低線量被ばくにより健康を侵害されるかもしれないという恐れや不安から、福島県及びその周辺から避難し、避難先で避難を継続している原告らの避難継続行為は、本件事故によってもたらされたやむを得ない行為であり、原告ら自身が負って当然の苦悩ではない。

以上