

令和3年（ラ）第172号

四国電力伊方原発3号炉運転差止仮処分命令申立抗告事件

抗告人 山口裕子 外6名

相手方 四国電力株式会社

## 準備書面3

(電離放射線の危険—内部被曝の危険)

2022年7月29日

広島高等裁判所民事第4部 御 中

抗告人代理人弁護士 胡 田 敢

同弁護士 河 合 弘 之

ほか

本書面において、本件原子炉が、放射性物質放出比率において福島原発事故と同等の重大事故を起こした場合、本件原子炉から約100km圏の広島市域住民の電離放射線被曝（以下「放射能被曝」という）は、現行法制下では公衆の被曝線量の上限が年間1mSvであるところ、7日間で4.3mSv程度となり、放射能からの避難が必要となること、またその際、広島市域住民の被る被曝態様において特に深刻であるのは内部被曝であること、しかるに前記4.3mSvという被曝評価は外部被曝評価であり、内部被曝が外部被曝と全く異なる被曝形態であって、内部被曝は外部被曝よりはるかに危険、という科学的知見に鑑みると、広島市域住民の被る被曝被害は、外部被曝4.3mSvという評価よりはるかに重大かつ深刻であることなどについて述べる。

## 目 次

1. 広島市民の被る放射能被曝影響評価とその実際.....	3
(1) 原子力規制庁の放射性物質拡散シミュレーション .....	3
(2) あまりに楽観的過ぎる規制委シミュレーション .....	6
(3) 2017年12月広島高裁抗告審決定.....	7
(4) 基礎的知識を欠く債務者.....	7
2. 実効線量「4.3 mSv」の意味.....	9
(1) ICRP勧告に全面的に依拠した原子力災害対策指針.....	9
(2) 「3つの被ばく状況」 .....	10
(3) 「3つの被ばく状況」に応じた公衆被曝上限.....	11
(4) 4.3 mSv は外部被曝評価 .....	13
(5) 内部被曝と外部被曝.....	14
(6) 広島市域住民の被る被曝形態で深刻なのは内部被曝 .....	16
3. 内部被曝の危険 .....	17
(1) ICRPの電離放射線被曝リスクモデル.....	17
(2) ICRP内部被曝モデルの誤り .....	17
(3) 小線源放射線治療.....	19
(4) 2021年7月14日「黒い雨」訴訟広島高裁控訴審判決.....	22
(5) 小活.....	24
4. 結語.....	24

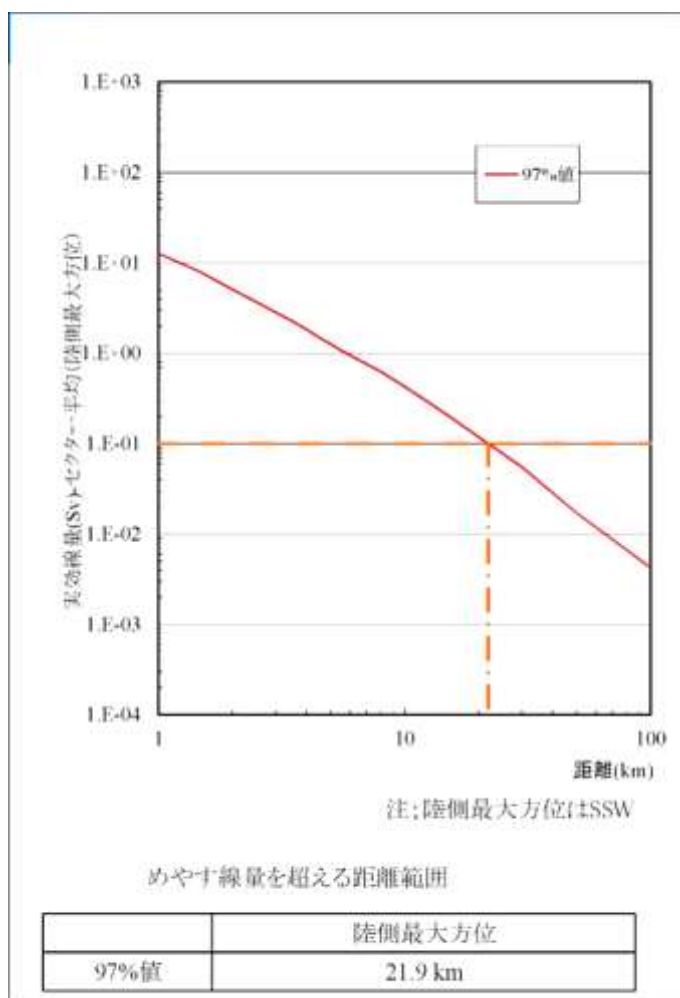
# 1. 広島市民の被る放射能被曝影響評価とその実際

## (1) 原子力規制庁の放射性物質拡散シミュレーション

原子力規制委員会は、2012年12月、道府県が地域防災計画を策定するにあたり、その参考に供するべく、放射性物質の拡散シミュレーションを公表した。内容は原発事故発生から1週間の実効線量100 mSv の被曝の恐れのある地域の特定である（甲133-1号証「放射性物質の拡散シミュレーションの試算結果について」および甲133-2号証「拡散シミュレーションの試算結果（総点検版）」）。

ここではこのシミュレーションを前提として議論を進める（即ち、放出比率において福島原発事故並みの放出量を前提にする）。下記図1は伊方原発からの放射能拡

図1



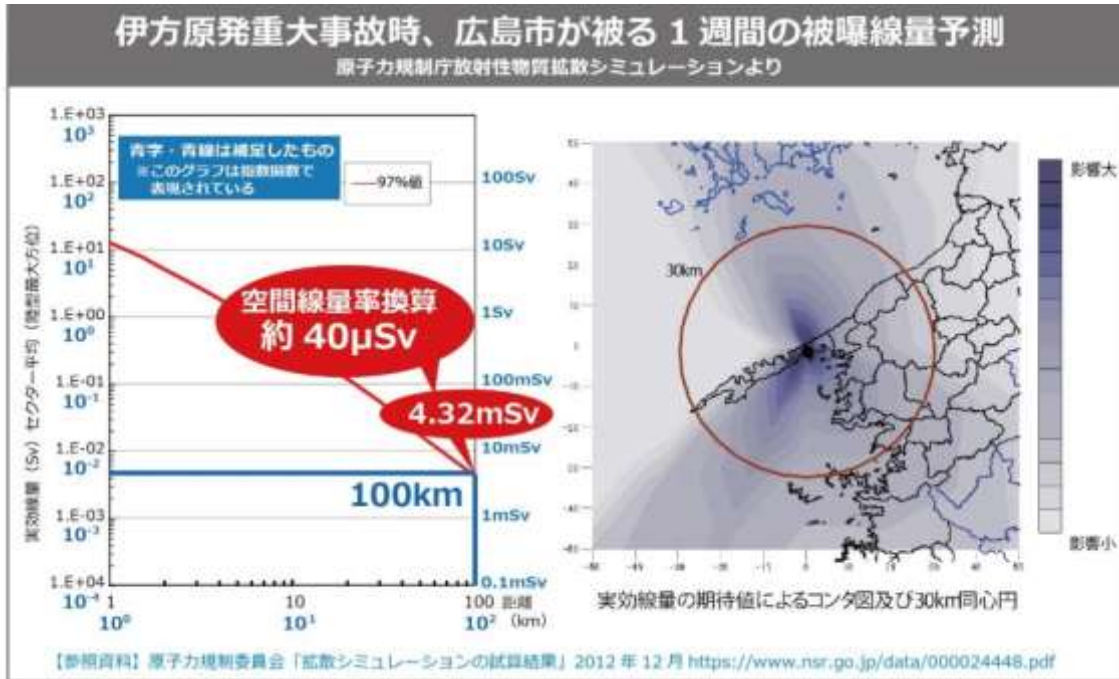
【参照資料】原子力規制委員会「拡散シミュレーションの試算結果」2012年12月  
 (参考 14-1 試算結果：伊方) 42 P目抜粋  
[http://www.nsr.go.jp/activity/bousai/data/kakusan\\_simulation1.pdf](http://www.nsr.go.jp/activity/bousai/data/kakusan_simulation1.pdf)

散状況を距離別のグラフにしたものである。グラフの右端が丁度100 kmで、広島市域に相当する。図1をさらにわかりやすくした図が次頁図2である。この図によれば伊方原発から100 km離れた広島市域の1週間被曝線量は、グラフから概ね4.3 mSvであることが読み取れる。

1週間（7日間）の積算実効線量4.3 mSvを、環境省の換算式に従って空間線量率に換算すると（1日24時間を、8時間戸外で過ごし、16時間を遮蔽効果60%の屋内で過ごすものとする。）、本件原子炉から100 km離れた広島市域の空間線量率は優に40

$\mu\text{Sv/h}$  を越えることになる。

図 2



(4.  $3\text{ mSv} = 4300\ \mu\text{Sv}$ 。  $4300 \div 7 = \text{約}614$ 。  $3\ \mu\text{Sv} \cdots 1$ 日の被曝線量。空間線量率をXとすると、 $614 \cdot 3 = 8X + (16 \times 0.4X)$ でXはおおよそ  $42.66\ \mu\text{Sv/h}$ )

$40\ \mu\text{Sv/h}$  を優に越える空間線量率を、次頁に掲げる原子力規制庁作成資料及び原子力災害対策指針に当てはめて見ると、「OIL2」に相当する。広島市域住民は避難しなければならない蓋然性が大きいのである。

(なお、現行法制下では、公衆の被曝線量の上限は年間  $1\ \text{mSv}$  である。また福島原発事故時の避難基準は年間  $20\ \text{mSv}$  だった。)

図 3

【資料出典】原子力規制庁平成25年9月「原子力災害対策指針の主なポイント」4P  
[https://www.kantei.go.jp/jp/singi/genshiryoku\\_bousai/dai02/sankou7.pdf](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/genshiryoku_bousai/dai02/sankou7.pdf)

各防護措置及びその判断基準となるOIL		
基準名	基準の概要	防護措置の概要
OIL1	避難基準	数時間内目途に区域を特定し、避難。
OIL4	除染基準	避難者等をスクリーニングし、基準を超える場合に除染。
OIL2	一時移転基準	1日内目途に区域の特定等を行い、1週間内目途に一時移転。
飲食物に係るスクリーニング基準	飲食物中の放射性核種濃度の測定地域の特定基準	数日内目途に飲食物中の放射性核種濃度の測定区域を特定。 1週間内目途に飲食物中の放射性核種濃度の測定等を行い、基準を超えるものについて摂取制限。
OIL6	飲食物摂取制限基準	

- 5 - 4

図 4

【資料出典】原子力規制委員会「原子力災害対策指針」（平成30年10月1日）4.9P目抜粋

表3 OILと防護措置について

	基準の種類	基準の概要	初期設定値 <sup>①</sup>	防護措置の概要
緊急防護措置	OIL1.1	地表面からの放射線、再浮遊した放射性物質の吸入、不注意な経口摂取による被ばく影響を防止するため、住民等を数時間内に避難や屋内退避等させるための基準	500pSv/h (地上1mで計測した場合の空間放射線量率 <sup>②</sup> )	数時間内を目途に区域を特定し、避難等を実施。(移動が困難な者の一時屋内退避を含む)
	OIL1.4	不注意な経口摂取、皮膚汚染からの外部被ばくを防止するため、除染を講じるための基準	β線：40,000cpm <sup>③</sup> (皮膚から数cmでの検出器の計数率) β線：13,000cpm <sup>④</sup> 【1ヶ月後の値】 (皮膚から数cmでの検出器の計数率)	避難又は一時移転の基準に基づいて避難等した避難者等に避難退城時検査を実施して、基準を超える際は迅速に簡易除染等を実施。
早期防護措置	OIL1.2	地表面からの放射線、再浮遊した放射性物質の吸入、不注意な経口摂取による被ばく影響を防止するため、地域生産物 <sup>⑤</sup> の摂取を制限するとともに、住民等を1週間程度内に一時移転させるための基準	20pSv/h (地上1mで計測した場合の空間放射線量率 <sup>②</sup> )	1日内を目途に区域を特定し、地域生産物の摂取を制限するとともに、1週間程度内に一時移転を実施。

## (2) あまりに楽観的過ぎる規制委シミュレーション

前述原子力災害対策指針が想定する住民避難の前提条件が楽観的に過ぎるという問題が存在する。原子力災害対策指針が想定する住民避難の前提となる各原発の重大事故想定は、東電福島原発事故と放出比率において同規模というものだった（甲133-2号証「拡散シミュレーションの試算結果（総点検版）」）。すなわち福島第一原発1号機から3号機の原子炉内に蓄積されている放射性物質総量（インベントリ）に対して放出比がほぼ同規模の事故を想定しているわけである。

東電福島原発事故時、1号機から3号機までの燃料装荷量は257トンだった。原子力規制庁が公表した福島事故での放出量と初期インベントリに対する放出比は、

セシウム（134と137の合算）	： 2. 13%
バリウム	： 0. 0264%
ヨウ素	： 2. 78%

などだった（甲133-2号証 53～54頁）。

原子炉内で大量に生成される放射性セシウム及び放射性ヨウ素に限ってみても、その放出比は3%に満たない。しかも幸運にも当時の気象条件によって放出放射能の約60%から約70%は太平洋上に流れ出していった。インベントリに対して放出比が小さい割合で済んだのは、数々の数え切れない幸運の結果である。実際当時総理大臣の求めに応じて原子力委員会の近藤駿介委員長（＝当時）はいわゆる「最悪のシナリオ」を提出し、東日本の住民ほぼ全員が避難する可能性にも言及している。この時のことを後に近藤氏は「毎日、どうしようかと思いつながら24時間暮らしていた」と述懐している。福島原発事故は数々の僥倖に恵まれてあの程度で済んだのである。日本における次の原子力重大事故が、また本件原子炉による重大事故が、数々の僥倖に恵まれた福島原発事故と同程度だと想定する原子力規制庁の「放射性物質拡散シミュレーション」の前提、そしてそのシミュレーションに基づく避難計画策定は、あまりに楽観的に過ぎ、非科学的といわざるをえない。とはいえ、本書面ではこの楽観的過ぎる想定を前提に論を進めることにする。

### **(3) 2017年12月広島高裁抗告審決定**

本件原子炉が、重大事故を起こした場合、60km圏に居住する本件抗告人（以下債権者という）はもちろん、100km圏に居住する債権者らに放射能被曝の危険が及ぶことは、2017年12月に出された広島高裁抗告審決定（野々上友之裁判長）でも事実認定している。決定文要旨（甲134号証）から引用する。

「抗告人ら住所地と伊方原発との距離(広島市居住者につき約100km, 松山市居住者につき約60km)に照らすと、抗告人らは、伊方原発の安全性の欠知に起因して生じる放射性物質が周辺の環境に放出されるような事故によってその生命身体に直接的かつ重大な被害を受ける地域に居住する者ないし被害の及ぶ蓋然性が想定できる地域に居住する者といえる。」(決定文要旨2頁)

このように、100km圏広島市域居住者である債権者らに、本件原子炉の重大事故によって、深刻な放射能被曝被害を受けることはあまりも明らかである。

### **(4) 基礎的知識を欠く債務者**

相手方（以下「債務者」という）は、2022年4月28日付け意見書において次のように述べている。

「仮に本件3号機において、放射性物質が異常に大量に放出されるという事態が生じるとしても、放射線量は距離による低減効果が大きいことから、本件3号機から相当程度遠方(自治体が避難計画を策定することが義務付けられている半径30km圏よりも遠い地点)に居住する抗告人らが避難等を余儀なくされる、すなわち、被ばくする蓋然性は低いことについては、原審債務者答弁書「申立ての理由に対する認否」第12(316頁)で述べたとおりであり」

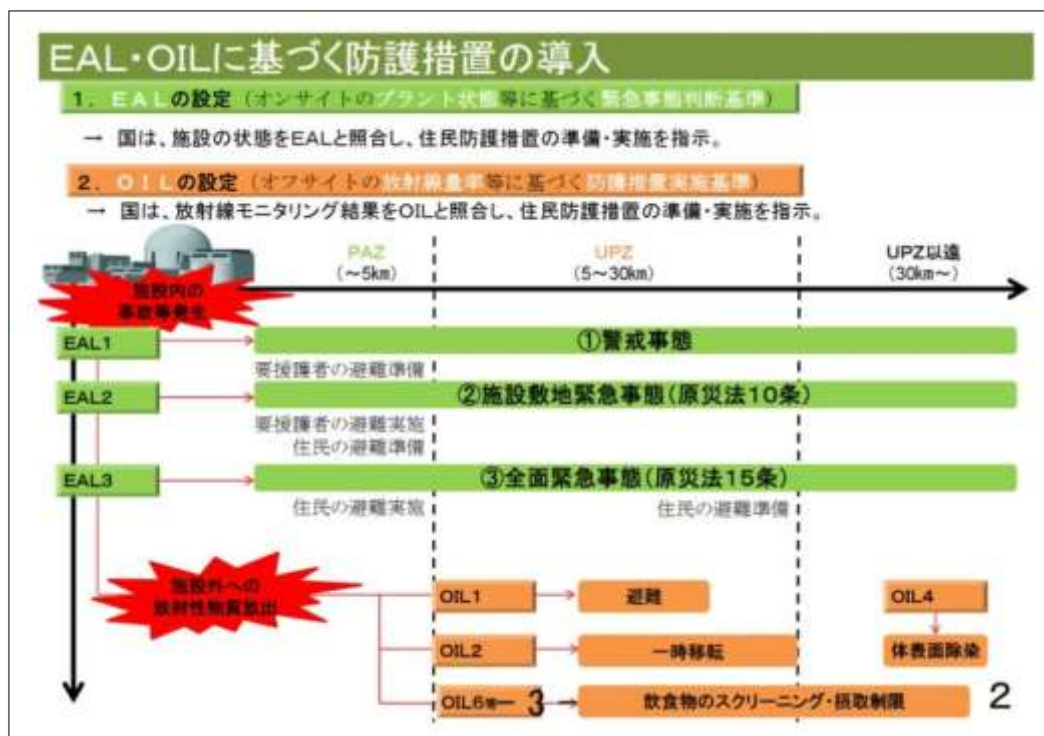
債務者は、避難計画策定義務があることと、放射能被曝被害を被ることを混同している。本件原子炉重大事故発生に備えて、避難計画策定は30km圏自治体に義



務付けられているが、このことは30km以遠に居住する住民が放射能被曝被害を受けない、ということではない。この区別は基礎的知識である。実際原子力規制委員会も、30km圏以遠の住民が避難しなければならない状態を想定している。

図5

【資料出典】原子力規制庁平成25年9月「原子力災害対策指針の主なポイント」2P目  
[https://www.kantei.go.jp/jp/singi/genshiryoku\\_bousai/dai02/sankou7.pdf](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/genshiryoku_bousai/dai02/sankou7.pdf)



上図5は、「原子力災害対策指針のポイント」と題する原子力規制庁の資料であるが、この表の通り、原災法15条による全面緊急事態となった場合、30km圏以遠の住民にも、「避難準備」を経て避難する可能性があることを示している。また前述の如く、福島第一原発事故と同程度の重大事故を起こしても、100km圏住民は40μSv/h以上の放射能被曝環境に取り巻かれるのであり、当然避難の必要性は発生する。実際に原災指針も30km以遠の住民には避難の必要はない、とはしていない。

債務者は「100km圏自治体には避難計画策定が義務付けられていないのだから、避難の必要はない。」との趣旨の主張をしている(2022年4月28日付け意



見書 8～9頁)が、原子力災害対策指針及び電離放射線被曝に関する基礎知識を欠いているための一方的思い込みといわざるをえない。

原審債務者答弁書「申立ての理由に対する認否」第12(316頁)で、前述規制委シミュレーションは、伊方原発1～3号機のインベントリを対象にしたものであり、現在は3号機しか運転していないのだから、前記シミュレーションは相当しない旨を主張している。そして、3号機が福島原発並の重大事故を起こしても、100km圏広島市域の空間線量率は18.86 $\mu$ Sv/hにしかならないのだから避難の必要性はない、と主張している。規制委シミュレーションは、原子力災害対策指針策定に当たって、果たして30km圏をPAZおよびUPZ(6頁 図5)と想定することが妥当であるかどうかを検証するために実施されたものであり、厳密に運転中の原子炉を問題にしているわけではない。目安をつけるためのシミュレーションなのであって、現在でもそのシミュレーション結果は有効とされている。もし債務者の主張が採用されるなら、伊方原発周辺のPAZおよびUPZは、30km圏よりさらに狭い地域になってしまうであろう。従って債務者の規制委シミュレーションは当てはまらないとの主張は失当である。

また仮に債務者の主張、「100km圏広島市域の空間線量率は18.86 $\mu$ Sv/h」が正しいとしても、1日の実効線量は、約272 $\mu$ Sv(8h $\times$ 18.86+(16h $\times$ 0.4 $\times$ 18.86))となり、年間実効線量は99.3mSv(365d $\times$ 272 $\mu$ Sv)である。「公衆の被曝線量年間1mSvを上限とする」とする現行法制に照らせば、その100倍にも及ぶ凄まじい数字である。

## 2. 実効線量「4.3mSv」の意味

### (1) ICRP勧告に全面的に依拠した原子力災害対策指針

原子力規制委員会の策定した原子力災害対策指針(以下「原災指針」という)は、全面的に国際放射線防護委員会(以下「ICRP」という)勧告とその放射線被曝リスクモデルに依拠している。それは原災指針で、「基本的考え方としては、国際放射線防護委員会等の勧告、特にPublication109、111やIAEAのGSR

Part 7等の原則にのっとり、住民等の被ばく線量を合理的に達成できる限り低くすると同時に、被ばくを直接の要因としない健康等への影響も抑えることが必要である。」(甲135号証「原子力災害対策指針」令和4年7月6日一部改正版)5頁(「(4)放射線被ばくの防護措置の基本的考え方」と述べる通りである。

ここで「Publication」といっているのはICRP勧告のことである。「Publication 109」とは、2009年勧告(Pub. 109)「緊急時被ばく状況における人々の防護のための委員会勧告の適用」のことである。(以下「ICRP 2009年勧告」という。)また「111」とは「現存被ばく状況の実際の運用」に焦点を当てた2008年勧告(Pub. 111)のことである。「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」という表題がついている。

(以下「ICRP 2008年勧告」という。日本語版の刊行は2012年3月)

「緊急時被ばく状況」、「現存被ばく状況」とは聞き慣れない用語であるが、これはICRPが2007年勧告(Pub. 103)で打ち出した全く新しい概念「3つの被ばく状況」に基づく用語である。3つの被ばく状況とは、「緊急時被ばく状況」、「現存被ばく状況」、「計画被ばく状況」である。

つまりICRPは、2007年勧告で「3つの被ばく状況」という概念を打ち出し、2009年勧告(Pub. 109)で、「緊急時被ばく状況」の実際の適用に関する勧告を出し、2008年勧告(Pub. 111)で「現存被ばく状況」の実際の適用に関する勧告をおこなった。従って原災指針には明記されていないが、原災指針はICRP 2007年勧告を基幹にして、2009年勧告、2008年勧告に全面的に依拠して作成されたことになる。

その根幹にはICRPの放射線被曝リスクモデルがおかれている。

## (2)「3つの被ばく状況」

「3つの被ばく状況」である「緊急時被ばく状況」、「現存被ばく状況」、「計画被ばく状況」とはおおよそ次のような概念である。

「緊急時被ばく状況」・・・福島原発事故発生時のように、核施設などから放射性物質が大量に放出・継続している状況。

「現存被ばく状況」・・・核施設などからの放射性物質大量放出・継続の状況は終了したが、環境放射能濃度がなかなか大量放出前の濃度に戻らない状況。ちょうど現在の福島県を中心とする東北地方東南部、東関東地方の状況。

「計画被ばく状況」・・・原発など核施設の通常運転の状況。原発など核施設は、通常運転中放射性物質を放出せざるをえない。しかし、事故時と違って、その放出量はあらかじめ計算できるので、これを「計画被ばく状況」としている。たとえば本件原子炉は通常運転中、債務者Webサイトによれば、放射性希ガスやトリチウム水、あるいは気体のトリチウムなどを大量に環境に放出しているが、この状況が「計画被ばく状況」である。

(以上甲136号証「ICRP2007年勧告」項目番号239)

### **(3) 「3つの被ばく状況」に応じた公衆被曝上限**

さらにICRP2007年勧告は、「3つの被ばく状況」に対応した公衆の被曝上限の勧告も行った。次頁表がその被曝上限の表である。

公衆の被曝上限は、「3つの状況」に対応してそれぞれ異なる。ただし「緊急時被ばく状況」及び「現存被ばく状況」では、上限に幅を持たせてあり、ICRPはこれを「参考レベル」と呼び、幅のことを「バンド」と呼んでいる。「緊急時被ばく状況」では、公衆の被曝上限の参考レベルは「20 mSv～100 mSv」(年間または急性。急性とは、1年以内に参考レベルの被曝線量に達することをいう。以下同じ)とし、「現存被ばく状況」では「1 mSv～20 mSv」とした。「計画被ばく状況」では拘束値(固定した値という意味)「1 mSv以下」としている。ICRPは1990年勧告(Pub. 60)で、公衆の電離放射線被曝線量上限を年間1 mSvとし、日本政

府もこの勧告を国内法制に取入れ、現在も公衆の被曝線量上限は基本的に年間1mSvである（現在放射線審議会がICRP2007年勧告国内法制取り入れ作業が急ピッチで行われている。）。

なお付言すれば、2011年の福島原発事故当時、日本政府はICRP派で固められた放射線防護の専門家の奨めるまま、2007年勧告の「緊急時被ばく状況」のバンド「20 mSv から100 mSv」の中から最低の20 mSv を選択し、これを避

## ICRP2007年勧告で示された 3つの被曝状況に基づく公衆の被曝上限

【資料引用】ICRP2007年勧告日本語版 58P 項目番号 239 表5

拘束値と参考レベルのバンド <sup>a)</sup> (mSv)	被ばく状況の特徴	放射線防護の要件	例
20より大きく 100まで <sup>b)</sup>	<p>制御できない線源により、あるいは線量を低減するための対策が不釣り合いに混乱しているような状況により被ばくした個人。</p> <p>被ばくは通常、被ばく経路における対策によって制御される。</p>	<p>線量を低減するための考慮がなされるべきである。線量が100 mSvに近づく場合、それを下げるために一層の努力がなされるべきである。</p> <p>個人は放射線リスク及び線量を下げる対策について情報を知らされるべきである。</p> <p>個人線量の評価が行われるべきである。</p>	放射線緊急事態による最も高い計画残存線量に対して設定された参考レベル
1より大きく 20まで	<p>個人は通常、必ずしも被ばくそれ自体ではなく、被ばく状況から便益を受けるべきであろう。</p> <p>被ばくは、線源若しくは被ばく経路における対策によって制御されることがある。</p>	<p>可能ならば、個人がその線量を低減できるように十分な、一般的情報が入手できるべきである。</p> <p>計画被ばく状況においては、個人の被ばく評価及び訓練が行われるべきである。</p>	<p>計画被ばく状況における職業被ばくに対して設定された拘束値</p> <p>放射性医薬品による治療を受けた患者の介助者と介護者に対して設定された拘束値</p> <p>住居のラドンによる高い計画残存線量に対する参考レベル</p>
1以下	<p>個人は、個人にとってほとんど又は全く便益はないが、社会一般にとって便益がある線源に被ばくする。</p> <p>被ばくは通常、事前に放射線防護要件が計画されている線源に対して直接とられる措置により制御される。</p>	<p>被ばくレベルに関する一般的な情報が利用できるべきである。</p> <p>被ばくレベルに関する被ばく経路の定期的な検査が行われるべきである。</p>	計画被ばく状況における公衆被ばくに対して設定された拘束値

<sup>a)</sup> 急性若しくは年間の線量。

<sup>b)</sup> 例外的状況においては、情報を知らされた志願作業者が人命救助、放射線誘発による重篤な健康影響の防止、又は破滅的な状態への発展の防止のために、このバンドを超えた線量を受けることがある。

<sup>c)</sup> 関連する臓器・組織の確定的影響の線量しきい値を超える可能性がある状況では、常に対策を必要とするべきである。

難基準としたいきさつがある。

これを要するに、ICRPは1990年勧告で打ち出した公衆の被曝上限1 mSvを、新しく打ち出した「3つの被ばく状況」の概念を操りながら、2007年勧告で一挙に100 mSvに引き上げたということになる。

原災指針において事実上即時避難の基準である500  $\mu$ Sv/hは1日の被曝線量が7.2 mSv (500  $\times$  8時間 + (500  $\times$  16時間  $\times$  0.4)) であり、年間100 mSvどころか、わずか2週間足らずで積算100 mSvに達するという凄まじい数字である。(100 mSv  $\div$  7.2 mSv/d = 13.888 d)

また広島市域住民が被る被曝線量7日間で4.3 mSvも、わずか23週間あまりで100 mSvに達するという凄まじい数字である。(100 mSv  $\div$  4.3 mSv = 23.255週)

決して許されるものではない。

#### (4) 4. 3 mSv は外部被曝評価

さらに大きな問題がある。本件原子炉が重大事故を起こしたとき、広島市域住民の被る被曝線量1週間で4.3 mSvは、全て外部被曝評価であるという点である。

ICRPの線量評価体系はすべて外部被曝評価の体系である。ここまで使用してきた実効線量の影響評価単位、「Sv」(シーベルト)も外部被曝影響評価の単位である。

ICRPの線量体系が内部被曝評価に適したものでないことは他ならぬICRPが認めている。たとえば、ICRP1990年勧告では、

「将来における進歩は、細胞の核やそのDNA分子のような生物学的実体の大きさに相応しい小さな体積の物質中における事象の統計的分布に基づくような、他の量を利用するのがより優れていることを明らかにするかもしれない。しかしながら、それまでの間、当委員会としてはこのような巨視的な量の使用の勧告を続ける。」(甲137号証「ICRP1990年勧告」項目番号18)

と述べ、現在の線量体系（わかりやすくいえば実効線量シーベルトによる被曝影響評価体系）が、物質1kgあたりという巨視的な被曝量を評価する体系であり、細胞、細胞核、DNAといった分子レベルの被曝量の影響評価には適さない体系であることを認めている。わかりやすくいえば、ICRPの線量体系は外部被曝評価には適切だとしても、内部被曝評価には全く適さないことを意味している。さらに2007年勧告では、内部被曝が外部被曝とは全く異なる被曝形態であることを認めた上で、内部被曝を評価する線量体系は存在しないことを認めている（甲136号証「ICRP2007年勧告」項目番号137）。もっとも同勧告は「外部被ばくと内部被ばくによる線量が、共通の基盤の上で評価できるように実効線量という量を策定した。」（甲136号証「ICRP2007年勧告」項目番号B13）と述べていて、実効線量で内部被曝影響が評価できるかのように主張するが、物質1kgあたりの被曝影響を評価する実効線量が、なぜマイクロン単位、ナノ単位の分子量を適切に影響評価できるのか、その根拠は一切示していない。また後でも見るように実効線量では、内部被曝影響は評価できない。

## （5）内部被曝と外部被曝

ここで、内部被曝と外部被曝の違い、またその典型例をみておこう。

内部被曝と外部被曝の違いについては、環境省のウェブサイトの「第2章 放射線による被ばく 2.1 被ばくの経路」（甲138号証）から引用する。

『放射線を体に浴びることを「放射線被ばく」といいます。放射線被ばくには「外部被ばく」と「内部被ばく」の2種類があります。

地表にある放射性物質や空気中に浮遊する放射性物質、あるいは衣服や体表面に付いた放射性物質等から放射線を受けることが外部被ばくです。

一方、内部被ばくは、①食事により飲食物中の放射性物質を体内に取り込んだ場合（経口摂取）、②呼吸により空気中の放射性物質を体内に吸い込んだ場合（吸入摂取）、③皮膚から吸収された場合（経皮吸収）、④傷口から放射性物質を体内に取り込んだ場合（創傷侵入）、また、診療のための⑤放

放射性物質を含む放射性医薬品を体内に投与した場合により起こります。一旦放射性物質が体内に入ると、排泄物と一緒に体外に排泄されたり（生物学的半減期）、時間の経過と共に放射能が弱まるまで、人体は放射線を受けることとなります。

外部被ばくと内部被ばくの違いは、放射線を発するものが体外にあるか、体内にあるかの違いであり、体が放射線を受けるという点では同じです。』

環境省は、ICRP勧告を100%正しいものとして全面的にその勧告に従った行政を行っているが、上記記述そのものに誤りがあるわけではない。

上記記述をまとめれば、以下のようになる。

- ① 線源（放射線を発するもの）が体の外にある時受ける被曝形態が外部被曝、線源が体の中にある時受ける被曝形態が内部被曝である。
- ② 外部被曝はその被曝の態様からして、1回切りの被曝がありうるが、内部被曝は線源が消滅するまで被曝が継続する、つまり慢性被曝となる。

典型的な外部1回きり外部被曝形態は、広島原爆の核爆発時広島市民が被った、一次放射線（中性子線およびガンマ線が主体）による被曝である。非常に高線量ではあったものの、線源（原爆）自体が核爆発で消滅しているため、外部1回切り被曝となる。レントゲン照射による医療検査も典型的な外部被曝である。しかし24時間以内に同じ部位に2回目のレントゲン照射を行えば、これは1回切り外部被曝とはいえない。複数回外部被曝となる。これがさらに進むと、核産業労働者の間で問題となっている長期慢性外部被曝となる。

これに対して内部被曝は常に慢性被曝となる。環境省は「排泄物と一緒に体外に排泄されたり（生物学的半減期）、時間の経過と共に放射能が弱まるまで、人体は放射線を受けることとなります。」としているが、これは体内に取り込んだ放射性物質による。水溶性でない放射性物質（たとえばプルトニウムあるいはその酸化物）が、微粒子となって体の臓器・器官に付着した場合は体の外に排出されることはない。

「時間の経過とともに放射能が弱まるまで」と環境省は書いているが、例にあげたプルトニウムは放射能が半減するまで（物理的半減期）数万年以上かかるのであり、



時間軸の非常に短いヒトにとっては「永久に」慢性内部被曝に曝され続けることになる。福島原発事故の時に大量に環境に放出されたセシウム137の物理的半減期は約30年であるから、その化合物形態によっては、ヒトにとって「半永久的に」セシウム137の慢性内部被曝に曝されることになる。

このように、外部被曝と内部被曝はその被曝被害（被曝影響）の点から見ると、同じ放射線被曝といっても全く異なるタイプの被曝形態なのである。

#### **（6）広島市域住民の被る被曝形態で深刻なのは内部被曝**

本件原子炉が重大事故を起こした時、60km圏（松山市）に居住する債権者や100km圏（広島市）及び120km圏（尾道市）に居住する債権者らが被る放射能被曝被害のなかで、深刻な態様は内部被曝である。それはいわゆる「黒い雨」訴訟で広島原爆被曝者認定を勝ち取った「黒い雨被曝者」や福島原発事故被害者の被った被曝形態と全く同一・同質である。その被害の範囲は放出放射性物質の量と種類（核種）と事故時の気象条件による。特に風の強さと風向きによる。従って被害地域は広範かつまだら状（いわゆるホットスポット状）になる。福島原発事故では放射性微粒子でホットスポット状に東日本及び一部中部日本まで汚染した。放射性微粒子よりもさらに軽い希ガス類、ヨウ素131などの放射性物質になると日本列島全体を汚染したといえる（甲139号証「原子力施設運転管理年報」「参考資料1. 放射性気体廃棄物中の放射性希ガスの年度別放出量」及び「参考資料2. 放射性気体廃棄物中の放射性ヨウ素の年度別放出量」平成25年度版）。60km、100km、120kmなどの距離圏では、その距離差に大きな意味はないのである。

前述の如く、本件原子炉重大事故時、広島市域が被る被曝影響は、外部被曝評価で4.3mSvであるが、これを内部被曝評価に置き換えてみるとその被害は実に深刻である。内部被曝は外部被曝よりさらに危険で様々な健康影響をヒトにもたらし、長期的には緩慢な死をもたらすという科学的知見があるからである。

### 3. 内部被曝の危険

#### (1) ICRPの電離放射線被曝リスクモデル

ICRPは、主として広島・長崎の原爆被曝者寿命調査（Life Span Study—L S S）の結果から、放射線被曝リスクモデルを導き出している（甲136号証「ICRP2007年勧告」項目番号A108）。その低線量分野でのリスクモデルは大きく次のようにまとめられる。

- ① 被曝線量100 mSv 以下の（生涯または積算）の低線量被曝では、健康に害があるという科学的証拠はない（「3つの被ばく状況」のうち「緊急時被ばく状況」で100 mSv を参考レベルの上限とする根拠にもなっている。）。
- ② 100 mSv 以下の低線量分野でも、理論的には害があるかも知れないが（「線形しきい値なし仮説。LNT仮説」）、その場合でも発症するのは「がん」のみであり、またその確率（がんの発症確率）は、他の交絡因子（喫煙、生活習慣病、自然老化など）と見分けがつかないほど小さい。
- ③ 内部被曝の影響度（リスク）は、もし実効線量が同じなら外部被曝の影響度（リスク）と同じである（「内部も外部も線量が同じならばリスクは同じ」といういい方で定式化されている）。

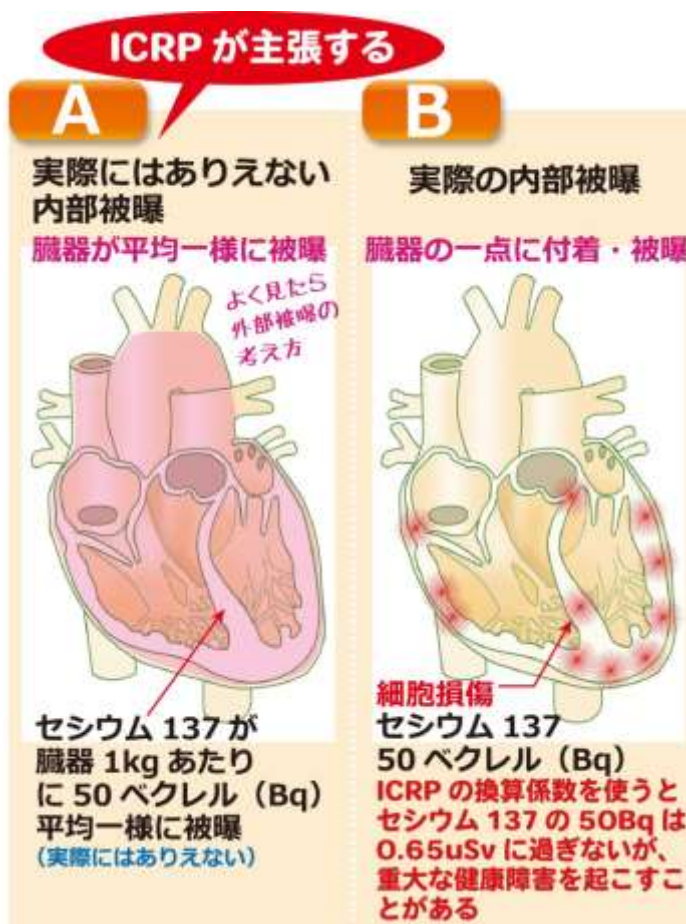
#### (2) ICRP内部被曝モデルの誤り

ここで特に問題とするのは、その内部被曝モデルの根本的誤りである。ICRPは、内部被曝を低線量分野での被曝形態と分類しているように見えるが、その点は後述するとして、実効線量に基礎を置く限りその内部被曝モデルは右図6 Aで表現することができる。

Aは放射性物質セシウム137（物理的半減期約30年＝約30年でその電離エネルギーが半分になるという意味）50 Bq（ベクレル）ほど微粒子という形で心臓の心筋に付着したときの図である。

実効線量は、臓器や器官など極めて巨視的な数量単位を扱う影響度概念であり、臓器や器官1kgあたりの被曝影響度を表現している。そうするとセシウム137・50ベクレルは、心臓全体に平均一様に被曝することになる。そのことを示しているのが図Aである。このような被曝は実際には起こりえない。内部被曝、特に放射性微粒子（その大きさは精々1000分の数mm。数ミクロン）による内部被曝は常にホットスポット状とならざるを得ない。しかし実効線量概念で内部被曝影響評価を行うとどうしても図Aのようになる。セシウム137・50ベクレルをICRPが用意している「ベクレル/実効線量」換算係数をつかって計算すると（経口摂取の場合）、 $0.65 \mu\text{Sv}$ の影響度として表現される。この場合、心臓に付着した50ベクレルのセシウム137の人体に対する影響は全身にまで引き伸ばされて表

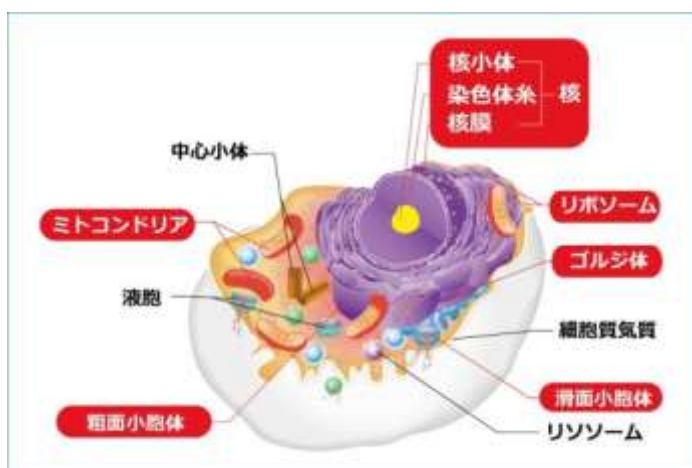
図6



現されることになる。(実効線量は、ある特定の放射性物質の全身に対する影響度に関する概念である。)

一方で、実際に体内で発生する内部被曝のモデルは図6Bである。心筋に付着したセシウム137・50ベクレルの微粒子は、付着した点(放射線源)から、凄まじいベータ線の高電離エネルギーを発しつつ、細胞、細胞核、DNA、ミトコンドリア(細胞へのエネルギーを供給する小器官)、水分などに電離現象を引き起こし、細胞を死滅あるいは変異させる。合わせて、DNAに格納されている遺伝情報(ゲノム)にも異常を起こさせる(下図7細胞模式図参照のこと)。

図7



ICRPの実効線量概念では、わずかに0.65 $\mu$ Sv(10万分の65mSv)と評価されるセシウム137・50ベクレルは、ICRPの評価体系では1mSvにはるかに及ばないとるに足りない被曝とされるが、実際には、また状況によ

っては、セシウム137が器官・臓器など1kgあたり100Bq程度でもヒトに重篤な障害をもたらす危険な内部被曝要因なのである(甲140号証:ユーリー・バンダジェフスキー「子どもたちの臓器におけるセシウム137の慢性的蓄積」)。

ICRPの提示する内部被曝モデルは実際の内部被曝とは全く整合せず、その医学的誤りはあまりにも明らかである。

### (3) 小線源放射線治療

細胞分裂期にある細胞が異常に電離放射線感受性が高くなることは古くから医学界で知られている。この原理(細胞分裂期の細胞は異常に放射線感受性が高くなるという原理)を応用してがん治療が行われている。ほとんどのがん放射線治療はこの原理を応用している。というのは、がん細胞は細胞の暴走状態であり、本来は

7回の細胞分裂を終えて死滅しなければならない細胞が、死滅せず無限に細胞分裂を続けているのががん細胞であり、常に異常に電離放射線感受性が高い。従って健康な細胞にはほとんど影響ない程度の電離放射線のがん患部に吸収させると、健康な細胞には影響を与えないで、がん細胞を死滅させることができる。しかし実際には健康な細胞にも重大な影響を与えることがあり、これが放射線治療の克服すべき課題だとされている。この課題をほぼ克服しているのが「小線源放射線治療」である。

内部被曝の特徴（局所的被曝、ホットスポット状被曝）を利用して、がんを死滅させる治療である。小線源放射線治療では、小さな放射線源をがん患部の中央に、約5mmの範囲で放射線が到達するように計算して埋め込む。がん患部は直径5mmが最小だから、5mm以内に確実に電離放射線が到達すれば、健康な細胞には全く影響を与えずにがん細胞を死滅させることができる。しかし、このためには確実に5mmの範囲内で、埋め込んだ小電離放射線源の電離エネルギーが、がん細胞と衝突して、健康な細胞には全く影響ないほど減衰していなければならない。事前の緻密な計算が鍵を握る。そのための計算グラフが次頁図8である。計算にはモンテカルロ法という手法を用いる（甲141号証：2021年5月16日「内部被曝知見交換会資料 6～7頁」）。

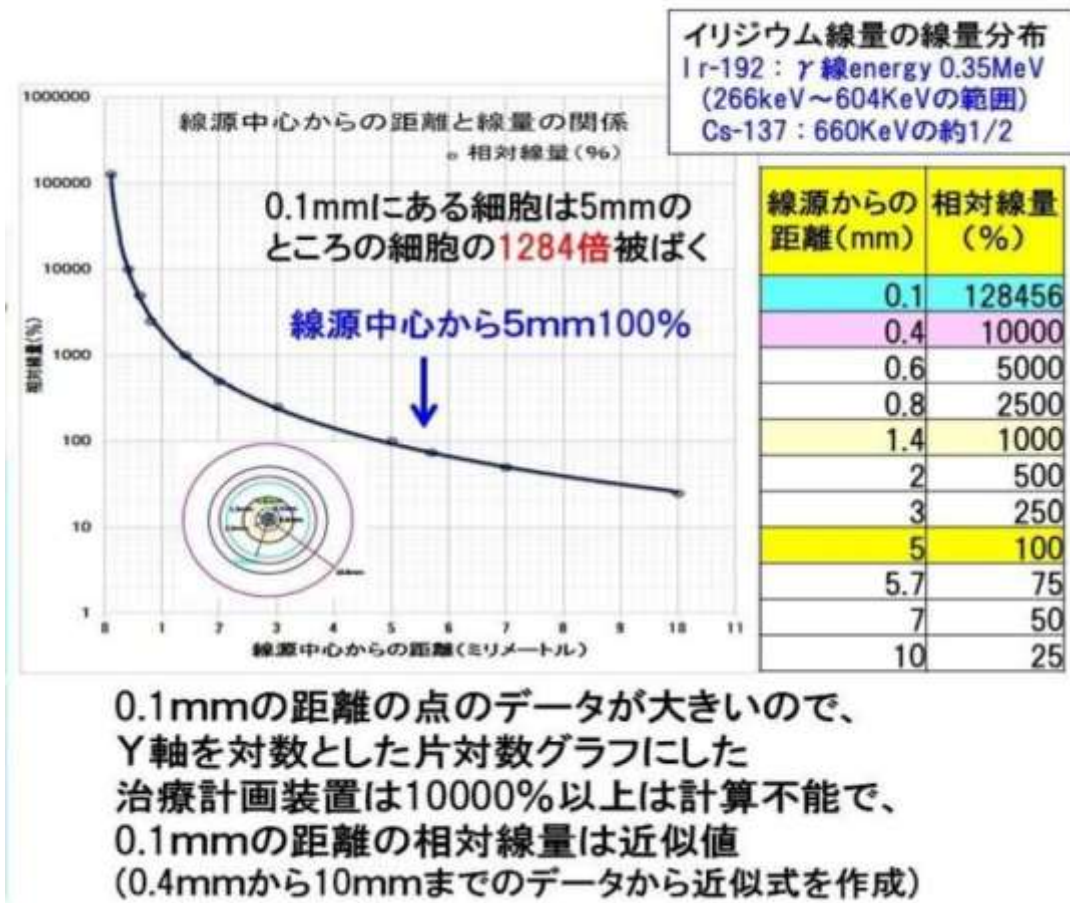
この場合線源には、イリジウム192を用いている。線種はガンマ線でその線源エネルギーは、266 keVから604 keVであり、電離エネルギーの大きさからいえば中規模だが、透過力は大きい。LET（線エネルギー付与）の低いガンマ線であるから、LETの極めて高いセシウム137やストロンチウム90などの線源と比較すると、弱い線源といえよう。

（「eV」は「エレクトロンボルト」で電離エネルギーの大きさを表す科学的単位。266 keVは26万6000エレクトロンボルトということになる。）

（LET：Linear Energy Transfer 線エネルギー付与。放射性物質の電離放射線が物質と衝突したときに、物質に移転する単位あたりの電離エネルギーの高さのこと。高LETの電離エネルギーほど、減衰が早く（物質と衝突した時、物質に転

移するエネルギーレベルが高く)、透過力は小さくなる。高LETのアルファ線が紙1枚で遮断できる(透過力が小さい)のはこのためである。)

図8



グラフを見ておわかりのように、線源から5mmの地点を100%の相対被曝線量だとすれば、0.1mmの地点では、5mm地点の約1284倍の被曝線量となり十分がんを殺すことができる。線源に近くなればなるほど被曝量はうなぎのぼりに上がり図のような急上昇カーブを描く。またこのグラフでは、その差(5mmの地点と0.1mmの地点の差)を表現するためY軸片側対数目盛になっており、実際の急カーブ上昇は相当緩和されて表現されている。

ICRPのリスクモデルに従えば、「低線量」と分類される内部被曝形態だが、実際の内部被曝では、「低線量」どころか図のような、線源に近い部分ではスーパーの上のハイパー高線量被曝を受けているのであり、この点でもICRPのリスクモデル



が根本から誤っていることを示している。

以上は「小線源放射線治療」の話であり、死滅するのはがん細胞であるが、アルファ線核種やベータ線核種などLETの高い放射性微粒子が「がん患部」ではなく、健全な細胞に付着したら、と想像して見て欲しい。線源近くの健康な細胞から順次死滅、あるいは変異していく。これが内部被曝被害の実態である。「線量が同じならば内部も外部もそのリスクは同じ」とするICRPモデルは根本から誤っている。

またICRPの内部被曝モデルは、1回きりヒット（電離放射線に照射されることを“ヒット”と呼称するので、この用語法に従う。）を想定しているが、内部被曝では1回切りヒットはありえない。1回切りヒットによる被曝影響は、たとえば広島原爆による一次放射線（ガンマ線や中性子線が主体）による外部被曝には、当てはまるが、放射線源を体内に取り込む内部被曝では線源が体外に完全に排出されるまでヒットが継続する。そのヒットは無回数回ヒット、すなわち慢性被曝とならざるをえない。このことも、外部被曝とは異なり、内部被曝がその人体に対する影響を何層倍も大きくする要因となっている。この点でもICRPの内部被曝モデルは根本から誤っている。

#### **（４）２０２１年７月１４日「黒い雨」訴訟広島高裁控訴審判決**

ICRP勧告やそのリスクモデルの非科学性や不合理性については、その設立当初（設立は1950年）から国際的に良心的な科学者グループから批判があった。しかし、ICRPは核兵器保有国や日本を含む核産業先進国政府の全面的な支援を受けて、その学術的権威や影響力を拡大していった。

国際的にみても、電離放射線被曝被害を訴える訴訟においては、「そのような低線量被曝で健康被害が生ずる筈がない」とICRPのリスクモデルを援用する形で、原告敗訴の判断が目立っている。

その中で、ICRPの主要な見解の一つを真っ向から否定する判決が2021年7月広島高裁から出された。それが「黒い雨」訴訟広島高裁控訴審判決（西井和徒裁判長）である。ICRPのモデルを援用した国の主張、「線量が同じならば外部も



内部もリスクは同じ。よってそのような低線量で内部被曝被害が生ずるはずがない」を否定したのである。国は最高裁上告を見送ったため、この判決は確定した。同控訴審判決は、矢ヶ崎克馬意見書の次の部分を引用し、内部被曝に関する一般的な科学的知見を簡潔にまとめている。

#### 「(イ) 内部被曝の危険性

内部被曝は、外部被曝に比べ、次のような特徴を持ち、より危険性が高いということができ、放射性微粒子1個で内部被曝するだけで、可能性としては、身体に原爆の放射能の影響を受ける事象が出現することになる。

- ①内部被曝では、外部被曝ではほとんど起こらないアルファ線・ベータ線による被曝が生じる。 **(高LET被曝)**
- ②身体中のある場所に定在すると、放射性微粒子の周囲にホットスポットと呼ばれる集中被曝の場所を作る。 バイスタンダー効果(放射線を照射された細胞の隣の細胞も損傷すること)等を考慮すると、DNAに変性を繰り返させ、癌に成長させる危険を与える。 **(「細胞間通信の異常」や「ゲノムの不安定性」)**
- ③放射性物質が体外に排出されるか減衰しきるまで、継続的に被曝を与え続ける。 **(慢性内部被曝あるいは複数回ヒット)**
- ④外部被曝の場合には低線量と評価される状態であっても、内部被曝の場合には桁違いの大きな被曝を与える。」 **(局所的超高線量被曝)**

(同判決文139頁から140頁。下線は引用者及び青字( )内は引用者による補足)

同高裁判決は、電離放射線による内部被曝の危険についてほぼ精確な最新の科学的知見を述べており、電離放射線被曝の危険を巡る訴訟においては、必ず参照しなければならない判例となった。日進月歩ならぬ分進秒歩の細胞に関する科学(分子生物学)に置いては、電離放射線による被曝被害についてさらに進んだ知見の解明が行われている(Z4効果、放射線感受性の異常に高い遺伝子の発見、二相応答反

応、被曝による免疫監視機能低下のメカニズムなど。)。しかし本件は、電離放射線の危険を巡る裁判ではないので、これらへの言及は割愛する。本件債権者らが、本件原子炉の重大事故発生に伴って被る内部被曝の深刻さが疎明・主張できれば十分である。

#### (5) 小活

以上述べた通り、本件原子炉重大事故時、本件債権者らが被る内部被曝被害は、外部被曝被害で表示されるその影響度（たとえば100km圏広島市域住民の被る被曝線量である4.3mSv）よりもはるかに深刻かつ重篤であり、そのような重大事故の蓋然性を孕む本件原子炉の運転は許されない。

## 4. 結語

福島原発事故を機に、2012年6月27日、環境基本法13条の放射性物質適用除外規定が削除された。このことの意味は、日本で初めて放射性物質が公害原因物質として位置づけられたということである。原発からの放射性物質放出は、原発問題であると同時に深刻な環境汚染問題として、環境法制下の規制対象になったことも意味している。

日本の深刻な環境汚染問題に解決の糸口を作った四大公害裁判のうち、「四日市煤煙訴訟」を扱った1972年津地裁判決（一審確定）は、少なくとも人間の生命、身体に危険のあることを知りうる汚染物質の排出については、企業は経済性を度外視して、世界最高の技術、知識を動員して防止措置を講ずべきであり、そのような措置を怠れば過失は免れないと解すべきである、と判示している（甲142号証：環境省「環境白書 昭和48年度版」の「四大公害裁判の教訓」）。

この判示の精神こそ、今債務者に求められている理念であるといわねばならない。

重大事故を起こして、大量の放射性物質放出の事態となっても、周辺住民避難を強いることをあらかじめ計算に折り込み、100km圏住民には避難の必要はない、と嘯くような債務者に原子炉運転の資格はなく、本件原子炉重大事故発生の蓋然性

の高さとも相まって、本件原子炉の運転は即刻禁止されるべきである。

以上。