

平成26年（行ウ）第8号 安全な場所で教育を受ける権利の確認請求事件（以下「甲事件」という。）

平成27年（行ウ）第1号 安全な場所で教育を受ける権利の確認請求事件（以下「乙事件」という。）

平成28年（行ウ）第2号 安全な場所で教育を受ける権利の確認請求事件（以下「丙事件」という。）

原告 原告1－1ほか

被告 国ほか

## 準備書面(22)

### 【空間線量論に依拠する被告らの主張に対する反論】

平成28年12月2日

福島地方裁判所民事部御中

原告ら訴訟代理人

弁護士 井戸謙一

ほか18名

## 目次

【はじめに】 .....	2
第1 問題所在 .....	2
1 原告の主張 .....	2
2 田村市・郡山市、伊達市、いわき市の各被告の主張 .....	3
(1) 被告田村市・同郡山市の第5準備書面の主張 .....	3
(2) 被告伊達市第5準備書面の主張 .....	3
(3) 被告いわき市準備書面(8)の主張 .....	4
3 被告らの主張の問題点 .....	4
第2 空間線量について .....	5
1 空間線量測定の対象である放射線とは何か? .....	5

2	空間線量では1割の放射線しか測定していない	7
3	空間線量は現に壊変している核種の放射線を測定するもの	7
4	空間線量は地上50cm又は1mの線量をしめす	8
5	ベータ線の測定は空間線量では困難	8
6	空間線量ではベータ線の危険性が評価されない	9
第3	本件における内部被ばくの危険性	9
1	土壌汚染	9
2	放射線の背後にある放射性核種	10
3	累積した線量	11
4	内部被ばくの危険性	11
5	1969年の日本原子力委員会(当時)の報告書	12
6	内部被ばくのメカニズムに対する考察が重要である	14
7	セシウム137による影響	15
第4	空間線量による算定では内部被ばくの危険性を評価できない	16

## 【はじめに】

本書面において、被告田村市・同郡山市の第5準備書面、被告伊達市第5準備書面、被告いわき市準備書面(8)で主張する上記4被告の主張に対して反論する。

## 第1 問題所在

### 1 原告の主張

原告らは、平成28年2月10日付け「訴えの追加的変更申立書(その2)」において、第一次的請求として「・・・近い時期において土壌汚染濃度が1平方メートル当たり1万ベクレルを上回らなかった地域での教育の実施」

(一次的主張)、「・・・事故後日が浅い時期において、セシウム137の土壌汚染濃度が1平方メートル当たり3万7000ベクレルを上回らなかった地域での教育の実施」(二次的主張)、「原告らの1年間の追加実効線量(外部被ばく)が学校教育の拠点となる施設から半径1kmの地域内に0.3mSv/年を超える地点がない地域での教育の実施」(三次的主張)の3つの作為を求める給付請求をし、第二次的請求として上記の3つの地域での上記教育を受ける各権利があることの確認をもとめ、第三次請求として不作為を求める給付請求を追加的に変更した。

土壌汚染濃度を優先的な主張の基準としたのは、土壌汚染濃度が高い地域での教育の実施は、空間線量からは計り知れない内部被ばくの危険性を伴う

ことが理由である。

ところが、被告田村市・同郡山市、被告伊達市、被告いわき市4被告は、以下のとおり、原告ら子どもたちは、空間線量（または空間線量率）年1mSv以上の被ばくにさらされていないという理由だけを根拠に、原告の主張を否定している。

## 2 田村市・郡山市、伊達市、いわき市の各被告の主張

### (1) 被告田村市・同郡山市の第5準備書面の主張

① 『平成27年度大気浮遊じんモニタリング』によると、福島県内におけるセシウム134及びセシウム137の最大測定値を示した双葉町内においても、当該値における空気を1年間吸い続けたと仮定した場合の年間内部被ばく線量は、0.00104mSvに過ぎない。これは、天然の放射性物質を吸い込むことで受ける年間内部被ばく線量0.48mSvと比較して100分の1以下である（丁B1）。」（同準備書面4ページのイ(ア))・・・「空間線量は、環境省が示す基準によると、0.23μSv/時で年間1mSvを超えるところ、上記のように、現在の被告郡山市における空間線量は、既に一般公衆の年間線量限度である年間1mSvを下回る状態にある。」（同準備書面6ページのウ))。

② 『平成27年度大気浮遊じんモニタリング』において評価された内部被ばく線量「0.00104mSv」とは、同1ページの「○計算式」をみると、「実効線量係数 [mSv/Bq]」との記載があるから、実効線量の考え方を前提として内部被ばくを評価したものであり、またモニタリングポストによる空間線量を測定したデータを基礎とし、内部被ばく線量が高くないという主張である。

### (2) 被告伊達市第5準備書面の主張

① 「平成23年5月27日、文部科学省は『福島県内における児童生徒等が学校等において受ける線量低減に向けた当面の対応について』<sup>1</sup>と題する書面で、平成23年4月19日付文科省通知の暫定的考え方で示した年間1ミリシーベルトから「20ミリシーベルトを目安とし、今後できる限り、児童生徒等の受ける線量を減らしていくという基本に立って、今年度、学校において児童生徒等が受ける線量について、当面年間1ミリシーベルト以下を目指すよう通知した。」（同準備書面1ページのイ))・・・「以上の次第で、原告は現在年1mSv以上の被ばくにさらされておらず、原告が年

<sup>1</sup> [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/saigaijohou/syousai/1306590.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/saigaijohou/syousai/1306590.htm)

1 mSv 以上にさらされていることを前提にする原告の本訴請求は棄却されるべきである。」(同準備書面 2 ページのエ。)

- ② 被告伊達市が引用する上記文科省の書面には、「校庭・園庭で毎時 3.8  $\mu$ Sv 以上の空間線量率が計測された学校について学校内外での屋外活動をなるべく制限」との文言があるから、この文科省の書面を引用している被告伊達市の主張も、原告らは**空間線量**年 1 mSv 以上の被ばくにさらされていないという主張である。

(3) 被告いわき市準備書面 (8) の主張

- ① 同被告は、同準備書面の「3 原告らが通学する学校における被ばく線量の値は、原告らが権利を主張する根拠としている年 1 mSv を超える状況ではない」という項目において、原子力規制委員会の測定値から**空間線量率**(自然放射線を含む。以下同じ。)を引用し(丁 E 第 13 号証の 1 の 1、第 14 号証の 1 の 1、第 34 号証の 1 の 1 及び 1 の 3)、また『放射線の基礎知識と健康影響』(丁 B 第 1 号証)から「遮蔽と低減係数」を引用して、原告らが通学する学校における被ばく線量(単位は、 $\mu$ Sv/年)を算出し、結論として、「原告らが通学する学校における被ばく線量の値は、いずれも年 1 mSv 以上の外部被ばくにさらされている状況にはなく、年 1 mSv 以上の被ばくにさらされていることを前提とする原告らの本件請求は、棄却されるべきである。」(同準備書面 5 ページのカ)と主張する。

- ② 被告いわき市の主張も、**空間線量率**として年 1 mSv にはさらされていないという主張である。

3 被告らの主張の問題点

4 被告の各主張は、「空間線量(または空間線量率)」として年 1 mSv 以上の被ばくにさらされていないことを理由にしている点で共通しているので、本書面では、「空間線量(または空間線量率)」とは何を意味するのかを論じ、「空間線量(または空間線量率)」だけでは(危険性判断の 1 つの資料になるとしても)、放射線汚染地域に居住する子どもたちの生命健康への放射線による危険性を正しく評価することはできないということ、及び実効線量が基礎とする等価線量という考え方はベータ線を過小評価しているということを主張する。

## 第2 空間線量について

### 1 空間線量測定の対象である放射線とは何か？

放射線とは、放射性核種（原子核）が崩壊する際に放出される粒子（アルファ線、ベータ線）、光子（ガンマ線）等を意味するが、すべての放射性核種が決まった時期、時間内に壊変するわけではなく、その時期などは放射性核種によって異なり、一つの放射線核種がいつ崩壊するかは物理学上も特定することはできないとされている。

すなわち、一つの放射線核種が1秒後に壊変するか、1分後に壊変するか、1年後に壊変するか10年後、30年後、・・・に壊変するかは物理学的に特定できないのである。しかし、逆にいうとそれは一つの放射性核種があるとき、1秒後に壊変しても、10秒後に壊変しても、おかしくないということになるのである。

このように一つの放射性核種がいつ壊変するかは分からないとしても、複数（多数）の放射性核種が集まった場合に、どれくらいの速さで壊変するかを統計的に割り出すことは可能である。そこで放射線物理学では以下のような式で表して、放射性核種の数と時間との関係を表す（甲B第80号証「放射線概論」138ページ（1.6））。

$$N_t = N_0 \left( \frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{T}} \quad (1 \text{ 式})$$

$N_0$  : 最初の時刻における放射性核種（原子核）の数（事故当時として）

$N_t$  :  $t$  時間経過後の原子核数

$t$  : 経過時間

$T$  : 半減期

上記1式から、2011年3月11日の福島第1原子力発電所事故（以下「福島第1原発事故」という。）によって放出された放射性核種のうち特にセシウム137の事故当時の放射性核種の数（原子核数）から、一定の時間経過後における放射性核種の数（原子核数）を計算できる。

現時点を、事故当時から余裕をもって6年経過していると見ると、現時点におけるセシウム137の核種の数（原子核数）は以下のとおりである。

セシウム137の半減期を分かりやすいように30年（厳密には、30,167.1年であるが30年とする。）、 $t$ は経過時間なので6年である。

以上のデータを上記1式に代入すると、

$$N_t = N_0 \left( \frac{1}{2} \right)^{\frac{6}{30}}$$

$$= N_0 \left( \frac{1}{2} \right)^{\frac{1}{5}}$$

$$= N_0 \times \sqrt[5]{0.5}$$

$$\doteq N_0 \times 0.87$$

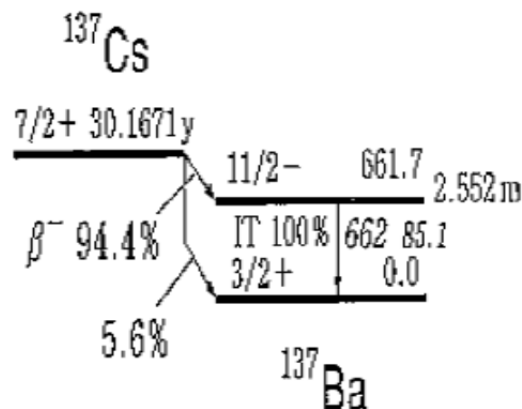
0.87 をまるめて 0.9 とすれば、 $N_t \doteq 0.9 \times N_0$  となる。

これは、6 年後の現在において、事故当時のセシウム 137 の約 9 割が残存しているということである。

約 9 割が残っているということは、1 割のセシウム 137 が壊変したということであり、それは下記の壊変図が示すとおり、安定原子核であるバリウム 137 ( $^{137}\text{Ba}$ ) に変化したことを意味する。

その際、下図に「 $\beta^-$  94.4%」、「5.6%」とあるように、 $\beta^-$  線の 94.4% を 0.514 MeV (メガ電子ボルト。物理学上のエネルギーの単位) で、 $\beta^-$  線の 5.6% を 1.176 MeV で放射線を放出する (このエネルギーの強さについては、原告準備書面 (14) 38 ページの「11 Cs137 や Cs134 によって内部被ばくの態様」参照)。

この 94.4% は、一旦は  $^{137\text{m}}\text{Ba}$  という核異性体 (エネルギーによって励起されて不安定状態にある原子核) に変化し、その核異性体は 2.552 分後 (下図の右端に「2.552m」ある。) に、さらに  $^{137}\text{Ba}$  に壊変して最終的に安定する<sup>2</sup>。



【アイソトープ手帳の 11 版 106 ページから】 (甲 B 第 8 1 号証 1 0 6 ページ「Cs137 の壊変図」)

<sup>2</sup>  $^{137\text{m}}\text{Ba}$  の左上の“m”は、metastable (準安定) の m を意味する。

福島第1原発事故から6年間の間にセシウム137はバリウム137に壊変して9割に減少し、壊変する際に0.514MeVの $\beta^-$ 線を94.4%、1.176MeVの $\beta^-$ 線を5.6%放出するが、 $^{137m}\text{Ba}$ から $^{137}\text{Ba}$ に壊変する際に0.662MeVのガンマ線を放出する。セシウム137が放出するガンマ線とはこのガンマ線(85%を占める)を意味するのである。

## 2 空間線量では1割の放射線しか測定していない

以上の説明を前提として、被告らの上記各主張(第1の2)をみると、被告らは、空間線量を測定して年1mSvには至っていないと主張するが、その測定の対象となっている空間線量とは、本件で問題となっている放射性核種セシウム137については言えば、バリウム137に壊変する際に放出する放射線である。そして、前記1式によって説明したように、放射性核種の壊変は、この6年間で1割程度しか進行していない。

要するに、被告らが主張する空間線量の測定対象となっている放射性核種は、セシウム137全体の1割で、残りの9割は測定時点で未だ壊変しておらず放射線を放出していない状況で残っている核種である。

この9割のセシウム137は、6年間は放射線を放出せずいわば沈黙している状態であるが、6年を経過してのち壊変するのである。

## 3 空間線量は現に壊変している核種の放射線を測定するもの

空間線量とは、現に壊変している核種から放出されている放射線の空間における密度を測定したものであり、これから壊変する核種の正確な数まで空間線量から知ることはできない。

人間にとって空間線量の数値は、生活への影響を推測する重要な指標ではあるが、最も重要なのは、未だに残存している残りの9割のセシウム137が、今後どのように壊変し、人体にどのような影響を及ぼすかである。

残り9割のセシウム137は、依然として学校等の生活空間の土壤に付着している状況にあり、本件子ども原告は、1割による被ばくに加えてその9割によっても被ばくする。

9割のセシウム137が放射性核種として残存し、時間経過にしたがって放射線を放出している状況では、その放射線が残存している空間に取り残されている本件子ども原告の生命・健康に対する具体的な危険性は除去されていないのである。

#### 4 空間線量は地上50cm又は1mの線量をしめす

文科省平成23年8月26日「学校等における放射線測定の手引き」の「2. 空間線量率の計測時の注意点」という項目には、「2) 地上高1m又は地上高50cmの高さを計測します。」とある(甲B第82号証同2ページ)。

そして、「原子力災害対応において、環境中のガンマ線による空間線量率を測定する場合は、比較的低い空間線量率を精度良く測定できるNaIシンチレーションサーベイメータ(NaI線量率計)を使用します。放射性物質による汚染(身体汚染、物品等の表面汚染)を検査する場合は、放射性物質から放出されるベータ線を主に計測する表面汚染検査用GMサーベイメータ(GM汚染検査計)を使用します。」(同6ページ)とある。

この「地上高1m又は地上高50cmの高さを計測」する場合の放射線は、ガンマ線についての測定方法を示しており、ベータ線を主に計測する場合には、表面汚染検査用GMサーベイメータ(GM汚染検査計)を使用するとあるので、ベータ線を計測する場合も「身体汚染、物品等の表面汚染」に限られるのである。

以上からすると、上記の各被告が主張するところの空間線量とは、地上高1m又は50cmの空間におけるガンマ線の線量を計測したものであると考えざるをえないし、土壤に拡散された核種から放出されるベータ線の線量は含まれていないのである。

#### 5 ベータ線の測定は空間線量では困難

原告準備書面(14)「10 一つの核種はどれ位のDNAを標的とするのか」において、ベータ線の飛程について以下のとおり説明した。

「組織内でのアルファ線の飛程は一般に、30～40ミクロン程度、つまり細胞の大きさの3～4倍である。ここで問題にしているようなアルファ線では、組織中の飛起は100ミクロン以上にならない(もちろん、アルファ線の飛程はエネルギーによっていろいろの値をとる。)。ベータ線は単位飛跡当りのエネルギー損失が小さく、飛程はずっと長い。ベータ線の飛程はミクロンではなく、ミリメートル程度である。ただし初期エネルギーが非常に小さければ飛程も非常に短くなる。」(甲B第69号証46頁)。

このようにベータ線が移動する距離は、せいぜい数ミリ程度に過ぎないのであるから、このことからしても、地上50cmから1メートルの地点での空間線量の測定では、土壤に拡散されたセシウム137のベータ



線は測定されていない。

## 6 空間線量ではベータ線の危険性が評価されない

また、内部被ばくでは、臓器・組織の細胞へ直接にダメージを与えるベータ線のほうがはるかに危険性が高い。

しかしながら ICRP によると、内部被ばくをシーベルトに換算する場合でも、ベータ線を等価線量（「線量当量」ともいう。甲 B49 号証（4）ページ）に変換する加重係数（Q 値）は 1 であり、結局ベータ線とガンマ線は重み付けが同じとなっている。アルファ線の加重係数は 20 となっていることと比較すると、その危険性においてアルファ線と類似しているベータ線の重み付けが 1 であるのは余りにも過小評価である。

前項において空間線量にはベータ線が反映されていないことを説明したが、それだけでなく、セシウム 137 から放出されるベータ線による内部被ばくをシーベルトで換算して評価する場合にも、過小評価をしているとの批判を免れることはできず、それゆえ内部被ばくの危険性が軽視されるという結果となっている。

## 第 3 本件における内部被ばくの危険性

### 1 土壤汚染

本件子ども原告らに対する内部被ばくの危険性は、土壤上に拡散した放射性核種、特にセシウム 137 を子どもたちが吸引して体内に取り込み、これが、臓器・組織内に吸着し、継続して同核種から放出されるベータ線によって細胞等がダメージを受けるところにある。

このような観点から原告らは、訴えの追加的変更申立書（その 2）（平成 28 年 2 月 10 日）によって、主位的主張として、「上記土壤汚染濃度が 1 平方メートル当たり 1 万ベクレルを上回らなかった地域で教育」の実施および確認の請求を追加し、併せて「セシウム 137 の土壤汚染濃度が 1 平方メートル当たり 3 万 7 0 0 0 ベクレルを上回らなかった地域で教育」の実施及び確認の請求（「**土壤汚染に関する主張**」）を追加し、訴状での請求である「原告らの 1 年間の追加実効線量（外部被ばく）が学校教育の拠点となる施設から半径 1 km の地域内に 0.3mSv/年を超える地点がない地域で教育の実施及び確認の請求（「**空間線量に関する請求**」）を予備的請求としたのである

## 2 放射線の背後にある放射性核種

上記の主張中、「1平方メートル当たり1万ベクレル」あるいは「1平方メートル当たり3万7000ベクレル」と表記しているが、この1万ベクレル（または3万7000ベクレル）は、1平方メートル当たり存在する放射性核種が1万ベクレル（または3万7000ベクレル）だということではなく、放射線を現に放出している核種が1平方メートル当たり1万ベクレル（または3万7000ベクレル）存在するという意味であり、その背後には、膨大な数のこれから放射線を放出する核種が控えているのである。

放射線物理学では、放射能（ベクレル単位）、核種（原子核）数、半減期の関係を次のような式で表す（甲B第80号証「放射線概論」137ページ（1.5））。

$$A = \frac{0.693 \cdot N}{T} \quad (2式)$$

A：放射能（単位はベクレル Bq）

T：半減期（秒）

N：核種（原子核）数

セシウム 137 の半減期 T を 30 年（ $30 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60 = 946,080,000$  秒）、放射能 A を 1 万ベクレルとして上記 2 式に代入する。

$$\begin{aligned} 10,000 &= \frac{0.693 \cdot N}{946,080,000} \\ N &= \frac{946,080,000}{0.693} \times 10,000 \\ &= 1,365,194,805 \times 10,000 \\ &\doteq 1.4 \times 10^9 \times 10,000 \\ &\doteq 1.4 \times 10^{13} \end{aligned}$$

放射能 1 万ベクレルの場合、その背後には、これから放射能を放出

することを予定している核種が、約  $1.4 \times 10^{13}$  個存在する。換言すると、検出される放射能（単位ベクレル Bq）の数値（10,000）の  $1.4 \times 10^9$  倍存在するということもできる。

本件子ども原告らは、このような膨大な核種の中で、秒単位で放射線が放出されている環境の中で生活を強いられ、日々被ばく線量が累積されている。

### 3 累積した線量

被告らの空間線量を基準とすると、外部被ばくだけを考えれば、1 mSv を下回れば法律上の基準はクリアすることになる。

しかし、既に説明したように、9割のセシウム 137 が未壊変のまま残っており、学校等の生活空間において、子どもらはそのような核種に取り囲まれて継続して生活することを強いられる場合、その核種が子どもたちの体内に取り込まれて、内部被ばくすることは必至であり、内部被ばくからのダメージが、子どもたちの身体に秒単位で累積されていく。

内部被ばくの危険性を評価する場合、シーベルトによって過小評価する危険性ととともに、放射線のダメージが臓器・組織に局部的集中的に加えられ、被ばく線量が累積されていくという危険性があることにも注目すべきである。

空間線量を測定した時点では仮に年 1 mSv を下回るとしても、累積線量としてみれば年 1 mSv を超える被ばくをしてきた子どもたちについて、空間線量が年 1 mSv を下回るとしてそれによしということにはならない。

### 4 内部被ばくの危険性

原告準備書面（6）及び原告準備書面（14）において、内部被ばくの危険性は、シーベルト単位の数値では過小評価になること、そもそも内部被ばくにおいては意味をなさないことを説明した。

特に、同（14）の「12 シーベルトの単位が内部被ばくにおいては意味をなさないこと、及びガンになるメカニズムに関する児玉龍彦氏の説明」の項目で（同40ページ以下）、東京大学先端科学技術研究センター教授児玉龍彦氏の著作から引用して詳細に示した。

被告らは、この点に全くふれないまま、「空間線量（単位シーベルト）では安全だ」という説明を繰り返すのみである。

## 5 1969年の日本原子力委員会（当時）の報告書

以上から明らかになったのは、内部被ばくは具体的な人間の肉体を離れて空間における放射線量から推測するだけでは不十分であり、放射性核種という微粒子が体内に取り込まれ細胞等の組織にどのような影響を与えるかという内部被ばくのメカニズムの具体的な考察が必要だということである。

内部被ばくのメカニズムに対する考察が必要だという考え方はすでに1969年当時の日本原子力委員会の報告書（昭和44年11月13日原子力委員会決定）（科学技術庁原子力局編「原子力委員会月報」VOL.14.NO.12）<sup>3</sup>にも見られる（甲B第83号証「プルトニウムに関するめやす線量について」）。

これは「プルトニウムに関するめやす線量について」と題する報告書で、めやす線量を定めるために「放射線の身体的影響に関する十分な知識が必要である。・・・本専門部会では、放射線の生物学的効果に関する文献を調査し、特に、 $\alpha$ -放射体の人間に関するデータに重点をおいて調査検討を加えた。」として内部被ばくのメカニズムについて考察している。

具体的には次のような内容である。

まず、「1 事故時に放散されるプルトニウムの形態」を考察した後に、「2 吸入されたプルトニウムの代謝」という項目で、「(イ) プルトニウム粒子の呼吸器系への沈着」、「(ロ) プルトニウム粒子の沈着後の行動」を考察し、さらに「3 問題とすべき臓器」を考察し、「Ⅲ放射線の影響」において各臓器ごとに影響を評価している。

特に注目されるのは、「(ロ) プルトニウム粒子の沈着後の行動」という項目において、プルトニウムの呼吸気道からどのような経路を経て他の臓器に移行するか、また排泄されるかについて以下のとおり詳細に考察している点である。

「呼吸気道の各部へ沈着したプルトニウム粒子は、それがPuO<sub>2</sub>のような不溶性のときは、一部は鼻汁とともに外部へ、残りは嚥下されて消化管へ移る。気管や気管支に沈着した粒子は、これらの部分の呼吸気道に存在する繊毛により粘液とともに上方へ送られ、咽頭部を経て消化管へ移行するが、このときの速度は非常に速く、数分及至数十分と推定されている。

消化管に送られたプルトニウムは、その化合物の形態のいかに

<sup>3</sup> 「プルトニウムに関するめやす線量について」

<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/about/ugoki/geppou/V14/N12/196901V14N12.html>

かかわらず、消化管からはほとんど吸収されず、その大部分は消化管を素通りして、糞とともに体外に排泄される。

終末気管支および肺胞に沈着した粒子は、その部位では繊毛による粒子の移動がないため、長い期間そこに留まる。肺胞の壁を構成する細胞の中には、粒子を貪食する作用をもつものがあるので、一部の粒子は貪食され、さらに、その一部は細胞とともに肺リン巴節へ移行しそこに長く留まるものと考えられている。

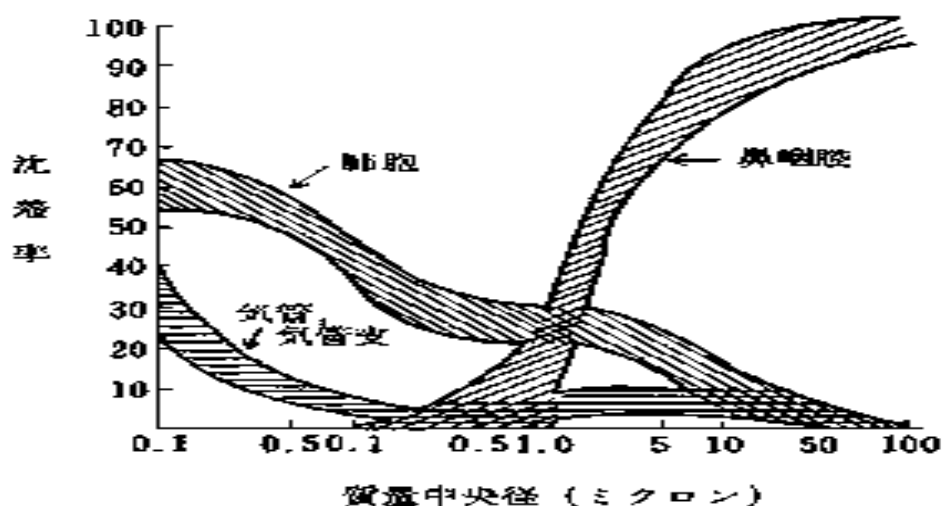
プルトニウムは、肺臓の各部分でわずかではあるが血液中に吸収され、また、貪食されたプルトニウム粒子の一部は、リン巴を介して血液中へ入る。

血液中に入ったプルトニウムは、一部は肝臓へ、他は骨、骨髄に移行する。肺臓に沈着したものは緩慢に減少し、一方、肝臓、骨、骨髄、肺リン巴節では、極めてゆっくり増加する。」

報告書は、移行の経路についての考察だけでなく、「(別図)」のとおり、「肺の各領域における沈着率の粒径分布の違いによる差」についても考察している(甲B第83号証3枚目)。

ここでは「鼻咽腔」(いわゆる鼻の奥の突き当たり辺で常に外気にさらされているところ)に関する記載があり、これによると、質量中央径10ミクロンを超えたあたりからほとんど100%の沈着率となっている。

(別図) 肺の各領域における沈着率の粒径分布の違いによる差



呼吸気量: 1450ml/分

分布パラメータ(幾何学的標準偏差)  $\pm 1.2 \sim 4.5$

対数正規分布

【(別図) 肺の各領域における沈着率の粒径分布の違いによる差】

同報告書では、「1 事故時に放散されるプルトニウムの形態」において、「プルトニウム燃料は、・・・通常は酸化プルトニウムをセミラックの形態として用いている。そしていずれの形態の場合にも、燃料物質が原子炉建屋の外に放散されるような事故を考えるならば、そのときの放散されるプルトニウムの形態は、酸化物のかなり細かい粒子であると考えてよいと思われる。このような形態のプルトニウムが原子炉周辺の公衆と接触するのは、事故時に生じたエアロゾルが格納施設から漏れでて外界に放散されるときと考えられるが、この場合のエアロゾルの粒子は、ある一定の粒度の範囲のものに限られると考えられる。仮想される原子炉事故の場合に、最も多くの人々が遭遇し、かつ、これらの人々が放射線障害を受ける危険性が最も大きいと考えられるのは、これらのエアロゾルを吸入することによってプルトニウムを体内に摂取する場合である。」と指摘している。

この記述はプルトニウムに関する記述ではあるが、福島第1原発事故の場合にも放射性核種が付着した細かい粒子が拡散したのであるから、同事故の場合にも当てはまる。

そして、本件子ども原告の多数は、福島第1原発事故以降突発的に鼻血を流出している。上記記載は、放射性核種が細かい粒子に付着しエアロゾルとして子どもたちの「鼻咽腔」に取り込まれ、粒子に付着したセシウム137等のベータ線（あるいはウラン、プルトニウム等の放射性核種からの放射線の可能性も否定できない。）が、粒子が付着した「鼻咽腔」周辺の粘膜の部位に付着し、その部位の細胞及び血管にダメージを与え、鼻血の流出をもたらしたという事実を裏付けるものと考えられることができる。

## 6 内部被ばくのメカニズムに対する考察が重要である

内部被ばくにおいては、その臓器・組織に対する放射性核種から放出される放射線による影響のメカニズムを考察することが極めて重要である。空間線量から推測することは、基本的には統計的に危険性を評価することである。

しかし、内部被ばくの場合には身体内部に取り込まれた放射性核種から放出する放射線によって臓器・組織が受けるダメージを細胞レベルで評価する必要がある。

前記の日本原子力委員会の報告書は、いわゆる原子力推進側による報告書であるにもかかわらず、その報告書において内部被ばくの影響のメ

カニズムを細胞レベルで論じていることに留意すべきである。

## 7 セシウム 137 による影響

以上の観点から、本件で問題となっているセシウム 137 の内部被ばくの場合、特に子どもたちの身体にどのような影響を与えるかについて説明する。

原告準備書面（14）の「11 Cs137 や Cs134 によって内部被ばくの態様」（38ページ）において、「表11. 1によると、Cs137 が臓器親和性を持つのは全身の筋肉である」、「筋肉は全身に対して43%を占めるので、Cs137 は全身の43%を占める筋肉に集積（沈着）する可能性が高い」（同40ページ）と指摘したように、セシウム 137 は全身特に筋肉部分に沈着する。そして、内臓は筋肉に属するから、内臓部分にも沈着する。

バンダジェフスキーの「—チェルノブイリの教訓セシウム 137 による内臓の病変と対策—人体に入った放射性セシウムの医学的生物学的影响」（甲B第84号証「人体に入った放射性セシウムの医学的生物学的影响」）の「第3章 体内の長寿命放射性セシウムが人体に充てる影響の重大性」（同37ページ以下）には、

「セシウム 137 の濃度を計算にいった子どもの臨床および実験室研究ならびに実験室での動物実験のデータからすると、放射性セシウムに支配された多くの病理状態と病気を述べることができる。」、

「第一にこのことは心臓血管の病気に当てはまる。私たちは放射性セシウムの影響による心筋症としての心筋の病理を明確にした。」、

「体内の放射性セシウムは腎臓の損傷にも寄与する。」、

「1976年に比べてベラルーシ共和国における悪性腎臓腫瘍の病例は1995年に4倍以上（男）と2.8倍以上（女）になった。悪性膀胱腫瘍は2倍以上（男）と1.9倍以上（女）、悪性直腸腫瘍は2.1倍以上（男）と1.4倍以上（女）、肺では2倍以上（男）、甲状腺では3.4倍以上（男）と5.6倍以上（女）、結腸では男女とも2.1倍以上になった。」、

等々の記述があり、チェルノブイリ原発事故後の放射性セシウムの影響によって内臓の疾患が急増していることが指摘されている。

福島第1原発事故から既に5年が経過し、その間継続して同地に居住している子ども原告らは、膨大な数の放射性核種に取り囲まれているのであり、現時点まででも相当量の放射性核種を吸引している。それによって被ばくした線量の累積は、被告主張の空間線量をはるかに超過して

いると考えられ、現在においてもその生命・健康への危険性は累積し続けている。

#### 第4 空間線量による算定では内部被ばくの危険性を評価できない

空間線量が対象とする放射線は全セシウム137の1割に過ぎないこと、空間線量の測定ではベータ線の測定は困難であること、空間線量では放射性核種が土壌に拡散された核種を吸入等により内部被ばく（特にアルファ線、ベータ線のような重粒子による内部被ばく）するリスクを評価していないこと等を考慮すると、空間線量だけを根拠に子ども原告らの安全性を論じることはできない。

福島第1原発事故のような大規模な原子力災害においては、土壌に拡散された放射性核種の吸引による内部被ばくの危険性が深刻であるから、先ず土壌の汚染の程度を考慮してその地域に居住する者（特に幼児・少年ら）の生命・身体の保護を考え、その上で、空間線量等の数値を参考にしながら外部被ばく等の危険性を判断し、汚染地域に居住する子どもや住民の生命・健康の保護に万全を図らなければならない。

被告ら主張のような空間線量のみを根拠にして内部被ばくの危険性は存在しないという判断は、絶対に避けなければならない。

以上