

意見書 (2)

ストロンチウム 90、プルトニウム 239 等の危険性について

琉球大学名誉教授 矢ヶ崎克馬

目 次

はじめに

1、ストロンチウムの危険性

2、プルトニウムの危険性

まとめ

はじめに

10月の初め、文部科学省が公表した土壌の核種分析結果¹(甲80)により、郡山市で初めてストロンチウム89とストロンチウム90が検出されました。その際、郡山市ではプルトニウムは検出されませんでした。それはたまたま1箇所しか測定しなかったからという可能性が高い。なぜなら、以下の表1の通り、郡山市に隣接・近隣の多くの市町村ではプルトニウム239+240が検出されているのみならず、福島県外の茨城県、宮城県ですら数多くの地点でこれが検出されているからです。

表1(上記の文部科学省が公表した土壌の核種分析結果から抜粋)

市町村名	採取地	プルトニウム 239+240 (単位 Bq / m ²)
福島市	042N044	1 . 5
本宮市	012N050	0 . 4 4
大玉村	014N054	1 . 9
田村市	004N018	1 . 8
同上	004N026	1 1
同上	004N032	0 . 6 3
平田村	022S038	0 . 8 2
三春町	000N044	1 0
白河市	034S064	6 . 4
猪苗代町	022N072	2 . 9
茨城県北茨城市	078S026	2 . 4

¹http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/gijyutu/017/shiryo/_icsFiles/afieldfile/2011/10/05/1311753_2.pdf

同県高萩市	086S026	9 . 2
宮城県七ヶ宿町	070N046	0 . 9 3
同県白石市	060N036	1 . 6
同県亘理町	072N014	4 . 3
同県岩沼市	082N012	0 . 9 5

そして、これらストロンチウムやプルトニウムの検出結果に対しては「微量」であると宣伝されていますが、しかし、ストロンチウムやプルトニウムは次の性質を持っており、それがもたらす重大な健康被害の危険性を軽視することはできません。

．ストロンチウム

- (a)、原子力発電所の原子炉の中で、極めて大量に生成される放射性物質であり、
- (b)、イットリウムと放射平衡²に達し、両者のエネルギーは桁違いに高く、一発ずつの放射線で7万個の分子切断を行う強烈なベータ線を放出し、
- (c)、一度体内に入ると骨に沈着しやすく、いったん沈着すると体外排出は困難を極め、
- (d)、その結果、とりわけ半減期が約29年のストロンチウム90は内部被曝により、深刻な健康障害をもたらす。
- (e)、にもかかわらず、ガンマ線と比べ測定が困難であり、その上、政府は測定しようとしなかった。

．プルトニウム

- (a)、ベータ線よりエネルギーの高いアルファ線を放出し、たった一発で10万個の分子切断を行う。
- (b)、**ウラン** 235 より半減期が29200分の1であるので、放射線発射の頻度が29200倍高く、内部被曝では非常に深刻な健康障害をもたらす。
- (c)、にもかかわらず、ガンマ線と比べ測定が困難であり、その上、政府は測定しようとしなかった。

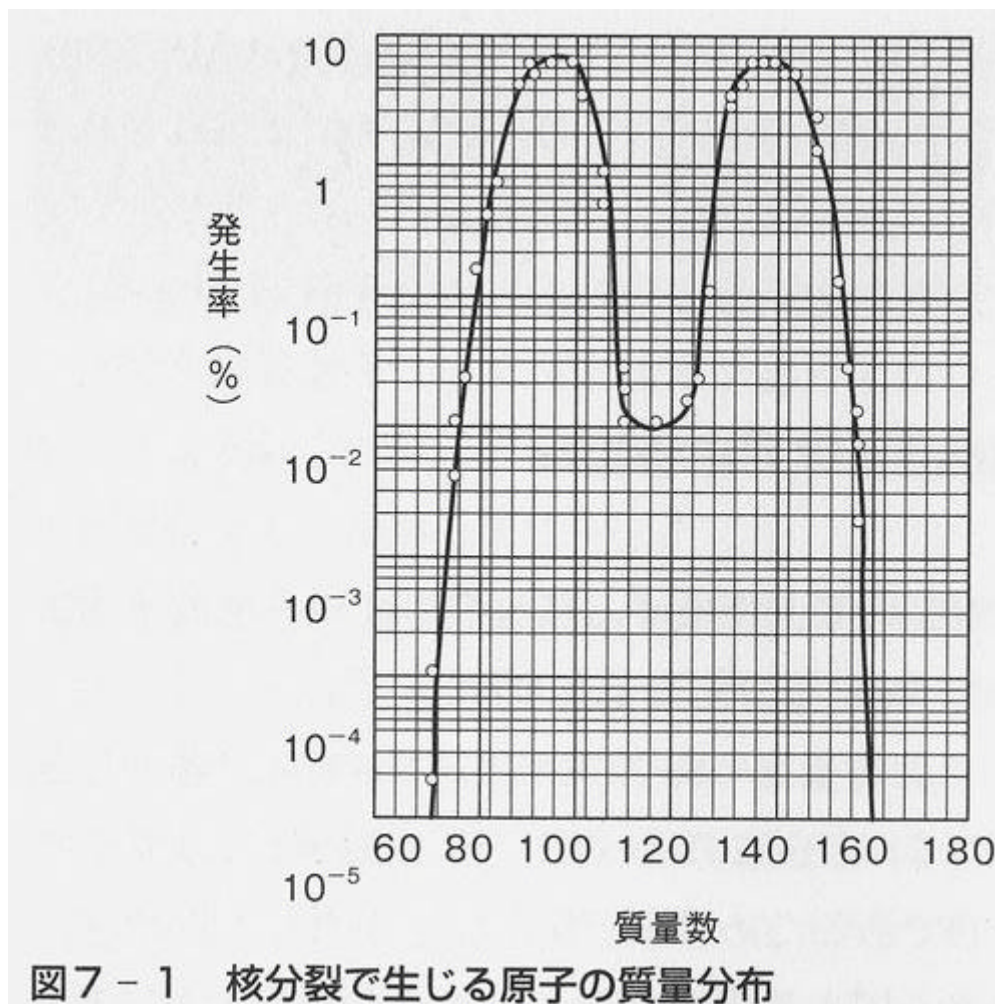
以下、これについて分説して解説します。

1、ストロンチウムの危険性

- (a)、炉内で大量に生成

² ストロンチウムが1発放射線（ベータ線）を出すとイットリウムも1発放射線（ベータ線）を発射すること。

次の図の通り、ストロンチウム 90 は、ウラン 235 やプルトニウム 239 の核分裂で 7%弱ほども生成される最大生成確率を持つものです。セシウム 137 も同程度の確率を持ち、半減期も共に約 30 年と、核分裂生成原子としては最長半減期を持つ核種です。



E.シュポルスキー著、玉木 英彦訳「原子物理学」(東京図書 1958 年)
 矢ヶ崎克馬「隠された被爆」74頁(新日本出版社 2010年。甲14)
 に転載

経済産業省原子力・保安院が、本年8月26日、衆院科学技術・イノベーション推進特別委員会の要請を受けて公表した試算結果³によっても、事故直後から3号機が爆発した後の3月16日までだけで、福島第1原発から放出された

³ <http://www.meti.go.jp/press/2011/08/20110826010/20110826010-2.pdf>

ストロンチウム 90 は広島原爆の放出量（58 テラベクレル）の 2.4 個分(140 テラベクレル：テラは 1 兆)とされており、この放出量は膨大なものであり決して無視できるような量ではありません。

(b)、桁違いにエネルギーの高いベータ線の放出

ストロンチウム 90 がセシウム 137 やヨウ素と違うのは、ベータ崩壊（電子線：ベータ線を出す）だけでガンマ線を放出しない点です。ストロンチウム 90（原子番号 38）はベータ線を出して、イットリウム 90（原子番号 39）という元素に変化します。このイットリウム 90 はさらにベータ線を出してジルコニウム 90（原子番号 40）という元素に変わります。この両者のベータ線はタイミングを合わせて発射されますが（放射平衡）このときイットリウム 90 が放出するベータ線はストロンチウム 90 のそれに比べエネルギーが強烈で 5 倍もあり、分子切断数も多いのです。これらの連続した放射線放出を崩壊系列と言います。この崩壊系列ではガンマ線を出すことはありません。

(c)、骨に沈着しやすく、沈着すると体外排出が困難

ストロンチウムは骨を構成しているカルシウムと原子の外周を回る電子の性質が同じため、化学的に似た性質を持つものですから、骨や歯に取り入れられやすい性質を持ちます。

また、いったん骨に沈着すると、ストロンチウムに限らず多くの核種がそうですが、容易に体外に排出されません。骨に沈着した核種が生物学的に排出されて半分になるまでに約 50 年（生物学的半減期）かかると言われています。

その結果、ストロンチウムは骨に沈着しやすく、なおかついったん沈着すると体外排出が困難という重大な問題をもっています。

(d)、内部被曝による深刻な健康障害

その結果、物理的半減期が約 29 年のストロンチウム 90 は、体内に入ると骨や歯に沈着したときにはイットリウムと合わさり、半永久的に桁違いにエネルギーの高いベータ線を放出し続けることとなります。その結果、ストロンチウム 90 は「慢性」に密度の濃い「分子切断」を起こし、周辺の細胞に深刻な障害を与えます（この「分子切断」のメカニズムについては私の陳述書（甲 49）第 2 章〔5 頁以下〕を、「細胞への深刻な障害」については、同書第 3 章〔10 頁以下〕を参照下さい）。

例えば、ストロンチウム、セシウム、ヨウ素等々のベータ線を放出する放射

性物質が食べ物と一緒に体内に入り込んだ場合、放射性物質の周囲 1 cm 程度までの距離に集中的な被曝 = 「分子切断」を行いながら食べ物と一緒に移動し、腸管から吸収されます。この際、身体の器官として腸管が集中的に被曝をうけるものですから、薄い腸壁の膜に深刻な障害を与えて下痢を引き起こします。特にストロンチウム 90 はエネルギーの高いイットリウムのベータ線を伴うものですからこの作用が大きく、血液に乗って体中に運ばれる前に大きな危害を加え、その上に骨などに定着してさらに深刻な被害を与えるのです。

これに対し、腸への障害がガンマ線により外部被曝によって行われた時はガンマ線は相互作用の小さい放射線ですので、なかなか腸壁そのものを被曝することができず、大量の被曝を必要とします。内部被曝の実効線量は外部被曝の 600 倍 (ECRR) と言われる所以です。

(e)、測定の高難性と政府の測定姿勢

飛ぶ距離が長いガンマ線は非常に検知しやすいものであるのに対し、アルファ線、ベータ線は大気中で飛ぶ距離が短く (アルファ線は 45 mm、ベータ線は 1 m)、検知しにくいものです。ましてや、体内だと、アルファ線は 40 μ m (1000 分の 40mm)、ベータ線は 1 cm 程度しか飛びません。この短い距離に全てのエネルギーが放出され、「分子切断」に費やされるからです。

ストロンチウム 90 はベータ崩壊に伴ってベータ線しか放出しないため、内部被曝で体内で放出されたベータ線は体内で止まってしまいます。従って、体外まで飛ぶ放射線 (ガンマ線) を測定するホールボディカウンターを使っても、内部被曝のストロンチウム 90 から放出されるベータ線を測定することは困難です。つまり機械的な方法による放射線測定では検出が不可能で、化学分析等の手段が確実な検出方法なのです。にもかかわらず、これまでの政府筋の発表の多くは、ガンマ線分光器で測定した結果でした。ベータ線崩壊のストロンチウムは計測される対象ではなかったのです。ストロンチウムが見つからなかったのではなく、見つけようとしなかったというのが本当だという指摘が各方面からなされています。

最大の問題点として指摘しなければならないのは、政府が被曝から国民、とりわけ子どもたちを守ろうとして諸対応を行っているのではないということです。その最たるものに放射線測定があります。放射能に汚染された事態を「可能な限り小さく見せよう」としてデータを出し渋ったことが明るみに出されています。また、政府は放射性ヨウ素が大量に放出された時、子どもたちに安定ヨウ素剤を投薬することさえ「拒否」したのです。この間に子どもたちの被曝

はどんどん進行したのです。現在もそうです。

(f)、以上のとおり、ストロンチウム90は、仮に検出量が微量であったとしても、内部被曝によって人体に重大な被害を与えます。

2、プルトニウムの危険性

(a)、ベータ線より破壊力の大きいアルファ線の放出

プルトニウムが放出する放射線はアルファ線で、ベータ線よりもエネルギーが高くさらに相互作用が大きいためベータ線よりもっと短い距離しか飛ばず、その結果、その間にすべてのエネルギーを放出してより密度の濃い分子切断を起こし、周辺の細胞に深刻な障害を与えます。

しかも、同じアルファ線を放出するウランと比べても、体内に定着した場合、プルトニウム239はウラン235のたった29200分の1の量で、ウラン235と同等な放射線の毒作用を持っています。放射線（アルファ線）の放出頻度が極めて高いからです。つまり、プルトニウムは半減期が24,100年でありウラン235の7億400万年に比して短いのでウラン235がアルファ線を1発発射してから次の発射をするまでに29,200発のアルファ線を発射するからです。この意味でプルトニウムは放射性毒性が極めて強いと言われます。

(b)、内部被曝による深刻な健康障害

アルファ線は、体内で1cm程度しか飛ばないベータ線に比べ、その250分の1の40 μ m（1000分の40mm）しか飛ばないので、ベータ線以上に、狭い範囲で密度の極めて濃い分子切断を起こし、周辺の細胞により深刻な障害を与えます。その結果、内部被曝により深刻な健康障害をもたらします。

しかも、プルトニウム239はウラン235に比べ、29,200倍の頻度でアルファ線を放出して分子切断を起こします。

これがプルトニウムによる内部被曝がもたらすものです。

(c)、測定の困難性と政府の測定姿勢

前述の通り、アルファ線は飛ぶ距離が非常に短く、内部被曝はもちろんのこと外部被曝でも検知が困難です。従って、アルファ崩壊に伴ってアルファ線し

か放出しないプルトニウムは、ホールボディカウンターでもガンマ線分光器でも検出は不可能です。

にもかかわらず、これまでの政府筋の発表の多くは、ガンマ線分光器で測定したものだけで、政府がプルトニウムの検出にどのような姿勢であったのか、各方面から批判にさらされたのは前述した通りです。

(d)、以上のとおり、プルトニウムは、仮に検出量が微量であったとしても、内部被曝によって人体に重大な被害を与えます。

まとめ

郡山市で微量のストロンチウムでも検出されたのは、深刻な健康被害への警告です。また、プルトニウムが検出されなかったことは、はじめに述べた通り、たまたま 1 箇所の測定だけだったからであり、郡山市周辺の検出結果からすればむしろ郡山市もまたプルトニウムに汚染されており、この意味でも深刻な健康被害が予見されます。

ストロンチウムやプルトニウムが検出された土地に在住することは「これらからの健康被害を甘んじて受けなさい」という「被曝強制」になります。すでに提出している私の意見書（甲 4 9）はセシウム 137 の汚染だけを取り出してチェルノブイリの健康被害と郡山市を論じたものですが、ストロンチウムやプルトニウムの確認はそれに輪をかけて被曝が深刻化していることを意味するもので、子どもたちをこれ以上現場に引きとめておくわけにはいきません。

一刻も早く学童を安全圏に保護する必要があり、その実現が求められます。

以 上