

●特集● 放射性微粒子による内部被ばくと核兵器廃絶

福島原発事故で放出されたセシウム含有不溶性放射性微粒子による健康リスクについて—市民の広範な認識にするために

福島事故によって放出された放射性セシウムの相当割合が不溶性の微粒子の形状であったことが分かってきている。不溶性セシウムによる内部被ばくは、従前想定されておらず、その健康リスクは未知数である。行政の施策も、市民の防衛も、その認識を前提とするべきであるが、ほとんどの市民は、このことを知らない。この知識を幅広く伝えていくことは、緊急の課題であると考える。



井戸謙一

はじめに

福島原発事故は、被ばく問題の闇を白日の下に晒した。法律が一般公衆の被ばく限度として定めていた年1 mSv 基準がかなぐり捨てられ、法的根拠もないのに年20 mSv が学校再開や避難の基準とされ、原発のサイト内では、100 Bq/kg を超える汚染物は法律によって低レベル放射性廃棄物として厳重な管理が求められている（クリアランス制度）のに、人が住むサイト外では、8000 Bq/kg 以下の廃棄物であれば一般廃棄物として扱ってもよいこととされた。20倍、80倍というダブルスタンダードが平気でまかり通っているのがこの国である。

甲状腺の初期被ばくは、わずか1000人余の子どものしか調べられず、その測定方法について様々な批判があったのに、福島原発事故による住民の被ばく量は小さく、健康被害は

出ないものと決めつけられ、福島県民健康調査では、小児甲状腺の検査しかなされなかった。そして、200名を大きく超える小児甲状腺がん患者（疑いを含む）が発見されているのに、原因は被ばくではないと決めつけられた。福島県内での病気の多発や体調不良の増加については断片的な情報はあるものの、公的な調査がなされないため、その実相は分からない。

福島原発事故による被ばく問題として取り上げるべき論点は多岐にわたるが、本稿においては、発見当初「セシウムボール」と呼ばれたセシウム含有不溶性放射性微粒子（以下CsMP¹⁾と表記する）の問題を取り上げたい。

私は、現在、福島地裁でたたかわれている「子ども脱被ばく裁判」の原告ら代理人を務めている。この裁判は、子どもが福島県内で義務教育を受けるのは健康リスクがあるとして、希望する子どもについて、行政の責任で安全な環境下で義務教育を実施すること等を求めている裁判である。この裁判において専門家の方々（東神戸診療所郷地秀夫医師、元

●いど・けんいち●

1954年生まれ、東京大学教育学部卒業、32年間の裁判官生活を経て弁護士登録。所属：滋賀弁護士会。

キーワード：不溶性放射性微粒子 (insoluble radioactive microparticle), セシウムボールCsMP (cesium-rich microparticle), 内部被ばく (internal exposure)

著者連絡先：ke-ni-do@yahoo.co.jp

京都大学技官河野益近氏)のお教えに基づき私が学び得た内容をご報告したい。

1 ICRPの内部被ばくのリスク評価とそれに対する異論

ICRP(国際放射線防護委員会)によれば、内部被ばく健康リスクは、預託実効線量で評価する。「預託実効線量」とは、その放射性物質を体内に取り込んだことによって生涯にうける被ばく量である。放出する放射線の種類(α 線、 β 線、 γ 線)、体内に蓄積する場所、実効半減期(体内で放射性物質が半分減る時間のこと、放射性核の崩壊による物理学的半減期と代謝・排泄による生物学的半減期によって決まる)によって計算される。

「実効線量」とは、身体が受ける被ばく影響を身体全体で平均化した数値である。ICRPは、外部被ばくも内部被ばくも、実効線量が同じであれば、健康リスクも同じであると考え、この考え方には強い異論がある。体外の放射線源から放射線を受ける外部被ばくの場合、身体各所は平均的に被ばくする。しかし、体内の放射性物質から受ける内部被ばくの場合、これとは異なる。身体を通り抜ける γ 線はともかく、体内で数10 μm (マイクロメートル)しか飛ばない α 線、数mmしか飛ばない β 線は、止まるまでにすべてのエネルギーを使い果たして周辺細胞のDNAを傷付ける。局所的に極めて高線量の被ばくになって(「不均一被ばく」という)DNAがずたずたにされるのに、被ばく線量を全身で平均化するICRPの手法では、内部被ばくのリスクを正当に評価することができない²⁾。

このことが内部被ばくのリスク評価の根本的な問題であり、CsMPによる内部被ばくは、不均一被ばくの最たるものである。

2 CsMPの発見

福島原発事故前、原発事故によって放出される放射性セシウム(主にセシウム134、137)は、水溶性の化合物を形成し、呼吸等で体内に入れば、イオンとして体液や血液に溶け、体内を巡って排出されると考えられていた。ICRPは、セシウム137の生物学的半減期について、9日~90日としているが³⁾、これは、セシウム137が水溶性であることを前提としている。

ところが、気象庁気象研究所の足立光司氏らが2011年3月15日につくば市の気象庁気象研究所で捕捉したセシウム134、137は、他の金属元素や放射性元素とともに直径約2 μm の球状の不溶性の合金を形成しており、「セシウムボール」と呼ばれた⁴⁾。1個のセシウムボールに含まれるセシウム134と137は、合計で約6Bqであった。

その後、多くの研究者によって、放射性セシウムを含む様々な形態の微粒子の存在が明らかにされた。その結果、福島第一原発から放出された放射性セシウムは、水溶性の化合物を形成しているものと、不溶性の微粒子を形成しているものの2種類があることが分かったのである。九州大学理学研究院宇都宮聡氏らのグループは、これらの不溶性微粒子のうち、 10^{11} Bq/g以上の高い放射能を持つ微粒子をCsMPと名付けた。

3 CsMPについて、 現段階で分かっていること

多くの研究者の努力によって、現段階で少なくとも次のことが分かっている⁵⁾。

2011年3月14日の午後遅くから翌日にかけて関東地方に広がったプルーム(放射能雲)中には、セシウム137だけで 6×10^{15} Bq(6000兆Bq)が存在したが、この中には大