

内部被曝

被曝には外部被曝と内部被曝の2種類があります。

内部被曝は、放射線源が体内に取り込まれた時に起こるものです。

体内への取り込みは、以下に分類できます。

- ① 経口曝露：主に口から食べ物と入る
- ② 経気道曝露：口・鼻から吸い込む
- ③ 経皮曝露：皮膚から入る

ただし皮膚からの取り込みは正常な粘膜からでも生じえるとは思いますが、皮膚粘膜が傷ついている場合に大きくなります。

経口曝露と経気道曝露は、通常の日常生活で起こります。経気道曝露は保護具を付けるとか部屋に出来るだけこもるとか方法もありますが逃げないとなかなか防げません。しかし経口曝露は食品衛生法によりある程度守られ、情報が入れば口に入れないことも出来ます。

電離放射線障害防止規則で定められた値(テレビなどではこの重要な規則がほとんど出てこず、CT スキャン 1 回分胃の透視 1 回分とか胸のレントゲン写真 1 回分というようなものばかりです。医療での被曝は国際放射線防護委員会 ICRP の勧告でも別扱いであり比較の対照としてあまり持ってくるべきではないでしょう)ICRP の勧告の方は、労働者(職業性曝露)だけでなく一般公衆に対しても書かれています。また、電離放射線作業をする労働者は、内部被曝よりも外部被曝が主だと思いますが、原発事故の場合は内部被曝の方が問題となります。

ここから先は、これだけ大量の放射性物質が放出されて、食物が汚染を免れることはありえない。と言うことについての検証です。

以下、平成23年6月6日、原子力安全・保安院 からの発表内容です。

解析で対象とした期間(炉心露出開始から圧力容器破損時間まで)の大気中への放射性物質の放出量の試算 <地震発生後 15 時間～109 時間の間に放出した放射性物質ですから、時間に対しての値です>

値(Bq)

核種	半減期	1号機	2号機	3号機	合計
Xe-133	5.2 d	3.4×10^{18}	3.5×10^{18}	4.4×10^{18}	1.1×10^{19}
Cs-134	2.1 y	7.1×10^{14}	1.6×10^{16}	8.2×10^{14}	1.8×10^{16}

Cs-137	30.0 y	5.9×10^{14}	1.4×10^{16}	7.1×10^{14}	1.5×10^{16}
Sr-89	50.5 d	8.2×10^{13}	6.8×10^{14}	1.2×10^{15}	2.0×10^{15}
Sr-90	29.1 y	6.1×10^{12}	4.8×10^{13}	8.5×10^{13}	1.4×10^{14}
Ba-140	12.7 d	1.3×10^{14}	1.1×10^{15}	1.9×10^{15}	3.2×10^{15}
Te-127m	109.0 d	2.5×10^{14}	7.7×10^{14}	6.9×10^{13}	1.1×10^{15}
Te-129m	33.6 d	7.2×10^{14}	2.4×10^{15}	2.1×10^{14}	3.3×10^{15}
Te-131m	30.0 h	9.5×10^{13}	5.4×10^{10}	1.8×10^{12}	9.7×10^{13}
Te-132	78.2 h	7.4×10^{14}	4.2×10^{11}	1.4×10^{13}	7.6×10^{14}
Ru-103	39.3 d	2.5×10^{09}	1.8×10^{09}	3.2×10^{09}	7.5×10^{09}
Ru-106	368.2 d	7.4×10^{08}	5.1×10^{08}	8.9×10^{08}	2.1×10^{09}
Zr-95	64.0 d	4.6×10^{11}	1.6×10^{13}	2.2×10^{11}	1.7×10^{13}
Ce-141	32.5 d	4.6×10^{11}	1.7×10^{13}	2.2×10^{11}	1.8×10^{13}
Ce-144	284.3 d	3.1×10^{11}	1.1×10^{13}	1.4×10^{11}	1.1×10^{13}
Np-239	2.4 d	3.7×10^{12}	7.1×10^{13}	1.4×10^{12}	7.6×10^{13}
Pu-238	87.7 y	5.8×10^{08}	1.8×10^{10}	2.5×10^{08}	1.9×10^{10}
Pu-239	24065 y	8.6×10^{07}	3.1×10^{09}	4.0×10^{07}	3.2×10^{09}
Pu-240	6537 y	8.8×10^{07}	3.0×10^{09}	4.0×10^{07}	3.2×10^{09}
Pu-241	14.4 y	3.5×10^{10}	1.2×10^{12}	1.6×10^{10}	1.2×10^{12}
Y-91	58.5 d	3.1×10^{11}	2.7×10^{12}	4.4×10^{11}	3.4×10^{12}
Pr-143	13.6 d	3.6×10^{11}	3.2×10^{12}	5.2×10^{11}	4.1×10^{12}
Nd-147	11.0 d	1.5×10^{11}	1.3×10^{12}	2.2×10^{11}	1.6×10^{12}
Cm-242	162.8 d	1.1×10^{10}	7.7×10^{10}	1.4×10^{10}	1.0×10^{11}
I-131	8.0 d	1.2×10^{16}	1.4×10^{17}	7.0×10^{15}	1.6×10^{17}
I-132	2.3 h	4.5×10^{14}	9.6×10^{11}	1.8×10^{13}	4.7×10^{14}
I-133	20.8 h	6.5×10^{14}	1.4×10^{12}	2.6×10^{13}	6.8×10^{14}
I-135	6.6 h	6.1×10^{14}	1.3×10^{12}	2.4×10^{13}	6.3×10^{14}
Sb-127	3.9 d	1.7×10^{15}	4.2×10^{15}	4.5×10^{14}	6.4×10^{15}
Sb-129	4.3 h	1.6×10^{14}	8.9×10^{10}	3.0×10^{12}	1.6×10^{14}
Mo-99	66.0 h	8.1×10^{07}	1.0×10^{04}	6.7×10^{06}	8.8×10^{07}

上記の政府発表の表により例えば **セシウム 137** 等を取り上げますと
地震発生後たった、15 時間～109 時間の間に放出した放射性物質だけでも

セシウム 137

15,000,000,000,000,000 ベクレル

=(1京5000兆ベクレル)=<15000テラベクレル>

セシウム 134

18,000,000,000,000,000 ベクレル
=(1京8000兆ベクレル)=<18000テラベクレル>

爆発後関東一帯にできた**放射性雲**(放射性プルーム)の主物質

キセノン 133

11,000,000,000,000,000,000 ベクレル
=(1100京ベクレル)=<11000000テラベクレル>

ヨウ素 131

160,000,000,000,000,000 ベクレル
=(16京ベクレル)=<160000テラベクレル>

人体に多大な影響を与える放射線核種

ストロンチウム 89

2,000,000,000,000,000,000 ベクレル
=(2000兆ベクレル)=<2000テラベクレル>

ストロンチウム 90

140,000,000,000,000,000 ベクレル
=(140兆ベクレル)=<140テラベクレル>

福島第一原発2号機の取水口スクリーン付近のコンクリート亀裂部からの流出量

ヨウ素 131⇒2,800,000,000,000,000 ベクレル
=(2800兆ベクレル)=<2800テラベクレル>

セシウム 134⇒940,000,000,000,000 ベクレル
=(940兆ベクレル)=<940テラベクレル>

セシウム 137⇒940,000,000,000,000 ベクレル
=(940兆ベクレル)=<940テラベクレル>

放射性プルーム(放射性雲)による降下物が関東に打撃を与えたデータ(文部科学省)

定時降下物(ヨウ素 131)の調査結果の21日9時~22日9時採取、22日9時~23日9時採取、23日日9時~24日9時採取のデータを見ていると、関東全体が桁違いに数値が跳ね上がっています。

この3日間は原発から北東よりの風、南や南西(関東)に向かって風が吹いていました。

<17日(自衛隊や警察の3号機への放水があった日)は北西よりの風で、福島の南東側太平洋に、午後1時ぐらいからは、南西よりの風で福島の北東側太平洋に降下。そして18日も北西よりの風で福島の南東側太平洋にむかって降下>

20日のデータは定時降下物の調査結果と気象庁によるデータ、風向きと天気の関係が顕著です。

20日は昼間、11時ぐらいから西へ向かう風が吹き午後2時ぐらいから西南西に向かつての風に変わり17時ぐらいから夜にかけては南南西に向かう風になりました。

定時降下物の調査結果の20日9時~21日9時採取のデータの内容です。

山形県山形市

(19日)22,000,000 Bq/k m² <2200 万ベクレル>

(20日9時~21日9時)58,000,000,000 Bq/k m² <580 億ベクレル>

<福島第一原発より南南西>茨城県ひたちなか市

(19日)490,000,000 Bq/k m² <4 億 9000 万ベクレル> から、

(20日9時~21日9時)93,000,000,000 Bq/k m² <930 億ベクレル>

定時降下物の調査結果の21日9時~22日9時採取データの内容です。

栃木県宇都宮市

(19日)540,000,000 Bq/k m² <5 億 4000 万ベクレル>

(21日9時~22日9時)25,000,000,000 Bq/k m² <250 億ベクレル>

群馬県前橋市

(19日)190,000,000 Bq/k m² <1 億 9000 万ベクレル>

(21日9時~22日9時)17,000,000,000 Bq/k m² <170 億ベクレル>

埼玉県さいたま市

(19日)66,000,000 Bq/k m² <6600 万ベクレル>

(21日9時~22日9時)22,000,000,000 Bq/k m² <220 億ベクレル>

千葉県市原市

(19日)44,000,000 Bq/k m² <4400 万ベクレル>

(21日9時~22日9時)14,000,000,000 Bq/k m² <140 億ベクレル>

東京都新宿区

(19日)40,000,000 Bq/k m² <4000 万ベクレル>

(21日9時~22日9時)32,000,000,000 Bq/k m² <320 億ベクレル>

この急激な増加はキセノン 133 の半減期が 5.2 日、ヨウ素 131 の半減期が 8 日という事に由来します。1・2・3 号機の爆発が起こってから順次これらの放射線核種がベータ崩壊を起こし、ガンマ線を放射しこの高い値を出しました。

そして22日は朝から関東は雨でした。雨がこれらの放射性核種を伴い、浄水場へ降り注いだため飲料水の汚染が起こりました。

<※この値は1平方キロメートルあたりのベクレル数ですから面積に対しての値です>

セシウムについて

セシウム 137 はバリウム 137m へとベータ崩壊するため、ガンマ線の強い発生源です。セシウム 137 はストロンチウム 90 と同様に主要な **中寿命核分裂生成物**となります。(30年と29.1年)これらは **使用済み核燃料の放射能の原因**となり、**使用後、数年から最高で数百年間の冷却を必要**とします。ご存知でしょうか？セシウム 137 とストロンチウム 90 は現在、チェルノブイリ原子力発電所事故の周囲の地域で発生している**放射能の発生源の大部分を占めています**。セシウム 137 は中性子の捕獲率が低いいため、中性子捕獲によるセシウム 137 の処理ができず、自然に崩壊するのを待たねばなりません。

セシウム 134

原子炉の運転では、核分裂生成物であるキセノン 133 のベータ崩壊で生じるセシウム 133 が中性子を捕獲して生成します。セシウム 134 が環境中に存在すれば、原子炉から放出されたか使用済み核燃料から出てきたものです。

電気出力 100 万 kW の軽水炉を1年間運転すると、原子炉の種類と運転状況で変るが、5~20 京ベクレルが蓄積します。この時に核分裂で生じるセシウム 137 との放射能強度比は 0.4~1.5 の範囲に入ります。

1986 年4月 26 日に起こった旧ソ連のチェルノブイリ原発事故では、4京ベクレルが放出されました。名古屋で採取した大気試料では、 $^{134}\text{Cs} / ^{137}\text{Cs}$ 比は 0.55 でありました。

ほとんど全てのセシウムは、ヨウ素とキセノンのベータ崩壊を通じて生成します。ヨウ素やキセノンは揮発性であるため、核燃料や空気を通じて拡散し、**放射性セシウムはしばしば初めに核分裂した場所から離れたところで生成する運命をたどります**。

体内被曝

体内に入ると血液の流れに乗って腸や肝臓にベータ線とガンマ線を放射し、カリウムと置き換わって筋肉に蓄積したのち、腎臓を経て体外に排出されます。(最初6%程度排出、残りは時間を掛けてゆっくり排出)セシウム 137 は、体内に取り込まれてから体外に排出されるまでの 100 日から 200 日にわたってベータ線とガンマ線を放射し、体内被曝の原因となるため非常に危険です。セシウム 137 に汚染された空気や飲食物を摂取することで、体内に取り込まれます。1987 年には、ブラジルのゴイアニアで廃病院からセシウム 137 が盗難に遭った上、光るセシウム 137 の塊に魔力を感じた住民が体に塗ったり飲んだりしたことで 250 人が被曝、4 人が死亡する大規模な被曝事件が発生しています(ゴイアニア被曝事故)。

生物濃縮

植物(農作物)での移行係数(TF)は、農作物中濃度(Bq) ÷ 土壌中濃度(Bq) で表されます。カリウム(K)と似た挙動を示すとされていますが、動物と植物での挙動は異なります。

食肉

現在の最高値 690000 Bq/kg(69万ベクレル)の“稲藁”を食料として育てた牛の食肉に対する汚染が拡大しています。<※この値は1キログラムあたりのベクレル数ですから重さに対しての値となります。>セシウムが時間を追うごとに表面化していくのは、ヨウ素やキセノンのベータ崩壊を通じて生成されるという特徴を持つためです。今回は放射性核種が原発から毎日少しずつ出続けているため日々溜まりやすい特定の場所「ホットスポット」が現れています。

植物

植物の種類および核種により移行係数は異なります。イネ、ジャガイモ、キャベツを試料とした研究によれば、安定同位体のセシウム 133と比較すると放射性のセシウム 137は植物に移行しやすい。米では胚と糠層のセシウム濃度が高く、キャベツでは外縁部のセシウムおよびストロンチウムの濃度が高くなることが報告されています。

土壌の中での挙動は土質によって異なっていて、粘土鉱物を含む土壌ではセシウムが強固に吸着されます。その場合は、植物には取り込まれにくいということになります。

菌類

降下した放射性物質が土壌の表層に多く存在するため、表層の物質を主な栄養源とする菌類の種では植物と比較すると、特異的に高い濃縮度を示すものがあり、野生のアンズタケなど一部のキノコでは、セシウム 137の生物濃縮が行われ周囲の植物より高濃度に蓄積することが知られています。また、屋外で人工栽培されるシイタケやマイタケでも濃度が高くなる傾向があることが報告されています。

魚類

主に軟組織に広く取り込まれて分布し、生物濃縮により魚食性の高い魚種(カツオ、マグロ、タラ、スズキなど)での高い濃縮度を示すデータが得られていますが、大型の魚種ほど、濃縮度が高くなることが示唆されています。若い魚や高水温域に生息する魚ほど、代謝が良く排出量が多くなるため蓄積量は少ないと考えられています。体内に取り込まれる経路は、餌がほとんどですが、鰓(えら)を通じて直接取り込まれる経路もあります。水圏での挙動は単純ではありません。淡水には溶けにくく、湖底堆積物に含まれることが多くなりますし、海水には溶けて、魚などに摂取されやすくなります。

ストロンチウムについて

電気出力 100 万 kW の軽水炉を1年間運転すると、100000 テラベクレル(10 京ベクレル)のストロンチウム 90 と 2600000 テラベクレル(260 京ベクレル)のストロンチウム 89 が蓄積します、放射線強度比は約 26 という事です。

今回の資料、地震発生後 15 時間～109 時間の間に放出したストロンチウム 90 とストロンチウム 89 の値から考察すると放射線強度比は約 14.3 ということになります。

ストロンチウム 90⇒140テラベクレル

ストロンチウム 89⇒2000テラベクレル

実際に炉内の放射線強度比は約 26 に対して大気中に放出した放射線強度比は約 14.3 ですので、ストロンチウム 89 のほうが炉内に残っている割合が高いということです。

今後30年以上にわたって**放射能の発生源**となる、地震発生後 15 時間～109 時間の間に大気中に放出したセシウム 137 とストロンチウム 90 の放射線強度比は約 0.01 です。

セシウム 137⇒15000テラベクレル

ストロンチウム 90⇒140テラベクレル

今回の資料、地震発生後 15 時間～109 時間の間大気中に放出したセシウム 137 とセシウム 134 の値から考察すると放射線強度比は約 1.2 ということになります。

セシウム 137⇒15000テラベクレル

セシウム 134⇒18000テラベクレル

今回の資料、地震発生後 15 時間～109 時間の間大気中に放出したセシウムとストロンチウムの値から考察すると放射線強度比は約 0.065 ということになります。

セシウム 137+セシウム 134=(15000+18000)テラベクレル

=33000テラベクレル

ストロンチウム 90+ストロンチウム 89=(140+2000)テラベクレル

=2140テラベクレル

これは何を計算したのかというと、現在セシウムしか計測されていない大気中の降下物により汚染された野菜、家畜用わら、牧草の中に含まれるストロンチウムの線量を予測するために計算しました。

例えば牛に食べさせる稲わらから690000ベクレルのセシウムが検出されましたが、セ

シウムとストロンチウムの大気中に放出した放射線強度比は約 0.065 ということから、ストロンチウムの線量を予測できます。44850ベクレルという値が算出できます。

$690000 \text{ベクレル} \times 0.065 = 44850 \text{ベクレル}$

生体に対する影響

内部被曝

10,000 ベクレルのセシウム 137 を経口摂取した時の実効線量は、0.13ミリシーベルト(130マイクロシーベルト)になります。

10,000 ベクレルのストロンチウム 90 を経口摂取した時の実効線量は0.28ミリシーベルト(280マイクロシーベルト)になります。

10,000 ベクレルのストロンチウム 89 を経口摂取した時は0.026ミリシーベルト(26マイクロシーベルト)になります。

ストロンチウム 90 とストロンチウム 89 の場合で線量が約 10 倍違うのは、ベータ線エネルギーと半減期の差が原因です。

内部被曝では、外部被曝で騒がれるガンマ線よりベータ線エネルギーの方がダメージが大きくなります。ストロンチウム 90 は、ベータ崩壊してイットリウム 90 に壊変する時、高エネルギーのベータ線(228万電子ボルト)を放出するため線量が高くなります。また、ベータ線の届く距離は水中で1cmほどです。これは、分散することなく、228万電子ボルトが狭い範囲の細胞を破壊するという事です。(★ 放射線は線源より四方八方に直線上に放射されています。線源が微少で点線源とみなせるとすれば放射線の強度は、距離の2乗に反比例して弱まります)

外部被曝

外部被曝でも、ストロンチウム 90 が皮膚表面の1平方センチメートルに 100 万ベクレルが付着した時には、1日に100ミリシーベルト以上の被曝を受ける恐ろしい放射性物質です。

(セシウム 137 が1メートルの距離に 100 万ベクレルの線源があった場合、ガンマ線によって1日に1.9 マイクロシーベルトの外部被曝を受ける)

そして、一番問題なのは、体内摂取されると、骨の無機質部分に取り込まれ、長く残留するという事実です。

<ストロンチウム 90 はカルシウムと似た性質です。化合物は水に溶けやすいものが多く、普段カルシウム補給に適すると考えられる食物(小魚など“小あじ・ししゃも・小女子・しらす、など骨まで食べる魚”)は確実に汚染されています>

ストロンチウム 90 の物理的半減期は 29.1 年、生物学的半減期は 50 年、実効半減期は 18 年という長さ。

6歳の小学生が24歳になる頃やっと半分に減るものの、ひたすら骨細胞にダメージを与え続けるということです。

しかも、それは、たった一回口にした場合のことで、毎日毎日、何年間も食べ続けたら、ずっと蓄積され続け、結果、死ぬまで排出できないということになります。

骨の無機質部分に取り込まれたストロンチウム 90 によって造血機能を侵された症例があります。

1954年3月、ビキニ環礁でのアメリカの水爆実験によって死の灰を浴びた第五福竜丸の船員は、東京大学医学部において「急性放射能症」と診断された。しかし患者の骨髄にストロンチウム 90 等の放射性同位体が沈着し、ベータ線を放出して造血細胞を破壊した事による造血機能の障害を認めた主治医の三好・熊取の両博士によって「急性汎骨髄癆(きゅうせいはんこつずいろう)」の病名が与えられました。

セシウム 137 は確かに、物理的半減期は 30 年と同じように長いけど留まる所が筋肉だからストロンチウムよりも代謝が早くて 100~200 日程度で排出されます。がしかし、これも、物理的半減期の 30 年間汚染は続いていますから、食べ続けていればストロンチウム 90 と同じことになります。>

ヨウ素 131 やセシウム 137 に比べてストロンチウム 90 を検出することはとても大変です。ヨウ素 131 やセシウム 137 は、特有のエネルギーのピークを持った γ 線(電磁波)を放出しますから、その γ 線スペクトル分析で検出できます。(千切り状の検体と機械があれば即計れます。液体ならそのままの状態です)

しかしストロンチウム 90 の場合、まずは検体をマイクロウェーブ高温灰化装置で完全に灰化して、イットリウム担体とストロンチウム担体と王水(濃塩酸:濃硝酸、3:1 の混合液体)で分解し…etc。2週間~1ヶ月位は掛かってしまうそうです。

ですから、『セシウムとストロンチウムの大気中に放出した放射線強度比が約 0.065』という計算値を使ってストロンチウムの線量を出すことしかできません。

政府は健康被害が多くなるストロンチウム 90 とプルトニウムについてまだ対策をしていません。各自治体や、個人レベルで留まっています。

最後に、ご存知でしょうか？

テレビで放映されている汚染水処理システムは燃料貯蔵プールに対して行うシステムであり、原子炉そのものに対して行われているものではないことを。

使用済み核燃料プール

(米国フェアウインズ社チーフ原子力エンジニア)アーノルド・ガンダーセン氏の警告

4号機の建屋は、M7以上の大きな余震などにより、崩落する危険性があります。これが起きたら最悪の事態です。使用済み核燃料プールにある燃料が全部、空气中にさらされることになる。これから補強工事をするということですが、もしも崩落が起きた場合、米国エネルギー省のブルックヘブン国立研究所によれば、18万6000人が死亡するというデータもあります。(4号機は炉心に燃料棒が入っていないため、一般報道では「ノーマーク」です)

原子炉そのものに対して

アーノルド・ガンダーセン氏の警告

3号機の温度が上がったり下がったりしている理由は、事故発生直後、冷却のため海水を大量に注いだからです。現在は水が蒸発して泥が残った状態で、新たに水を注いでも、泥に邪魔されて炉心にまで水が届かない。このため3号機は非常に危険な状態になっています。部分的な再臨界が起きているとも考えられ、再び水素が生じるほど高温化し、水素爆発が起きる可能性があります。

日本政府はこの水素爆発を恐れ、窒素注入を始めています。

福島第一の危機的状況の裏では、5月8日に福井県の敦賀原発2号機で、41億ベクレルの放射性ガスが外部に流出するという事故が発生しました。41億ベクレルとはかなりの量に思えますが、**敦賀原発を管理する日本原子力発電**は、「年間規定値の40万分の1で、周囲に影響はない」と説明しました。

41億ベクレルを40万倍すると、1640兆ベクレル(1640テラベクレル)となります。

※ **国際評価尺度では、外部への放出量が数百テラベクレル以上(数百兆ベクレル)になった場合、「レベル5」の事故とされます。**

おかしな話です。**日本原子力発電**の「当社比」による年間規定値、「1640兆ベクレル=1640テラベクレル」は国際評価の「**レベル5**」の**事故を超えている**ということになります。

また、菅直人首相の要請により、冷温停止に向け作業中だった静岡県・浜岡原発5号機では、作業の途中で配管が破断し、海水400tが漏れ出す事故が発生しました。そのうち約5tは原子炉内に流入したと見られ、一歩間違えれば、こちらも大事故に繋がりがねなかったことが判明しています。

元京都大学原子炉実験所講師の小林圭二氏の警告

「放射能を効率よく生み出すのが原発ですから、当然、共存することはできません。しか

し日本では、“おごりと過信”から、この狭くて地震が多い国土に 54 基の原発を並べてしまった。原発は、できる限り早く止めなくてはなりません。危ないのは浜岡だけではない。もし、福島に次いで他の原発も事故を起こしたら、今度こそ壊滅的打撃を受けます。経済的にも負担をしきれず、国際社会からも見放され、日本は終わりです」
この期に及んでも「原発は必要だ」とする推進派は、「不測の大停電が起きる」「電力が足りなくなり、日本経済も産業も立ち行かなくなる」と言います。
しかし、果たしてそれは本当でしょうか？ 答えは「否」です。環境エネルギー政策研究所の飯田哲也所長は、「電力は足りています。54 基の原発すべてを止めても停電にはなりません」と断言しています。

用語解説

放射性プルーム

気体状(ガス状あるいは粒子状)の放射性物質が大気とともに煙突からの煙のように流れる状態を放射性プルームという。

放射性プルームには放射性希ガス、放射性ヨウ素、ウラン、プルトニウムなどが含まれ、外部被ばく、内部被ばくの原因となる。放射性希ガスは、地面に沈着せず、呼吸により体内に取込まれても体内に留まることはないが、放射性プルームが上空を通過中に、この中の放射性物質から出される放射線を受ける(外部被ばく)。放射性ヨウ素などは、放射性プルームが通過する間に地表面などに沈着するため、通過後も沈着した放射性ヨウ素などからの外部被ばくがある。また、放射性プルームの通過中の放射性ヨウ素などを直接吸入すること及び放射性ヨウ素などの沈着により汚染した飲料水や食物を摂取することによっても放射性ヨウ素などを体内に取込むことになり、体内に取込んだ放射性物質から放射線を受ける(内部被ばく)。

メガベクレル

別名: MBq

英語: megabecquerel

放射能量(放射能の強さ)を示す単位(SI 単位)。ベクレル(Bq)に 100 万倍を表す SI 接頭辞「メガ」を付けて表すもので、例えば 2 メガベクレルは 200 万ベクレルに換算される。

1 ベクレルは 1 秒間に 1 個の原子核崩壊を起こして放射線を発する性質(放射能)を表す。1 メガベクレルは 1 秒間に 100 万個が原子核崩壊を起こして放射線を発する性質(放射能)を表す。

壊変(崩壊)

原子核が不安定な状態から、放射線を出して別の原子核または安定な状態の原子核に変わっていく現象を壊変または崩壊という。放出する放射線によって α 壊変、 β 壊変、 γ 放射という。

アルファ崩壊

アルファ線を放出する放射性崩壊。アルファ崩壊をした原子核は、その結果、原子番号が2、質量数が4だけ減少した別の原子核に変わる。

ベータ崩壊

質量数を変えずに、陽子・中性子の交換が行われる反応の総称で、 β^- 崩壊(陰電子崩壊)、 β^+ 崩壊(陽電子崩壊)、電子捕獲、二重ベータ崩壊、二重電子捕獲が含まれる。

ガンマ崩壊

それぞれの崩壊を終えた直後の原子核には過剰なエネルギーが残存するため、電磁波(ガンマ線)を放つことにより安定化をしようとする反応である。

γ 崩壊は、励起された原子核がガンマ線を放出して崩壊する放射性崩壊。ガンマ崩壊は、アルファ崩壊やベータ崩壊と違い、核種が変わらない、つまり、原子番号や質量数が変わらない崩壊である

参考文献

- 岡山大学大学院 環境学研究科 津田敏秀 教授 : 放射線による内部被曝について
文部科学省 データ
気象庁 データ
元京都大学原子炉実験所講師 小林圭二氏
名古屋大学名誉教授 古川路明教授 : 放射能ミニ知識
(米国フェアウインズ社チーフ原子力エンジニア)アーノルド・ガンダーセン氏
米国エネルギー省のブルックヘブン国立研究所
原子力安全・保安院 データ