

静岡県島田市の汚染がれき焼却により 放出されるセシウムの健康被害シミュレーション

[数学的に計算した結果]

1 . ベクレル -> シーベルト換算

1 ベクレルとは、1 秒あたりに 1 つの細胞を攻撃する 1 つの放射線のこと。
大切なのは、ベクレルが「秒単位」であること。

$$1Bq/kg = 1.3 \times 10^{-8} Sv/Bq \quad (\text{セシウム 137 を経口摂取した場合})$$

この換算は、理論上決まっている。崩壊定数などの計算式があつて、どの文献を調べても同じ換算方法。

これは間違いがない。他のストロンチウムなどの物質もあれば、もっと換算は大きな数値で換算することになるが、セシウム安全神話を主張する人のために緩く見積もることにする。

2 . シーベルト (総量) の健康被害基準

年間合計 1 ミリシーベルト ($1.0 \times 10^{-3} Sv$) とは、
「1 億人のうち 5,000 人がガンが発生する確率」
で定義されている。

よく考えてみると、
「2 万人に 1 人がガンになる確率」
であつて、決して確率はゼロではない。しかも、難病になる確率よりは高い。

$1.0 Sv$ では、1 ミリシーベルトの場合を 1000 倍して、 $\frac{1}{20}$ の確率でガンになる。これも世界基準でハッキリしている。

もう 1 つは、その 7 倍の $7.0 Sv$ を浴びると 100 % 確実に死ぬ。これもハッキリしている。
ただし、短期間で浴びるか、1 年の年月をかけて浴びるか、それにより定説は分かれる。

3 . 島田市のがれきの量を計算

島田市は、年間 5000 トン (つまり、500 万 kg = $5.0 \times 10^6 kg$) を燃やす。
セシウム含有量は、 $15.0 Bq/kg$ ということで、年間 5000 トンの中に含まれるセシウムの合計は、
($5.0 \times 10^6 kg$) \times ($15.0 Bq/kg$) = 7.5×10^7 (7500 万ベクレル)
シーベルトに換算すると、($7.5 \times 10^7 Bq/sec$) \times ($1.3 \times 10^{-8} Sv/Bq$) = $0.975 Sv/sec$
ここからが重要。総量 $0.975 Sv/sec$ に対して、次のような条件にする。

- バグフィルターでセシウムを除去できる確率を 90 % と仮定する (セシウムは除去できないと環境省は公式に認めているが、90 % は除去できると仮定する)

- 煙突から大気中にセシウムが飛び出て空から舞ってきた場合、 $\frac{1}{100000}$ の確率で内部被曝すると仮定する（直接吸い込むか、セシウムの付いた島田市産お茶を飲むかしたと仮定）。島田市民 10 万人が被曝すると仮定。これは、難病になる確率より低いです。
- 1,0Sv の被曝で $\frac{1}{20}$ の確率でガンになる（これは世界基準であり日本政府の基準）

島田市民 1 人が汚染がれき焼却により空に飛び散ったセシウムの内部被曝により攻撃を受ける線量 (Sv) は、年間合計で、

$$0.975Sv/sec \times 0.1(\text{除去できない確率}) \times \frac{1}{100000} \times (60sec \times 60min \times 24hour \times 365day = 30.7476Sv/\text{年})$$

となる。

あれ？ 7.0 Sv を越えている？ ガンになるどころか、100 % 死ぬ線量を 4 倍以上超えて被曝することになる。

では、バグフィルターで 99 % 除去できると仮定すると、年間 3.07476Sv の被曝になり、1 年後にガンになる確率は

$$3.07476Sv/\text{年} \times \frac{1}{20} = 0.15 \quad \text{つまり } 15\%$$

セシウムが大気中に飛び散り、空から降ってきて吸い込んだりする確率を、島田市民 10 万人に均等に割り当てて、 $\frac{1}{100000}$ をかけ算し、なおかつバグフィルターで 99 % 除去できると好条件で計算してもこんなにガンになる確率が高くなる。

内部被曝は恐ろしい計算である。空気から吸い込んだり、食べ物から摂取してしまったりすると、計算式が恐ろしくなる。

わずかなセシウムが飛んでも、内部被曝したら死ぬ確率が高い。

そうは言っても、広島・長崎の原子爆弾のような惨事は一気に被曝したから細胞が破壊されて死に至ったのであって、内部被曝は毎秒ごとに放射線を受けて攻撃されているだけだから、死亡する確率は違うのではないか？ という疑問が浮かぶ。

たとえば、汚染された食料品を平均して 20Bq/kg の物を毎日摂取しているとする。

1 日に 500g 摂取すると仮定して、1 年間でセシウムの蓄積量は、

$$(20Bq/kg \times \frac{1}{2})1 \text{日あたり} \times 365 = 3650Bq/\text{年}$$

これをシーベルト換算して 1 年間浴び続けると、

$3650Bq/\text{年} \times (1.3 \times 10^{-8}Sv/Bq) \times (60\text{sec} \times 60\text{min} \times 24\text{hour} \times 365\text{day}) = 1496.3Sv/\text{年}$
となってしまう。

震災後の1年間はまずセシウムを摂取してしまう期間であり、これから1年で放射線を体内から毎秒浴び続けて細胞が破壊されていく。2013年になった頃から、汚染食材を気にせず食べている人はおかしいことになるだろうと、計算からは考えられる。

内部被曝は恐ろしい計算である。空気から吸い込んだり、食べ物から摂取してしまったりすると、計算式が恐ろしくなる。

島田市の発表のおかしな疑問

セシウムを含む汚染がれき10トンを試験焼却した時、このがれきに含まれるセシウムのグラム数を M グラムとする。

この時、セシウムの濃度は、
 $\frac{M}{10}$ グラム/トン
である。

他の一般ゴミと混ぜても、 M グラム含まれていることは変わりはない。
それを燃やし終わった後、約3.5トンの焼却灰が残った。
この中に含まれるセシウムは、やはり M グラムで、3.5トンの中に含まれているのだから、濃度は、
 $\frac{M}{3.5}$ グラム/トン
となる。

燃やす前よりも単純に3倍くらい濃くなっている。
ならば、焼却灰からは3倍の濃度の放射線量が検出されなければ、おかしい。

「焼却後もほとんど変わらない」と島田市は発表したが、そういうことになると、60%くらいのセシウムはバグフィルターを通り抜けて大気中に放出されてしまったということになる。

行方不明になったセシウムがどこに行ってしまったか、説明する義務が島田市長にはある。