



放射能汚染の基礎知識と千葉市の児童死亡率計算

Rev0.3.0

2011年8月17日



履歴管理・問い合わせ先

| Revision | Date | Person in charge | Description |
|----------|-----------|------------------|------------------------------------|
| 0.1.0 | 2011.7.1 | Masa Yamaguchi | Initial release |
| 0.2.0 | 2011.7.4 | Masa Yamaguchi | Added "Message3". Corrected typos. |
| 0.3.0 | 2011.8.17 | Masa Yamaguchi | Changed the risk analysis |
| 0.3.1 | 2011.8.18 | Masa Yamaguchi | Corrected typos |
| | | | |

<Contact me>

Masa Yamaguchi:
1歳の男児を子にもつ30歳の千葉市民

内容に関するお問い合わせは下記Eメールで:
*****@*****



はじめに

- メッセージ1からメッセージ7まで、最低限伝えたい「放射能汚染リスクのエッセンス」の7か条をまとめた。
- メッセージ3からメッセージ7の5か条を踏まえて、千葉市の子供たちの死亡率を計算した。何の対策も講じなかった場合、楽観的に見積もっても、10年の生活で1%程度の子供が死ぬ。ゴフマンモデルに従うと、約4%の子供が死ぬ。
- 事故当時から1ヶ月間余りにおける、ヨウ素131による濃密な被曝致死率は計算していない(正確に言うと、計算するための情報が、ヨウ素の半減率が短いため、もう地上に残されて無い)ので、その未知の死亡率が上記に別途プラスされると考えるべきである。



メッセージ1: 色々な放射線の種類があります

政府や自治体が測定・公表している放射線量は**すべてガンマ線のみ**の値となっている。

一方で、放射線にはガンマ線のほかに、ベータ線やアルファ線があり、ベータ線は空中を飛び交い外部被曝に加担するし、**アルファ線は体内に取り込まれると、恐ろしいほどの殺傷力を発揮する。**

このそれぞれに、どのような特徴(被曝のメカニズム・殺傷能力)があるか、知っておくことは非常に大切である。

以下のスライドから、

1. それぞれの放射線の物質透過特性
2. それぞれの放射線の殺傷能力
3. それぞれの放射線の、外部被曝・内部被曝に分けた被曝の様子の理解

について説明していく。

ガンマ線、ベータ線、アルファ線(2)

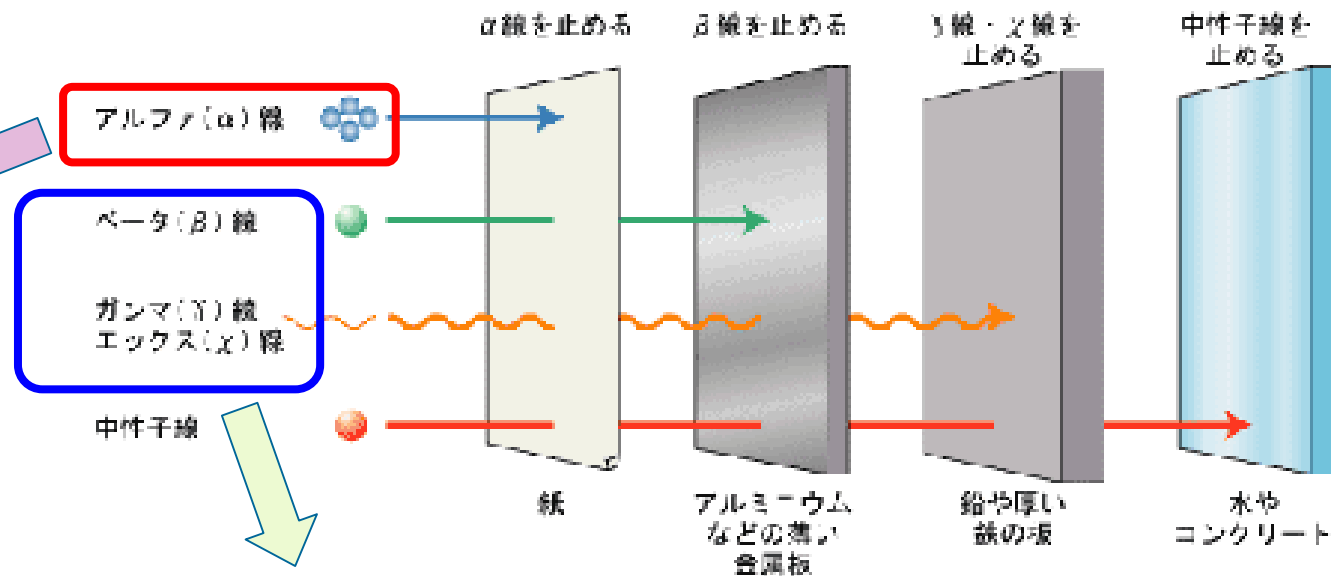
透過性が悪い

生体組織と
交通事故を
起こしやすい

生体組織と
頻繁に衝突し破壊

生体に取り込まれると、
内側から激しく組織にダメージを
起こす。

(内部被曝での破壊力大)



空気中の透過距離が
人間の背丈以上

外部被曝の主な
原因放射線

ガンマ線、ベータ線、アルファ線の
生体に対する破壊力は？(→次項参照)

ガンマ線、ベータ線、アルファ線(3)

放射線が生体に及ぼす影響[Sv] = 放射線エネルギー強度[Gy] * 放射線荷重係数

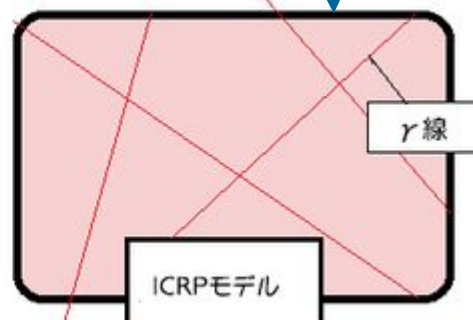
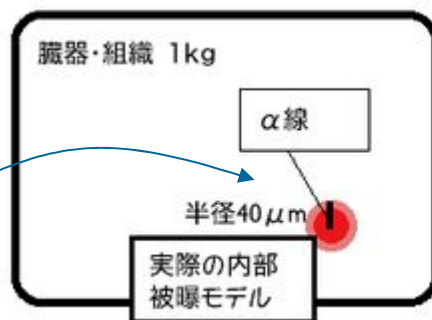
| 放射線の種類 | 放射線荷重係数 | |
|-------------|---------|------------|
| X線、ガンマ線 | 1 | (1) |
| ベータ線(電子) | 1 | (1) |
| 陽子 | 5 | (10) |
| アルファ線、重い原子核 | 20 | (20) |
| 中性子 | 5~20** | (2.3~20)** |

同じエネルギーならば、
生体への破壊力20倍

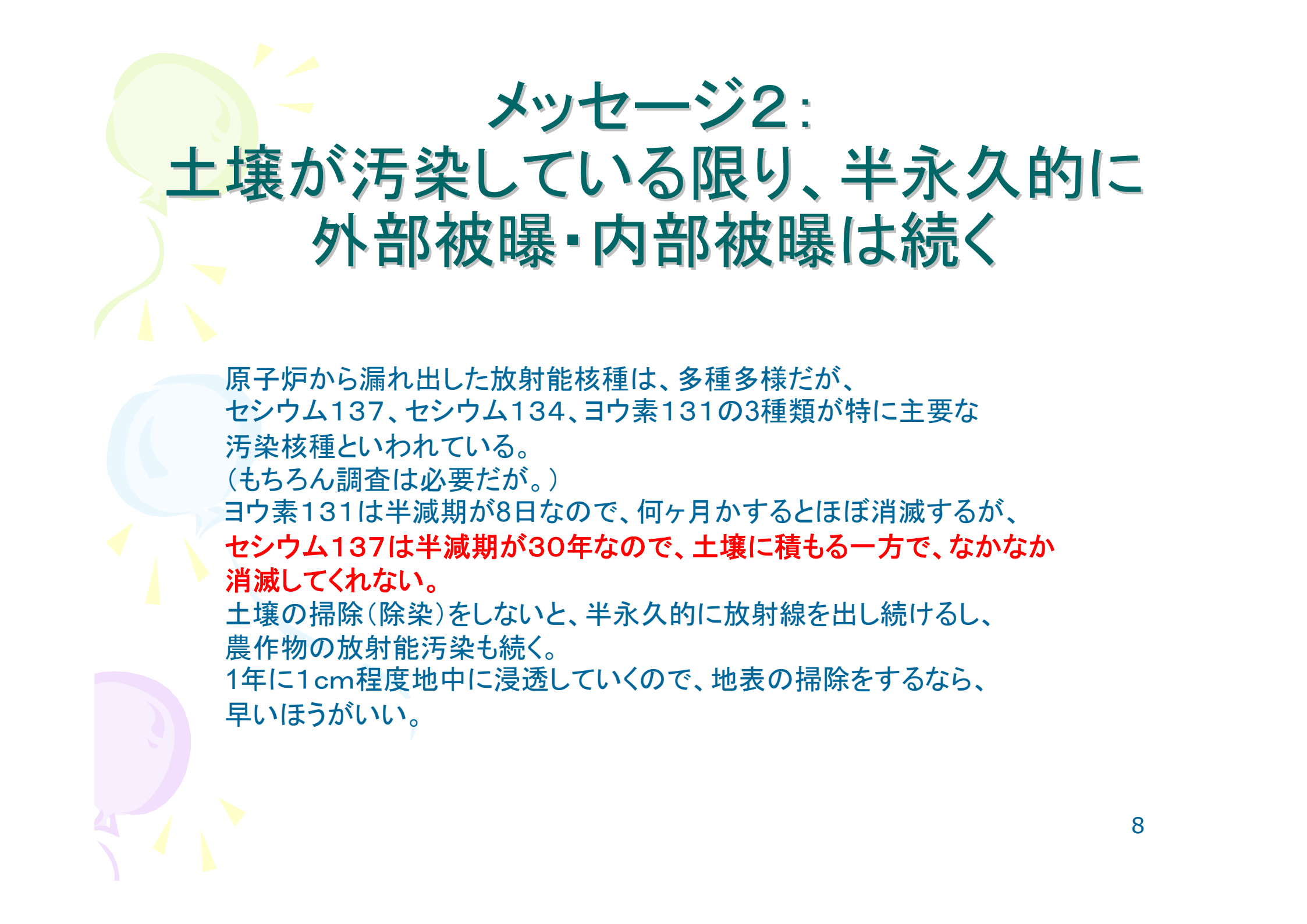
*は1990年のICRPの勧告の値、ただし()内は1997年のICRPの勧告の値。
**は中性子エネルギーに依存する。

＜各放射線種が組織を破壊する様子＞

放射能粒子の
周りを濃密に
破壊！！



ガンマ線は、生体
を容易に貫通。
つまり、生体組織
と衝突せずに抜ける
放射線も多数



メッセージ2: 土壌が汚染している限り、半永久的に 外部被曝・内部被曝は続く

原子炉から漏れ出した放射能核種は、多種多様だが、セシウム137、セシウム134、ヨウ素131の3種類が特に主要な汚染核種といわれている。

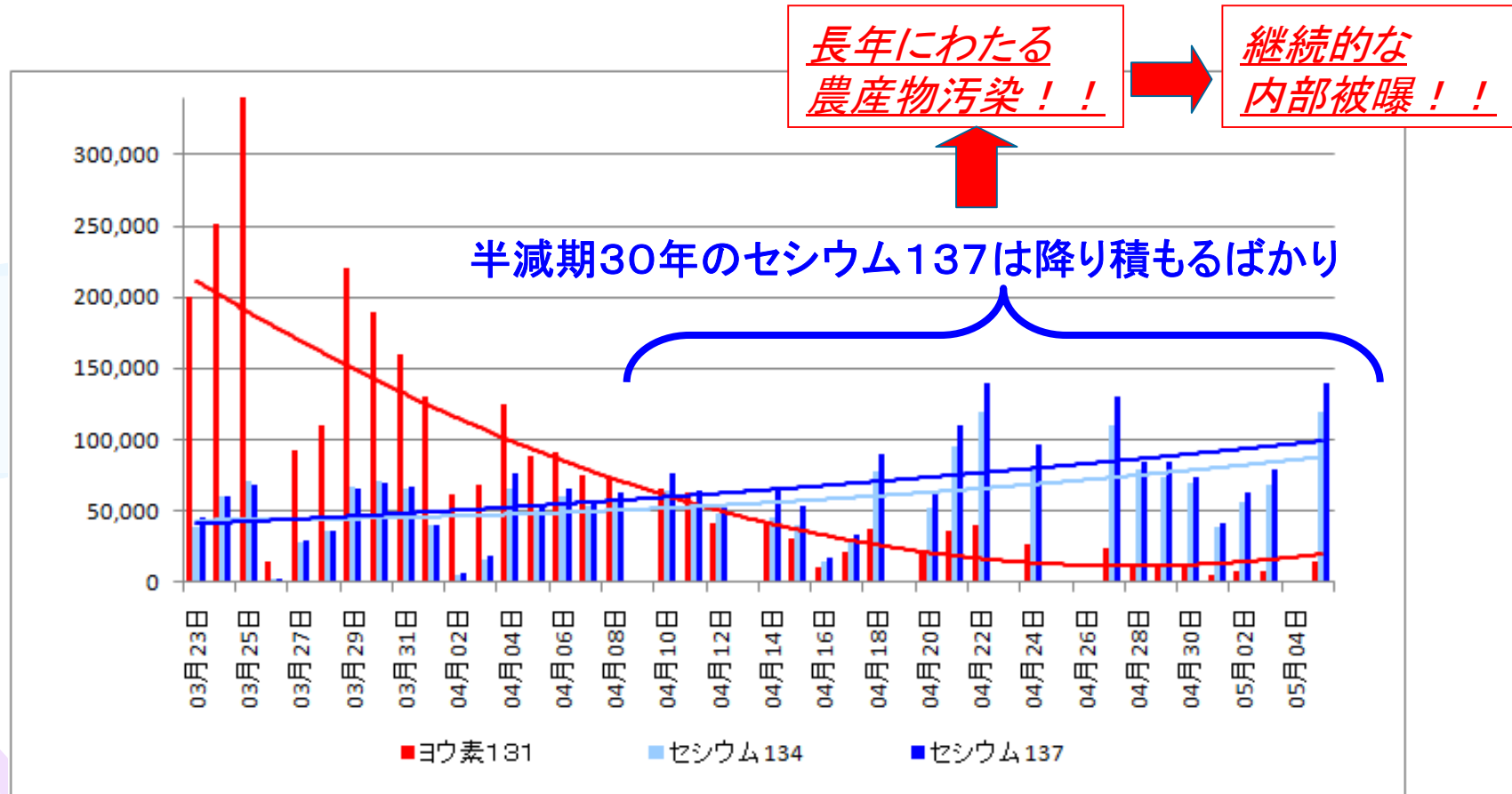
(もちろん調査は必要だが。)

ヨウ素131は半減期が8日なので、何ヶ月かするとほぼ消滅するが、**セシウム137は半減期が30年なので、土壌に積もる一方で、なかなか消滅してくれない。**

土壌の掃除(除染)をしないと、半永久的に放射線を出し続けるし、農作物の放射能汚染も続く。

1年に1cm程度地中に浸透していくので、地表の掃除をするなら、早いほうがいい。

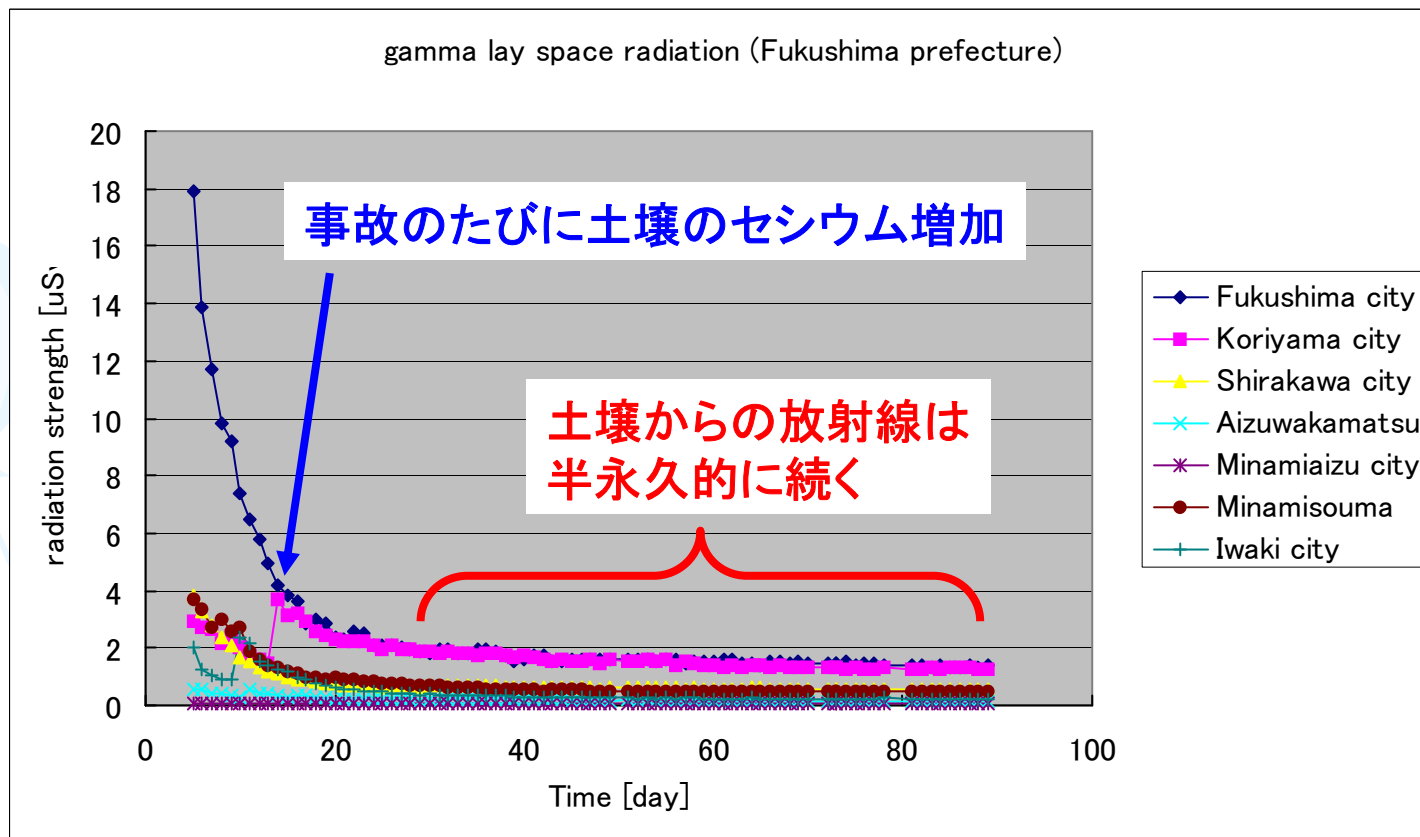
半永久的な土壌汚染



元データ：[飯館村の土壌汚染モニタリング](#)

そのほかの核種も沢山あるが簡単のため、代表的な3種にのみ注目

半永久的な外部被曝



参考データ元: [福島県内空間線量測定情報](#)

土壌が掃除されなければ、外部被曝も半永久的



メッセージ3: 外部被曝・内部被曝を起こす土壌汚染は、非常に複雑な分布を示す

チェルノブイリ原発事故により引き起こされた土壌汚染の分布を次のページで示すが、非常に複雑な分布が見て取れる。
主な特徴を述べると、

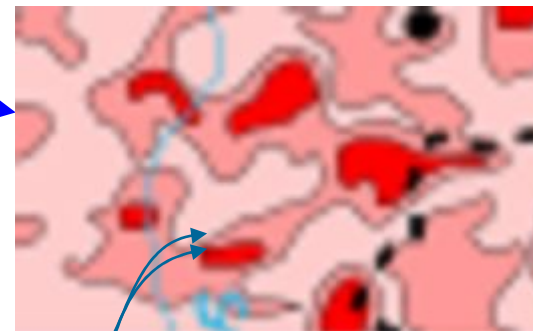
1. 爆心地からの距離が遠いからといって、汚染濃度が低いとは限らない。
2. 遠隔の汚染地域であっても、局所的に汚染濃度が高い“ホットスポット”が存在する。

つまり、遠いからといって安心できないということと、数キロはなれた点における放射線量測定結果は、基本的に役には立たないということが言える。
(理想的には数百メートル間隔で、密に測定ポイントを設ける必要がある)

チェルノブイリ事故による土壤汚染地図



爆心地から200Km余り離れた地域で再び高濃度の汚染が発現



わずか数百mの違いで、濃度が倍以上しかもそんな領域が無数に確認できる。



測定点の間隔は1km以内でないと、汚染分布の外形すらつかめない。

メッセージ4: セシウム137やヨウ素131はガンマ線とベータ線両方出す

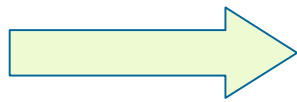
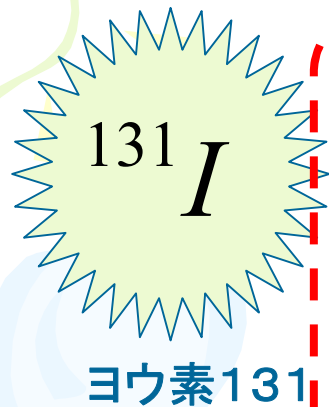
政府や自治体が測定・公表している放射線量は**すべてガンマ線のみの値**というのはメッセージ1でも説明したが、代表的な2つの汚染核種(セシウム137とヨウ素131)は、**ともにベータ線とガンマ線の両方を放射する。**なので、**真の外部被曝量を見積もりたいならば、ガンマ線で測定された値を2倍程度するのが妥当と考えられる。**

もちろん、長年経って、放射能が地中奥深くまで浸透してしまえば、ベータ線は一部しか地表に上がってこないなので、2倍までする必要はないであろうが。

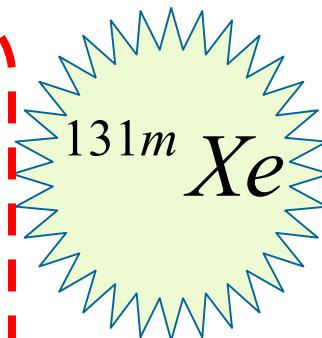
ただ、少なくともいえることは、「**ガンマ線の測定だけでは過少見積もり**」ということだ。

地中にはアルファ線を出すもの(プルトニウムなど)、ベータ線のみ出すもの(ネプツニウムなど)もあり、ガンマ線を測るだけでは分からない危険がたくさんある。**土壌の核種分析が必要な所以である。**

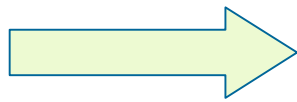
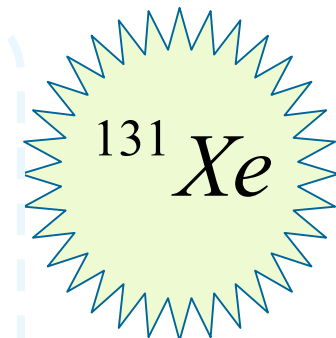
2大核種 (^{131}I と ^{137}Cs)



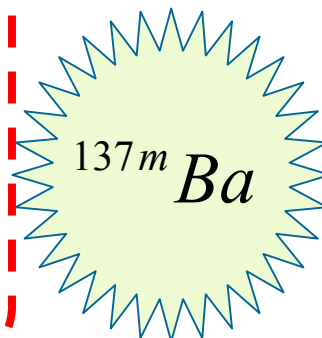
ベータ崩壊
半減期: 8日



ガンマ崩壊
半減期: 12日



ベータ崩壊
半減期: 30年



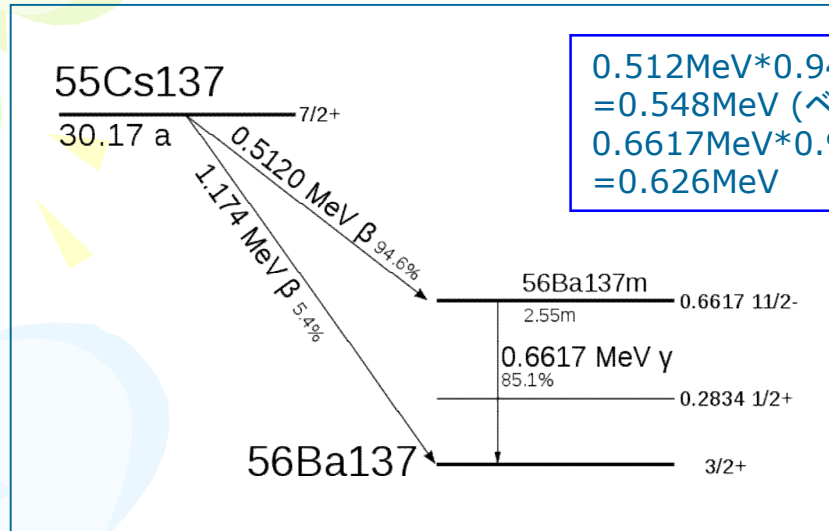
ガンマ崩壊
半減期: 2.5分



ベータ線の被爆も
同程度のリスク。測定はされず

ガンマ線のみ測定している状況

真の外部被曝強度



$$0.512\text{MeV} \times 0.946 + 1.174\text{MeV} \times 0.054 = 0.548\text{MeV} \text{ (ベータ線のエネルギー期待値)}$$

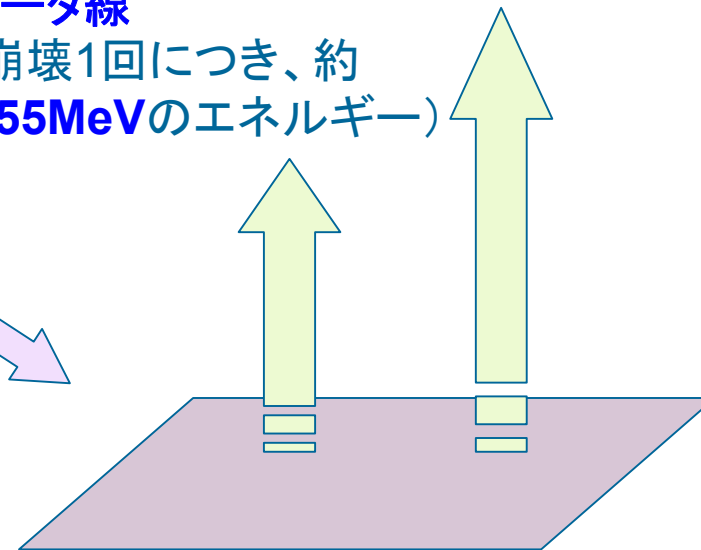
$$0.6617\text{MeV} \times 0.946 = 0.626\text{MeV}$$

ベータ線
(崩壊1回につき、約
0.55MeVのエネルギー)

ガンマ線
(崩壊1回につき、約
0.63MeVのエネルギー)


セシウム137の崩壊図

セシウムが地表付近に沈着しているうちは、屋外における真の外部被曝合計値は、ガンマ線外部被曝の約2倍！！



汚染された土壌
(セシウム137が主成分と仮定)

屋内の滞在時間を考えると、2倍まではいかない。今回は過少見積もり承知で γ 線被曝のみを死亡率計算に用いる。



メッセージ5: 外部被曝より数段強烈なのが 内部被曝

政府は食品を綿密に測定しているだろうか？

答えはNoである。

非常にまばらに採取した、ある日時における1回きりの測定の結果をもって、「この農家の作物はO.K」としている。

実際は、作物により、収穫時期により、畑の位置により、まったく異なる汚染を示すというのは、チェルノブイリからの教訓でわかっていることである。

以下のスライドで説明することは、

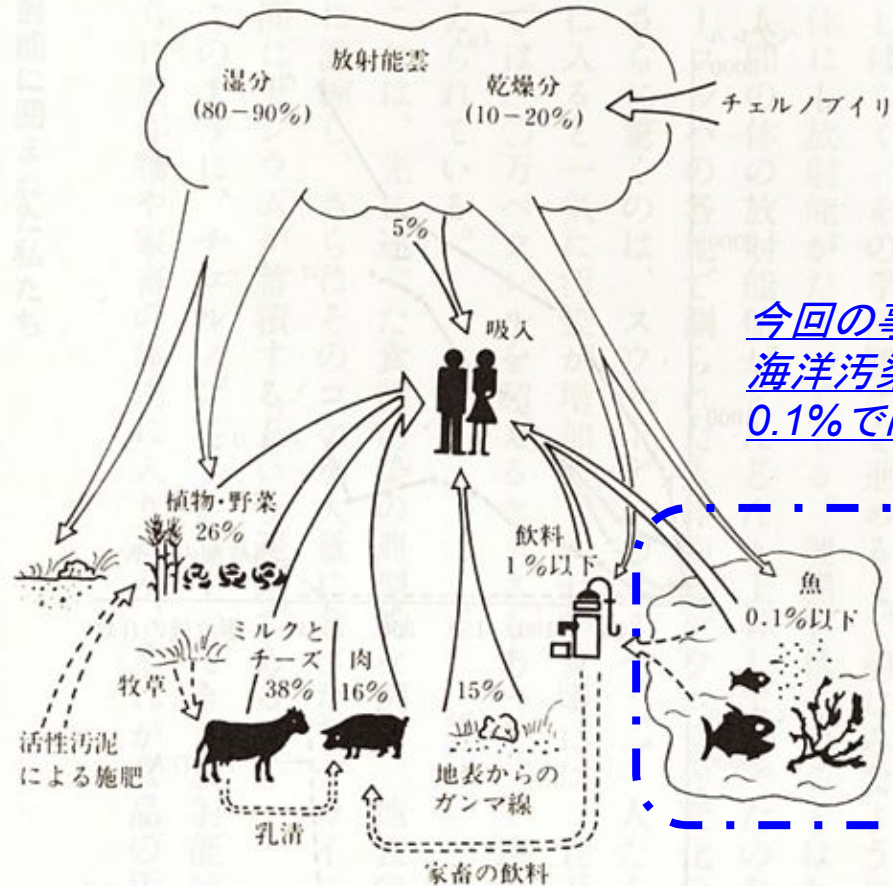
「チェルノブイリにおいては、内部被曝量は外部被曝量の6倍程度であった」
ということ。

ろくに検査していない高濃度汚染地域の野菜を食べ続けると、この6倍という値を更に上回ることは必至だろう。

(注)内部被曝量には諸説あり、ECRRの「外部被曝量の600倍」説から、IAEAの1倍説まで、リスク見積もりに関し、実に2桁以上の乖離がある。

内部被曝と外部被曝の内訳

図3-10 放射能による被曝



チェルノブイリ事故のケースで
オーストリア国内での被曝調査において、
ガンマ線外部被曝:内部被曝 \approx 1:6

今回の事故では、
海洋汚染も深刻なので、
0.1%では到底済まない

今回のケースでは、
内部被曝はガンマ線外部被曝
の6倍以上は必至

参考文献:食卓にあがった放射能/高木仁三郎・渡辺美紀子/七つ森書館

メッセージ6: 浴びてもよい被曝量など存在しない 確実に死亡率が上昇する

「被曝量に閾値は存在しない。」どんなに小さな被曝量でも死亡率は上がっていくという調査結果が数多く報告されており、この想定は国際的なコンセンサスでもある。

たとえば、「アメリカ本土において、原発から160km以内の乳がん率は、それ以外の地域の乳がん率の2倍」という報告もある。

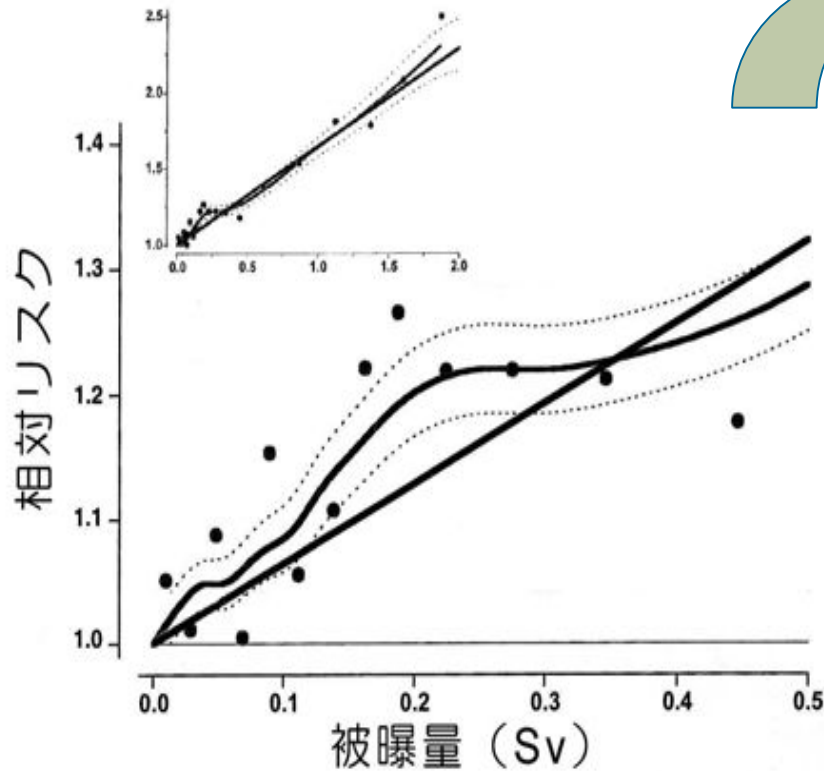
(“世界一わかりやすい放射能の本当の話/別冊宝島編集部“より)
事故を起こしていない、通常の操業時においても、この有様である。

以下のスライドでは、

1. 被曝量に比例して、発ガン死亡率が上昇するモデルがもっとも支持されている
2. 1シーベルト被曝すると、それが原因で9人に1人が死亡する

というデータを紹介する。

発ガンリスクは被曝量に比例



発ガン率

被曝量

ほぼ比例することが、データからも支持できる。

(詳しくは、添付の参考文献参照)

参考文献:



Adobe Acrobat
Document

比例定数は? → 次のページ

1シーベルトで11%の死亡率増加

表4. チェルノブイリ事故によるガン死数の見積もり

| 評価者 | ガン死数 | 対象集団 | 被曝1シーベルト当りガン死確率 |
|---------------------|----------|----------------|-----------------|
| チェルノブイリフォーラム (2005) | 3940 件 | 60 万人 | 0.11 |
| WHO 報告(2006) | 9000 件 | 被災3カ国 740 万人 | 0.11 |
| IARC 論文 (2006) | 1万6000 件 | ヨーロッパ全域 5.7 億人 | 0.1 |
| キエフ会議報告 (2006) | 3万~6万件 | 全世界 | 0.05~0.1 |
| グリーンピース(2006) | 9万3000 件 | 全世界 | — |

国際的なコンセンサスとしては、
「1シーベルトあたり、11%の死亡率増加」

(注)小出裕章先生らが支持しているゴフマンモデルは、1シーベルトあたり約40%の死亡率上昇を訴えている。
この確率計算には諸説あるが、1シーベルトあたり11%は最低覚悟しないといけないと思われる。



メッセージ7: 幼児の被曝リスクは、大人の4倍以上

子供は、特に乳幼児は、細胞分裂が活発なので、被曝で侵された細胞もまた相当な速度で増殖し、体を蝕む。

そのリスクは、「**30歳前後の成人に比べ、5倍程度**」という報告もある。

(“原発のウソ/小出裕章/扶桑社新書”など、多数の文献で報告)

つまり、幼い子供に年間20mSvを課すということは、大人に換算して100mSv相当の被曝リスクを与えるということに相当する。

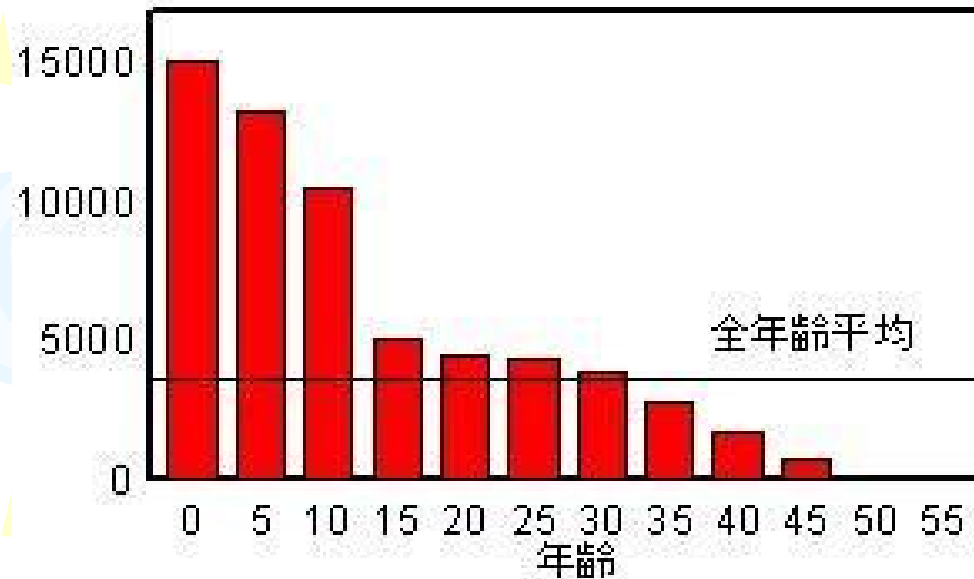
メッセージ5での説明では、1シーベルトあたり11%の死亡率(成人)とあったので、100mSvでは1.1%の死亡率増加を引き起こす。

つまり、3年たつと3.3%なので、大体クラスに1人が死ぬことになる。

(それも、内部被曝を無視した場合！！)

年齢別被曝リスク

ガン死/1万人・シーベルト



乳幼児で最低4倍、
小学校高学年でも約3倍の
発ガンリスクが見て取れる。



原発事故で犠牲になるのは、
大部分が子供である！！

(注)死亡率の絶対値は、ゴフマンモデルに則る

参考文献:原発のウソ/小出裕章/扶桑社新書



警告1: 以上に則って、千葉市の子供たちの 死亡上昇率を割り出す

いままでのメッセージ3からメッセージ7までの情報から、千葉市の子供たちの発ガン死亡率を計算してみる。

(このページ以降頻繁に“将来死ぬ”とでるが、子供の場合は5～10年後を指す)

まずは、いままでのメッセージから必要な法則を以下にまとめる:

1. 外部被曝合計は、多少過少評価だがガンマ線被曝量のみを算入……(1)
2. 内部被曝合計は、ガンマ線被曝量の6倍以上は確実である……(2)
3. 発ガン死亡率は、生涯被曝量におおむね比例する……(3)
4. 1シーベルト浴びると、少なくとも11%死亡率が増加する……(4)
5. 子供の放射能への感受性は、大人より少なくとも4倍高い……(5)

この5つと、千葉市のガンマ線測定量から、子供たちの死亡確率を見積もることができる。次のスライドから計算開始！！

子供たちの推定被曝量計算

<このページで使う法則>

1. 外部被曝合計は、多少過少評価だがガンマ線被曝量のみを算入……(1)
2. 内部被曝合計は、ガンマ線被曝量の6倍以上は確実である……(2)

千葉市のガンマ線空間線量の平均値は、約0.15uSv/hであった。
もともと自然界にあった量は0.03uSv/hなので、今回の事故による寄与は
0.12uSv/h程度となる。

(注)なーんだ、たった3倍じゃないか、と思った人は何も分かっていない。
自然界の汚染は、内部被曝を6倍も起こさない。また、ベータ線による
外部被曝も今回の事故で初めて生じている。

外部被曝合計： $0.12\text{uSv/h} * (8\text{h} + 0.4 * 16\text{h}) * 365\text{day} = 0.63\text{mSv/year}$

内部被曝合計： $0.63\text{mSv} * 6 = 3.78\text{mSv/year}$

年間被曝合計： $0.63\text{mSv/year} + 3.78\text{mSv/year} = 4.41\text{mSv / year}$

子供たちの発ガン死亡上昇率計算

<このページで使う法則>

3. 発ガン死亡率は、生涯被曝量におおむね比例する……………(3)
4. 1シーベルト浴びると、少なくとも11%死亡率が増加する……………(4)
5. 子供の放射能への感受性は、大人より少なくとも4倍高い……………(5)

子供たちの被曝合計は、内部＋外部あわせて、**4.41mSv / year** 程度と分かった。

ここで、(3)(4)の2つの法則を用いると、

$$0.00441\text{Sv/year} * 11\% = 0.049\% / \text{year}$$

大人は、1年間の被曝起因で10万人中77人ずつ(将来的に)余分に死ぬことになる。
ここで、子供の死亡率は4倍以上とあったので、

$$0.049\% / \text{year} * 4 = \mathbf{0.194\% / \text{year}}$$

1年間の内部＋外部被曝総量が原因で、約515人に1人の割合で将来子供が死ぬ。

子供たちの発ガン死亡上昇率計算

<このページで使う法則>

対策をしないと、被曝は半永久的である。(メッセージ2より)

前頁の計算から、千葉市の測定平均値より1年間の被曝起因による子供の死亡上昇率は

$$0.077\% / \text{year} * 4 = 0.194\% / \text{year}$$

となったが、乳児が10年暮らした場合を考えると、半減期なども考慮に入れて、初年度被曝の5倍が総被曝量と計算されるので、 $0.194\% * 5 = 0.97\%$ の死亡上昇率、つまり**約100人に1人程度の割合で将来死ぬ子供が出る**ことになる。

また、これはその他の放射能核種(プルトニウムなどの猛毒核種)のリスクは入っていない。また、福島県産などの高濃度汚染野菜の摂取などのリスクも入っていない。あくまで千葉産のもの(千葉市と同等の汚染度が産地の野菜)を食べた場合。

また、小出裕章先生ら支持のゴフマンモデルに従って計算すると、4倍の死亡率なので**約100人に4人の割合で将来死ぬ子供が出る！！**



安全サイドの計算： 安全サイドのリスクモデルに従い、千葉市 の子供たちの死亡上昇率を割り出す

いままでのメッセージ3からメッセージ7までの情報のうち、下記No. 2の項目については、安全サイドと危険サイドで2桁程度リスク見積もりに乖離が生じる部分である。安全サイドは、 γ 線被曝量＝内部被曝量なので：

1. 外部被曝合計は、多少過少評価だがガンマ線被曝量のみを算入……(1)
2. 内部被曝合計は、ガンマ線被曝量とほぼ同等とする……(安全サイドの意見)
3. 発ガン死亡率は、生涯被曝量におおむね比例する……(3)
4. 1シーベルト浴びると、少なくとも11%死亡率が増加する……(4)
5. 子供の放射能への感受性は、大人より少なくとも4倍高い……(5)

この5つと、千葉市のガンマ線測定量から、子供たちの死亡確率を見積もることができる。次のスライドから計算開始！！

子供たちの推定被曝量計算 (安全サイド)

<このページで使う法則>

1. 外部被曝合計は、多少過少評価だがガンマ線被曝量のみを算入……(1)
2. 内部被曝合計は、ガンマ線被曝量とほぼ同等とする……(安全サイドの意見)

千葉市のガンマ線空間線量の平均値は、約0.15uSv/hであった。
もともと自然界にあった量は0.03uSv/hなので、今回の事故による寄与は
0.12uSv/h程度となる。

(注)なーんだ、たった3倍じゃないか、と思った人は何も分かっていない。
自然界の汚染は、内部被曝を6倍も起こさない。また、ベータ線による
外部被曝も今回の事故で初めて生じている。

外部被曝合計: $0.12\text{uSv/h} * (8\text{h} + 0.4 * 16\text{h}) * 365\text{day} = 0.63\text{mSv/year}$

内部被曝合計: **$0.63\text{mSv} * 1 = 0.63\text{mSv/year}$** (安全サイド)

年間被曝合計: $0.63\text{mSv/year} + 0.63\text{mSv/year} = 1.26\text{mSv / year}$ (安全サイド)

子供たちの発ガン死亡上昇率計算 (安全サイド)

<このページで使う法則>

3. 発ガン死亡率は、生涯被曝量におおむね比例する……………(3)
4. 1シーベルト浴びると、少なくとも11%死亡率が増加する……………(4)
5. 子供の放射能への感受性は、大人より少なくとも4倍高い……………(5)

子供たちの被曝合計は、内部＋外部あわせて、**1.26mSv / year(安全サイド)**程度と分かった。

ここで、(3)(4)の2つの法則を用いると、

$$0.00126\text{Sv/year} * 11\% = 0.014\% / \text{year}$$

大人は、1年間の被曝起因で10万人中14人ずつ将来的に余分に死ぬことになる。
ここで、子供の死亡上昇率は4倍以上とあったので、

$$0.014\% / \text{year} * 4 = \mathbf{0.056\% / \text{year}}$$

1年間の内部＋外部被曝総量が原因で、約1800人に1人の子供が将来死ぬ。 29

子供たちの発ガン死亡上昇率計算 (安全サイド)

<このページで使う法則>

対策をしないと、被曝は半永久的である。(メッセージ2より)

前頁の計算から、千葉市の測定平均値より子供の1年間被曝起因の将来死亡上昇率は

$$0.014\% / \text{year} * 4 = 0.056\% / \text{year}$$

となったが、乳児が10年暮らした場合を考えると、半減期なども考慮に入れて、初年度被曝の3倍が総被曝量と計算される(安全サイドの数字を採択)

ので、 $0.056\% * 3 = 0.168\%$ の死亡上昇率、
つまり約600人に1人程度の割合で将来死ぬ子供が余計に出ることになる。

また、これはその他の放射能核種(プルトニウムなどの猛毒核種)のリスクは入っていない。また、福島県産などの高濃度汚染野菜の摂取などのリスクも入っていない。あくまで千葉産のもの(千葉市と同等の汚染度が産地の野菜)を食べた場合。

また、小出裕章先生ら支持のゴフマンモデルに従って計算すると、4倍の死亡率なので約150人に1人の割合で将来死ぬ子供が出る

危険サイドの計算： 危険サイドのリスクモデルに従い、千葉市 の子供たちの死亡上昇率を割り出す

いままでのメッセージ3からメッセージ7までの情報のうち、下記No. 2の項目については、安全サイドと危険サイドで2桁程度リスク見積もりに乖離が生じる部分である。危険サイドは、内部被曝量 = γ 線被曝量 * 600 (ECRR)なので：

1. 外部被曝合計は、多少過少評価だがガンマ線被曝量のみを算入……(1)
2. 内部被曝合計は、ガンマ線被曝量の600倍……(危険サイドの意見)
3. 発ガン死亡率は、生涯被曝量におおむね比例する……(3)
4. 1シーベルト浴びると、少なくとも11%死亡率が増加する……(4)
5. 子供の放射能への感受性は、大人より少なくとも4倍高い……(5)

この5つと、千葉市のガンマ線測定量から、子供たちの死亡確率を見積もることができる。次のスライドから計算開始！！

子供たちの推定被曝量計算 (危険サイド)

<このページで使う法則>

1. 外部被曝合計は、多少過少評価だがガンマ線被曝量のみを算入……(1)
2. 内部被曝合計は、ガンマ線被曝量の600倍……(危険サイドの意見)

千葉市のガンマ線空間線量の平均値は、約0.15uSv/hであった。
もともと自然界にあった量は0.03uSv/hなので、今回の事故による寄与は
0.12uSv/h程度となる。

(注)なーんだ、たった3倍じゃないか、と思った人は何も分かっていない。
自然界の汚染は、内部被曝を6倍も起こさない。また、ベータ線による
外部被曝も今回の事故で初めて生じている。

外部被曝合計: $0.12\text{uSv/h} * (8\text{h} + 0.4 * 16\text{h}) * 365\text{day} = 0.63\text{mSv/year}$

内部被曝合計: $0.63\text{mSv} * 600 = 378\text{mSv/year}$ (危険サイド)

年間被曝合計: $0.63\text{mSv/year} + 378\text{mSv/year} = 379\text{mSv / year}$ (危険サイド)

子供たちの発ガン死亡上昇率計算 (危険サイド)

<このページで使う法則>

3. 発ガン死亡率は、生涯被曝量におおむね比例する……………(3)
4. 1シーベルト浴びると、少なくとも11%死亡率が増加する……………(4)
5. 子供の放射能への感受性は、大人より少なくとも4倍高い……………(5)

子供たちの被曝合計は、内部＋外部あわせて、**379mSv / year**(危険サイド)程度と分かった。

ここで、(3)(4)の2つの法則を用いると、

$$0.379\text{Sv/year} * 11\% = 4.17\% / \text{year}$$

大人は、年間10万人中4170人ずつ余分に将来死ぬ人口が増加することになる。
ここで、子供の死亡率は4倍以上とあったので、

$$4.17\% / \text{year} * 4 = \mathbf{16.7\% / \text{year}}$$

1年間の内部＋外部被曝総量が原因で、約6人に1人の子供が将来死ぬ。

子供たちの発ガン死亡上昇率計算 (危険サイド)

<このページで使う法則>

対策をしないと、被曝は半永久的である。(メッセージ2より)

前頁の計算から、千葉市の測定平均値より子供の年間死亡率は

$$4.17\% / \text{year} * 4 = 16.7\% / \text{year}$$

となったが、乳児が10年暮らした場合を考えると、半減期なども考慮に入れて、初年度被曝の5倍が総被曝量と計算されるので、 $16.7\% * 5 = 83\%$ の死亡上昇率、つまりほぼ全員が死亡することになる。

また、これはその他の放射能核種(プルトニウムなどの猛毒核種)のリスクは入っていない。また、福島県産などの高濃度汚染野菜の摂取などのリスクも入っていない。あくまで千葉産のもの(千葉市と同等の汚染度が産地の野菜)を食べた場合。

また、小出裕章先生ら支持のゴフマンモデルに従って計算すると、4倍の死亡率なので全員死亡といっている。

子供たちの発ガン死亡上昇率 まとめ

<千葉県児童のがん死亡上昇率>

- 今回の原発事故起因による、千葉県児童の将来的な死亡上昇率は、安全サイドのリスクモデルを適用して**0.16%程度**、危険サイドのリスクモデルを適用してほぼ**100%**、筆者が支持する学説に則ると約1%程度の死亡上昇率となる。

<それぞれのリスクモデルについてのコメント>

- 今回、**被曝による死亡率係数(11%/Sv・人)**は、どのリスクモデルにおいても**共通とした**。今までの疫学調査からもっともこの係数を支持する実データが多いからだ。
- 内部被曝の影響に関する説としては、外部被曝と同等とするIAEAの主張から、外部被曝の600倍とするECRRの主張までの、実に600倍もの開きがある。一方で筆者はやはりチェルノブイリからの実データを基に、内部被曝 = γ 線外部被曝 * 6を採用した。
- 内部被曝 = γ 線外部被曝 * 6はチェルノブイリ事故後の、オーストリア人の平均的な被曝量の統計データに基づく。オーストリアは農作物については自国ないしはフランスからの輸入、肉類はアメリカからの輸入が主。空間線量も千葉市と大きくかわらない程度なので、**内部被曝 = γ 線外部被曝 * 6は千葉市でも妥当と判断。**



最後に

- 必要なアクション提案というよりは、一般的な放射能汚染に関する基礎知識の整理・リスクの定量判断を本ドキュメントの目的としている。
- 現状の汚染に対する危険性の定量的な把握のためには、専門家の「安全です」という言葉ではなく、「今後の被曝による、余剰致死率」を数値として明快に見積もることが必要という観点から、千葉市の児童の致死率計算を行っている。
- 今回の原発事故起因による、千葉市児童の将来的な死亡上昇率は、**安全サイドのリスクモデルを適用して0.16%程度、危険サイドのリスクモデルを適用してほぼ100%、筆者が支持する学説に則ると約1%程度の死亡上昇率となる。**その結果は10~15年後に明らかになる。(何も対策しなければ)
- この汚染実態概要から、必要なアクションに落とし込むタイムリミットは、長くとも数ヶ月以内と思われる。(1年対応が遅れれば、筆者の見積もりによると約500人に1人の子供の将来を見捨てることになる。)