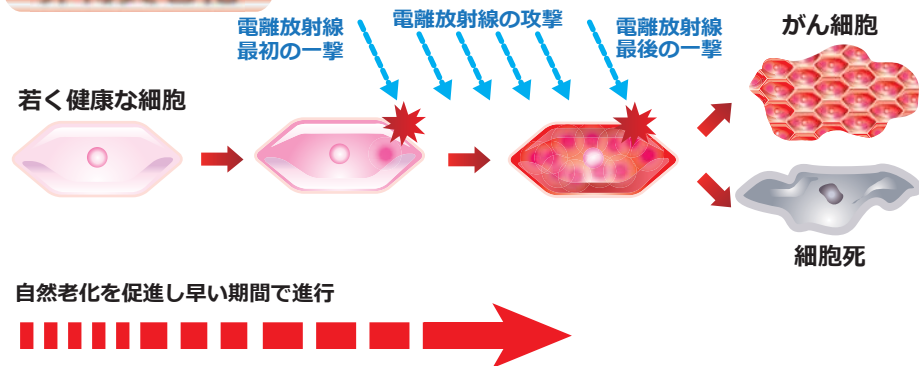
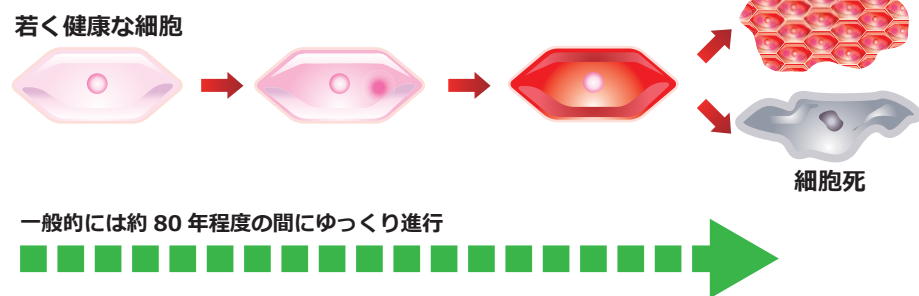


5. 放射線被曝は細胞全般の老化をもたらします

非特異老化

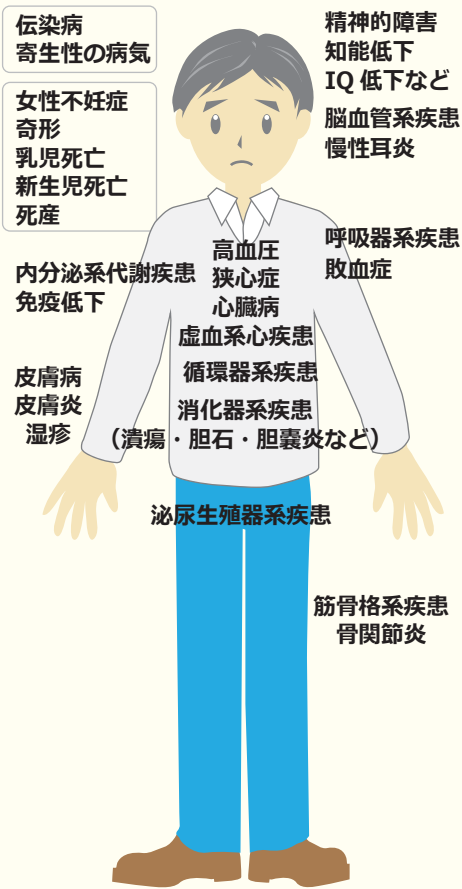


自然老化



電離放射線は人間の身体に全般的な老化をもたらすのが大きな特徴です。老化は自然にも進みますが電離放射線による被曝はその老化を早めます。その最も極端な形が「がん」や白血病。従って放射線被曝は様々な病気をもたらしますが、そればかりでなく基本が細胞の老化ですから抵抗力や免疫力、ストレス耐性の低下など生命力全般に大きな影響を与えています。典型的な例は1945年8月広島・長崎の原爆投下後に現れた「原爆ぶらぶら病」でしょう。

6. がんや白血病ばかりではない放射線健康損傷



マルコの研究

がん以外の病気
伝染性、寄生性の病気
内分泌の代謝・免疫の病気
精神的障害
慢性耳炎
循環器系・高血圧
虚血性心疾患。左のうち狭心症
脳血管の病気
呼吸器の病気
消化器の病気。例えば潰瘍・胆石・胆嚢炎
泌尿生殖器の病気。腎炎ネフローゼ、腎感染症
女性不妊症
皮膚病、皮膚炎、湿疹
筋骨格系の病気 骨関節炎

バンダジェフスキーの研究

がん以外の病気
生後 6 か月未満で死亡した乳児の死因 セシウム 137 の影響
心臓病・敗血症・奇形

ペトルシンカの研究

がん以外の疾病
乳児死亡・新生児死亡・死産

電離放射線の健康影響、特に低線量内部被曝による健康影響は「がん」や白血病ばかりではありません。国際放射線防護委員会 (ICRP) は「低線量域での放射線障害はほぼ確率的影響によるがんと白血病」としていますが、これは全く正しくありません。電離放射線がヒトの細胞を攻撃し衰えさせ老化を促進するものならば、その細胞で出来上がった人体はありとあらゆる種類の疾病を発症します。がんや白血病は氷山の一角です。諸研究もそのことを裏付けています。

第 38 回広島 2 人デモ

2013 年 3 月 8 日 (金曜日) 18:00 ~ 19:00

調査・文責：哲野イサク
チラシ作成：網野沙羅
連絡先：sarah@inaco.co.jp
http://www.inaco.co.jp/hiroshima_2_demo/



広島 2 人デモはいてもたってもいられなくなった仕事仲間の 2 人が 2012 年 6 月 23 日からはじめたデモです。私たちは原発・被曝問題の解決に関し、どの既成政党の支持もしません。期待もアテもありません。マスコミ報道は全く信頼していません。何度も騙されました。また騙されるなら騙されるほうが悪い。私たちは市民ひとりひとりから調べ学び、考えることが、時間がかかっても大切で、唯一の道だと考えています。なぜなら権利も責任も、実行させるかも、変えていくかも、私たち市民ひとりひとりにあるからです。

詳しくはチラシ内容をご覧ください

使用している資料は全て公開資料です。ほとんどがインターネット検索で入手できます。私たちも素人です。ご参考させていただき、ご自身で第一次資料に当たって考える材料にしてください。



危険で違法な大飯原発再稼働を止めましょう

これから本格的にやってくる低線量内部被曝危機

私たち一人一人が『市民科学者』になることが唯一の防護策

放射線被曝に安全量はない

世界中の科学者によって一致承認されています。

福島第一原発事故から 2 年経過します。その時放出された大量の放射能は、そして今この瞬間にも放出され続けている放射能は、このままでは確実に『低線量内部被曝』という形で私たちの健康と生活を蝕んでいきます。日本の食品流通業界の実情を考えると、その影響は、福島はもちろん東日本にとどまらず、日本全体に及ぶことが予想されます。

『低線量内部被曝』から私たちを護る唯一の方法は、『低線量内部被曝』を正しく理解すること以外にはありません。そのためには私たち一人一人が『市民科学者』になる事が必要です。つまり自分で調べ、自分の頭で考え、自分自身で判断することです。どんな偉い先生が、政府や、国際的権威や、マスコミが何を言おうが、何を書こうが鵜呑みにしてはいけません。“参考”に止めるべきです。

2013 年 3 月 10 日 (日)、広島市民の有志が、広島市中央公園で、『つながろう！ふくしま-ひろしま みんなの広場』と題する催しを開きます。その片隅に「展示・資料コーナー」があります。そのコーナーのまた片隅で、『放射線内部被曝』に関するパネル展示があります。今日のチラシではそのパネルをご紹介します。みなさんの“参考”に供します。判断はご自分の頭で…。

【参照資料】主なものだけあげます。
欧州放射線リスク委員会 (ECRR) 2010 年勧告 (英語原文及び日本語テキスト)。特に『第 6 章』、『第 9 章』、『第 10 章』、『第 13 章』。
食品安全委員会・放射性物質の食品健康評価に関するワーキンググループ提出資料 (2011 年 4 月 21 日～7 月 26 日) 『放射線防護の体系-ICRP 2007 年勧告を中心に』、『U、Pu、Am 及び Cm の比放射能及び換算係数について』、『プルトニウム知見のとりまとめ』、『放射性ヨウ素知見のとりまとめ』、『放射性セシウム知見のとりまとめ』、『ストロンチウム知見のとりまとめ』及び一連の議事録。『ICRP2007 勧告の概要 (英語)』、『放射線防護委員会・基本部会『国際放射線防護委員会 (ICRP) 2007 年勧告 (Pub.103) の国内制度等への取り入れに係る審議状況について-中間報告-』 (2010 年 1 月)、『文部科学省告示第五十九号 放射線を放出する同位元素の数量等を定める件』 (文部科学省 最終改正 2012 年 3 月 28 日)、『子どもたちの臓器におけるセシウム 137 の慢性的蓄積』 (ユリ・バンダジェフスキー 2003 年スイス・メディカル・ウィークリー所載) など。

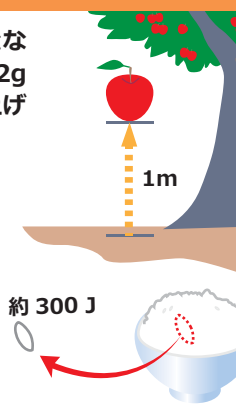
1 ジュール (J) と 1 電子ボルト (eV)

① 1 ジュール (J) ってなあに？

国際単位系 (SI) におけるエネルギー、仕事、熱量、電力量などの単位です。1 ジュールというのは、例えば地表面で約 102g (小さなリンゴ 1 個くらいの重さ) の物体を 1 メートル持ち上げる仕事量と換算できますし、また熱量に換算してみると。

$$1 \text{ J} = \text{約 } 0.2389 \text{ cal}$$

というごくわずかな熱量にすぎません。例えばお茶碗一杯のごはんは約 150g、米粒は約 3520 粒入っていると、このごはん全体の熱量は 252,000 cal (252 kcal) です。米粒一粒は 71.6 cal です。米粒一粒をジュール (J) に換算すると、約 300 J になります。私たちの日常生活では 1 J はとるにたりないエネルギーの大きさです。

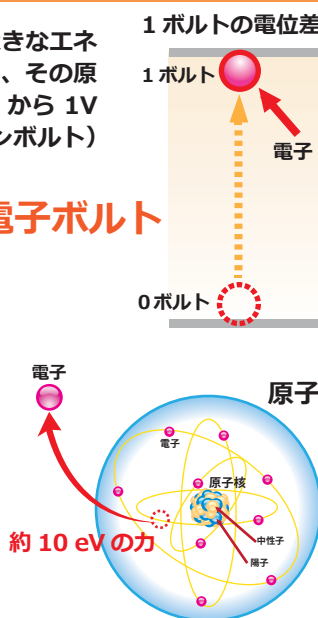


② 1 電子ボルト (eV) ってなあに？

ところが私たちの身体の中では、1 J はとてつもなく大きなエネルギーなのです。原子は陽子と中性子からなる原子核と、その原子核を取り巻く電子から成り立ちます。電子 1 個を 0 V から 1V に持ち上げる力のことを電子ボルト (eV = エレクトロンボルト) と言います。電子ボルトに 1 J を換算すると

$$1 \text{ J} = 6.24 \times 10^{18} \text{ eV} = 624 \text{ 京 電子ボルト}$$

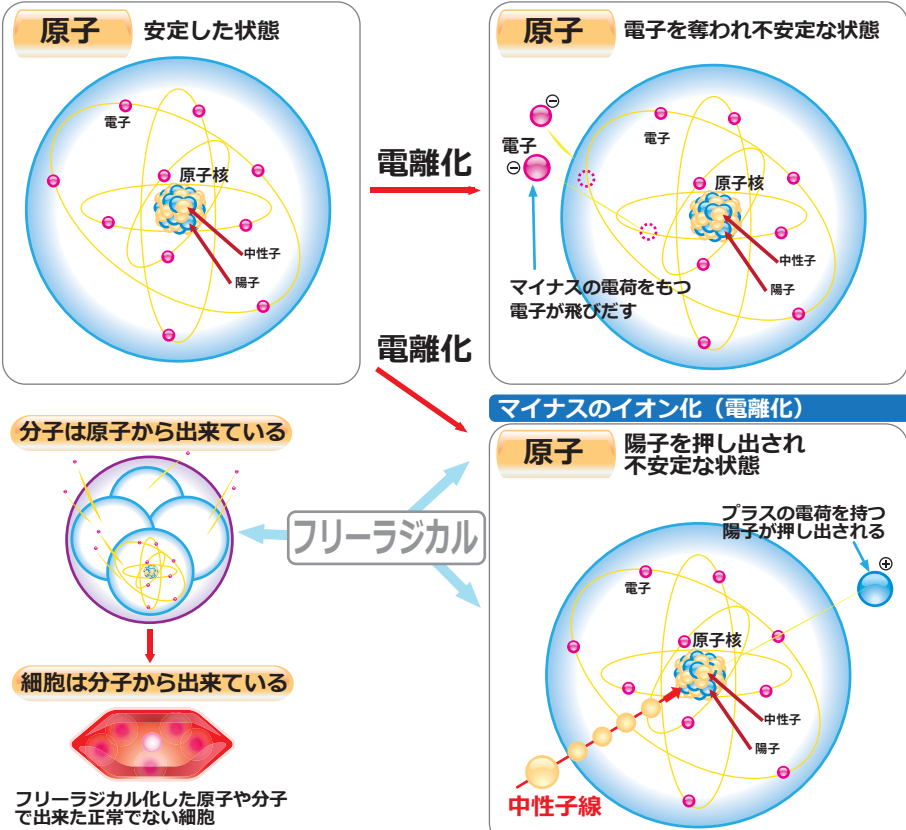
原子から電子を飛び出させる現象を「電離現象」と言いますが、1 個の電子を飛び出させるには平均約 10 eV の力で十分なのです。電離放射線は直接的には電離現象で人の細胞を損傷させます。物質 1 kg が 1 J のエネルギーを吸収した時、これを「1 グレイ (Gy)」と定義していますが、通常は 1 Gy = 1 Sv (※この場合は吸収線量) として扱います。1 Sv 以上の被曝を「放射線の確定的影響」と呼び、また 5 ~ 7 シーベルトの放射線を浴びると 50% 以上の人が臓器不全で死に至るとされています。日常の世界では、1Sv はわずかな電離放射線エネルギーにしかすぎませんが、細胞にとってはとてつもなく大きな電離現象をもたらすエネルギーなのです。



電離エネルギーを持っているもの (放射性物質) を身体の中に取り込めば、ミクロン (1/1000 mm) の世界の細胞にとって、どれほど危険かわかりいただけだと思います。

1. 電離放射線 – 被曝とはなに？

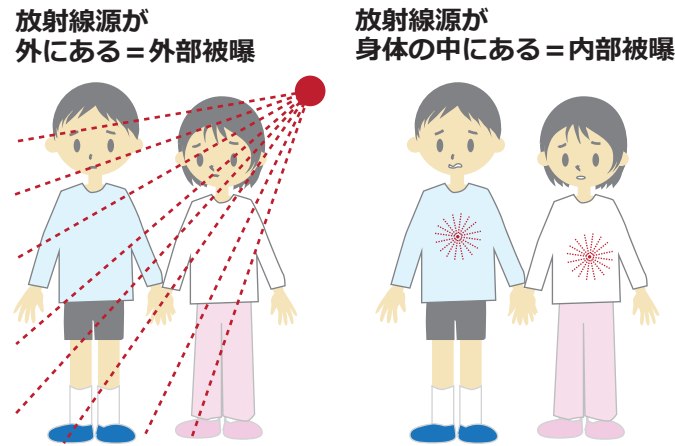
電離作用とは



原子は普通中性で安定しています。電離放射線は原子から電子（電荷はマイナス \ominus ）を奪い、原子をプラス化します。中性子線は原子に当たると中性子を原子核に吸収させ陽子（電荷はプラス \oplus ）を押し出し、原子をマイナス化します。これが「電離作用」です。こうして原子や分子は非常に不安定なフリーラジカルとなります。フリーラジカル化した原子や分子で構成された細胞は不安定となり正常に機能しません。これが電離放射線による被曝と細胞損傷の原理です。

※電子の挙動は量子力学的世界では実際にはもっとダイナミックです。ここでは表現の制約上、ラザフォードのモデルを使います。

2. 外部被曝と内部被曝の違い



放射線源が身体の中にあるか外にあるかで内部と外部の被曝が決まります。内部被曝も外部被曝も一様なパターンではありません。外部被曝も「3」のような慢性外部被曝もあります。内部被曝も「4」のような弱いエネルギーの一回ヒットもあります。私たちが最も警戒しなければならないのは「5～8」のタイプ、強いエネルギーを持つ核種による慢性内部被曝です。一般に慢性内部被曝のリスクは外部1回ヒットに比べ100～1000倍です。

(※ECRR2010年勧告 第10章による)

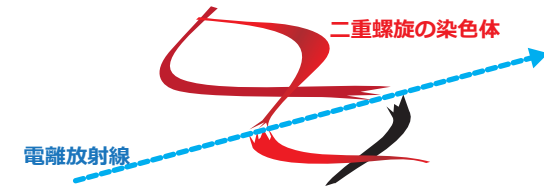
低線量被曝のタイプと予想される損害係数

被曝の種別	損害係数	備考
1. 外部から1回ヒット (被曝)	1.0	
2. 外部から24時間以上の間隔で複数回ヒット	1.0	線量率低減はないものとしたとき
3. 外部から24時間以内に2回以上のヒット	10-150	細胞修復が妨害され損害が大きい
4. 内部被曝で核壊変が1回きり	1.0	カリウム-40などが典型的
5. 内部被曝で核壊変が2回以上	20-50	核崩壊系列と放射性物質線量による
6. 原子の内側、電子殻部分での電離作用	1-100	身体の部位と電離エネルギーによる
7. 内部被曝であり不溶性粒子による被曝	20-1000	二酸化プルトニウムなどが典型的
8. 重元素で内部被曝をした細胞がさらに光電子で外部被曝	2-2000	例) 重元素で内部被曝した細胞にX線照射

※被曝のモデルと損害係数は欧州放射線リスク委員会 (ECRR) 2010年勧告第6章に掲載している表を元にした。

3. 放射線内部被曝と細胞損傷パターン

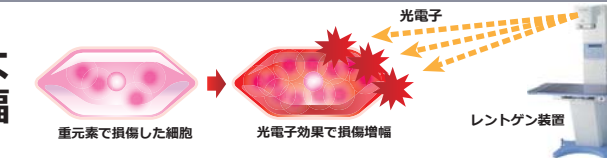
1. DNAなどの重要分子の直接的電離



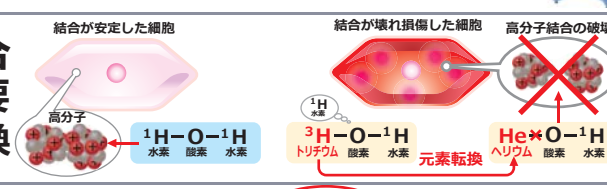
2. フリーラジカルなどによるDNA重要分子の間接的破壊



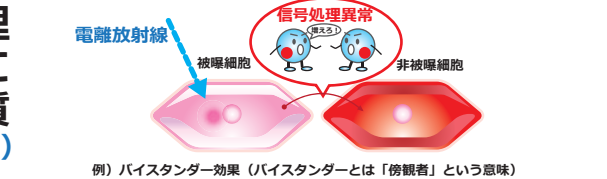
3. 光電子効果による細胞損傷増幅



4. 細胞の化学結合を担当する重要元素の元素転換



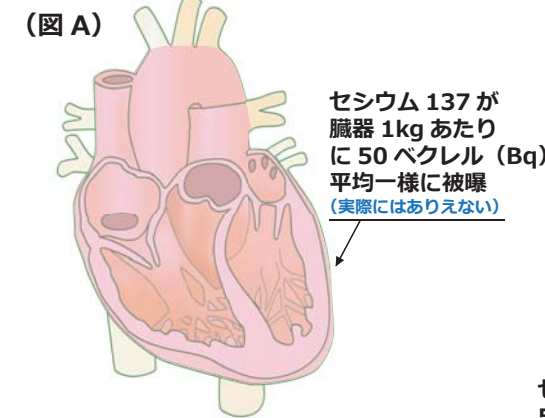
5. 細胞間信号処理過程の間違いによる遺伝子変質 (バイスタンダー効果など)



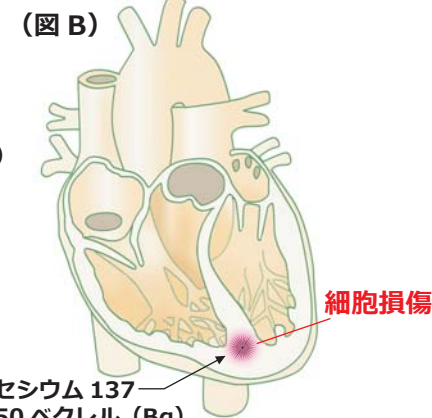
放射線被曝にはさまざまなパターンがあります。特に内部被曝では少なくとも左の5種類の損傷パターンがあることがわかっています。通常「1」のDNA損傷パターンばかりが強調されますが、フリーラジカルによる損傷、光電子効果による損傷、元素転換による損傷、バイスタンダー効果など細胞間信号処理エラーによる損傷など決して単一パターンではありません。内部被曝は外部被曝に比べて複雑で幅広い細胞損傷をもたらします。

4. 実効線量 (シーベルト) でリスクを判断する誤り

実際にはありえない内部被曝



実際の内部被曝



50 ベクレル (Bq) の実効線量 (経口摂取した場合)

^{90}Sr	ストロンチウム 90	1.4 マイクロシーベルト
^{131}I	ヨウ素 131	1.1 マイクロシーベルト
^{134}Cs	セシウム 134	0.95 マイクロシーベルト
^{137}Cs	セシウム 137	0.65 マイクロシーベルト
^{239}Pu	プルトニウム 239	0.48 マイクロシーベルト
^{238}U	ウラン 238	2.2 マイクロシーベルト

核種や状況では 1 マイクロシーベルトの内部被曝でも十分危険です

国際放射線防護委員会 (ICRP) のモデルに従うと、50Bqのセシウム137で内部被曝をした時 (経口摂取時)、実効線量はわずか0.65マイクロシーベルト (μSv) にすぎません。その時被曝のイメージは図Aです。こんな内部被曝はありえません。実際の内部被曝は図Bのように一点に50Bqのセシウム137が負荷します。50Bqは十分細胞損傷する放射線濃度です。放射線核種や被曝状況によっては1mSv以下の極低線量被曝でも十分危険です。