

放射線、放射能が何故怖いのか？

(活性酸素との関係・対策など)

- ① 放射線と放射能、放射性物質の違い
- ② 放射線、放射能の問題点
- ③ 放射線の発見と種類
- ④ 日常の放射線量
- ⑤ 放射線の人体への影響
- ⑥ 大量の放射線が何故悪いのか（活性酸素）
- ⑦ 放射線と甲状腺（ヨウ素と放射性ヨウ素の違い）
- ⑧ 放射線、活性酸素への対応
- ⑨ 何故、ラジウム温泉などの放射能泉は大丈夫なのか

① 放射線と放射能、放射性物質の違い

放射線とは「電磁波や粒子線」のことで、放射能とは「放射線を出す能力」のことで、放射性物質とは「放射線を出す物質」のことです。つまり放射性物質から放射線が出され、その放射性物質の力の強さが放射能となるわけです。

放射線の単位がシーベルト、放射能の単位がベクレルとなります。ですからベクレルがどれだけ高くても、シーベルトが小さければ人体に与える影響は低くなります。

懐中電灯に例えてみると、「光＝放射線」、「光を出す力＝放射能」、「懐中電灯＝放射性物質」となります。ちなみに光の明るさの度合いを表す単位がルクス、光を出す力の単位がカンデラとなりますので、「シーベルト＝ルクス」、「ベクレル＝カンデラ」となります。

懐中電灯から離れると光（ルクス）が弱くなるように、放射性物質から離れると放射線（シーベルト）も弱くなります。また光を出すと懐中電灯の乾電池がなくなり、発光能力が弱くなっていくように、放射線を出すと放射性物質の放射能が弱くなっていきます。

② 放射線、放射能の問題点

乾電池はある程度でなくなります。しかし放射性物質の放射能が弱くなるのに大変長い時間がかかることが問題です。例えば放射性ウラン 131 の半減期（放射能が半分になる）は 8 日間ですが、プルトニウム 239 は 24,000 年、放射性ウラン 238 は 45 億年と気が遠くなるほど時間がかかります。半減期とは、あくまでも放射能が半分になるだけで、なくなったわけではありません。放射性ウラン 238 を更に半分の放射能にするためには、90 億年かかることとなります。

③ 放射線の発見と種類

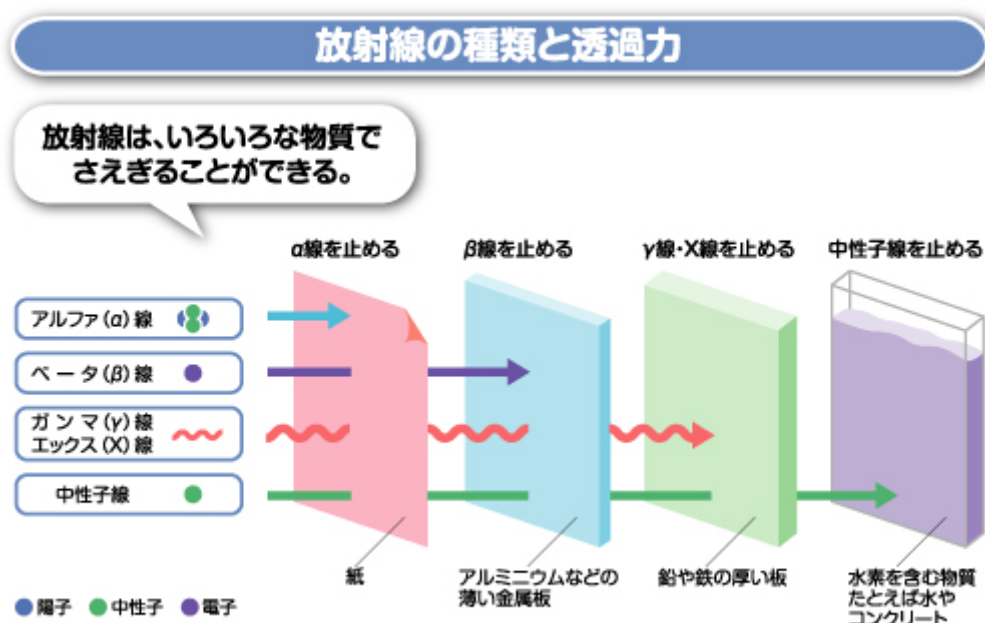
放射線や放射性物質の存在が確認されたのは、1895 年ドイツのレントゲンによる X 線の発見がきっかけです。レントゲンは、実験の過程で放電管に数千ボルトの電圧をかけた際、偶然に放電管を厚い紙で覆っているにもかかわらず、近くに置いてあった蛍光物質が発光しているのを発見しました。レントゲンは、放電管から目に見えないが物質に対する透過

力をもった何かが発している」と結論付け、これを X 線と名づけました。

その後の研究で、X 線は密度の小さい皮膚や筋肉は通過し、密度の大きな骨や金属は通過しない性質が発見され、医療分野など多くの分野で利用されています。

1896 年にはフランスのベクレルが、ウラン鉱石から X 線に似た放射線が出ていることを発見しました。この放射線はしばらくのあいだベクレル線と呼ばれました。

その発見に刺激されたマリー・キュリー（キュリー夫人）は、ウラン鉱石から放射線を出しているのはウラン原子であることを発見し、その放射線を出す性質を「放射能」と名づけました。その後、放射線には、 α 線、 β 線、 γ 線、X 線、中性子線などが存在することが様々な研究者によって発見されました。



出典:〈電気事業連合会「コンセンサス 原子力 2010」〉

④ 日常の放射線量

地球には現在、ウランやトリウムなど約 70 種類の放射性元素が存在しています。人間は、それらを含む大地や食物などから、さらに宇宙から、いつでもどこでも放射線を浴びています。

放射線量 (ミリシーベルト)	
10	ガラバリ地方 (ブラジル) の自然放射線 (年間)
6.9	CT スキャン (1 回)
2.4	一人あたりの自然放射線の世界平均 (年間) ※
1	一般公衆の線量限度 (年間) (医療は除く)
0.6	胃の X 線集団検診 (1 回)
0.2	東京～ニューヨーク航空機旅行による宇宙線 (往復)
0.05	胸の X 線集団検診 (1 回)

※宇宙から 0.39 / 大地から 0.48 / 食物から 0.29 / 空気中のラドンから 1.26

⑤ 放射線の人体への影響

人体への影響を評価する場合には、[実効線量（単位：シーベルト）]が用いられます。

放射線量（ミリシーベルト）	局所被ばくの影響	全身被ばくの影響
10000 以上	皮膚：急性潰瘍	
7000～10000		100%の人が死亡
5000	水晶体：白内障	
2500～6000	生殖腺：永久不妊	
3000～5000		50%の人が死亡
3000	皮膚：脱毛	
500～2000	水晶体：水晶体混濁	
1000		10%の人が悪心、嘔吐
500		末梢血管中のリンパ球減少
200		これ以下は臨床症状の確認なし

⑥ 大量の放射線が何故悪いのか（活性酸素）

何故、放射線を受けると健康被害（特にガン）を受けたり、死亡したりしてしまうのでしょうか？その大半の原因が、**放射線によって体内にできる活性酸素**です。放射線は、体内の細胞の中にある水に作用し、活性酸素を作り出します。

活性酸素は、放射線だけでなく、紫外線、排気ガス、タバコ、薬、食品添加物、お酒、ストレスなどで体内に発生します。

活性酸素は大変反応の強い物質で、体内に発生するとまず異物（ウイルスや細菌、化学物質など）を攻撃して破壊してくれます。しかし必要以上に発生した活性酸素は、細胞や細胞内の遺伝子も攻撃して傷つけ、破壊してしまいます。

私たちは、これらの過剰な活性酸素の攻撃から身を守るシステムを持っています。活性酸素自体を消去する方法、傷つけられた細胞や遺伝子を修復する方法、破壊された細胞、遺伝子が無害化する方法などです。

しかし大量の放射線を浴びると大量の活性酸素ができてしまい、身を守るシステムが追いつかなくなります。これが健康被害、死亡の原因となってしまいます。死亡するケースは、活性酸素により細胞が破壊され、脳、心臓、肝臓、腎臓などの臓器自体が機能しなくなるからです。

⑦ 放射線と甲状腺（ヨウ素と放射性ヨウ素の違い）

よく放射線の健康被害で甲状腺ガンが取り上げられますが、これは放射性物質である**放射性ヨウ素が甲状腺に溜まりやすい性質を持っている**からです。**それを防ぐために、放射性的のないヨウ素を先に摂取し、甲状腺を飽和状態にします**。それをしないと放射性ヨウ素が甲状腺に溜まり、長い間、放射線を出し続け、常に活性酸素が発生し、遺伝子、細胞が傷つけられ、細胞がガン化してしまうのです。

ヨウ素（元素記号は I ）には 24 種類の同位体があります。同位体とは化学的性質は同じですが、“重さ（質量数）”が異なる元素のことをいいます。この 24 種類のヨウ素の中で、

放射線を出さないのは、“重さ”が 127 のヨウ素 (^{127}I と書きます) だけです。核実験や原子炉事故時に検出されるのは、 ^{131}I 、 ^{132}I 、 ^{133}I などです。

⑧ 放射線、活性酸素への対応

物理的な対応としては、放射線を浴びないようにするには、最初にも述べたように、まず放射性物質から離れることです。また懐中電灯の光のように、壁があれば光（波長）は遮断されます。できるだけ屋内に避難することです。

健康被害の大きな原因である活性酸素を取り除くことも大事です。「抗酸化物質」と言われているものを取り入れることにより、放射線により体内に発生した活性酸素の害を軽減することができます。

抗酸化物質を大きく3つに分けると、以下のようになります。

[A] 酵素

抗酸化酵素は唯一、人が体内で合成することのできる抗酸化物質。その原料は食物から摂取するたんぱく質とミネラルです。毎日の食事で良質のタンパク質とミネラルを摂ることが大切です。

[B] ビタミン

毎日絶やすことなく補給する必要があります。抗酸化ビタミンとして代表的なのはビタミンA、C、E、M（葉酸）などです。

[C] ファイトケミカル（フィトケミカル）

ファイトケミカルは、数多くの植物がそれぞれの体を守るために自ら合成した抗酸化物質で、人間が摂取した場合でも私たちの体内で抗酸化力を発揮することが判明しています。特に植物を発酵させたものが良いようです。

アスタキサンチン	藻／いくら／鮭／鮭の筋子／ます
アップルペクチン	りんご
アリシン	たまねぎ／葉ねぎ／にら／にんにく／リーキ／ねぎ
アントシアニン	さつまいも／ブルーベリー／アメリカンチェリー／小豆 / 黒豆 / 桃 / なす
オレイン酸	大豆 / まつの実 / 鮭の筋子 / アーモンド / 落花生 / 鶏肉 / クコ / アボガド / ごま / うなぎ
カカオポリフェノール	ココア
カテキン	緑茶 / 赤ワイン / りんご / れんこん / ブルーベリー
コエンザイム Q10	レバー / 米ぬか / アボガド / ピーナッツ / ほうれんそう / 大豆 / 鯖 / いわし
サポニン	おから / 納豆 / 大豆 / 味噌 / 豆乳 / 豆腐

スルフォラファン	カリフラワー / 菜の花 / 大根 / キャベツ / かいわれ大根 / ブロッコリースプラウト / ブロッコリー
トコトリエノール	米ぬか / 大麦油 / 小麦種子 / パーム油
トコフェロール	小麦胚芽 / 大豆 / 芽キャベツ / アーモンド / ヒマワリの種 / まつの実 / 卵黄
ナスニン	なす
フィチン酸	ごま / 玄米 / 発芽玄米
フラバンジェノール (OPC)	松の皮
フラボノイド	緑茶 / アメリカンチェリー / レモン / 菊 / みかん / アシタバ / グレープフルーツ / ローズヒップ
β クリプトキサンチン	みかん
ポリフェノール	ヤーコン / 甜茶 / ぶどう / シシトウガラシ / ごぼう / 山芋 / さつまいも / ココア
メチオニン	枝豆 / しらす干し / のり / マグロ / かつお / 鮭の筋子 / 卵
ルチン	ケール / アスパラガス / ほうれんそう / なす / そば / エンジュ (槐花)
ルテオリン	しそ / 春菊 / ピーマン / 味噌 / カモミール

最近話題になっている水素水も抗酸化物質のひとつです。水素水と聞くと、うさんくさい印象を持つ人も少なくないと思います。水素は水に溶けにくいというイメージがありますし、インチキなものも少なくありません。しかし水素は酸素と同じくらい水に溶け、活性酸素を退治してくれます。

⑨ 何故、ラジウム温泉などの放射能泉は大丈夫なのか

ラジウム、ラドン温泉などの放射能泉には、微量のラジウム、ラドンなどの放射性物質が含まれています。それらが出す放射線は、一時間当たり数マイクロシーベルト（ミリシーベルトの1000分の1）程度です。

④で述べたように、私たちは年間、約2.4ミリシーベルトの放射線を浴びています。つまり毎日一時間、365日、放射能泉に入っても0.3ミリシーベルトにもなりません。ですから健康被害が起こることがないのです。

健康被害がないどころか、微量のラジウム、ラドンなどの放射性物質が、人間の自然治癒力を刺激・活性化する効果があるという説があります。「放射線のホルミシス効果」（テレビなどでも報道され、良く知られるようになってきました）といえます。放射性物質から発生する微量の放射線が、私たちの身体の潜在的生命力を刺激し、健康を維持するための元気をつくりだしてくれるということです。