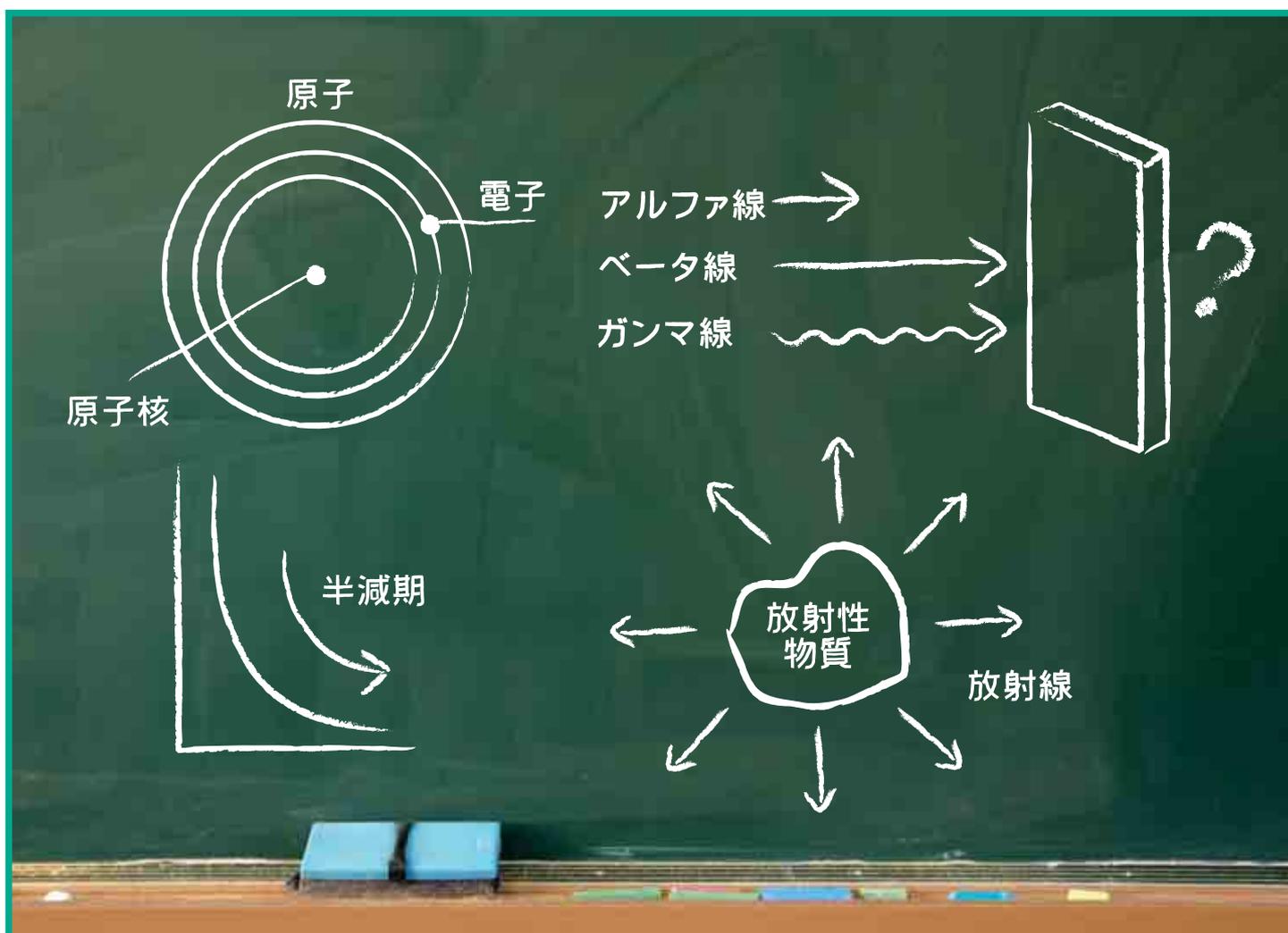


知ることから始めよう 放射線のいろいろ



中学生のための
放射線副読本

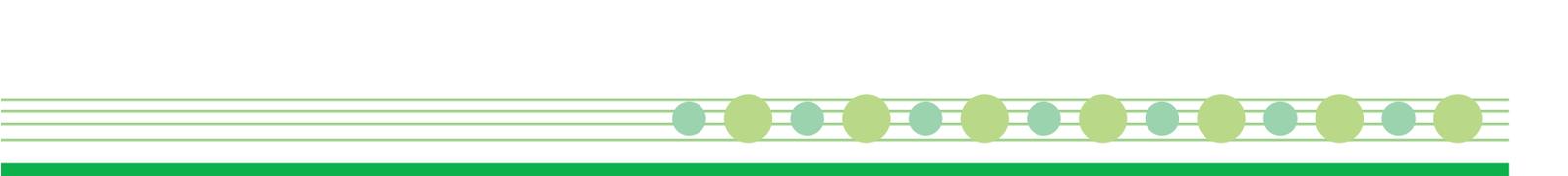
はじめに

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震(マグニチュード9)によって東京電力(株)福島第一原子力発電所で事故が起こり、放射性物質(ヨウ素、セシウムなど)が大気中や海中に放出されました。

この発電所の周辺地域では、放射線を受ける量が一定の水準を超える恐れがある方々が避難することとなり、東日本の一部の地域では、水道水の摂取や一部の食品の摂取・出荷が制限されました。

このようなことから、皆さんの中にも、放射線への関心や放射線による人体への影響などについての不安を抱いている人が多いと考え、放射線について解説・説明した副読本を作成しました。

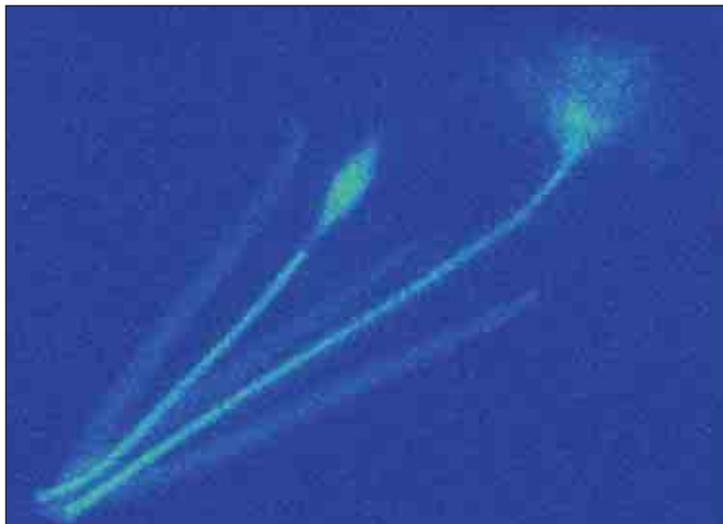
この副読本では、放射線の基礎知識から放射線による人体への影響、目的に合わせた測定器の利用方法、事故が起きた時の心構え、さらには、色々な分野で利用されている放射線の一面などについて解説・説明をしています。



目 次

- ◆不思議な放射線の世界……………3~4
- ◆太古の昔から自然界に存在する放射線……………5~6
- ◆放射線とは……………7~8
- ◆放射線の基礎知識……………9~10
- ◆色々な放射線測定器……………11
- ◆コラム 放射線・放射能の歴史……………12
- ◆放射線による影響……………13~16
- ◆暮らしや産業での放射線利用……………17~18
- ◆放射線の管理・防護……………19~20
- ◆放射線についての
参考Webサイト……………21

不思議な放射線の世界



植物からの放射線を写し出す

左の画像は、スイセンから出ている自然放射線を写したものです。

色の明るい部分は、スイセンの中に含まれるカリウム40^{*}によるものです。色の明るい部分ほど放射線が多く出ています。

画像は、放射線を受けると蛍光を発する物質を塗った特殊な板にスイセンを挟むなどして、外部からの自然放射線を遮る厚い鉛の箱の中に数日から2か月程度入れておくと、カリウム40からの放射線が板に写し出されます。

なお、カリウムは、生物が生きていくために重要な元素で植物や動物に含まれています。

^{*}カリウムの中には、放射線を出すカリウム40と呼ばれる物質が微量に含まれています。



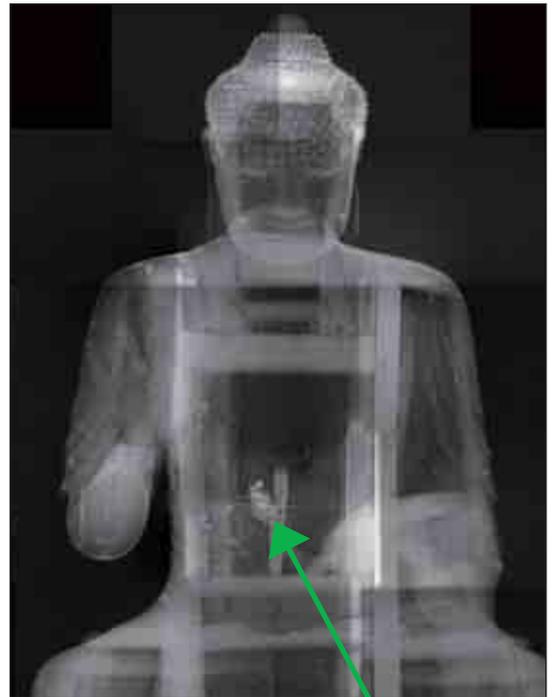
水などの動きの研究に利用されている中性子線

右の写真は、ユリに中性子線を当てて写したものであり、白い部分は、ユリの中に含まれている水を写しています。

植物がどのように水を吸収して成長するかなどの研究に利用されています。

エンジン内部の燃料や潤滑油の様子など金属管内の液体の動きや燃料電池の中の水素と水の動きなどの研究に利用されています。





エックス(X)線で新たな発見

長崎市のお寺にある仏像の中に金属製の「五臓(内臓)」が発見されました。これは、エックス(X)線を用いたことにより仏像を壊さずに内部を見ることができたからです。

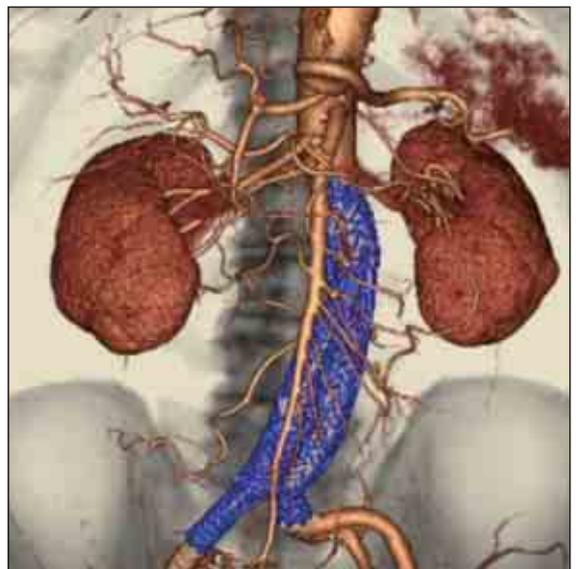


CT画像の進歩による 3次元立体画像(3D)

CT(コンピュータ断層撮影)では、放射線を利用して体の断層撮影を行います。

これまでは、体を断面画像(輪切りなど)として見るだけでしたが、最近では、画像処理技術の向上によって立体的で鮮明な画像を得ることができます。

右の写真の青い部分は、人工血管を表しています。立体的な画像を見ることにより、人工血管の様子を確認することができます。



人の腎臓周辺の立体画像

ココがポイント

放射線は、そのままでは目で見ることができませんが、私たちの回りのどこにでも存在し、また、身近な色々な分野で利用されています。

太古の昔から自然界に存在する放射線

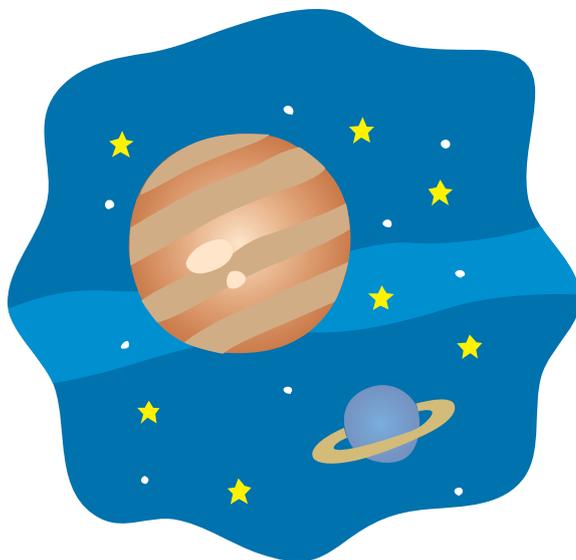
宇宙から

宇宙は、今からおよそ137億年前のビッグバンによって生まれたと考えられています。

私たちの住む地球は、そのビッグバンから90億年ほどたった46億年ほど前に誕生しました。

この宇宙には、誕生時からたくさんの放射線が存在し、今でも常に地球に降り注いでおり、これを宇宙線といいます。

宇宙線は、地上からの高度が高いほど多く受けます。例えば、標高の高い山では、平地と比べて大気中の空気が薄くなるため、宇宙線を遮るものが少なくなり、平地よりも多く受けます。



大地から

46億年ほど前に誕生した地球の大地にも放射性物質が含まれており、こうした環境の中で全ての生き物が生まれ、進化してきました。

大地では、岩石の中などに放射線を出すもの(放射性物質)が含まれています。放射線の量は、岩石に含まれる放射性物質の量によって変わります。例えば、イランのラムサルやインドのケララ、チェンナイ(旧マドラス)といった地域では、世界平均の倍以上の放射線が大地から出ています。

日本でも関東地方と関西地方を比べると、関西地方の方が年間で2~3割ほど自然放射線の量が高くなっています。このような地域差があるのは、関西地方は大地に放射性物質を比較的多く含む花こう岩が多く存在しているからです。



ココがポイント

人類は、放射線が存在する中で生まれ、進化してきました。私たちは、日常生活でも放射線を受けています。



空気から

空気には、主にラドン(岩石から微量に放出される希ガス)という放射性物質が含まれており、ラドンは世界中の大地から出ています。また、石やコンクリートの壁からも出ているため、石造りの家が多いヨーロッパでは、寒冷なことから窓を閉めることが多く、日本に比べ室内のラドンの濃度が高くなっているといわれています。



食べ物から

食べ物には、主にカリウム40という放射性物質が含まれており、自然界にあるカリウムのうち0.012%がカリウム40です。

カリウムは、植物の三大栄養素の一つといわれ、私たちは野菜などを食べることで体内にカリウムを取り込んでいます。

そのカリウムは、人間の体にも欠かせない栄養素であり、体重の約0.2%含まれています。



放射線とは

原子と原子核

全てのものは、原子でできています。

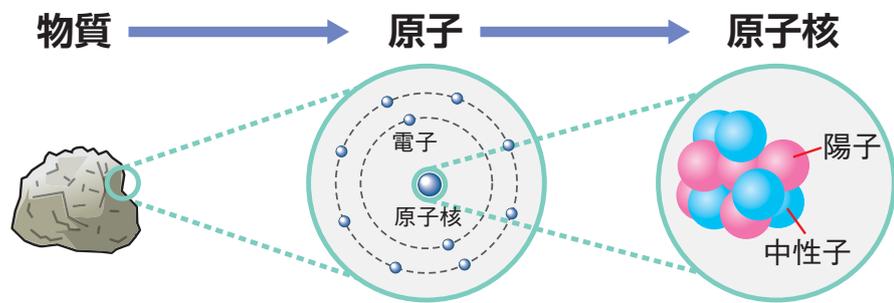
世の中には、およそ110種類ほどの元素*があり、私たちの体や食べ物、空気、水、洋服、机など、どんなものも小さな原子が集まってできています。

原子は、原子核とその周りを動く電子からなり、原子核は、陽子と中性子でできています。

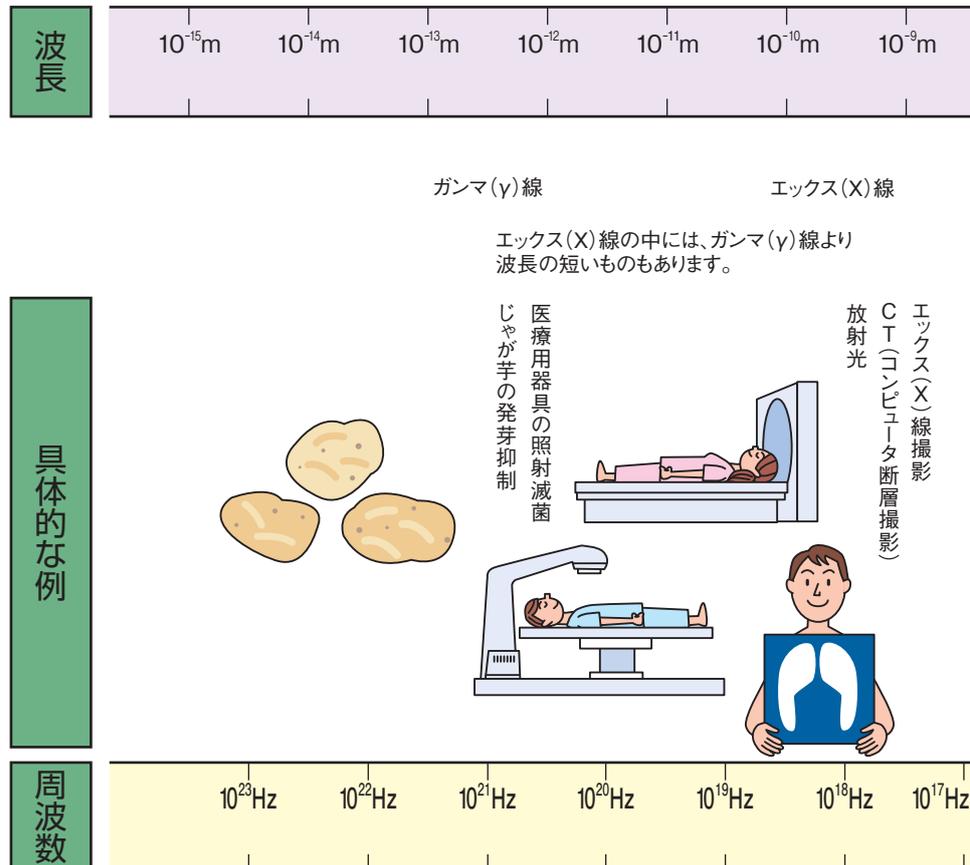
原子は、とても小さく約1億分の1cmの大きさしかなく、原子核は、さらに小さく約1兆分の1cmの大きさしかありません。

原子には、原子番号が同じでも中性子の数が異なる原子が存在する場合があります、これらを互いに同位体または同位元素といいます。

*元素は、原子の種類。原子核中の陽子の数(原子番号)で決まります。



◆電磁波のなかま



調べてみよう

放射性物質には、どのようなものがあるか調べてみよう。

原子から出る放射線

原子の中には、放射線を出すものがあります。

放射線は、高いエネルギーをもった高速の粒子(粒子線)や電磁波です。

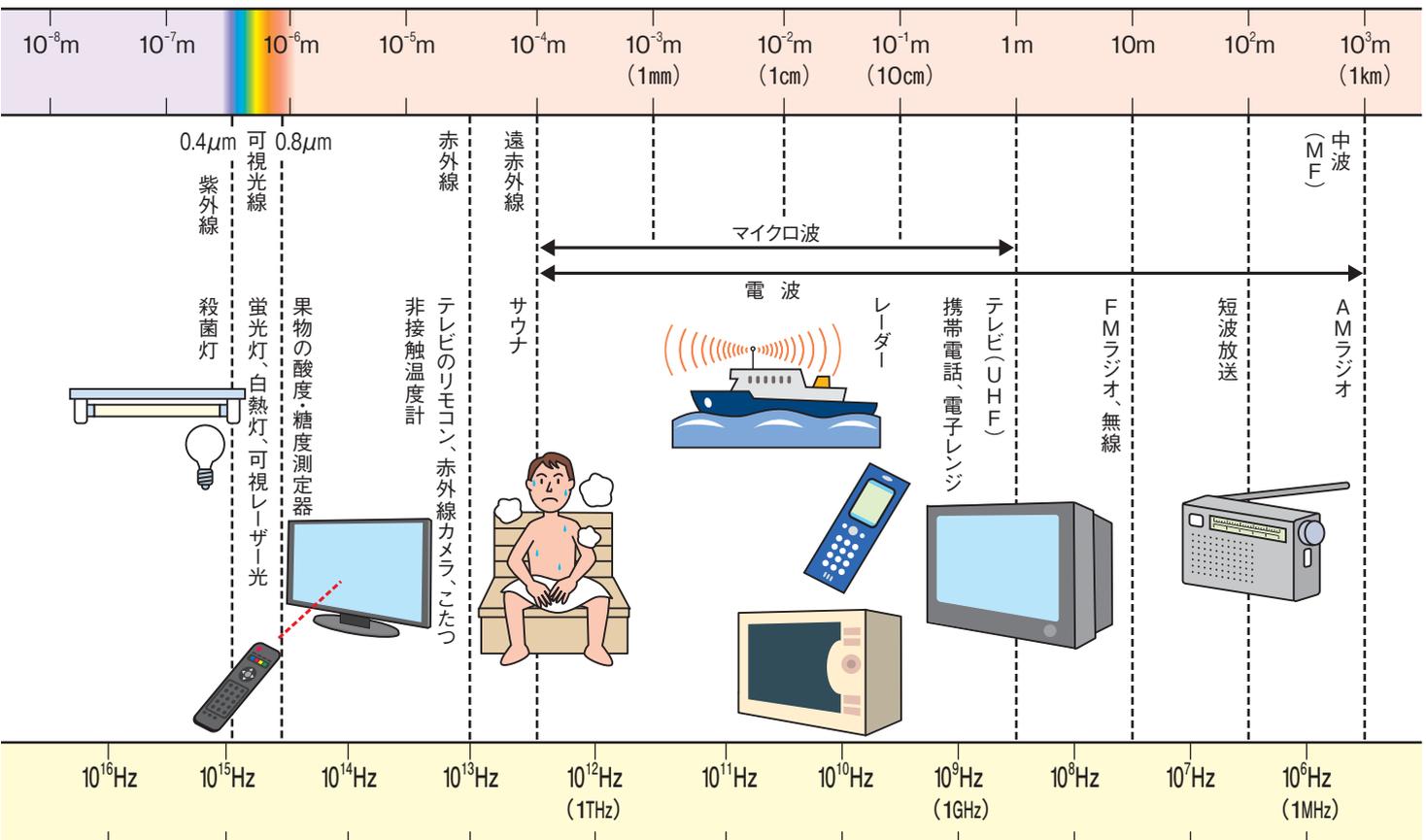
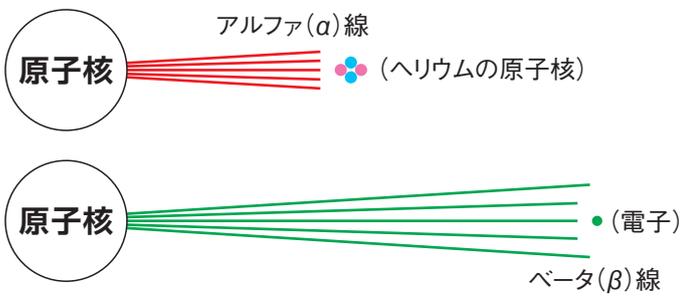
放射線は、目に見えませんが、物質を透過する性質や原子を電離(イオン化)する性質があります。

高速の粒子の放射線には、アルファ(α)線、ベータ(β)線、中性子線などがあります。

また、電磁波は、波の性質をもっていて、テレビやラジオの放送に使われている電波や自然の光なども含まれますが、電磁波のうち波長の短い(エネルギーの高い)エックス(X)線やガンマ(γ)線を放射線として区別しています。

◆小さな粒子が高速で飛ぶ放射線

◆波のように伝わる放射線



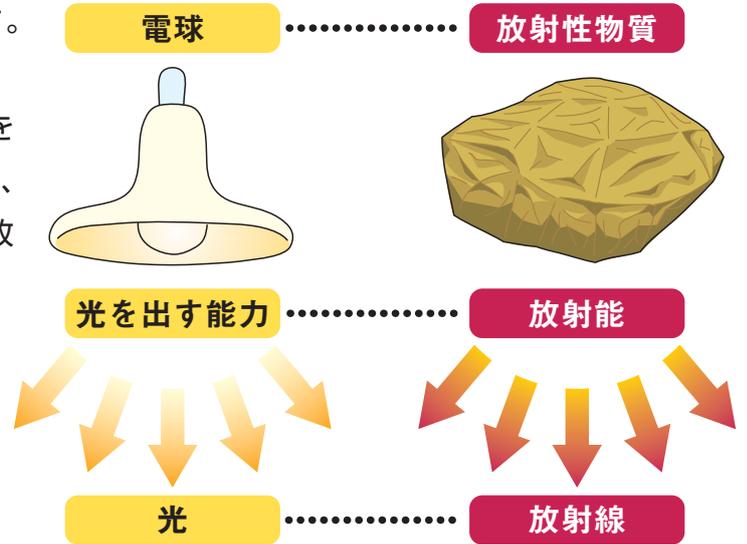
出典:(独)日本原子力研究開発機構「放射線ってなんだろう?」

放射線の基礎知識

放射性物質と放射能、放射線

放射線は、大きく二つの種類に分けられます。「高速の粒子」と「波長が短い電磁波」です。

放射線を出す物質を「放射性物質」、放射線を出す能力を「放射能」といい、電球に例えると、放射性物質が電球、放射能が光を出す能力、放射線が光といえます。

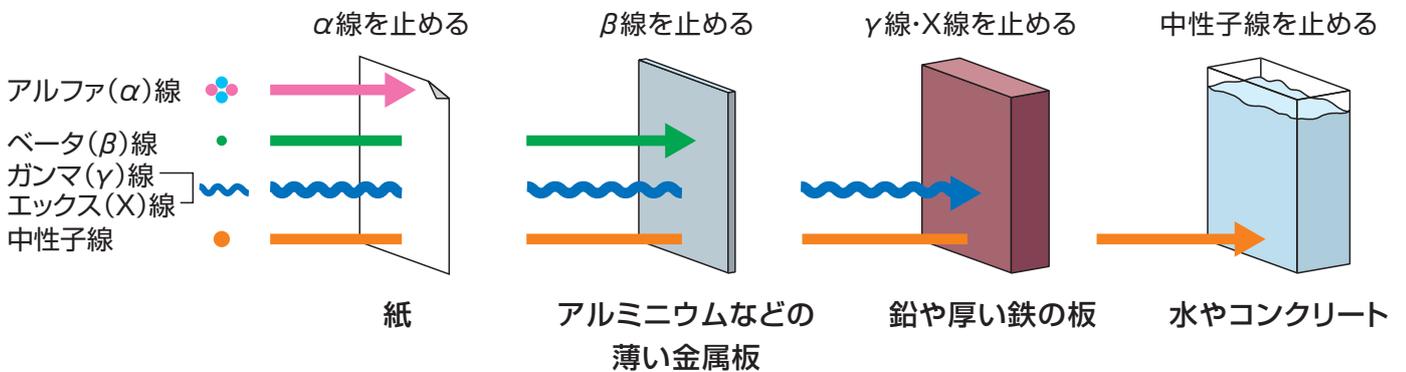


放射線の透過力

放射線には、アルファ(α)線、ベータ(β)線、ガンマ(γ)線、エックス(X)線、中性子線などの種類があり、どれも物質を透過する能力をもっていますが、その能力は放射線の種類によって違います。

アルファ(α)線は紙1枚、ベータ(β)線はアルミニウム板など、材料や厚さを選ぶことにより遮ることができます。

放射線を遮ることを遮へいといいます。



調べてみよう

半減期の規則性は、年代測定に利用されています。どのような方法なのか調べてみよう。

放射線・放射能の単位

新聞やテレビなどで見聞きする「ベクレル」や「シーベルト」、これは、放射能の強さや放射線の量を表す時に用いられる単位です。

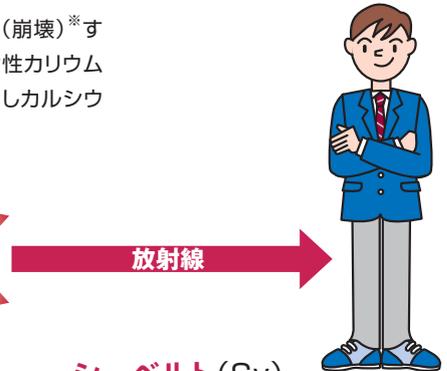
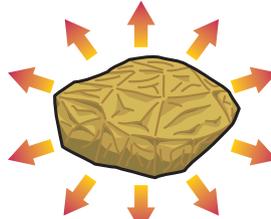
放射性物質が放射線を出す能力(放射能の強さ)を表す単位を「ベクレル(Bq)」といい、人体が受けた放射線による影響の度合いを表す単位を「シーベルト(Sv)」、放射線のエネルギーが物質や人体の組織に吸収された量を表す単位を「グレイ(Gy)」といいます。

ベクレル(Bq)

放射性物質が放射線を出す能力を表す単位

1ベクレルとは、1秒間に一つの原子核が壊変(崩壊)[※]することを表します。例えば、370ベクレルの放射性カリウムは、毎秒370個の原子核が壊変して放射線を出しカルシウムに変わります。

※壊変(崩壊)とは原子核が放射線を出して別の原子核になる現象のことです。



グレイ(Gy)

放射線のエネルギーが物質や人体の組織に吸収された量を表す単位

放射線が物質や人体に当たるともっているエネルギーを物質に与えます。1グレイとは、1キログラムの物質が放射線により1ジュール^{*}のエネルギーを受けることを表します。

※ジュール:エネルギーの大きさを表す単位

シーベルト(Sv)

人体が受けた放射線による影響の度合いを表す単位

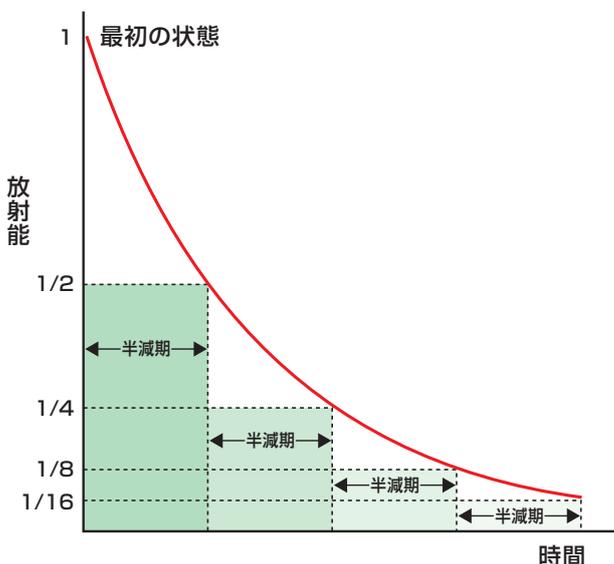
放射線を安全に管理するための指標として用いられます。

放射能の半減期

放射能は、時間がたつにつれて弱まり、放射性物質の量は減っていきます。

放射能の量が半分になるまでに掛かる時間を半減期といい、その減り方は規則性をもっています。

半減期は、放射性物質の種類によって違い、数秒と短いものから100億年を超える長いものまであります。



放射性物質	放出される放射線 [※]	半減期
トリウム232	α 、 β 、 γ	141億年
ウラン238	α 、 β 、 γ	45億年
カリウム40	β 、 γ	13億年
炭素14	β	5730年
セシウム137	β 、 γ	30年
ストロンチウム90	β	28.7年
コバルト60	β 、 γ	5.3年
セシウム134	β 、 γ	2.1年
ヨウ素131	β 、 γ	8日
ラドン220	α 、 γ	55.6秒

※壊変生成物(原子核が放射線を出して別の原子核になったもの)からの放射線を含む

出典:(社)日本アイソトープ協会「アイソトープ手帳10版」

色々な放射線測定器

放射線は、人間の五感で感じることはできませんが、目的に合わせて適切な測定器を利用することによって数値として確かめることができます。

測定の方法は、大きく三つに分類されます。

- ①放射性物質の有無を調べるもの
- ②空間の放射線量を調べるもの
(自然放射線や人工放射線を含めた空間の放射線量を測定)
- ③個人の被ばく線量を調べるもの

です。



①放射性物質の有無を調べる
ガイガー・ミュラーカウンタ(GM計数管)など
放射線の数を測るもの。物質に放射性物質が付着しているかを調べるのに利用します。
(単位:cpm*など)
※cpm:1分間に計測された放射線の数



②空間の放射線量を調べる
シンチレーション式サーベイメータなど
空間の放射線量を測るもの。放射線による人体への影響を調べるのに利用します。
(単位: $\mu\text{Sv/h}$)



③個人の被ばく線量を調べる
個人線量計
個人が受ける放射線量を測るもの。放射線量を知りたい時にも使われます。
(単位:mSv)
(注)個人被ばく線量計は、携帯電話などからの電氣的ノイズにより誤計数する場合があるので、携帯電話などと同じポケットに入れて使用しないこと。

◆身の回りの放射線を測ってみよう。



②空間の放射線量を調べる
簡易放射線測定器「はかるくん」(シンチレーション式サーベイメータ)
空間の放射線量を測るもの。身の回りの放射線(ベータ(β)線、ガンマ(γ)線)を調べることができる学習用の測定器です。
(単位: $\mu\text{Sv/h}$)

◆放射線が通った跡を見ることができます。



真ん中から何本かの飛行機雲のようなものが見えます。これは放射線が通った跡です。
(放射線の通った跡を見る道具を「霧箱」といいます)

ココがポイント

放射線を測定する時は、その対象や目的に合った放射線測定器を選ぶことが大切です。

1895年 エックス(X)線の発見

ヴィルヘルム・コンラート・レントゲン

真空放電の実験をしていた時、放電管の電極から、目に見えないが写真乾板を感光させ、蛍光物質を光らせ、物質を突き抜ける不思議な性質をもった光線のようなものを発見しました。

これを「エックス(X)線」と名付けました。

エックス(X)線は、医学の分野で応用され、診断・治療に利用されています。

後に、この発見の功績からノーベル物理学賞を受賞しています。



1896年 放射能の発見

アンリ・ベクレル

偶然に写真乾板の上に十字架型の文鎮とウラン化合物の結晶をのせて、机の引き出しにしまっておきました。これを現像してみると、乾板に十字架が写っていたことから、ウランがエックス(X)線に似た放射線を出していることに気がきました。



1898年 ラジウムの発見

マリー・キュリー、ピエール・キュリー

マリー・キュリー(キュリー夫人)は、夫のピエール・キュリーとともにウラン鉱物であるピッチブレンド(瀝青ウラン^{れき}鉱)から、放射能をもった元素を分離することを試みました。

そして、ポロニウムとラジウムという放射性物質を発見しました。

「放射能」は、後にキュリー夫人によって名付けられました。

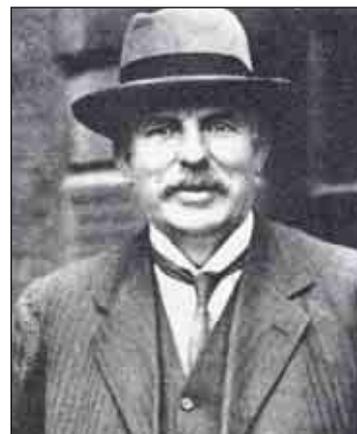


1899年 放射線の種類の発見

アーネスト・ラザフォード

ラジウムから出る放射線について磁石を利用して実験をしたところ、磁石の力で左に曲がる放射線と右に曲がる放射線があることを発見し、それぞれ「アルファ(α)線」と「ベータ(β)線」と名付けました。

その後、新たに発見された放射線を「ガンマ(γ)線」と名付けました。



放射線による影響

外部被ばくと内部被ばく

放射性物質が体の外部にあり、体外から被ばくする(放射線を受ける)ことを「外部被ばく」といいます。一方、放射性物質が体の内部にあり、体内から被ばくすることを「内部被ばく」といいます。

外部被ばくは、大地からの放射線や宇宙線などの自然放射線とエックス(X)線撮影などの人工放射線を受けたり、着ている服や体の表面(皮膚)に放射性物質が付着(汚染)して放射線を受けたりすることです。

放射線は、体を通り抜けるため、体にとどまることはなく、放射線を受けたことが原因で人やものが放射線を出すようになることはありません。

万一、汚染してしまった場合は、シャワーを浴びたり洗濯をしたりすれば洗い流すことができます。

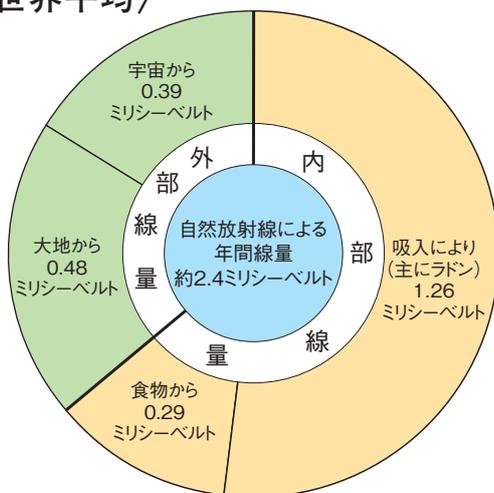
内部被ばくは、空気を吸ったり、水や食物などを摂取したりすることにより、それに含まれている放射性物質が体内に取り込まれることによって起こります。

内部被ばくを防ぐには、放射性物質を体内に取り込まないようにすることが大切です。

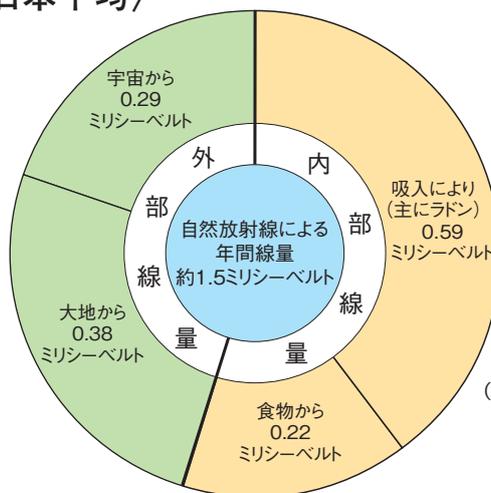
◆自然界から受ける放射線量

一人当たりの年間線量

〈世界平均〉



〈日本平均〉



(注) 2005年に日本分析センターから、自然界から受ける年間の放射線量2.2ミリシーベルトという数値が公表されています。

出典: 原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)2008年報告、(財)原子力安全研究協会「生活環境放射線」(1992年)より作成

外部被ばく

体の外にある放射性物質から出る放射線を受けます。



内部被ばく

放射性物質が含まれる空気や飲食物を吸ったり摂取したりすることによって、放射性物質が体の中に入り、体の中から放射線を受けます。



◆体内、食物中の自然放射性物質

●体内の放射性物質の量

カリウム40	4000ベクレル
炭素14	2500ベクレル
ルビジウム87	500ベクレル
鉛210・ポロニウム210	20ベクレル

(体重60kgの日本人の場合)

●食物(1kg)中のカリウム40の放射性物質の量(日本)
(単位:ベクレル/kg)

 干し昆布 2000	 干しいたけ 700	 ポテトチップ 400	
 生わかめ 200	 ほうれん草 200	 魚 100	 牛肉 100
 牛乳 50	 食パン 30	 米 30	 ビール 10

出典:(財)原子力安全研究協会「生活環境放射線データに関する研究」(1983年)より作成

放射線から身を守るには

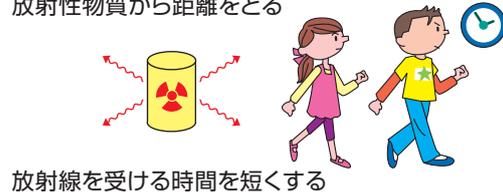
外部からの放射線から身を守るには、放射性物質から距離をとる、放射線を受ける時間を短くする、放射線を遮る方法があります。

放射線量は、放射性物質からの距離によっても大きく異なり、放射性物質から離れば放射線量も減ります。

例えば、距離が2倍になれば受ける放射線量は、4分の1になります。

その他、被ばくする時間を減らしたり遮へい物を置いたりすることにより放射線量を減らすことができます。

◆放射線から身を守る方法



測ってみよう

簡易放射線測定器「はかるくん」を使って、放射線は距離や遮へいによってどのように減るのか測ってみよう。

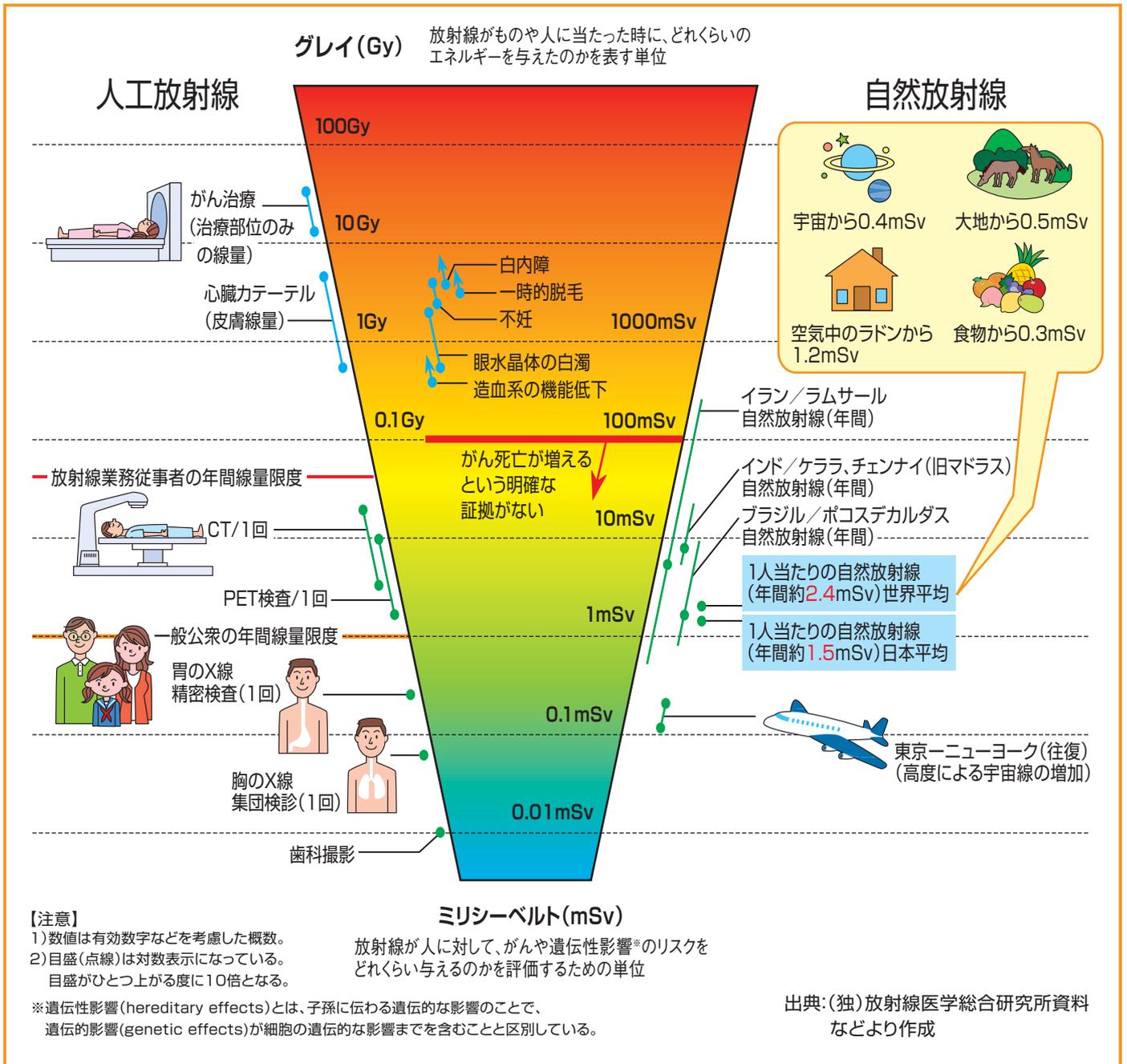
放射線による影響

放射線量と健康との関係

一度に多量の放射線を受けると人体に影響が出ますが、短い期間に100ミリシーベルト(mSv)以下の低い放射線量を受けることでがんなどの病気になるかどうかについては明確な証拠はみられていません。普通の生活を送っていても、がんは色々な原因で起こると考えられていて、低い放射線量を受けた場合に放射線が原因でがんになる人が増えるかどうかは明確ではありません。

国際的な機関である国際放射線防護委員会(ICRP)は、一度に100ミリシーベルトまで、あるいは1年間に100ミリシーベルトまでの放射線量を積算として受けた場合でも、線量とがんの死亡率

◆身の回りの放射線被ばく



との間に比例関係があると考えて、達成できる範囲で線量を低く保つように勧告しています。また、色々な研究の成果から、このような低い線量やゆっくりと放射線を受ける場合について、がんになる人の割合が原爆の放射線のように急激に受けた場合と比べて2分の1になるとしています。

ICRPでは、仮に蓄積で100ミリシーベルトを1000人が受けたとすると、およそ5人ががんで亡くなる可能性があるとして計算しています。現在の日本人は、およそ30%の人が生涯でがんにより亡くなっていますから、1000人のうちおよそ300人ですが、100ミリシーベルトを受けると300人がおよそ5人増えて、305人ががんで亡くなると計算されます。

なお、自然放射線であっても人工放射線であっても、受ける放射線量が同じであれば人体への影響の度合いは同じです。

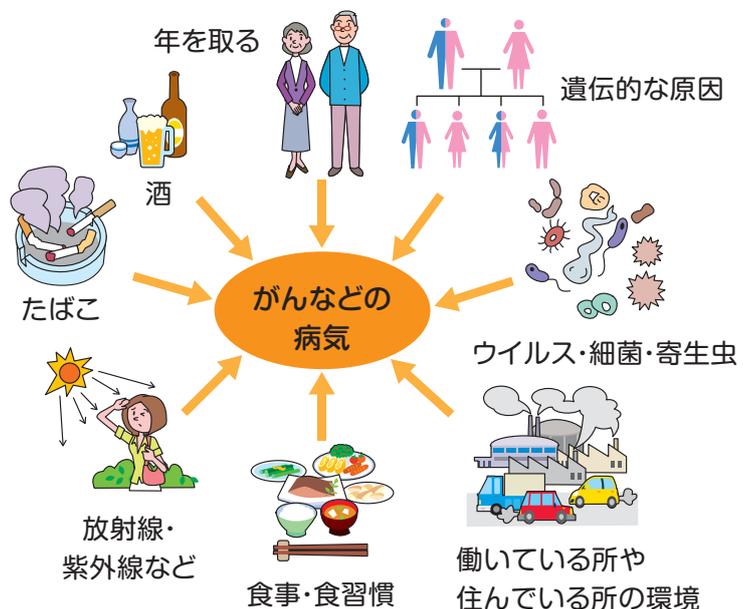
がんの色々な発生原因

私たちの体を形づくる細胞は、DNA(デオキシリボ核酸)に記録された遺伝情報を使って生きています。DNAは、物理的な原因や化学的な原因などで傷付けられますが、放射線もDNAを傷付ける原因の一つです。しかし、細胞には傷付いたDNAを治す能力があるため、細胞の中では、常にDNAの損傷と修復が繰り返されています。

DNAが傷付くと遺伝情報が誤って伝えられることがあり、誤った遺伝情報をきちんと修復できなかった細胞は死んでしまいますが、ごくまれに生き残る変異細胞の中から、さらに変異を繰り返したものががん細胞に変わることがあります。

がんは、色々な原因で起こることが分かっています。喫煙、食事・食習慣、ウイルス、大気汚染などについて注意することが大事ですが、これらと同様に原因の一つと考えられる放射線についても受ける量をできるだけ少なくすることが大切です。

◆がんなどの病気を起こす色々な原因



出典:(社)日本アイントープ協会
「改訂版 放射線のABC」(2011年)などより作成

ココがポイント

自然にある放射線やエックス(X)線検査など日常で受ける量であれば、健康への心配はありませんが放射線を受ける量はできるだけ少なくすることが大切です。

暮らしや産業での放射線利用

放射線の性質

放射線には、ものを通り抜ける性質(透過力)があります。また、物質を変質させる働きなどももっています。放射線は、これらの性質を活かして、色々な分野で利用されています。

医療での利用

病院などで受けるエックス(X)線検査は、透過力を利用したものです。

その歴史は古く、キュリー夫人は、車に積んだエックス(X)線装置で負傷した兵士の骨折などを診断し、人命救助のために働きました。また、放射線は注射器、手術用メスなどの医療品の滅菌やがんの治療にも利用されています。

最新の治療では、がんに集中的に放射線を当てて、周りの正常な部位(細胞)のダメージを少なくし、がん細胞を消滅させることが可能になっています。



医療品の滅菌



重粒子線がん治療照射室

農業での利用

じゃが芋に放射線を当てて、芽が出るのを防ぐことができます。

芽の細胞以外に影響を与えることはなく、これによりじゃが芋を長く保存することが可能になります。

この他、放射線による品種改良も行われていて、病気への抵抗性をもたせた梨や寒さに強い稲など、色々な品種が作られています。また、沖縄県などでは、ゴーヤーやスイカに被害を与えていた害虫であるウリミバエを駆除するために放射線が利用されています。

ウリミバエの生殖能力を無くすことにより、繁殖を徐々に減らすことができ、ウリミバエによる被害を抑えることに成功しました。



じゃが芋への放射線照射



ゴーヤーやスイカに卵を産み付けてしまうウリミバエ

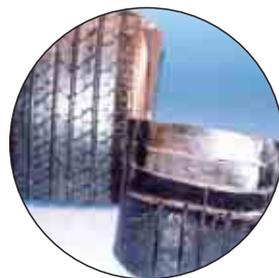
ココがポイント

放射線は、その性質を活かして、色々な分野で利用されています。

工業での利用

プラスチックやゴムに放射線を当てることによって、耐熱性や耐水性、耐衝撃性、硬さなどを向上させることができるため、自動車のタイヤの製造などに利用されています。また、放射線を当てることで物質に水分を保つ性質をもたせ、水分を含んだまま一定の形を保つ透明で柔軟性のある傷当て材が作られています。

その他、電子線を利用することにより、排ガスや排水中の有害な化学物質を分解処理する技術が開発され、利用されています。



強度を高めた
自動車のタイヤ



水分を保つ傷当て材

自然・人文科学での利用

考古学では、エックス(X)線の透過力を使って仏像などを壊さずに内部を調べる時に利用しています。また、炭素14の放射能の量を調べる「放射性炭素年代測定法」で遺跡から出て来た土器などの年代を調べています。

これは、土器などに含まれている炭素14の長い半減期(5730年)を利用して年代を測定する方法です。



仏像を壊さずに内部を調査



土器などの年代測定

先端科学技術での利用

兵庫県にある大型放射光施設^{スプリング・エイト}SPring-8は、「放射光」と呼ばれる強力な電磁波を発生させ、物質科学や生命科学など幅広い研究に利用しています。

例えば、小惑星探査機「はやぶさ」が持ち帰った微粒子の解析やインフルエンザ治療薬の開発などに利用しています。

SPring-8



放射線の管理・防護

平常時の管理に伴うモニタリング

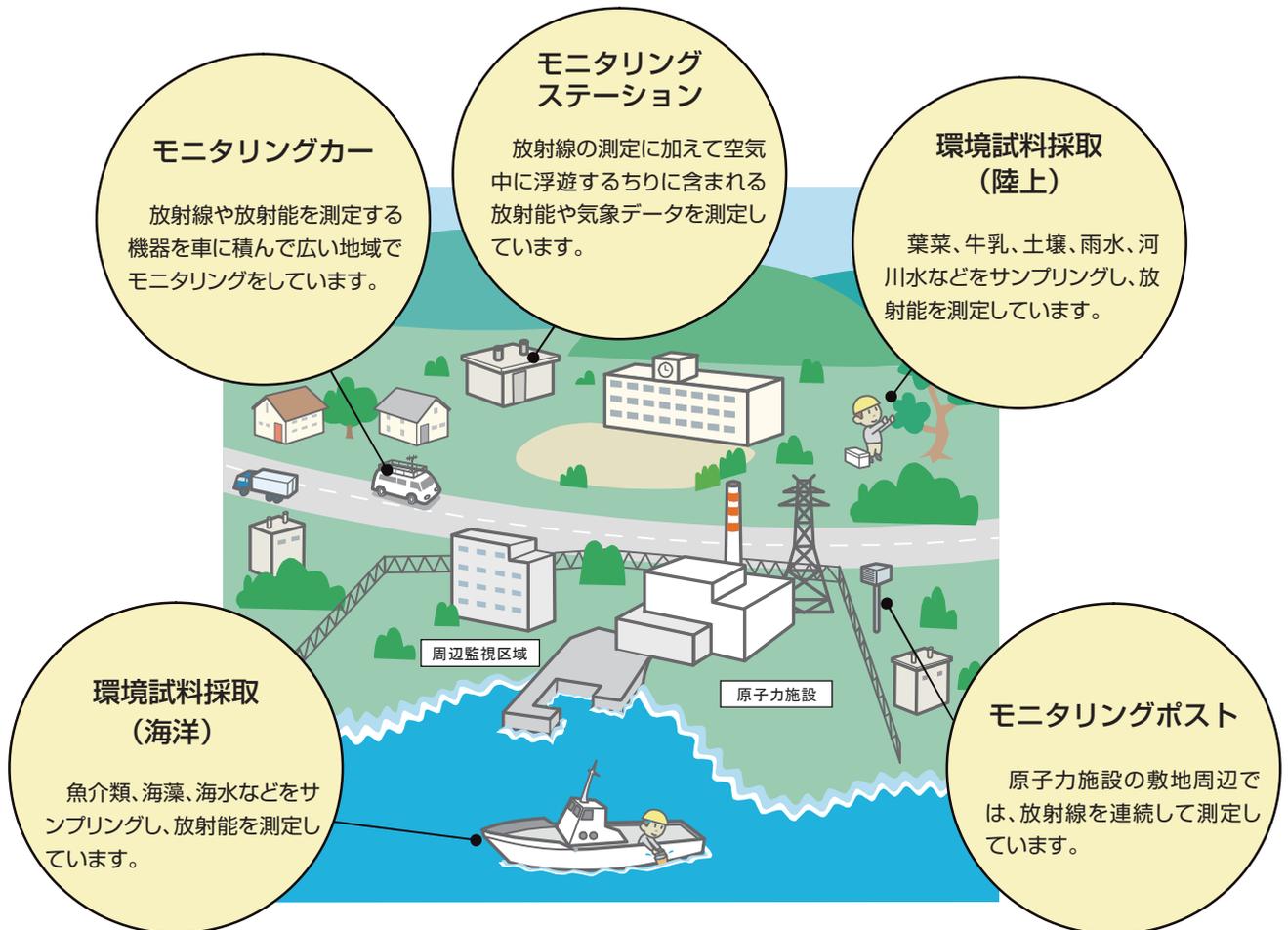
原子力発電所など原子力施設の周辺では、原子力施設から放出された放射性物質による周辺環境への影響を監視するため、敷地周辺にモニタリングポストやモニタリングステーションを設置しています。

これらを用いて環境中の放射線量を監視し、事業者や自治体のホームページなどで情報が公開されています。

また、周辺の海底土、土壌、農産物、水産物などについても、定期的に試料を採取して放射能の測定(モニタリング)を行い、放出された放射性物質が周辺に影響を与えていないかが確認されています。

全国の自治体などでは、放射線や放射能を調査しており、空気中のちりや土壌などを調べ放射性物質の分析やモニタリングを行っています。

◆原子力施設周辺の放射線モニタリング



海水に含まれる放射能を調べます。

施設周辺の放射線量を測定します。





非常時における放射性物質に対する防護

原子力発電所や放射性物質を扱う施設などの事故により、放射性物質が風に乗って飛んで来こともあります。

その際、長袖の服を着たりマスクをしたりすることにより、体に付いたり吸い込んだりすることを防ぐことができます。屋内へ入り、ドアや窓を閉めたりエアコン(外気導入型)や換気扇の使用を控えたりすることも大切です。なお、放射性物質は、顔や手に付いても洗い流すことができます。

その後、時間がたてば放射性物質は地面に落ちるなどして、空気中に含まれる量が少なくなっていきます。そうすれば、マスクをしなくてもよくなります。



空気を直接吸い込まない
(マスクやハンカチで口をふさぎます)

摂食制限された飲み物や食べ物とはらない

退避や避難の考え方

放射性物質を扱う施設で事故が起こり、周辺への影響が心配される時には、市役所、町や村の役場、あるいは県や国から避難などの指示が出されます。

周辺のデマなどに惑わされず、混乱しないようにすることが大切です。

家族や先生の話、テレビやラジオなどで正確な情報を得ること、家族や先生などの指示をよく聞き落ち着いて行動することが大切です。

事故後の状況に応じて、指示の内容も変わってくるので注意が必要です。

退避・避難する時の注意点

<p style="text-align: center;">正確な情報を基に行動する</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一斉放送、広報車、ラジオ、防災無線など 	<p style="text-align: center;">退 避</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ドアや窓を閉める ● エアコン(外気導入型)や換気扇の使用を控える ● 外から帰って来たら顔や手を洗う ● 木造家屋より遮蔽効果が高いコンクリートの建物への退避指示が行われることもある 	<p style="text-align: center;">避 難</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ガスや電気を消す ● 戸締りをしっかりする ● 避難場所へは徒歩で ● 持ち物は少なく ● 隣近所にも知らせる
--	---	---

退避と避難は、どちらも放射性物質から身を守ることであり、「退避」は家や指定された建物の中に入ること、「避難」は家や指定された建物などからも離れて別の場所に移ることです。

調べてみよう、考えてみよう

身近な環境放射線のモニタリング施設の場所や観測データを調べてみよう。また、放射性物質から身を守らなければならない状況やその方法について考えてみよう。

放射線についての参考Webサイト

放射線の人体への影響など

- ◆(社)日本医学放射線学会◆
<http://www.radiology.jp/>
- ◆日本放射線安全管理学会◆
<http://wwwsoc.nii.ac.jp/jrsm/>
- ◆日本放射線影響学会◆
<http://wwwsoc.nii.ac.jp/jrr/>
- ◆(独)放射線医学総合研究所「放射線Q&A」◆
<http://www.nirs.go.jp/>

放射線の食品への影響など

- ◆食品安全委員会◆
<http://www.fsc.go.jp/>
- ◆厚生労働省◆
<http://www.mhlw.go.jp/>
- ◆農林水産省◆
<http://www.maff.go.jp/>
- ◆消費者庁「食品と放射能Q&A」◆
http://www.caa.go.jp/jisin/pdf/110701food_qa.pdf

環境放射能など

- ◆文部科学省「放射線モニタリング情報」◆
<http://radioactivity.mext.go.jp/ja/>
- ◆文部科学省「日本の環境放射能と放射線」◆
http://www.kankyo-hoshano.go.jp/kl_db/servlet/com_s_index



著作・編集

放射線等に関する副読本作成委員会

【委員長】

中村 尚司 東北大学名誉教授

【副委員長】

熊野 善介 静岡大学教育学部教授

【委員】

飯本 武志 東京大学環境安全本部准教授

大野 和子 京都医療科学大学医療科学部教授／社団法人日本医学放射線学会

甲斐 倫明 大分県立看護科学大学教授／日本放射線影響学会

高田 太樹 中野区立南中野中学校主任教諭／全国中学校理科教育研究会

永野 祥夫 世田谷区立用賀中学校主幹教諭／全日本中学校技術・家庭科研究会

野村 貴美 東京大学大学院工学系研究科特任准教授／日本放射線安全管理学会

藤本 登 長崎大学教育学部教授

諸岡 浩 西東京市立碧山小学校校長／全国小学校生活科・総合的な学習教育研究協議会

安川 礼子 東京都立小石川中等教育学校主任教諭／日本理化学協会

米原 英典 独立行政法人放射線医学総合研究所 放射線防護研究センター規制科学研究プログラムリーダー

渡邊 美智子 茨城県土浦市立山ノ荘小学校教諭／全国小学校社会科研究協議会

(敬称略・五十音順)

監修

社団法人日本医学放射線学会

日本放射線安全管理学会

日本放射線影響学会

独立行政法人放射線医学総合研究所

(五十音順)

写真提供・協力

財団法人環境科学技術研究所、九州国立博物館、京都大学医学部附属病院、株式会社千代田テクノル、東北放射線科学センター、中西友子、公益財団法人日本科学技術振興財団、日本核燃料開発株式会社、財団法人日本原子力文化振興財団、財団法人日本分析センター、日立アロカメディカル株式会社、富士電機株式会社、独立行政法人放射線医学総合研究所、財団法人山形県埋蔵文化財センター、独立行政法人理化学研究所

(敬称略・五十音順)

発行

文部科学省

〒100-8959

東京都千代田区霞が関3-2-2

平成23年10月発行

著作・編集
放射線等に関する副読本作成委員会