

核医学診療推進国民会議

<https://www.ncnmt.jp/>



核医学診療推進国民会議のご案内

核医学診療の環境改善と推進を

活動内容

当国民会議は、5年～10年後の日本における核医学診療[核医学治療(内用療法)及び核医学診断]のあり方を考え、患者さん目線、国民目線で核医学診療の環境整備を行うためのプラットフォームです。これまで陳情など個々で行ってきたものを、ひとつの"声"にし、国会議員及び厚生労働省などの関係機関に働きかけます。

核医学診療推進国民会議ホームページ(<https://www.ncnmt.jp/>)より抜粋

入 会 の お 問 い 合 わ せ

事務局 (公社)日本アイソトープ協会内

〒113-8941 東京都文京区本駒込2-28-45

TEL : 03-5395-8033 FAX : 03-5395-8056

メール : kokuminkaigi@jrias.or.jp



人と放射線のかかわり

放射線と上手につきあっていくために



制作 核医学診療推進国民会議

放射線とは

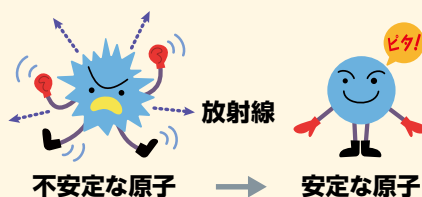
1895年、ドイツの物理学者であるレントゲンは、身体を透過する不思議な光線(X線)を見つけました。これが放射線の発見です。その後、フランスのベクレルが、ウランの化合物から放射線が出ていることを見つけ、キュリー夫妻は、ウラン鉱石の中に高い放射能(放射線を出す能力)を持つラジウムを発見しました。現在では放射線に関する研究が進み、医療だけではなく、工業や農業、エネルギー分野など、幅広い領域で利用されています。



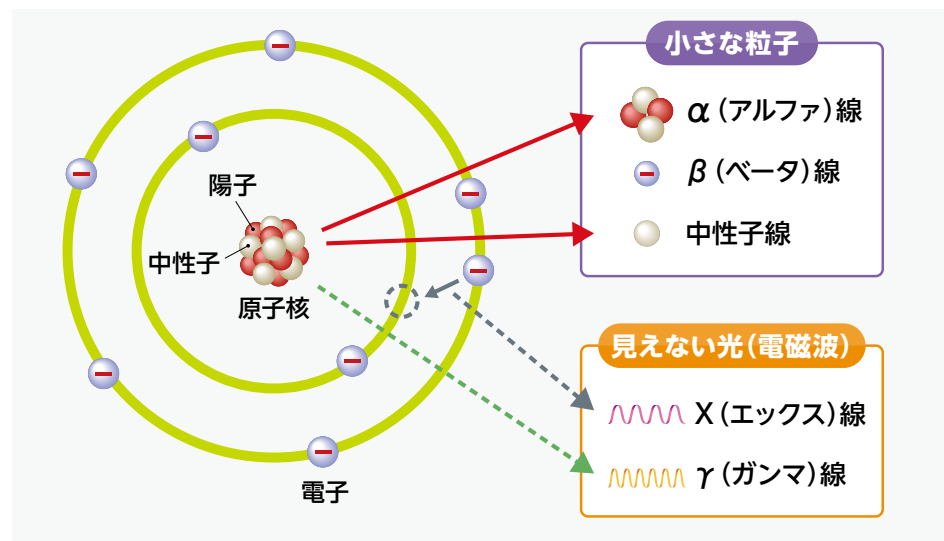
なるほどメモ

放射線は「原子」から放出される

すべての物質は、原子からできています。原子の中には不安定なものがあり、自ら、より安定なものになろうとします。その時に原子から放出されるのが「放射線」です。

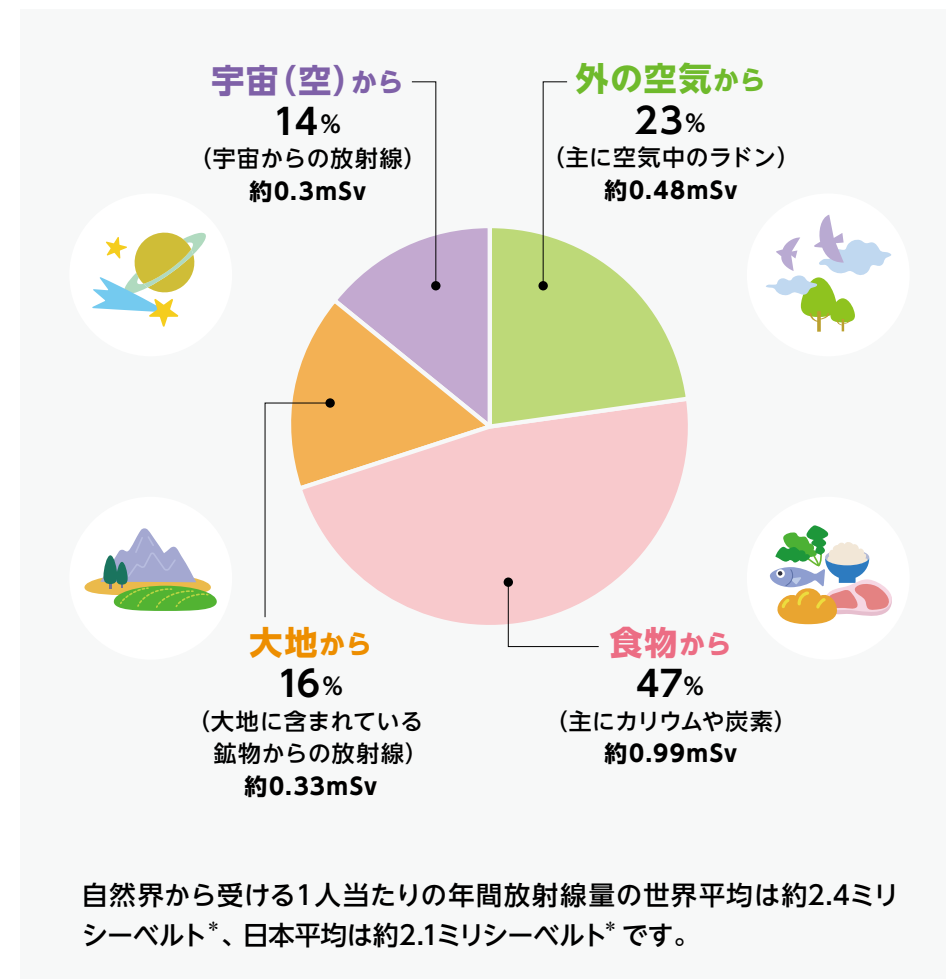


放射線は大別すると、「速く飛んでいる目に見えない小さな粒子」と「波長の短い目に見えない光(電磁波)」の2種類に分けられます。



身近な放射線

放射線は、見えない、聞こえない、無味無臭で触れても分からないので、人間の五感では感じることはできません。しかし、放射線は自然界に存在し、私たちは、放射線のある環境で生活しています。

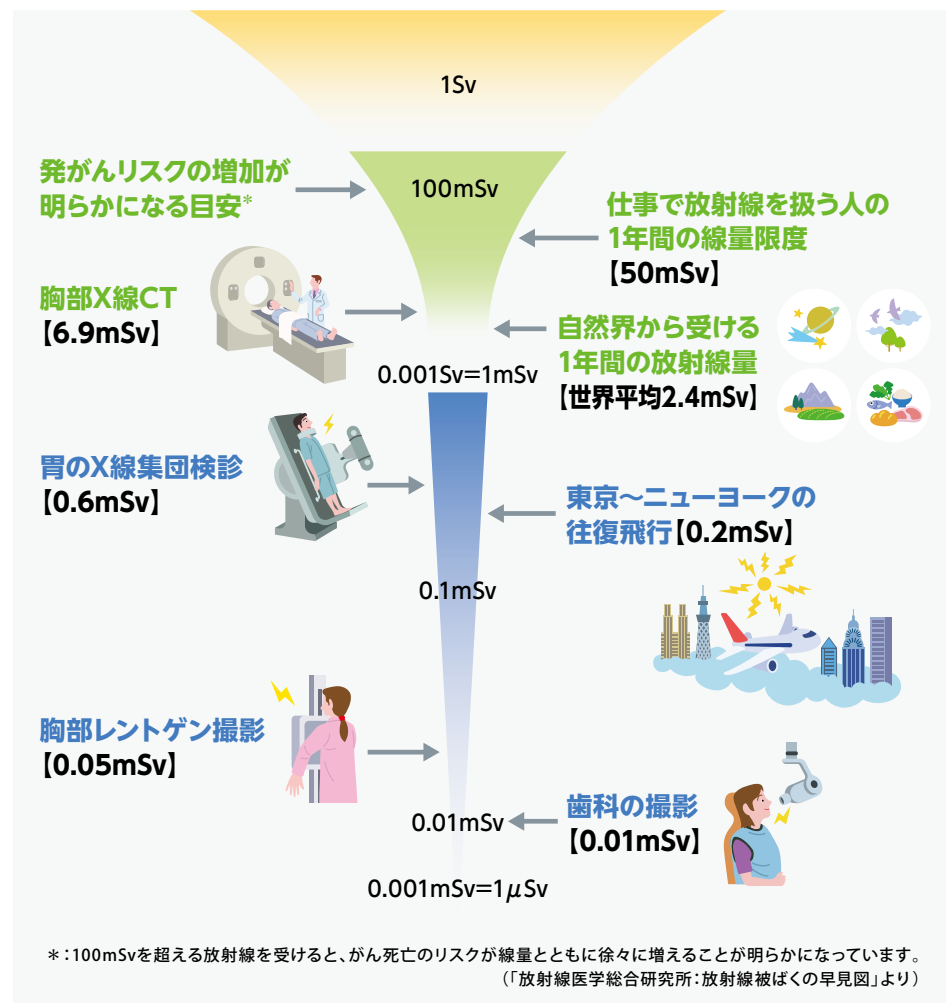


参考：5版 やさしい放射線とアイソトープ(日本アイソトープ協会編：2014年)

*「シーベルト(Sv)」は、**身体が受けた放射線による影響の程度を表す単位**で、数字が大きいほど影響が大きいといえます。

日常生活における放射線とのかかわり

私たちは日常において、宇宙、大地、食物など様々に自然界から放射線を受けながら生活しています。医療では人工の放射線が利用され、診断や治療に役立てられています。日常生活の中で受ける放射線の影響を表す単位としては、シーベルト (Sv) が使われますが、実際に指標として判断するには、シーベルトの1/1,000であるミリシーベルト (mSv)、さらにその1/1,000であるマイクロシーベルト (μ Sv) がよく用いられます。

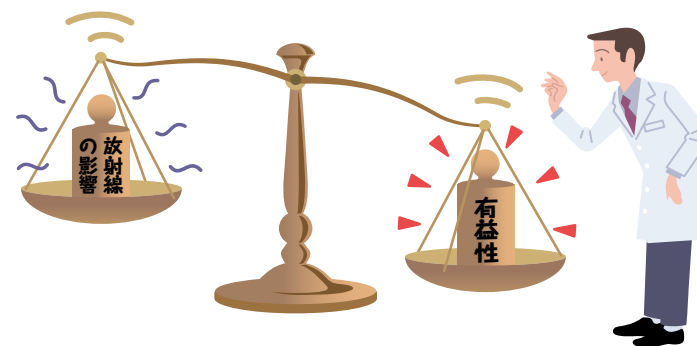


放射線の影響と医療への利用

人が大量の放射線を受けると、吐き気や皮膚の紅斑、リンパ球減少などといった症状、さらにはがん発生のリスクが増大することがあります。

そのため、放射線診療は、患者にもたらされる有益性*が、患者への放射線被ばくの影響よりも、十分に大きいと医師が判断した場合にのみ行われます。

*: 病気が早期に発見できる、適切かつ必要な治療によって病気が治るといったこと。



放射線診療以外の被ばくについては、放射線による不要な影響を少なくするため、法令で限度が定められています。

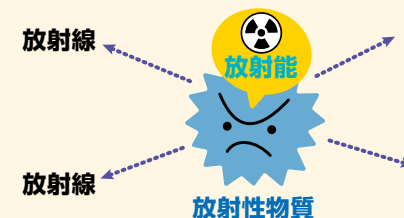
医師など仕事で放射線を扱う人に対しては年間20mSv*、一般の人に対する被ばくは1年間で1mSvを超えないように定められています。

*: 5年間での平均。その内1年間で最大50mSvを超えないこと。



放射能と放射性物質

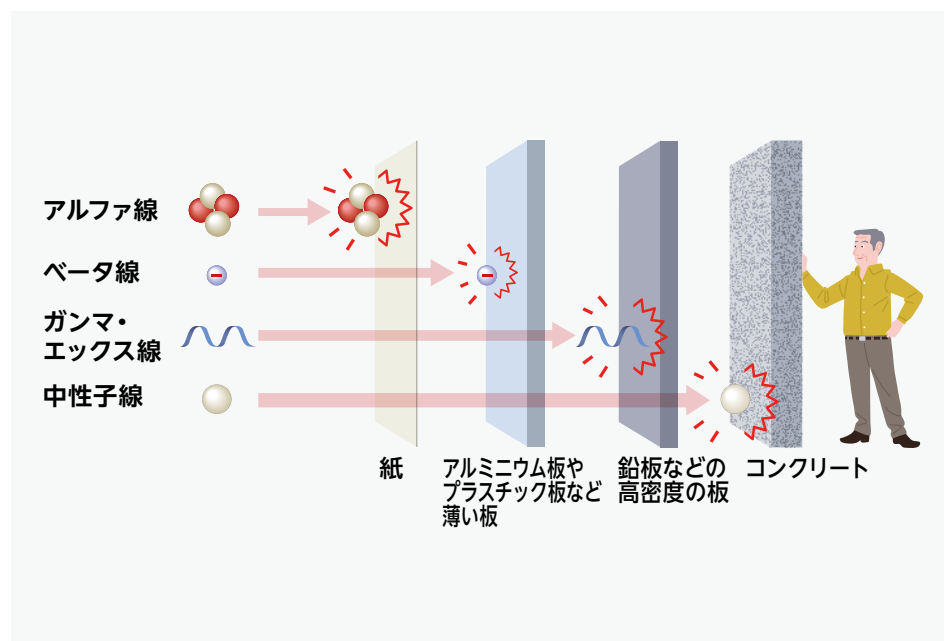
放射線を出す物質を「放射性物質」といい、その物質が放射線を出す能力を「放射能」といいます。



放射線の特徴

物や身体をすり抜ける

放射線は物質を透過する(すり抜ける)性質があります。種類によって透過力の強さは異なり、例えば、アルファ線は紙で遮断されますが、X線は透過力が大きく、鉛などの密度が高いものでないとさえぎることはできません。その性質を利用して、健康診断の胸部X線写真や空港の手荷物検査に使われています。



時間が経つと減っていく

放射性物質は、壊変(崩壊)*し、最終的に安定した物質へ変化すると放射線を放出しなくなります。そのため、放射能は、時間が経つにつれて減っていきます。放射能が半分になるまでの時間を半減期といい、半減期は、放射性物質の種類によって異なります。

*壊変(崩壊):原子核が放射線を出して別の原子核になる現象のこと

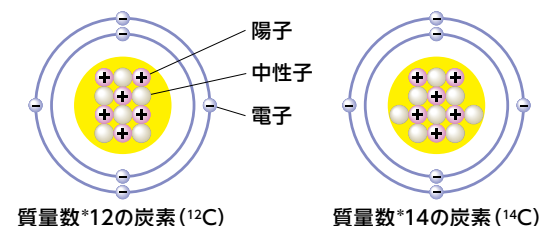
主なラジオアイソトープ(RI)の半減期

元素記号	日本語名	半減期
^{14}C	炭素-14	5,700年
^{67}Ga	ガリウム-67	3.3日
^{111}In	インジウム-111	2.8日
$^{99\text{m}}\text{Tc}$	テクネチウム-99m	6時間
^{18}F	フッ素-18	110分

元 素の種類は陽子の数で決まりますが、陽子数が同じ(=原子番号が同じ)で中性子の数が異なる個々の原子を互いにアイソトープといいます。

例えばC(炭素)では陽子の数は常に6個ですが、 ^{12}C では中性子の数は6個、 ^{14}C では中性子の数は8個で、互いにアイソトープの関係にあります。

放射線を出すアイソトープをラジオアイソトープ(放射性同位元素)といい、単にアイソトープと呼ぶこともあります。



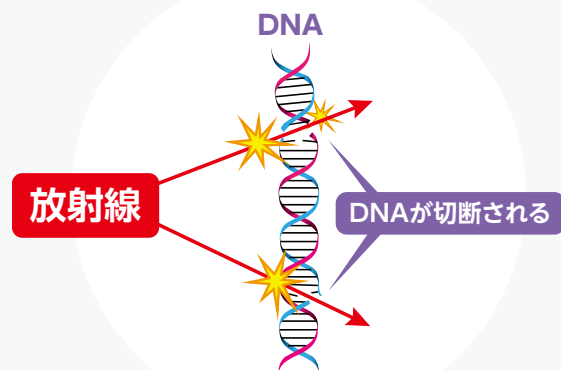
*質量数:陽子数+中性子数

放射線の特徴

細胞のDNAに影響する

私たちは、生き続けるために絶えず新しい細胞を作っています。そのためにはDNAという細胞の設計図をコピー（複製）することが必要です。放射線は、DNAに傷をつけたり切断する働きがあります。

DNAに傷がつきコピーに失敗すると、無秩序に増える（増殖する）細胞ができて、がんになることや、細胞が死んでしまうことがあります。



なるほどメモ



日頃、放射線を受けても、なぜ健康被害を起こさないのでしょうか

私たちの身体には、傷ついたDNAを自分で修復する機能が備わっています。通常は、放射線を受けてもこの修復機能がうまく働いて、健康被害は起こりません。しかし、大量の放射線を受けると、修復機能が追いつかず、異常な細胞が増え、がんの原因となることがあります。

がん細胞が増えるのを抑える

放射線は、正常な細胞だけではなく、がん細胞のDNAにもダメージを与えます。がん細胞は細胞分裂を盛んに行っているため、正常細胞に比べてより大きな影響を受けることが知られています。

こうした特性を利用して、放射線を身体の外から照射する、放射線を出す薬剤を注射・内服する、放射線を出す器具を体内に埋め込むなどして、がん細胞を消滅させたり、増えるのを抑えます。放射線治療は、「手術」、「薬物療法」とならんで、がん治療の大きな柱となっています。

がん治療の3つの柱



医療における放射線利用

検査・診断

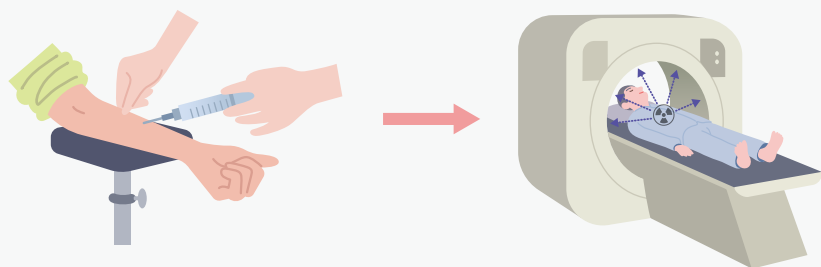
■ X線撮影

■ X線造影検査

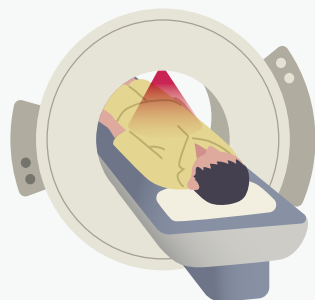
バリウムを使った胃の透視など

■ 核医学検査

人体に放射性医薬品を投与し、臓器などに集まる様子を微量に放出される放射線を利用して、画像や数値でみる検査



■ CT検査



治療

放射線のDNAを切断するなどして細胞に傷害を与える作用は、がん治療に利用されています(がん細胞のDNAに傷害を与え、がん細胞が増えるのを抑えます)。

■ 外照射

体外から放射線を照射する治療

■ 核医学治療(内用療法)

放射性同位元素(ラジオアイソトープ:RI、放射能を持つ元素)やこれを組み込んだ薬剤を体内に投与し(注射、内服)、身体の中から放射線をあてて治療する方法。内照射、RI内用療法などともいわれます。



外 照射による放射線治療では、高い線量の放射線が用いられますが、できるだけ正常な細胞に影響を与えないように、必要な範囲に限定する(ピンポイント)、数回に分けて照射する、といった工夫が行われています。

核医学治療では、投与後速やかにがん細胞に集まる薬剤を用いて、治療したい部分に放射線を照射し、正常な細胞への影響を少なくするとともに、一度で複数の場所にあるがんの治療が行えます。

放射線を使う医療では、患者や家族、医療従事者への影響が最小限になるように管理・工夫されています。