

放射線に関する疑問についてお答えします。

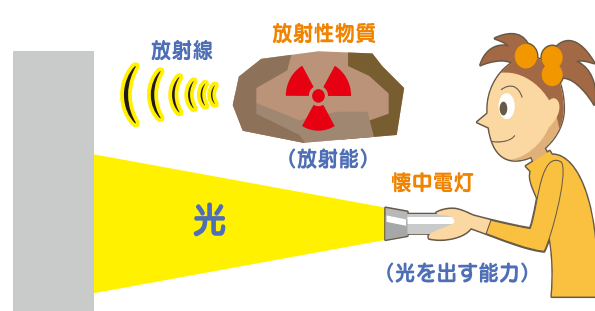
東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故以降、放射線に関するご質問やご不安の声が当社に寄せられています。そうしたみなさまの声を踏まえ、放射線の人体への影響について、みなさまのご理解に少しでもお役に立てるよう、大切なポイントをご説明します。

放射線の単位 放射線には「ベクレル」や「グレイ」といった単位がありますが、放射線による人体への影響については「シーベルト」に注目してください。

放射線と放射能の違い

放射線を出す物質を「放射性物質」、放射性物質から出されるエネルギーを「放射線」、放射線を出す能力を「放射能」といいます。
これらを懐中電灯に例えると、懐中電灯そのものが「放射性物質」、そこから出る光が「放射線」、そして光を出す能力が「放射能」となります。

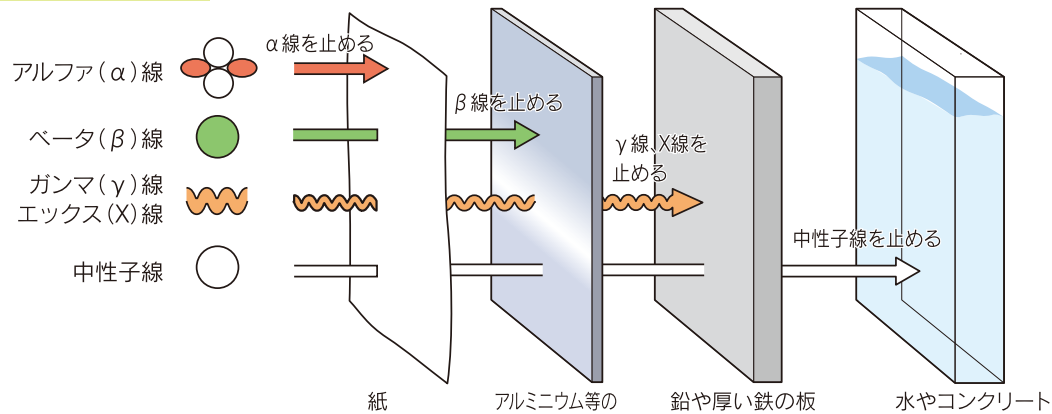
図1:放射線と放射能の違い



放射線の種類

放射性物質には、最近耳にすることの多いセシウムやヨウ素など様々な種類があります。それぞれが放出する放射線にもいくつかの種類（アルファ線、ベータ線、ガンマ線等）があり、人体への影響の与え方に違いがあります。

図2:放射線の種類と性質



出典:「原子力・エネルギー」図面集2011から引用

放射線の単位

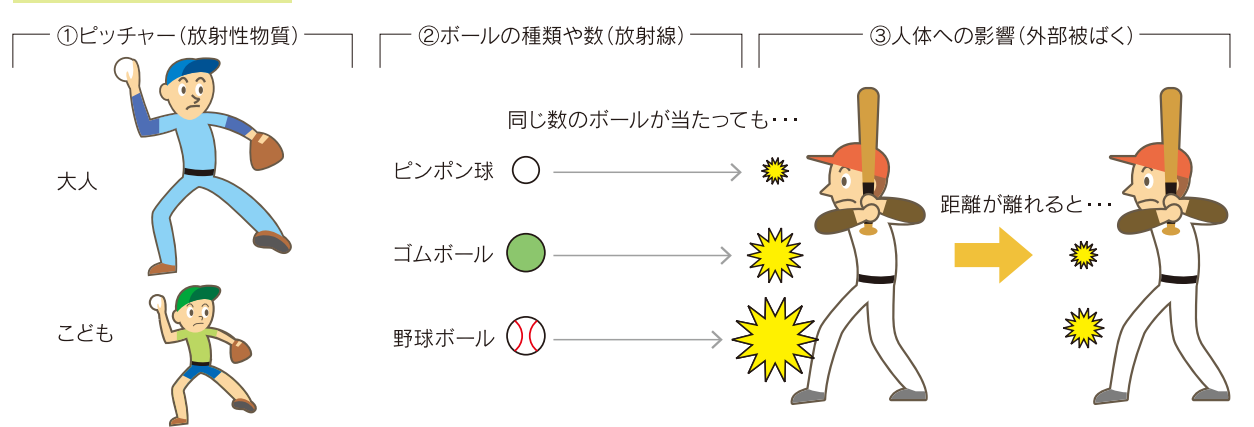
私たちが日常で使う、グラム(重さ)、メートル(長さ)、リットル(量)といった単位のように、放射線にも単位があります。

- ベクレル(Bq) 単位時間あたりの放射線を出す能力を表します。
- グレイ(Gy) 放射線のエネルギーがどれだけ物質に吸収されたかを表します。
- シーベルト(Sv) 受けた放射線の量、種類や受け方等を考慮し、人体に与える影響の度合いを表します。

放射線の人体への影響の考え方

ある放射性物質が、1秒間に放射線を何回放出するか、その回数を表す単位が「ベクレル」です。ベクレルの値が大きいほど、その放射性物質は放射線を多く放出していることになります。ただし、ベクレル数が同じであっても、放射線の種類や人の放射線の受け方(どれくらいの距離で受けるか、体の外側からか内側からか等)によって人体への影響は異なってきます。これをボールが体に当たる影響に例えてみると、ピッチャー(放射性物質)が投げるボールの種類(放射線)、距離、どこに当たったかなどによってバッテリーへの影響が異なるということになります。そのため、放射線の人体への影響については、これらを総合的に評価した「シーベルト」に注目する必要があります。

図3:放射線の人体への影響



身の回りの放射線

自然放射線は大昔から自然界にあるため、私たちは日常生活の中で、大地、食べ物、呼吸など身の回りにあるものから、年間約2.4ミリシーベルト(世界平均)の放射線を受けています。

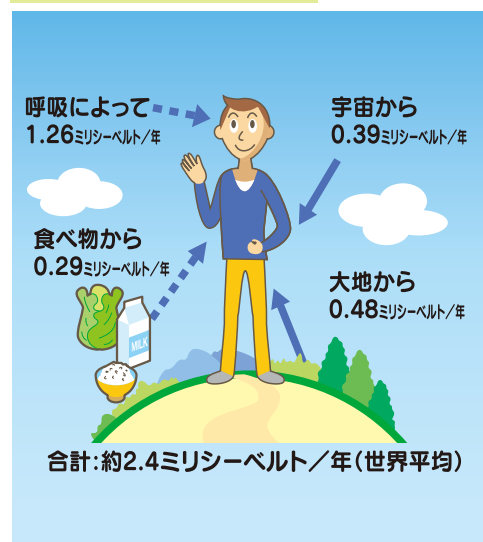
自然放射線と人工放射線

放射線は、もともと自然界に存在するもので、原子力施設や病院のレントゲン室など、特別な場所だけにあるものではありません。

また、放射線の人体への影響は、私たちの身の回りにある自然放射線と原子力施設などで人工的に作られる人工放射線とは、何ら違いはありません。

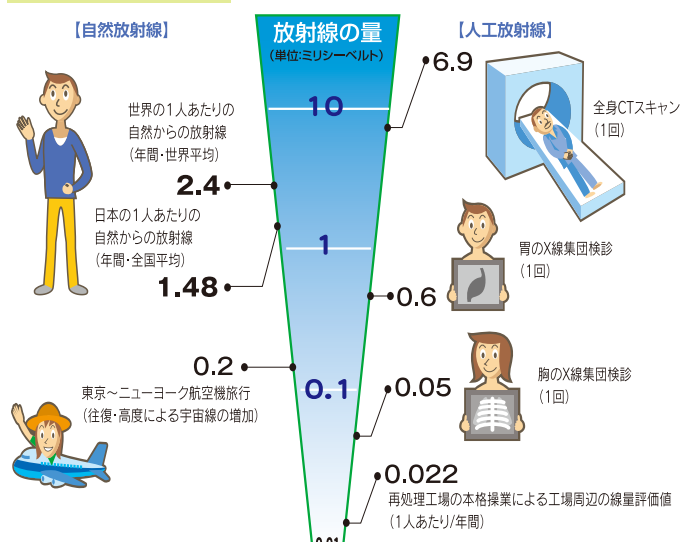
人体への影響は、自然のものであれ、人工のものであれ、受けた放射線の量、種類や受け方等を考慮して求められる「シーベルト」で表されます。

図4:自然放射線から受ける線量



出典:「原子力・エネルギー」図面集2011から引用

図5:日常生活と放射線



出典:「原子力・エネルギー」図面集2011から引用

世界の自然放射線

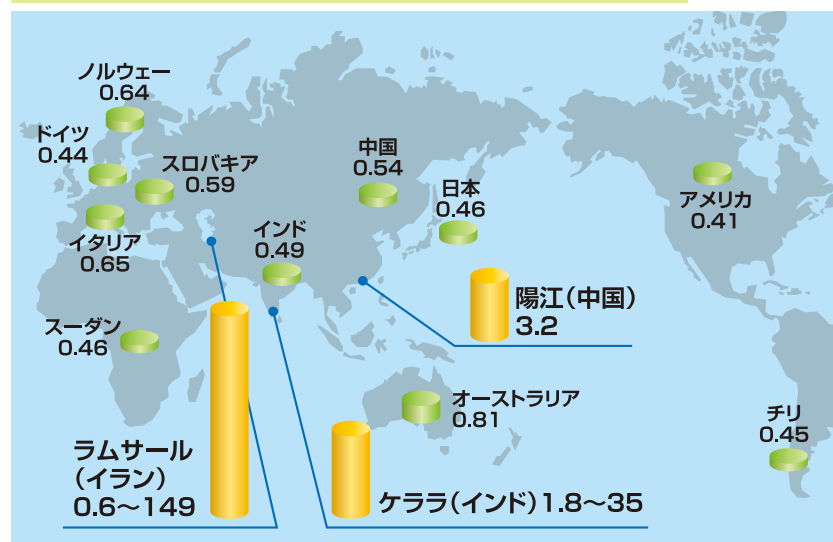
世界には自然放射線量がかなり高い地域がありますが、その地域の住民に健康への悪影響は確認されていません。

自然放射線の世界平均は、年間約2.4ミリシーベルトですが、世界各国の大地からの放射線量の分布を見てみると、イランのラムサルをはじめ、インドのケララなどが日本よりかなり高いことがわかります。

地域による放射線量の違いは、土壌や鉱物に含まれる放射性物質に関係しています。イランのラムサルでは放射性物質を含む温泉地帯が多く、インドのケララでは放射性物質を含んだ砂が海岸地帯に広がっています。

なお、公益財団法人体質研究会などが行った「高自然放射線地域住民の健康調査」によると、自然放射線が高い地域と低い地域を比較したところ、がんによる死亡率にほとんど差は見られないと報告されており、健康への悪影響は確認されていません。

図6:世界各国の大地からの年間平均自然放射線量(単位:ミリシーベルト)



出典:電中研ニュースNO.451(国連科学委員会報告書(UNSCEAR2000)から作成)

放射線による人体への影響

100ミリシーベルト未満の放射線量については、がんのリスクが高まるといった影響は確認されていません。

がんのリスク

さまざまな調査研究に基づく、国際放射線防護委員会(ICRP)の勧告では、100ミリシーベルト以上の放射線を受けた場合は、がんのリスクが高まることが確認されているとしており、リスクの高まる程度は、100ミリシーベルトで0.5%とされています。

一方、100ミリシーベルト未満の放射線については、がんのリスクは確認できないほど小さいとしており、これは世界中の専門家の共通認識となっています。

国立がん研究センターでは、放射線を受けてがんのリスクが高まる程度を、生活習慣等に起因するがんのリスクと比較しています。

これによると、100~200ミリシーベルトの放射線を受けた場合のがんのリスクは1.08倍に上昇しますが、これは、塩分の取り過ぎや、運動不足によるがんのリスクよりも小さく、喫煙のがんのリスクよりもずっと小さいとされています。

100~200ミリシーベルトがこれくらいリスクですから、その意味でも、100ミリシーベルト未満のがんのリスク(確認できないほど小さい)は、小さいと考えられるのではないのでしょうか。

それよりも過度の心配によるストレスで健康に悪影響を及ぼすことを避けることのほうが重要ではないでしょうか。

図7:がんのリスクについて

リスクを増やす要因	がんリスク		
	1倍	1.5倍	2倍
100ミリシーベルト未満の放射線を受ける	検出不可		
野菜不足	1.06		
100~200ミリシーベルトの放射線を受ける	1.08		
塩分の取り過ぎ	1.11~1.15		
運動不足	1.15~1.19		
200~500ミリシーベルトの放射線を受ける	1.19		
喫煙	1.6		
1,000~2,000ミリシーベルトの放射線を受ける	1.8		

出典:(独)国立がん研究センターのホームページから作成

体内の放射性物質

食べ物などから取り込んだ放射性物質は、そのまま人体にとどまり続けるものではありません。

放射性物質は、時間の経過とともに放射線を出す能力が減っていくことに加え、体内に取り込んだ場合(内部被ばく)は、代謝や排泄により体外に出て行く性質があり、取り込んだ放射性物質がそのまま体内にとどまり続けるものではありません。

また、体内にとどまっている間の人体への影響については、その間の影響をすべて考慮して「シーベルト」で評価されます。

放射性物質の性質・特徴

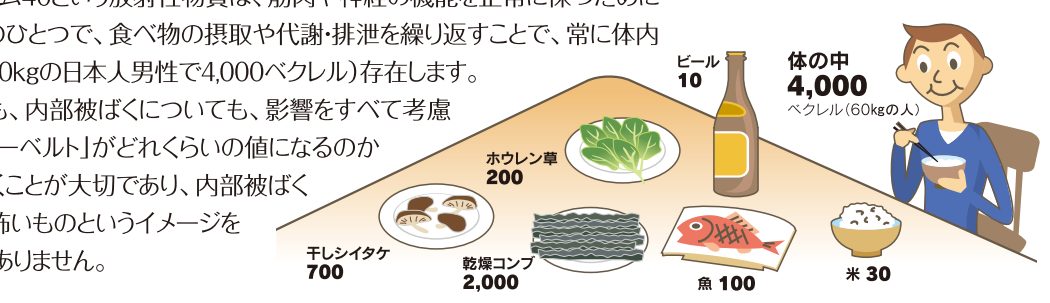
- ①時間の経過とともに放射線を出す能力が減っていく(物理的半減期)。
 - ②体内では、年齢、体形や放射性物質の種類により差はあるものの、代謝や排泄により、その量は減っていく(生物学的半減期)。
- これらのことから、取り込んだ放射性物質はそのまま体内にとどまり続けるものではありません。
【例】500ベクレルの放射性セシウム137(半減期約30年)を含む飲食物を1キログラム摂取した場合の人体への影響 → 0.0065ミリシーベルト※
※時間とともに影響が弱まることを見込んで、摂取から50年の間に受ける放射線量を摂取時に一括して受けたものと想定した数値。

なお、私たちは食べ物の中に含まれている自然の放射性物質によって、日々、放射線の影響を受けています。

例えば、カリウム40という放射性物質は、筋肉や神経の機能を正常に保つために必要なミネラルのひとつで、食べ物の摂取や代謝・排泄を繰り返すことで、常に体内に一定量(体重60kgの日本人男性で4,000ベクレル)存在します。

いずれにしても、内部被ばくについても、影響をすべて考慮して表される「シーベルト」がどれくらいになるのかを冷静に見ていくことが大切であり、内部被ばくをイコール特別に怖いものというイメージを抱かれる必要はありません。

図8:主な食品と人間に含まれる「カリウム40」(食品の単位:ベクレル/kg)



出典:「原子力・エネルギー」図面集2011から引用