



私にも分かるように、
説明して!

の声に応える 放射線のこと

ワンダーラボNEXT





はじめに

2011年3月11日の東日本大震災、

それによる東京電力(株)福島第一原子力発電所の事故以降、

放射線に敏感になった方が多いのではないのでしょうか。

しかし、放射線は人類誕生以前から地球上に存在し、

私たちは宇宙や大地からの放射線を受けながら暮らしています。

放射線に過剰反応せず、正しく理解していただくために、

放射線の不安や疑問にわかりやすくお答えしていきます。



ちゃんと知っておきたい、放射線のこと。

まずは、
基本から。

単位で使われる「ベクレル」と「シーベルト」のちがいは？
放射線と放射能のちがいは？

Q. 私たちは、普段から放射線を受けているって本当？

Q. 放射線を受けると、ガンになりますか？



もう少し知っておきたい、放射線のこと。

Q. もし、放射線を受けたらどうなりますか？

Q. 放射線を受けると、必ず影響があるの？

Q. 放射性物質は、ずっと放射線を出すの？

Q. 「放射性セシウム」ってなに？ 体内に入ると、どうなるの？

Q. 食品への影響は大丈夫なの？

私にも分かるように、説明して!

の声に応える 放射線のこと



まずは、基本から。

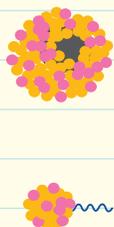
単位で使われる 「ベクレル」と「シーベルト」のちがいは?

ベクレル (Bq)

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。
水道水や野菜などに含まれる放射能の強さを表します。

シーベルト (Sv)

「放射線」を受けたときの人体への影響を表す単位。
人が被ばくした時に受ける影響の強さを表します。



・1シーベルト=1,000ミリシーベルト
・1ミリシーベルト=1,000マイクロシーベルト



放射線と放射能のちがいは?

「放射線」は、放射性物質から放出される粒子や電磁波のことです。
放射線を出す能力が「放射能」です。

放射線



放射性物質

放射線を出す能力
(放射能)

懐中電灯に例えると放射線は光、放射性物質は懐中電灯本体、
放射能は光を出す能力です。

光



懐中電灯

光を出す能力



私にも分かるように、説明して!

の声に応える
放射線のこと

Q.

私たちは、普段から放射線を受けているって本当?

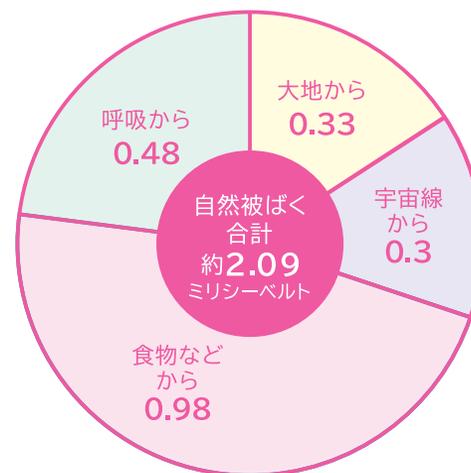
A-1

つねに私たちは、自然界にある放射線を受けて生きています。

私たちが暮らす自然界には、放射線が存在します。空からは宇宙線という放射線を、そして大地からも、食べ物からも、さらに呼吸をすることからも自然放射線を受けています。

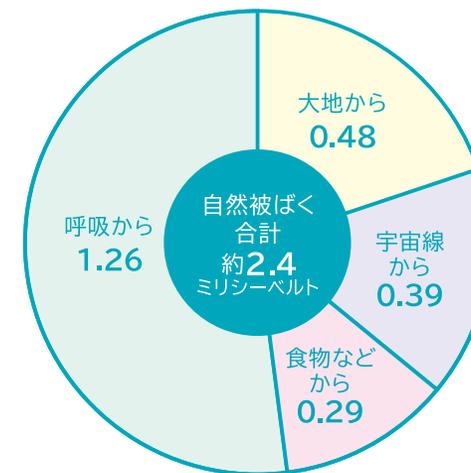


日本の一人あたりの年間線量 (mSv/年)



出典：(公財)原子力安全研究協会
『新版 生活環境放射線(国民線量の算定)』(2011年)

世界の一人あたりの年間線量 (mSv/年)



出典：国連科学委員会 (UNSCEAR) 2008年報告

(注) 四捨五入のため、合計が一致しない場合がある。

私にも分かるように、
説明して!

の声に応える
放射線のこと

Q. 私たちは、普段から放射線を受けているって本当？

A-2

私たちは暮らしの中で いろいろな放射線を受けています。

宇宙線や大地、食べ物や呼吸からの「自然放射線」のほかに、「人工放射線」があります。胸部エックス線コンピュータ断層撮影検査（CTスキャン）や胃のエックス線集団検診などの医療目的で受ける放射線です。

実験動画を
見てみよう！



自然放射線

放射線を受けた量
(ミリシーベルト)

人工放射線



ブラジル・ガラバリ市*の放射線(年間)
住民の方の健康への影響は確認されていません。

10

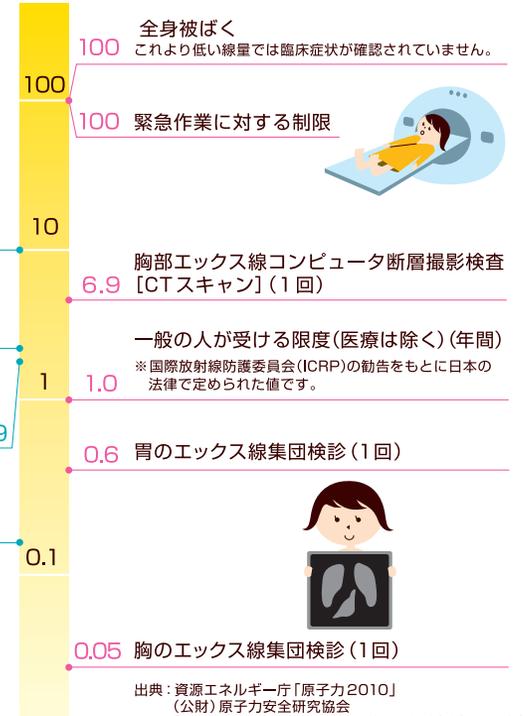
1人あたりの自然放射線(年間)世界平均 2.4

1人あたりの自然放射線(年間)日本平均 2.09

東京～ニューヨーク 航空機旅行(往復) 0.2



*ブラジル南部、大西洋岸のリゾート地。
大地からの放射線が最も多い地域の一つ。



出典：資源エネルギー庁「原子力2010」
(公財)原子力安全研究協会
「新版 生活環境放射線(国民線量の算定)」(2011年)他

受ける放射線の量が同じ場合、「自然放射線」や「人工放射線」にかかわらず影響は同じです。



私にも分かるように、説明して!

の声に応える
放射線のこと

Q. 私たちは、普段から放射線を受けているって本当?

A-3

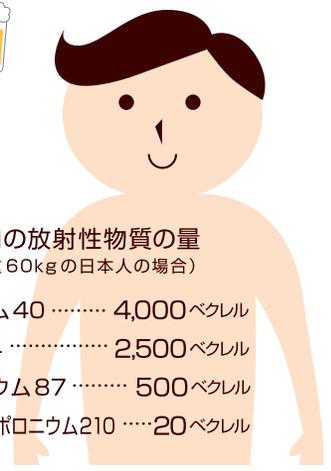
私たちの体内や食物にも、放射性物質が含まれています。

実は私たちは、食物からも放射性物質を取り込み排泄しています。主な放射性物質は、カリウム40・炭素14などで、すべて自然に存在するものです。もっとも多いカリウム40は、私たちが生きるために必要なカリウムのひとつで、いろいろな食物に含まれています。

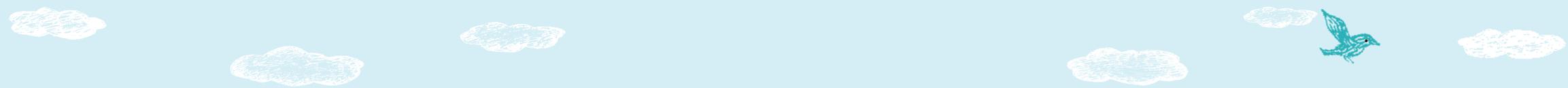


■ 体内、食物中の自然放射性物質

食物中のカリウム40の放射能量(日本) 単位:ベクレル/kg



出典: (公財)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)



私にも分かるように、
説明して!

の声に応える
放射線のこと

Q.

放射線を受けると、ガンになりますか？

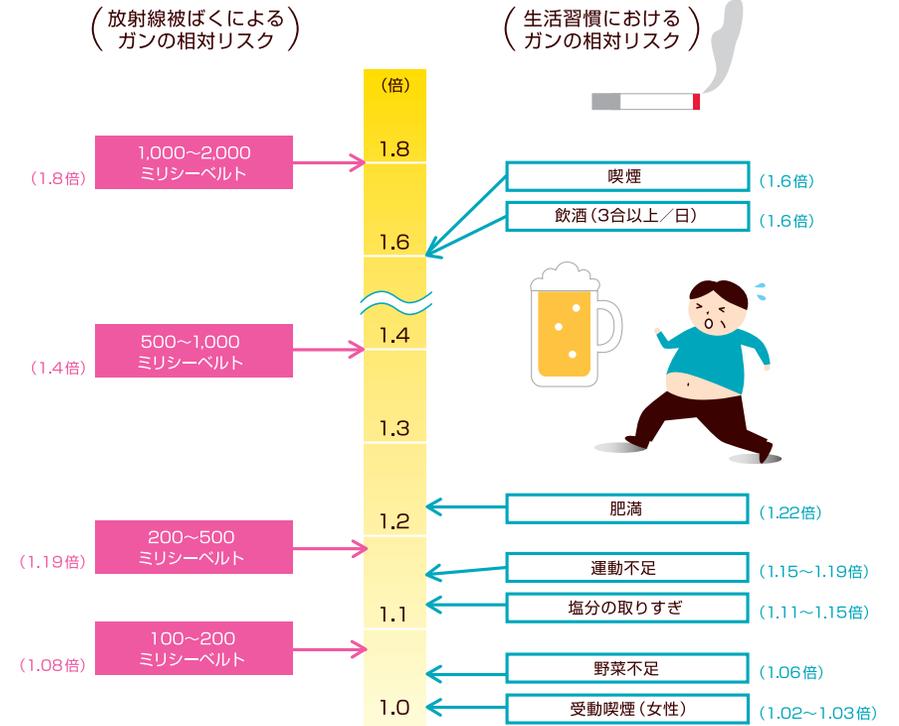
A.

100ミリシーベルトより低い放射線の量で、人体への影響は確認されたことはありません。

100ミリシーベルトを超える線量であっても必ずガンにかかるというのではなく、統計的な計算では、100ミリシーベルトを被ばくした場合、ガンにかかる人の割合は0.5%増加することになります。しかし、喫煙など他の生活要因でもガンになるため、この程度の増加は放射線の影響とはいえません。



■ ガンのリスクの目安



※ 国立がん研究センター予防研究部資料より作成 (全身部位のガンのリスク)

私にも分かるように、
説明して!

の声に応える
放射線のこと

Q.

もし、放射線を受けたらどうなりますか？

A.

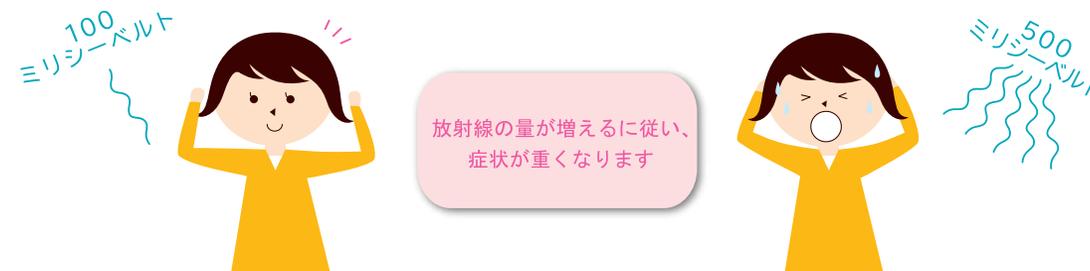
少量の場合は、DNAの回復能力により修復されますが、一度に多量に受けると、いろいろな症状が出ます。

100ミリシーベルトより低い放射線の量で、人体への影響は確認されたことはありません。DNAが放射線を受けると損傷しますが人体には損傷を修復する能力があるため、ほとんど修復されます。しかし、一度に500ミリシーベルト以上の放射線を全身に受けると、いろいろな症状が出ます。

■ 多量の放射線を一度に受けた場合の人体への影響

放射線を受けた量 (ミリシーベルト)	症状
100	これより低い線量では臨床症状が確認されていません。
500	末梢血中のリンパ球の減少
1,000	悪心、嘔吐(10%の人)
3,000~5,000	50%の人が死亡
7,000~10,000	100%の人が死亡

出典：(財)放射線影響協会「放射線の影響がわかる本」





私にも分かるように、説明して!

の声に応える
放射線のこと

Q.

放射線を受けると、必ず影響があるの？

A.

少量の場合は、 人体への影響は問題ありません。

放射線の人への影響には、「すべての人に必ず起きる影響」と「人によって起きるかもしれない影響」に分けられます。広島・長崎の原爆により、多量の放射線を受けられた方々などを対象に、多くの調査が行われた結果、これまでは子どもへの遺伝的影響は見られていません。

(ICRP Pub103)



■ すべての人に必ず起きる影響（確定的影響）

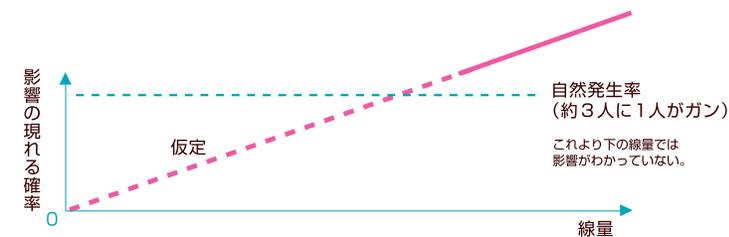
受けた放射線の量がしきい値を超えると現れ始める影響のことです。たとえば、毛が抜けたり、白内障になったりする障害がありますが、しきい線量より少ない線量では、これらの影響は現れません。



※ しきい値：ある作用が反応を起こすか起こさないかの境の値を示す。

■ 人によって起きるかもしれない影響（確率的影響）

受けた放射線の量が多くなるほど、発病する確率が高くなる影響のことです。たとえば、発ガンと遺伝的影響がありますが、100ミリシーベルトより低い放射線の量で、人体への影響は確認されていません。



出典：(財)放射線影響協会「放射線の影響がわかる本」



私にも分かるように、説明して!

の声に応える
放射線のこと

Q. 放射性物質は、ずっと放射線を出すの?

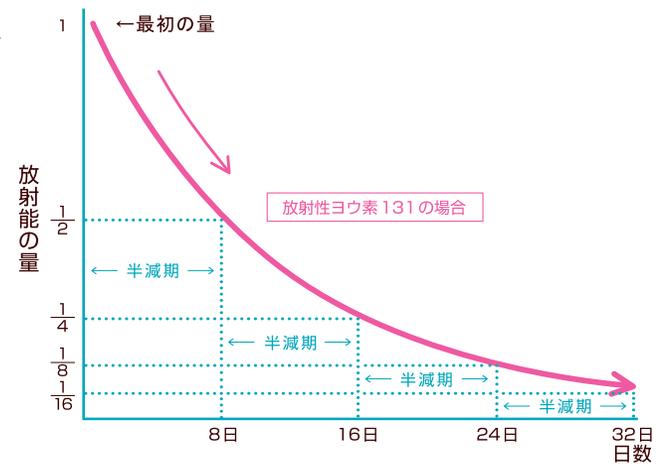
A.

放射能は、時間がたつにつれ
自然に減っていきます。

放射性物質は、徐々に放射線を出さない安定した物質になっていきます。放射線を出す強さが、最初の半分になるまでの時間を半減期といい、種類によってその期間はちがいます。

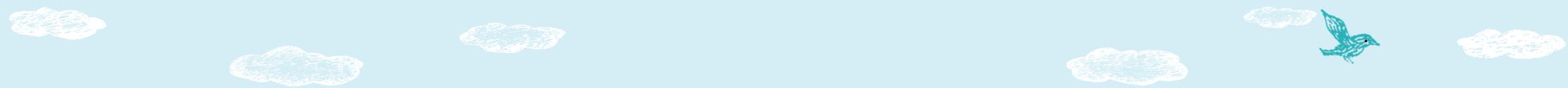


■ 放射能の減り方



■ 放射性物質と半減期

	原子の種類	半減期
人工の放射性物質	ヨウ素131 (ウランの核分裂で生まれる核分裂生成物)	8.0日
	コバルト60 (原子炉の鋼材などに中性子が当たって生まれる腐食生成物)	5.3年
	セシウム137 (ウランの核分裂で生まれる核分裂生成物)	30年
	プルトニウム239 (ウランが中性子を吸収して生まれる超ウラン元素)	2.4万年
自然界に存在する放射性物質	ラジウム226	1600年
	ウラン238	45億年
	ラドン222	3.8日
	カリウム40	13億年





私にも分かるように、
説明して!

の声に応える
放射線のこと

Q. 「放射性セシウム」ってなに？ 体内に入ると、どうなるの？

A-1

ウランが核分裂してできる
放射性物質です。

原子力発電では、ウランが核分裂したときの熱を利用して電気をつくります。その核分裂してできる物質のなかに、人工の放射性セシウムなどが含まれます。これらが福島第一原子力発電所の事故で大気中に放出され、飛散しました。

■ 放射性セシウムの特徴

- ・空気中に浮遊しやすい
- ・土の中に浸透しやすいので植物の根から吸収される

A-2

体内に入ると、集まりやすい場所がありますが、時間がたつにつれて放射能が弱くなり、新陳代謝により徐々に排出されていきます。

セシウム137の場合、約30年で放射能の強さが半分になります。しかし、体内に入ると放射線をずっと出し続けるのではなく、新陳代謝や糞尿などにより、約3ヶ月で半分が排出されます。



体内に入ると、
筋肉組織に
集まりやすい。

私にも分かるように、
説明して!

の声に応える
放射線のこと

Q.

食品への影響は大丈夫なの？

A.

より一層、食品の安全と安心を
確保するために、平成24年4月1日から
新しい基準値が設定されました。

福島第一原子力発電所の事故後、食品の放射性物質の
基準値が厚生労働省により設定され、この値を超える
食品については流通しないように出荷制限がかけられ
ています。

平成24年4月1日から、より厳しい基準値が設定され
ました。この新しい基準値は、食べ続けたときに、その
食品に含まれる放射性物質から受ける影響が、十分
小さく安全なレベル(年間1ミリシーベルト以下)に
なるよう定められています。

■食品中の放射性物質の基準値

1kgあたりの食品に含まれる放射性セシウムの基準値



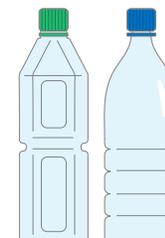
一般食品
100ベクレル



牛乳
50ベクレル



乳児用食品
50ベクレル



飲料水
10ベクレル

乳幼児をはじめ、すべての年齢の方に配慮して、基準値は設定されています。

参考：厚生労働省医薬食品局食品安全部

*詳しくは、厚生労働省のHPに掲載されています。 http://www.mhlw.go.jp/shinsai_jouhou/shokuhin.html

おわりに

目に見えない、匂いもないなど、
人間の五感で感じることのできない放射線。
だからこそ、不安が高まるのは当然です。

しかし、放射線に対する間違った情報や
ほとんど影響のないレベルのことに過剰反応しすぎると、
心理的に大きなダメージを負ってしまうこともあります。

そうしたリスクを避けるためにも、
放射線について正しく理解し、そのときに応じた
冷静な判断と対応をとることが、とても大切なのです。



放射線についての参考Web

◆放射線の人体への影響などに関して

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
放射線医学研究所 <https://www.qst.go.jp/site/nirs/>

◆放射線の食品への影響などに関して

食品安全委員会 <https://www.fsc.go.jp/>
農林水産省 <https://www.maff.go.jp/>