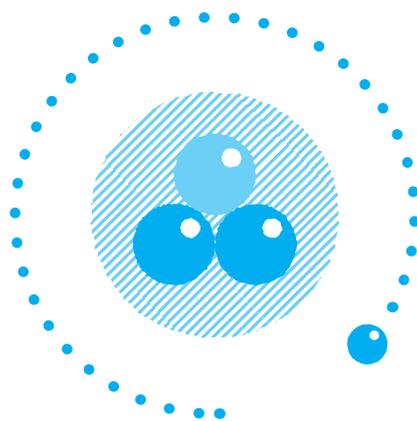


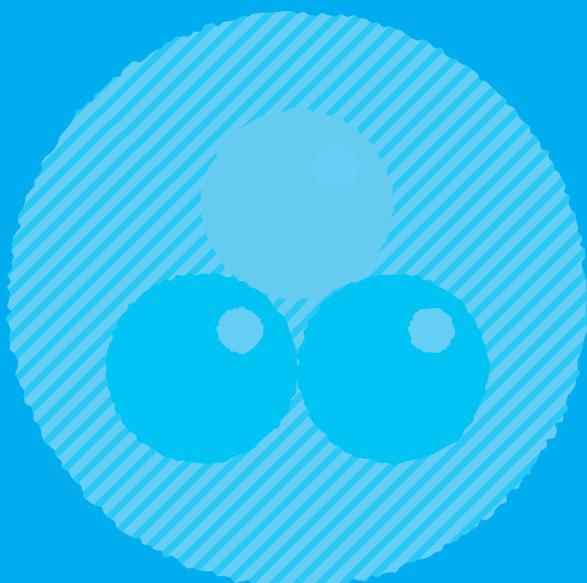
「トリチウム」

について

TEPCO



「トリチウム」について
少しお話する時間を
いただけてませんか？



福島第一原子力発電所では、継続的に発生する汚染水から放射性物質を浄化処理し、ALPS処理水等[※]として敷地内のタンクで保管しています。

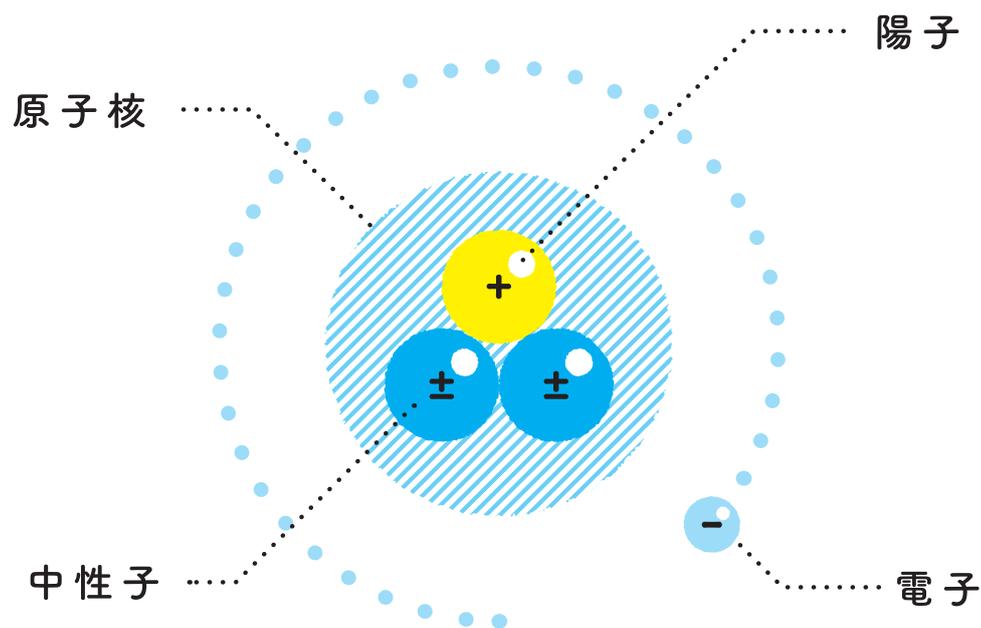
このALPS処理水の中には、浄化設備で取り除くことができない、「トリチウム」という放射性物質があります。本書では、トリチウムとは何か、なぜ取り除くことができないのか、トリチウムの人体への影響はどのくらいなのか等、トリチウムについての情報をお伝えしてまいります。

当社は、ALPS処理水の処分に関する国の基本方針をふまえ、今後、安全の確保や、風評影響を最大限抑制するための取組を徹底し、実際の処分に向けた対応をしてまいります。

〈※「ALPS処理水」の表記について〉

- ① トリチウム以外の放射性物質が、安全に関する規制基準値を確実に下回るまで、多核種除去設備等で浄化処理した水(トリチウムを除く告示濃度比総和1未満)を「ALPS処理水」と表記しています。
- ② 多核種除去設備等で浄化処理した水のうち、安全に関する規制基準を満たしていない水(トリチウムを除く告示濃度比総和1以上)を「処理途上水」と表記しています。
- ③ ①と②をあわせて示す場合は「ALPS処理水等」と表記しています。

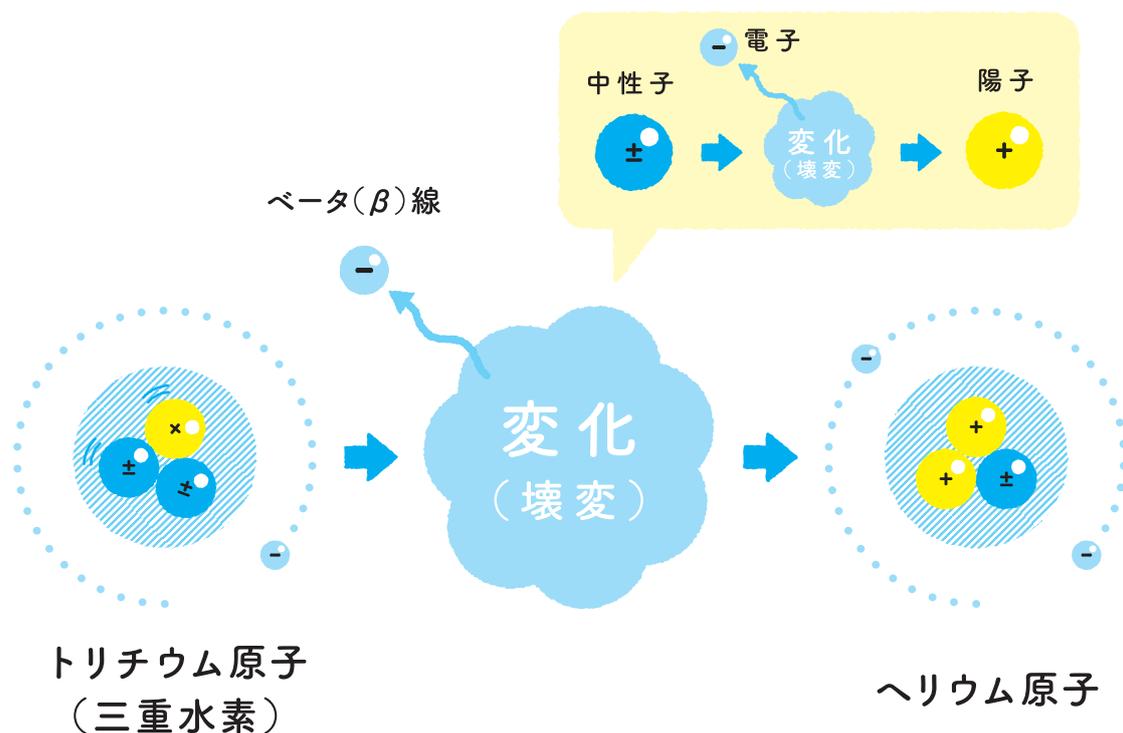
トリチウムは、 水素の仲間です。



酸素や炭素といったさまざまな原子^{※1}は、陽子や中性子でできた原子核と電子とで構成されています。そして、同じ元素^{※2}でありながら、中性子の数が違うものがあります。「水素」の仲間、中性子の数が2つ多いもの。それがトリチウム（三重水素）です。なお、中性子の数が水素より1つ多いものは重水素と呼ばれています。

※1 原子:物質を構成する最小の粒子 ※2 元素:原子の種類(例:酸素(O)、水素(H)など)

トリチウムは、 弱い放射線を出します。



トリチウムは、普通の水素より、中性子が2つ多く、原子核が不安定な状態のため、中性子のひとつが電子を放出し、陽子へと変化して、その結果ヘリウムになります。このとき放出される電子が、放射線の一種であるベータ線です。このベータ線は、空気中を5mmほどしか進むことができない弱いエネルギーの放射線です。

トリチウムの多くは、
「水」のかたちで
存在しています。



水の分子
(H_2O)



トリチウムを含む水の分子
(HTO)

トリチウムの多くは他の水素と同じように酸素と結びつき、
「水」のかたちで存在しています。水(H_2O)とトリチウムが含まれる
水(HTO)の性質はほぼ同じであるため、トリチウムを含む水
(HTO)だけを分離することは、技術的に簡単ではありません。

トリチウムは、身の周りに 広く存在しています。

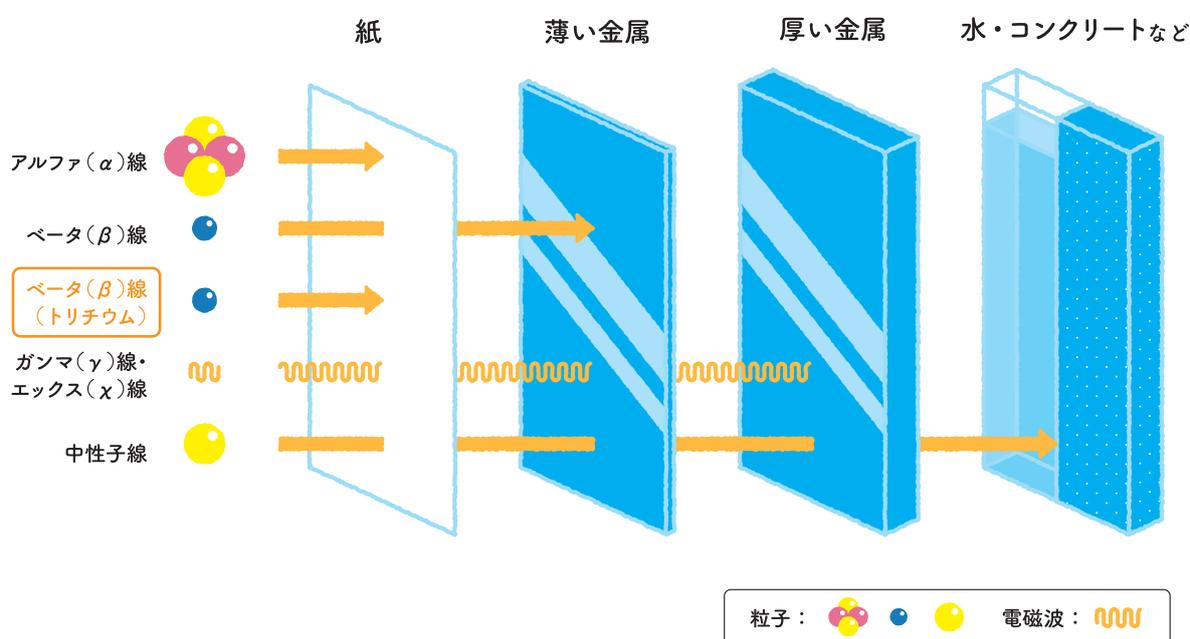


トリチウムは、宇宙から降り注ぐ宇宙線により日々あらたに生成され、環境中に普通に水として存在しています。また、国内外の原子力施設でも放射線により生成されています。私たちの身の周りの雨水や河川、そして水道水の中にも1リットルあたり0.1～1ベクレル^{※1}のトリチウム^{※2}が含まれています。なお、トリチウムの放射能が半分になるまでの期間は、12.3年です。

※1 放射性物質がどのくらい放射線を出す能力があるかを表す単位。(詳しくは10ページでご紹介します。)

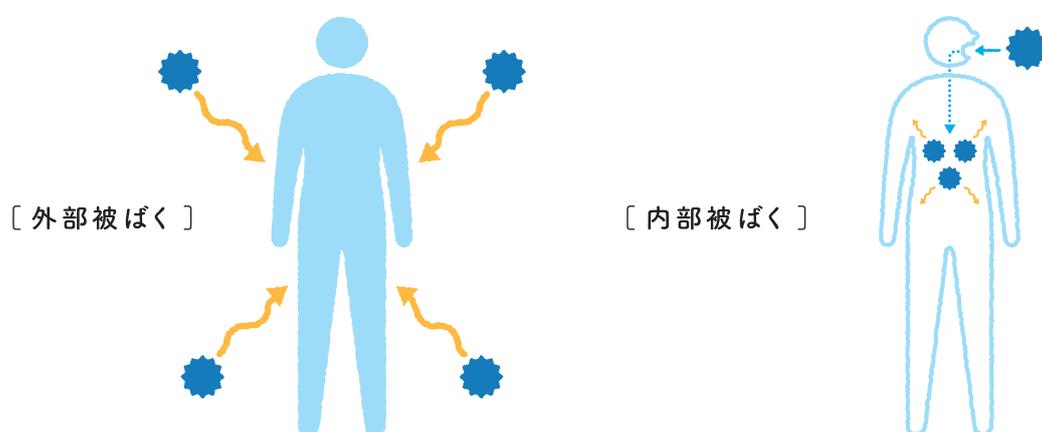
※2 WHO(世界保健機関)の飲料水ガイドラインでは、1リットルあたり1万ベクレルとされています。

アルファ、ベータ、ガンマ... 放射線にはいろいろな 種類があります。



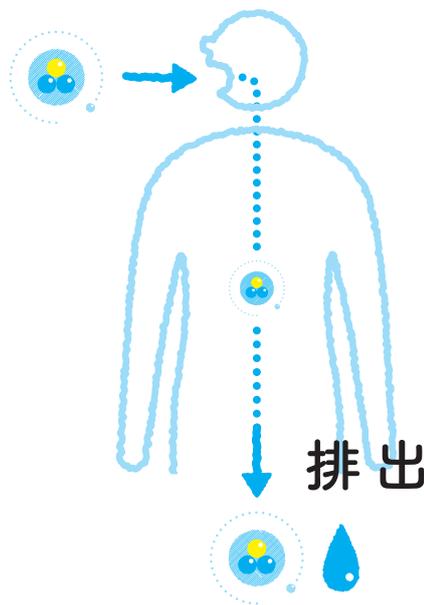
放射線には、アルファ線、ベータ線、ガンマ線、エックス線などの種類があります。放射線の種類によって、物質を通り抜ける力が違います。トリチウムの場合は、ベータ線だけを放出しますが、そのエネルギーは非常に弱いため、紙1枚でさえぎることができます。

トリチウムによる 外部被ばくの影響は ほとんどありません。



人体が放射線をうけることを「被ばく」と言います。この被ばくには、地表や空気中などの体の外にある放射性物質から放射線を受ける「外部被ばく」と、口や鼻などから体の中に入った放射性物質から放射線を受ける「内部被ばく」があります。トリチウムの場合は、放射線のエネルギーが弱く皮膚を通ることができないため、外部被ばくによる影響はほとんどないとされ、内部被ばくによる影響を考えます。

トリチウムが体内に入った場合には、水と同じように排出されます。

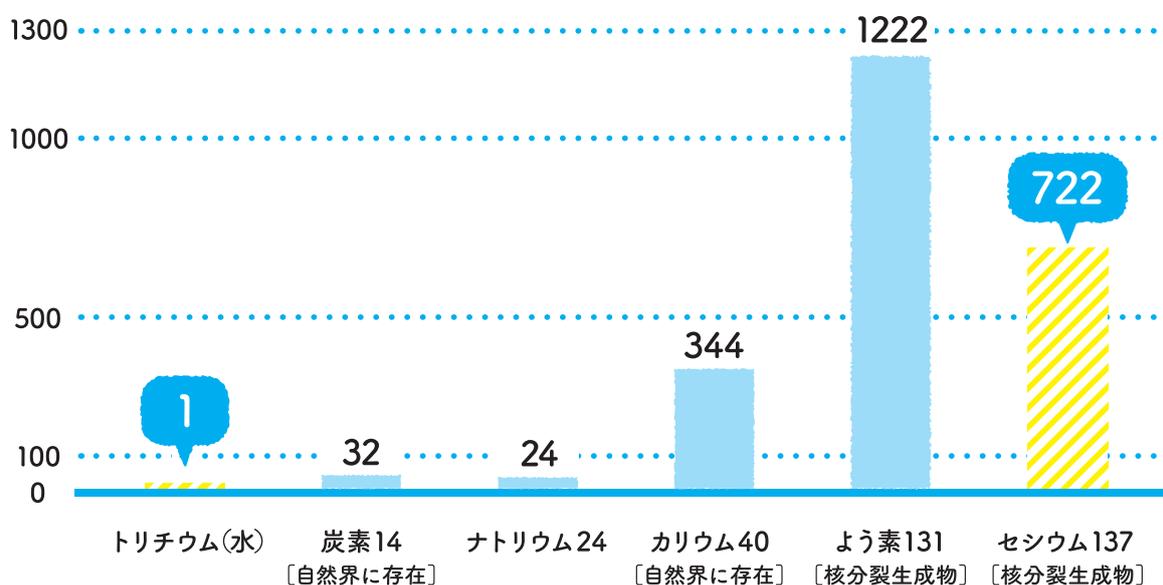


トリチウムは、大部分が水の状態で存在し、水と同じように体外へ排出され、体内で蓄積・濃縮されないことが確認されています。体内に入ったトリチウムは10日程度で放射能の半分が体外に排出されます。タンパク質などの有機物に結合して体内にとりこまれたトリチウム（有機結合型トリチウム）でも、多くは40日程度で排出されます※。

※ 一部は排出されるまで1年程度かかります。

トリチウムは、他の放射線物質と比べて、人体への影響は低いと言われています。

トリチウムとよく知られた放射線物質との生物影響の比較
(単位放射能経口摂取時)



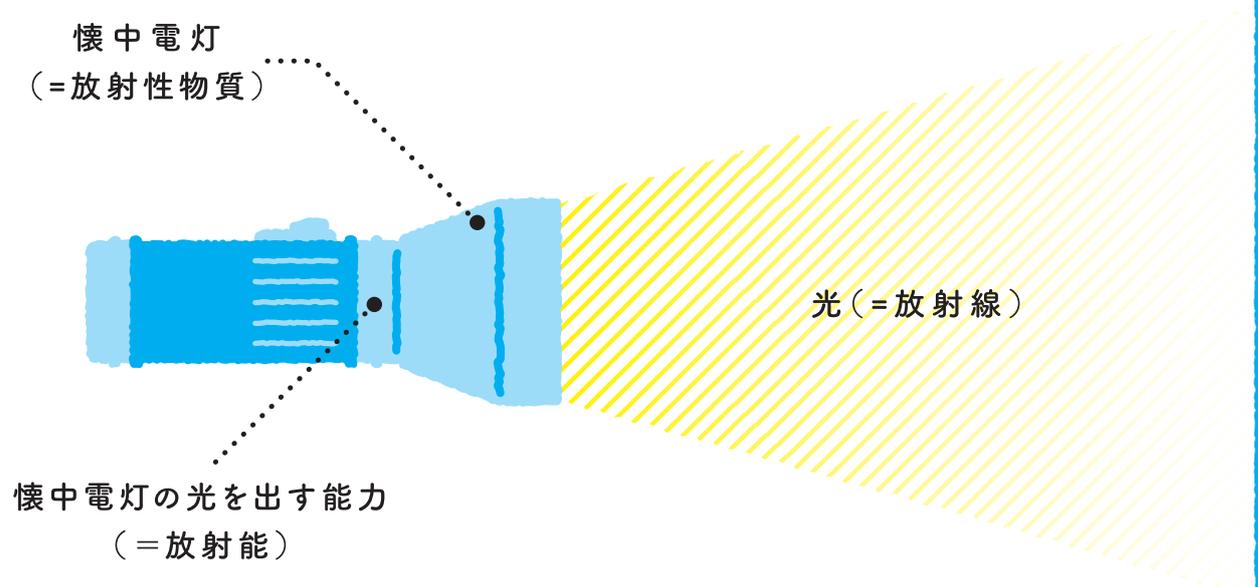
*トリチウムを1とした場合の比率

トリチウムの人体への影響は、食品中の放射線物質の基準となっている放射線セシウム137と比較すると約1/700です。

「放射線」

「放射性物質」

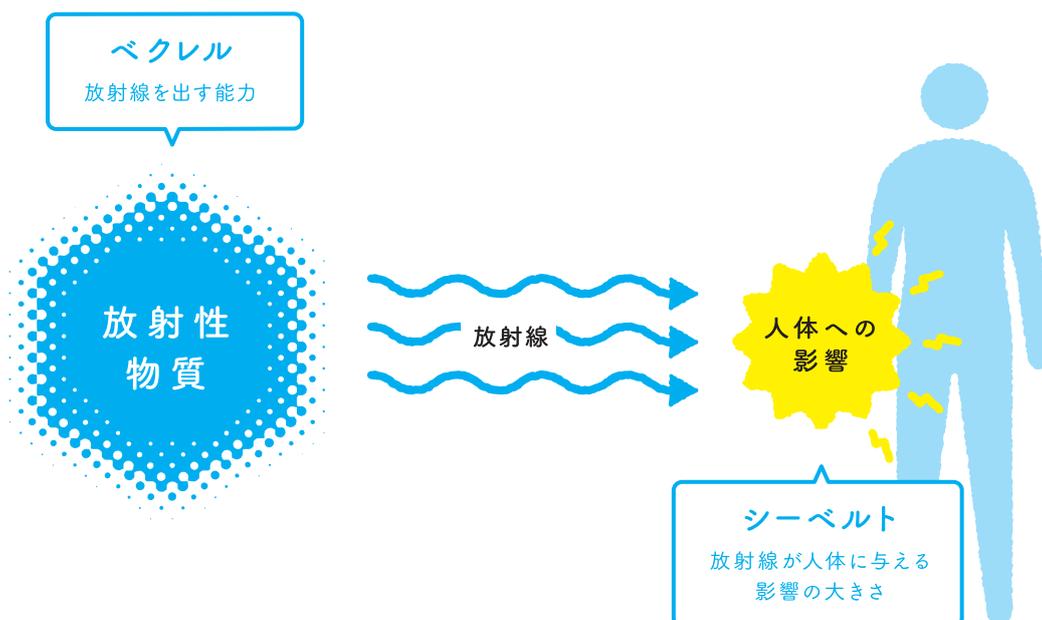
「放射能」とは。



「放射線」とは、電磁波や粒子の流れです。この放射線を出す物質のことを「放射性物質」と言い、放射線を出す能力のことを「放射能」と言います。懐中電灯に例えると、懐中電灯が「放射性物質」、そこから出る光が「放射線」、その光を出す能力が「放射能」です。

「ベクレル (Bq)」

「シーベルト (Sv)」とは。



「ベクレル」とは、放射性物質がどのくらい放射線を出す能力があるかを表す単位です。それに対し、「シーベルト」は、放射線が人体に与える影響の大きさを表す単位です。ベクレルの値が同じであっても、放射性物質の種類や放射線を受ける体の部分によって人体への影響が異なり、シーベルトの値も変わってきます。シーベルトを使うと、数字の大小で放射線の人体への影響を評価できます。

日常生活の放射線被ばく量

自然放射線

・1人あたりの自然放射線・

日本平均
年間**2.1**ミリシーベルト

世界平均
年間2.4ミリシーベルト



宇宙から
0.30ミリシーベルト



大地から
0.33ミリシーベルト



空気中ラドンから
0.48ミリシーベルト

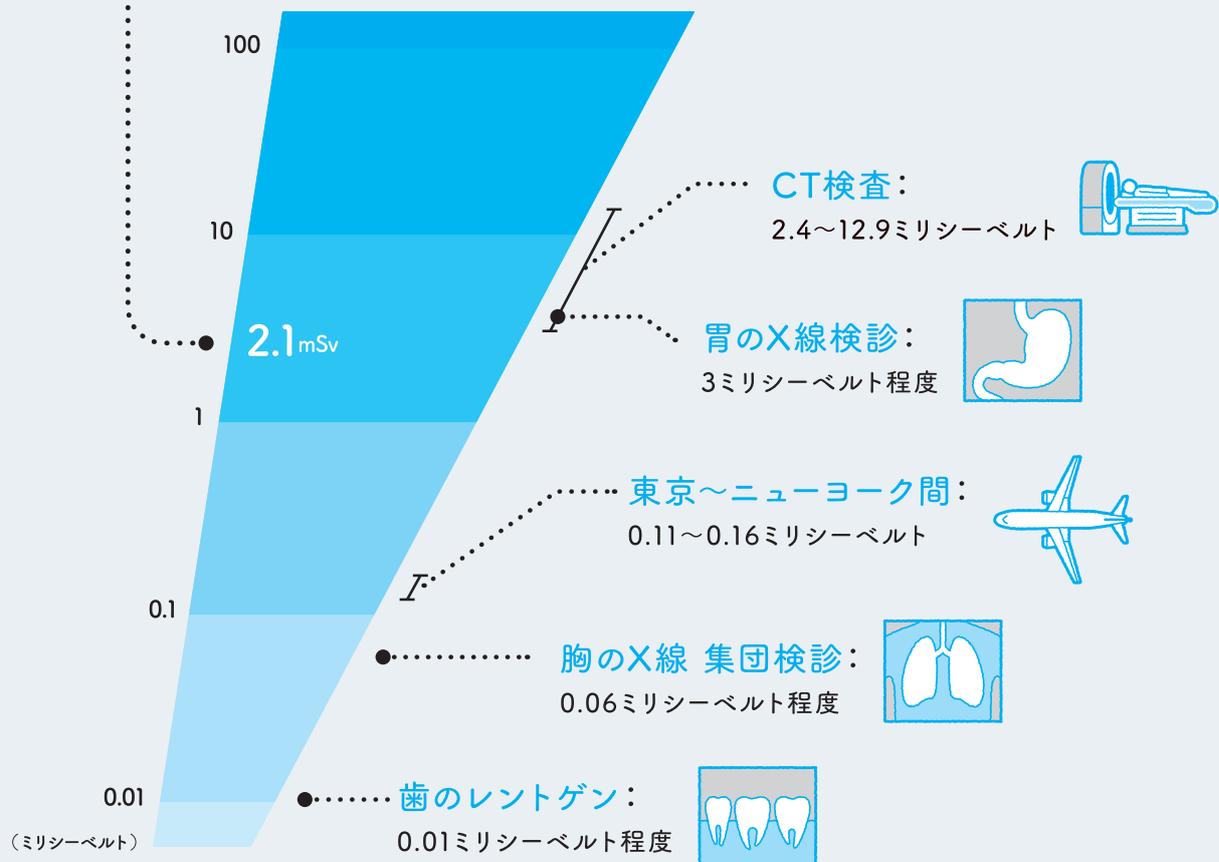


食物から
0.99ミリシーベルト

「食物から0.99ミリシーベルト」の内訳

放射性物質	実効線量
主に鉛 210・ ポロニウム 210	0.80
トリチウム	0.0000082
炭素14	0.01
カリウム40	0.18
合計	0.99 ミリシーベルト

そのほか日常生活の放射線



出典元：「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料 令和元年度版」(環境省)
参考資料：国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構「放射線被ばくの早見図」

最後までお読みいただきありがとうございます。

本書にて「トリチウム」は、

水素の仲間、身の周りに普通に存在すること、

弱い放射線を出すこと、他の放射性物質と比べて

人体への影響は低いことなどをご紹介させていただきました。

この「トリチウム」の科学的な性質について、

広く社会の皆さまに知っていただけたらと考えております。

本書でお示した情報が少しでも

皆さまのお役に立てれば幸いです。





〈処理水に関するご意見・ご要望をお聞かせください〉

当社ホームページ「処理水ポータルサイト」内の『ご意見・ご要望』にて、ご入力をお願いいたします。
いただきましたご意見・ご要望については、今後の情報発信の向上のために役立ててまいります。

処理水ポータルサイト

検索