

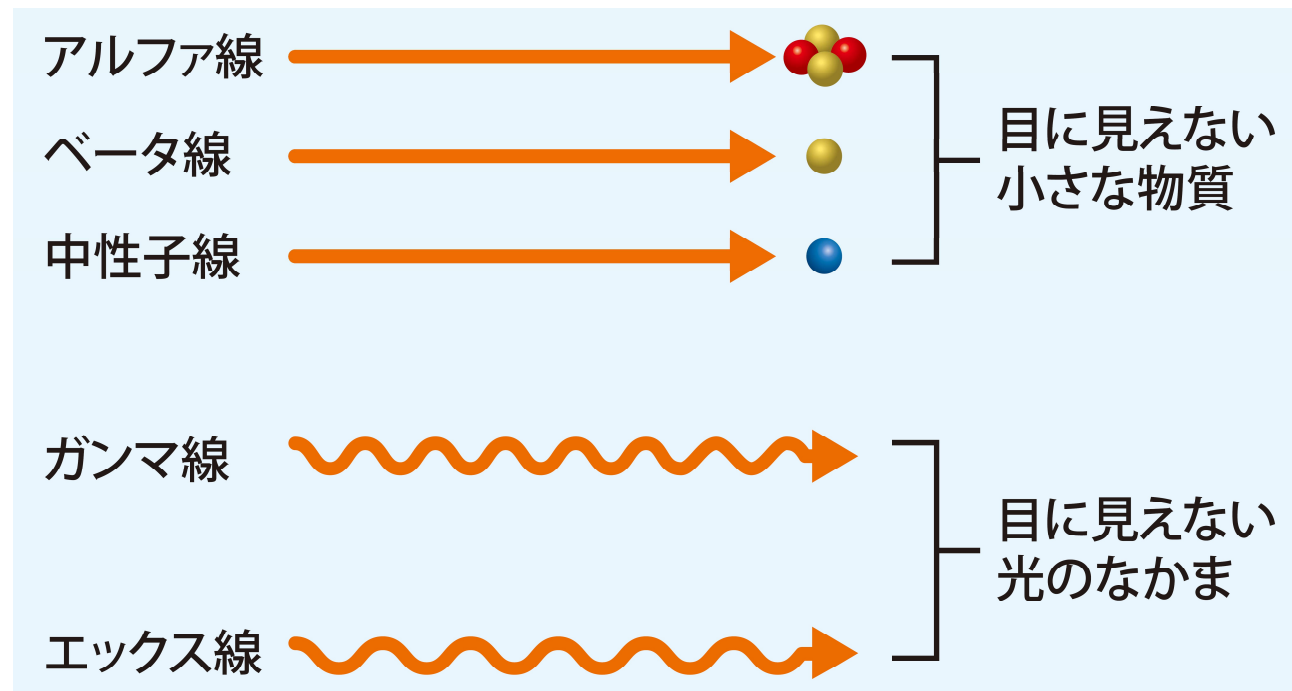
放射線の基礎知識

平成31年 3 月

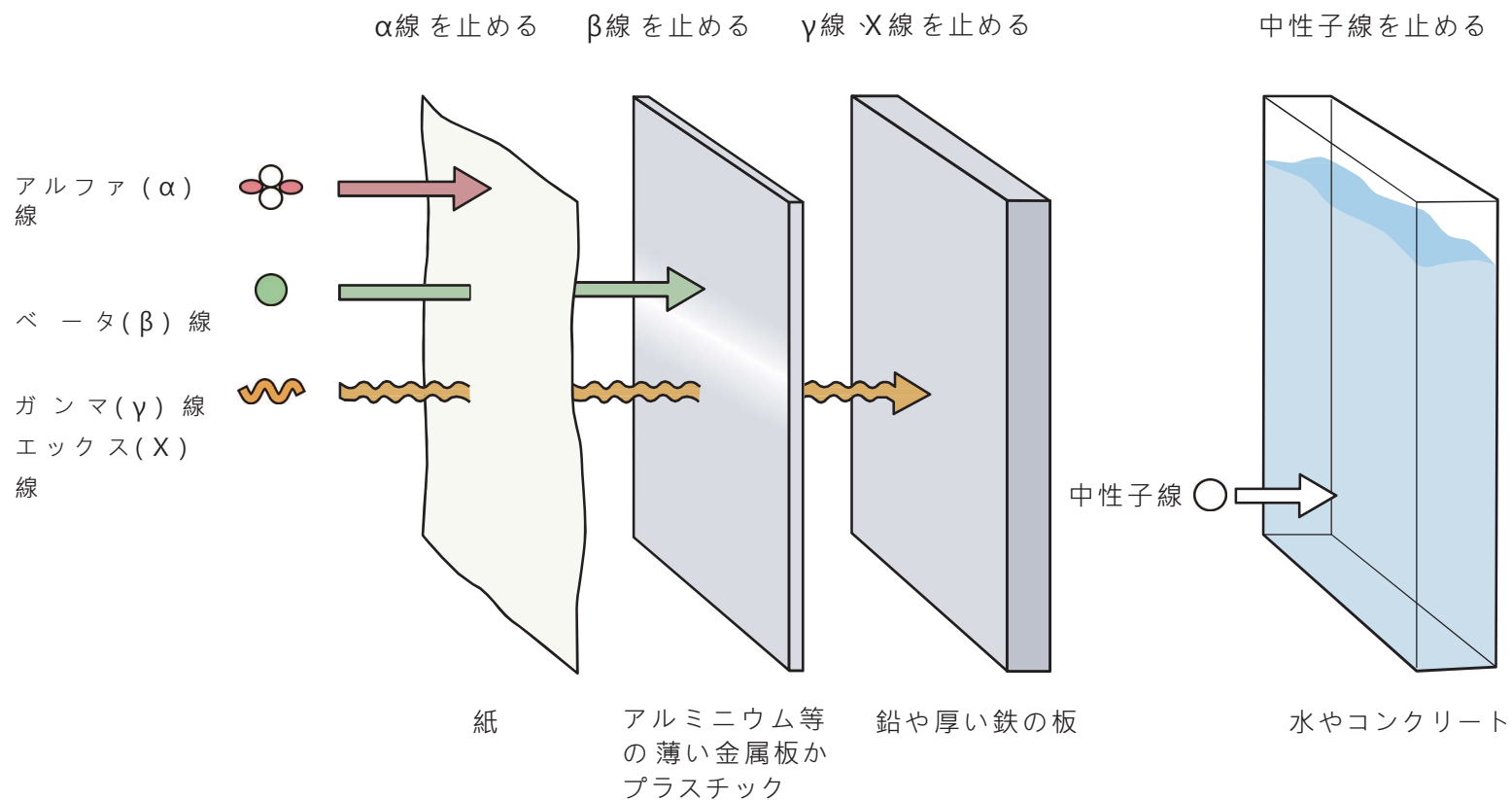
島根県防災部原子力安全対策課

放射線とは？

＜放射線の種類＞

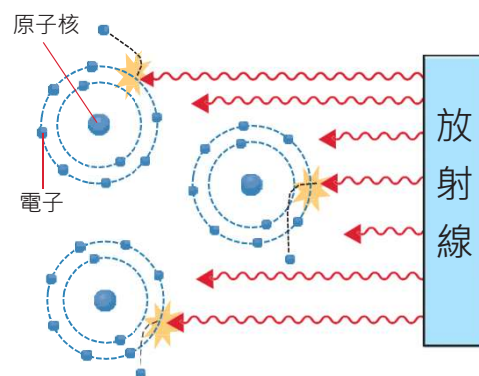


放射線の種類と透過力

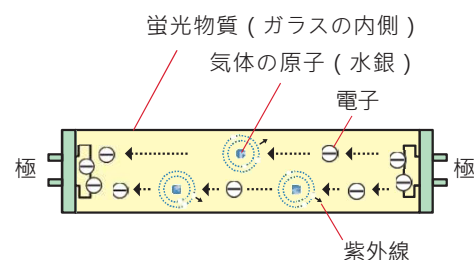


放射線の性質

電離作用



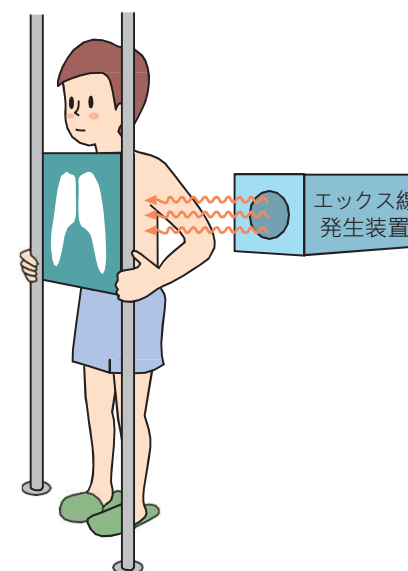
蛍光作用



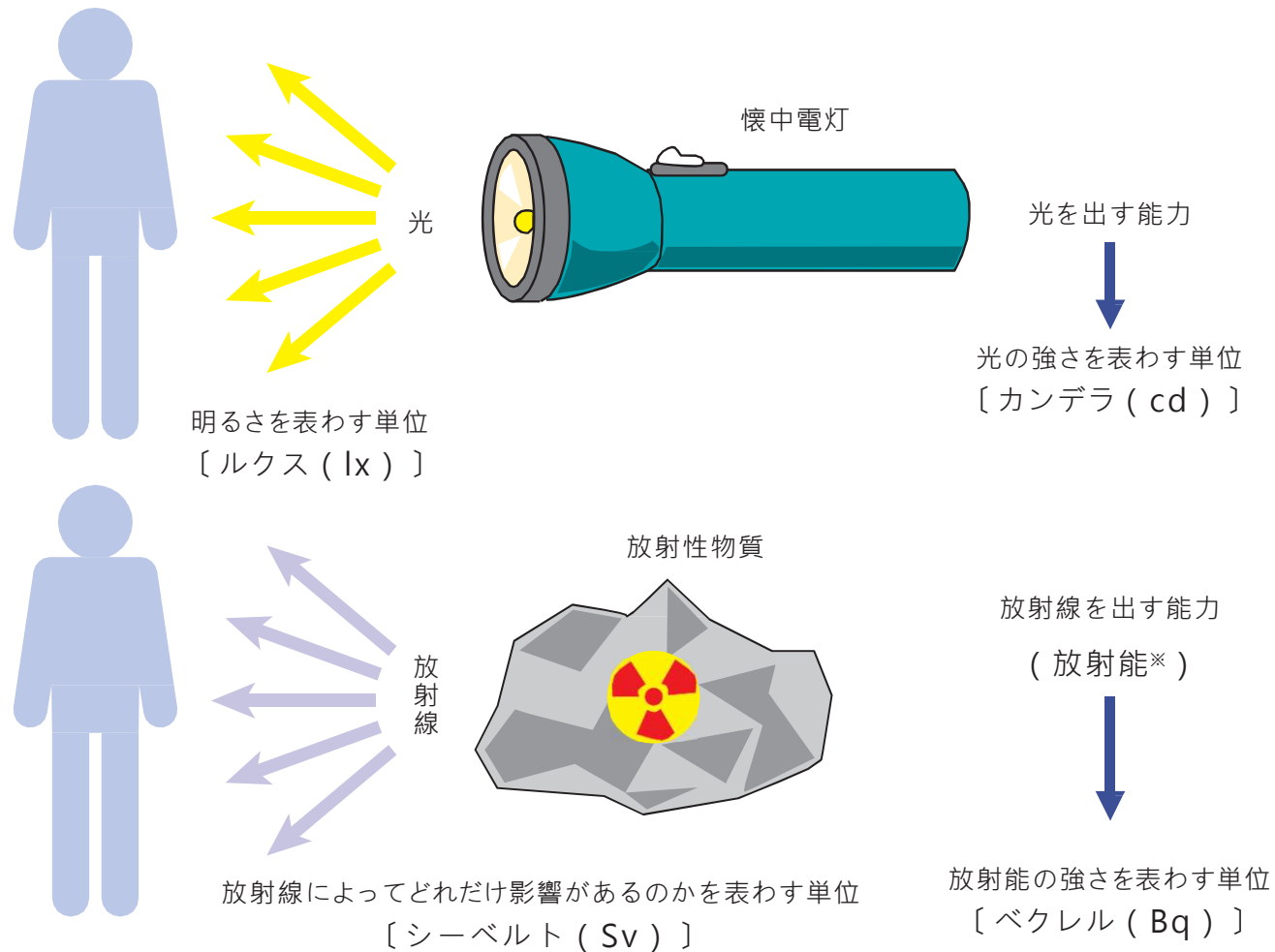
蛍光灯の仕組み

管の両端に電圧が加わると、極から極に電子が流れます。電子が管に封入された水銀に衝突すると、紫外線が発生します。紫外線は蛍光物質を光らせます。

透過作用



放射能と放射線

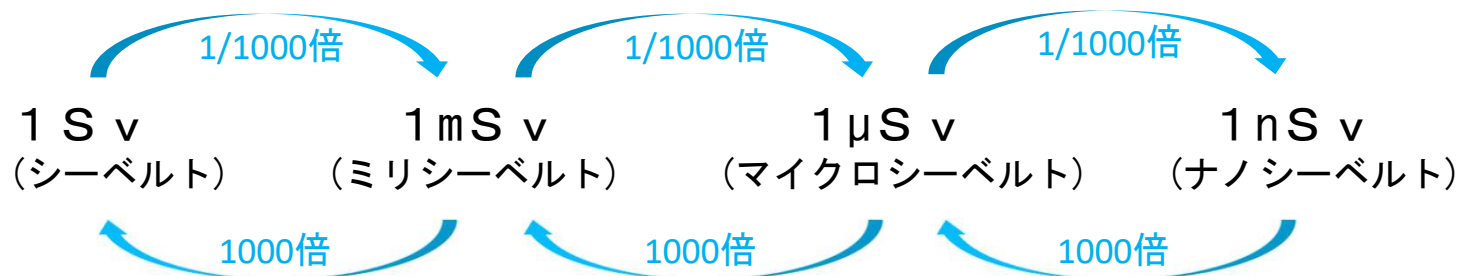


※放射能を持つ物質 (放射性物質)のことを指して用いられる場合もある

<放射線に関する主な単位>

名 称	単 位 名 (記 号)	定 義
放射能の単位 国際単位系 (SI)		
放射能	ベクレル (Bq)	1 秒間に原子核が崩壊する数を表す単位
放射線量の単位 国際単位系 (SI)		
吸収線量	グレイ (Gy)	放射線が物や人に当たったときに、どれくらいのエネルギーを与えたのかを表す単位 1 Gyは1 kgあたり1ジュールのエネルギー吸収があったときの線量
線 量	シーベルト (Sv)	放射線が人に対して、がんや遺伝性影響のリスクをどれくらい与えるのかを評価するための単位 (1シーベルト=1000ミリシーベルト)

[1000倍又は1/1000倍を表す単位]

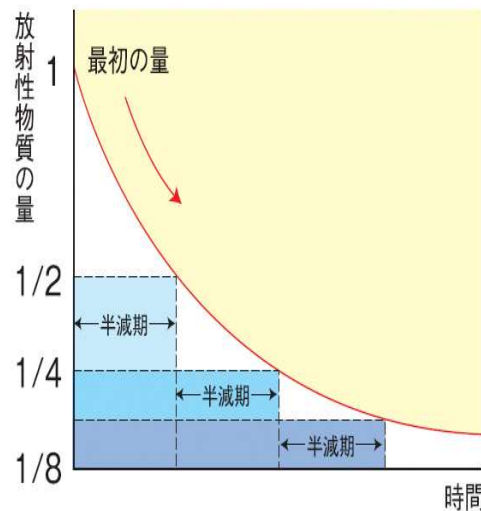


＜放射性物質の半減期＞

物理学的半減期

放射性物質は放射線を出して他の物質に変わっていくため、その量は時間とともに減少していきます。放射性物質の量が元の半分になるまでの時間を「**物理学的半減期**」といいます。この物理学的半減期は、数十億年という長いものから、数秒という短いものまであり、放射性物質の種類により異なります。

物理学的半減期による減少



放射性物質	放出される放射線*	物理学的半減期
トリウム232	$\alpha \cdot \beta \cdot \gamma$	141億年
ウラン238	$\alpha \cdot \beta \cdot \gamma$	45億年
カリウム40	$\beta \cdot \gamma$	13億年
プルトニウム239	$\alpha \cdot \gamma$	2.4万年
炭素14	β	5,730年
ラジウム226	$\alpha \cdot \gamma$	1,600年
セシウム137	$\beta \cdot \gamma$	30年
ストロンチウム90	β	28.7年
コバルト60	$\beta \cdot \gamma$	5.3年
セシウム134	$\beta \cdot \gamma$	2.1年
ヨウ素131	$\beta \cdot \gamma$	8日
ラドン222	$\alpha \cdot \gamma$	3.8日
ナトリウム24	$\beta \cdot \gamma$	15時間

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

日本原子力文化振興財団「原子力・エネルギー図面集2012」を一部改変

生物学的半減期

例えば物理学的半減期が30年のセシウム137が体内に入った場合、30年たっても半分にしかないかというそうではありません。

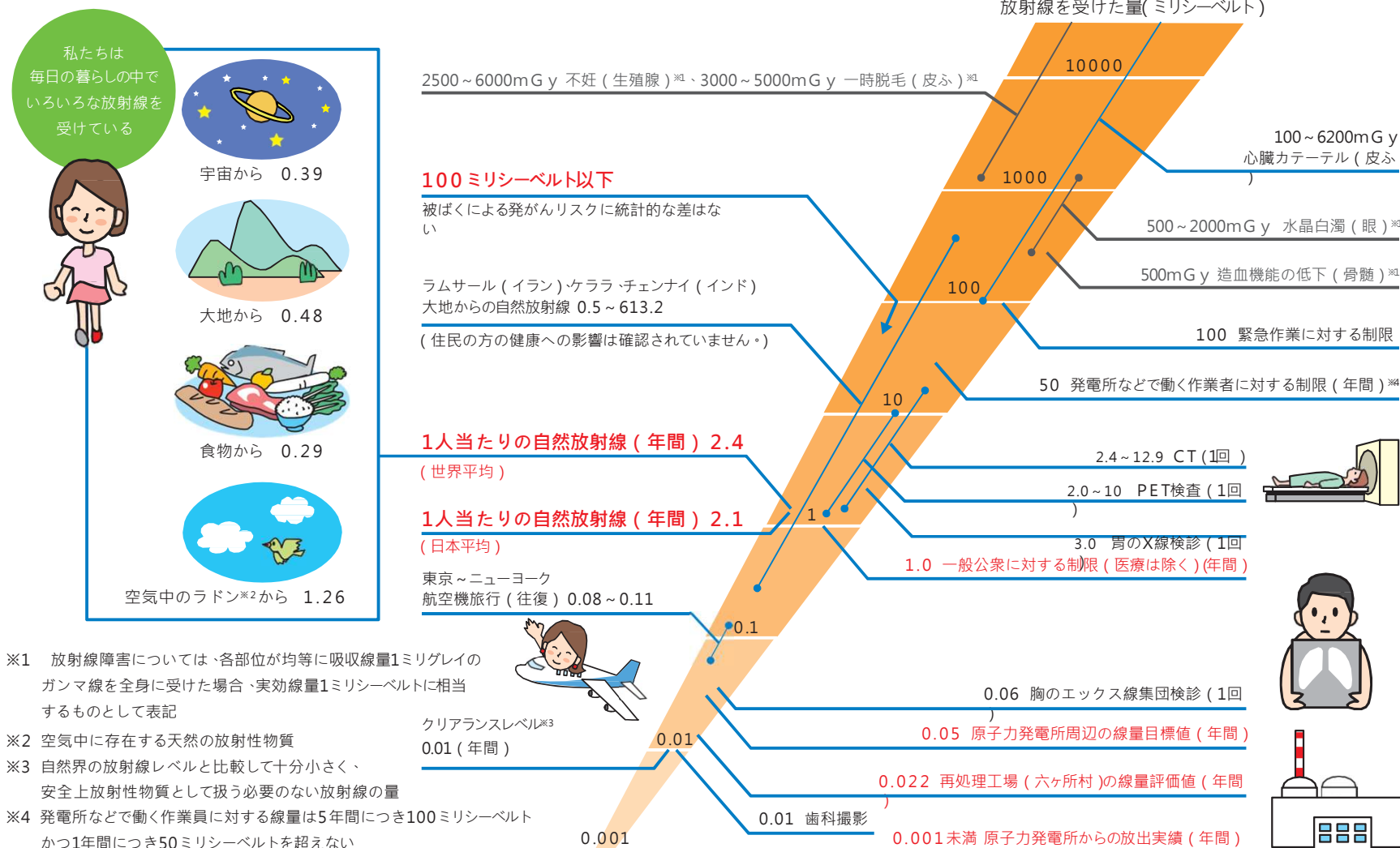
食品などと一緒に体内に取り込まれた放射性物質は、体の代謝や排泄といったメカニズムにより体外に出されます。

こうした体の働きにより体内の放射性物質が半分に減少する期間を「**生物学的半減期**」といいます。

	セシウム137	ヨウ素131
体内に取り込まれた場合	筋肉など様々な臓器で吸収される	甲状腺に集まる性質がある (甲状腺がんのリスクを考慮する必要がある)
(物理学的半減期)	(約30年)	(約8日)
生物学的半減期	1歳まで 約9日 9歳まで 約38日 30歳まで 約70日 50歳まで 約90日	乳児 約11日 5歳児 約23日 成人 約80日

物理学的半減期と生物学的半減期の両方の効果をまとめて考えた場合の半減期を「**実効半減期**」といいます。

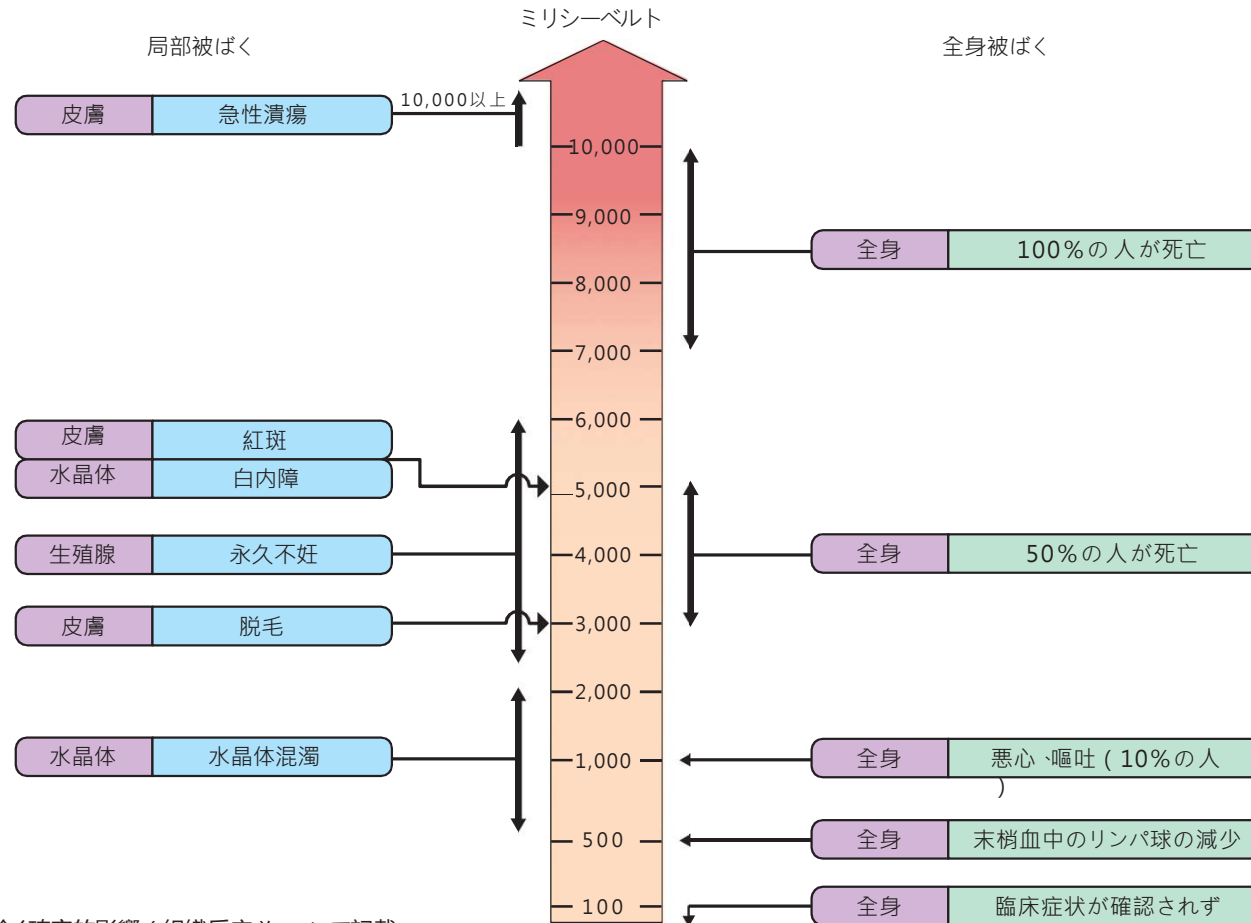
日常生活と放射線



出典：国連科学委員会(UNSCEAR)2008年報告書・(公財)原子力安全研究協会「新版生活環境放射線(平成23年)」・ICRP「Publication103」他より作成

放射線を一度に受けたときの症状

凡例 部位 症 状

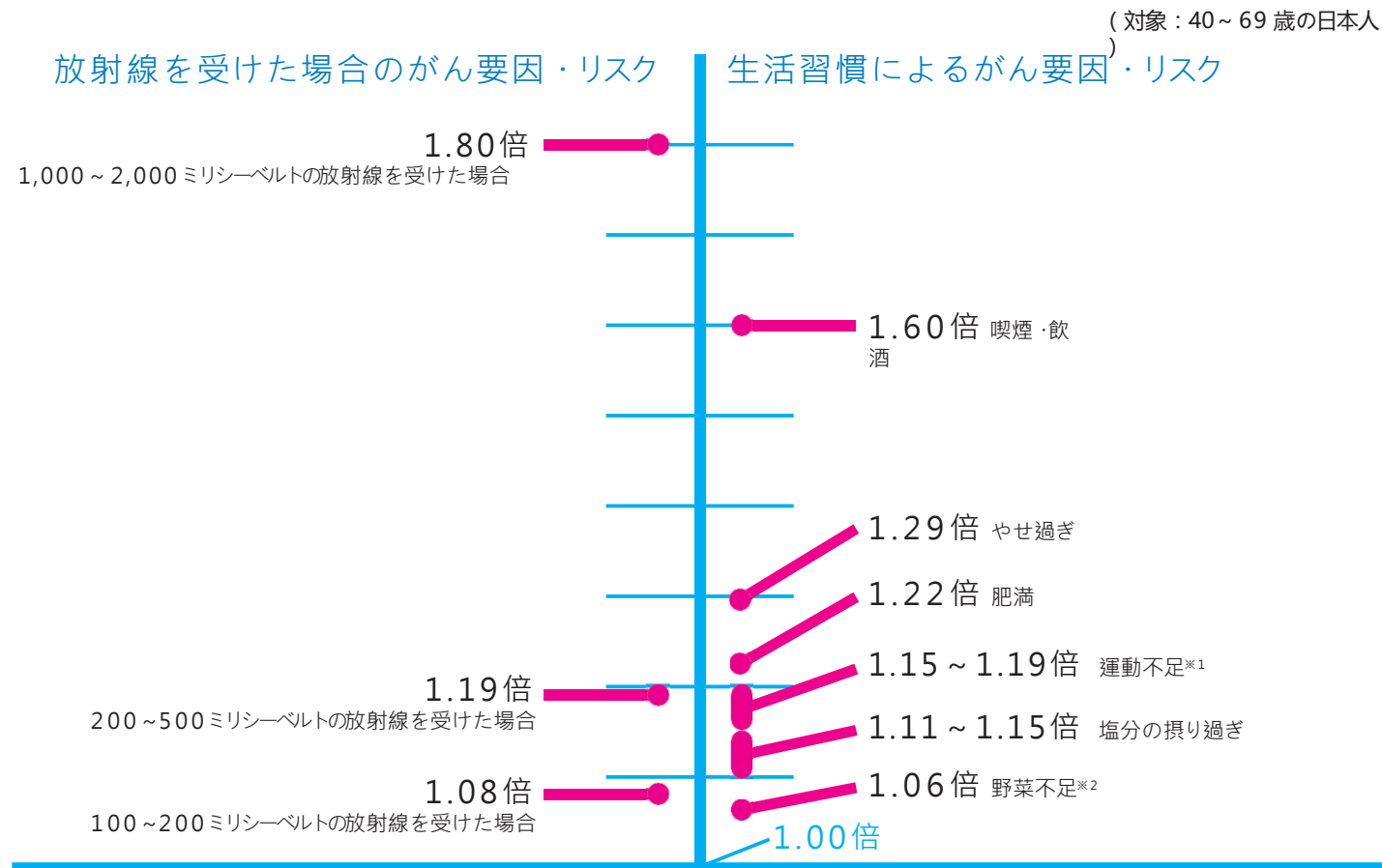


(注1)がんや遺伝性影響を除く確定的影響(組織反応)について記載

(注2)一般の人の線量限度1.0 mSv/年、原子力発電所周辺の線量目標0.05 mSv/年

出典：(公財)放射線影響協会「放射線の影響がわかる本」より作成

放射線と生活習慣によって がんになる相対リスク



(注) 放射線は、広島・長崎の原爆による瞬間的な被ばくを分析したデータ(固形がんのみ)であり、長期にわたる被ばくの影響を観察したものではない

※1 運動不足:身体活動の量が非常に少ない

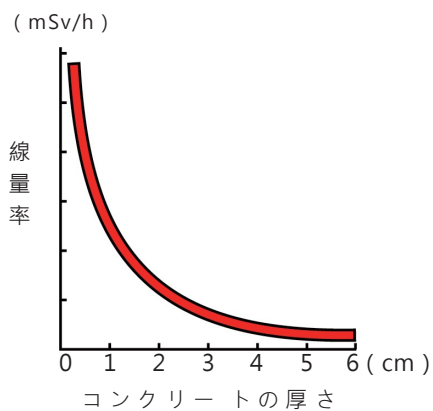
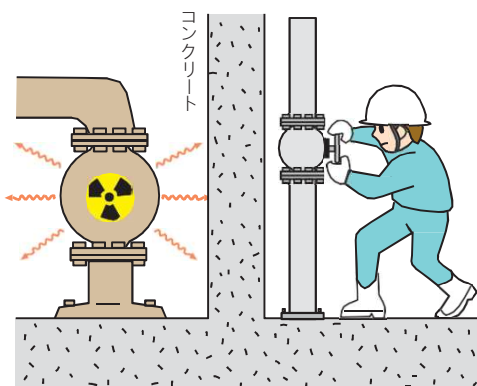
※2 野菜不足:野菜摂取量が非常に少ない

出典:(独)国立がん研究センター調べのデータより作成

放射線防護の基本

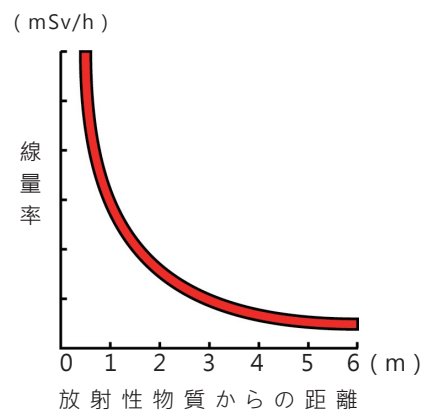
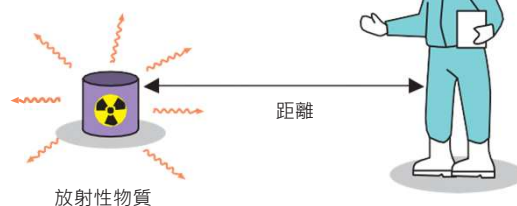
1. 遮へいによる防護

(線量率) 遮へい体が厚い程低下



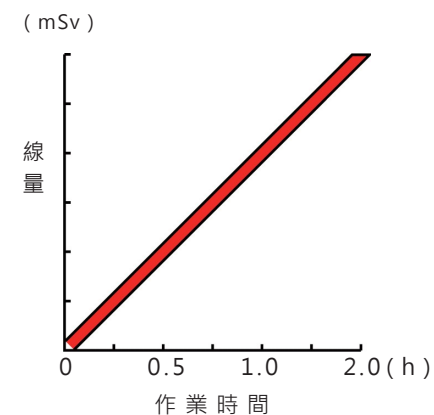
2. 距離による防護

(線量率) 距離の二乗に反比例



3. 時間による防護

(線量) = (作業場所の線量率) × (作業時間)



放射線測定器について

- 五感で感じることのできない放射線については、放射線測定器を用いて、強さや汚染状況などを測定します。
- 様々なタイプの測定器がありますが、ここでは持ち運びができる測定器について紹介します。

表面汚染の測定(放射性物質の有無を調べる)

ゼトエスエス ZnS※シンチレーション式サーベイメータ

※ZnS=硫化亜鉛



放射線の蛍光作用を利用した測定器で、アルファ線を放出する放射性物質の検出に用います。

検出器：ZnSシンチレータ
単 位：cmp(カウント・パーミニッツ)またはmin-1

ジーエム GM計数管式サーベイメータ



放射線の電離作用を利用した測定器で、主にベータ線を放出する放射性物質の検出に利用されます。

検出器：GM計数管(ガイガー・ミュラーカウンタ)
単 位：cpm(カウント・パーミニッツ)またはmin-1

写真提供:日立アロカメディカル株式会社

蛍光作用・電離作用について

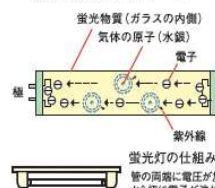
蛍光作用

放射線が当たることで発光する作用をいいます。また発光する物質をシンチレータといいます。

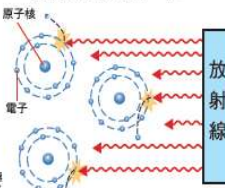
電離作用

放射線が当たることで原子が電子を放出する作用をいいます。

蛍光作用のイメージ



電離作用のイメージ



空間放射線の測定(その場所(空間)の放射線量)

エスエーアイ NaI※シンチレーション式サーベイメータ

※NaI=ヨウ化ナトリウム



使用風景

放射線の蛍光作用を利用した測定器で、主にガンマ線(低線量域)を測定します。

検出器：NaIシンチレータ
単 位：μSv/h(マイクロシーベルト・パーアワー)

電離箱式サーベイメータ

放射線の電離作用を利用した測定器で、主にガンマ線を測定します。



検出器：電離箱
単 位：μSv/h(マイクロシーベルト・パーアワー)

可搬型モニタリングポスト



検出器を組み合わせることで低線量～高線量域のガンマ線を測定します。防災行政無線、FOMA回線でのデータ通信機能も備えています。

検出器：NaIシンチレータ=放射線の蛍光作用を利用
ガンマ線(低線量域)
Si(シリコン)半導体=放射線の電離作用を利用
ガンマ線(低線量～高線量域)
単 位：nGy/h(ナノグレイ・パーアワー) ※鳥根県の仕様例
電 源：商用電源、バッテリー(5日程度)

半導体式サーベイメータ

放射線の電離作用を利用した測定器で、主にガンマ線を測定します。



検出器：半導体(Si)など
単 位：μSv/h(マイクロシーベルト・パーアワー)

個人被ばく線量の測定

個人被ばく線量計



放射線の電離作用を利用した測定器で、個人で身に付けて、体の外から受けた放射線量を測定します。あらかじめ設定した値になると音と光と表示でアラームを発するものもあります。

検出器：半導体(Siなど)
単 位：mSv/h(ミリシーベルト・パーアワー)
μSv/h(マイクロシーベルト・パーアワー)

写真提供:日立アロカメディカル株式会社、富士電機株式会社

固定局ポストによる監視体制



環境放射線測定結果リアルタイム表示(屋内型表示装置)

設置場所(12カ所)

県庁県民室、松江市役所、松江市鹿島支所
松江市島根支所、鹿島文化ホール
鹿島総合体育館、鹿島中学校、島根公民館
出雲市役所、安来市役所、雲南市役所
松江市市民活動センター



測定された環境放射線量や発電所情報
などが表示され、10分ごとに更新されます。



タッチパネルで映像メニューが選べます。



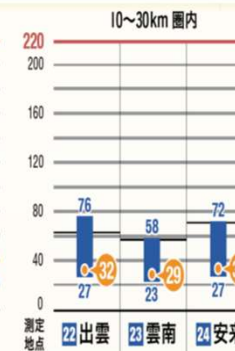
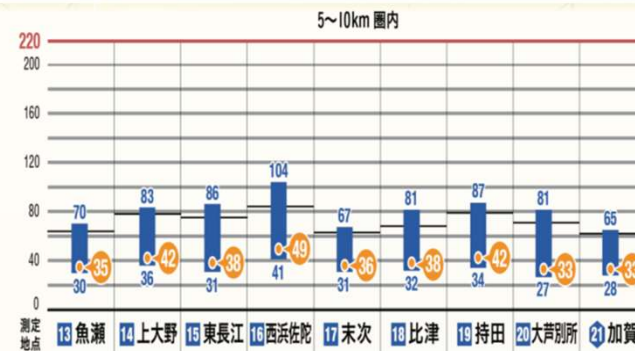
放射線に関するアニメーションなどを放映
しています。(DVDの放映もできます。)

<環境放射線調査結果(平成30年7月～9月)>

※ 県原子力広報誌 アトム の広場 120号(2019年1月号)より



単位:ナノグレイ/時 (nGy/h)

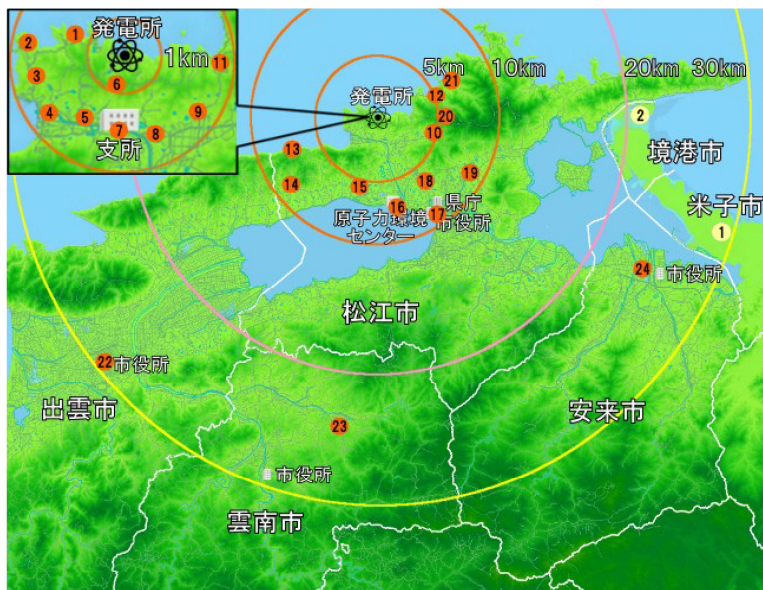


※3ヶ月間の測定値における最高値と最低値を表記しています。 ※平均値(7～9月)は各月の平均値を平均したものです。 ※測量地点の番号と名称は上記MAPと連動しています。

環境放射線測定結果リアルタイム表示(ホームページほか)

島根県 > 原子力安全対策課 > 島根県 環境放射線データリアルタイム表示 > 環境放射線データ > 地図で見る

島根県 環境放射線データリアルタイム表示



県ホームページ

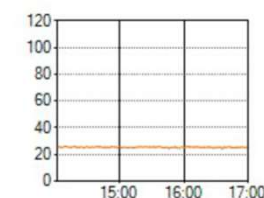
固定局測定時刻
2019年01月24日 16時52分

No	固定局名称	空間放射線量率 (nGy/h)	平常の 変動幅
1	片句	25	59
2	手結	42	71
3	手結南	-	60
4	古浦	29	63
5	池平	-	64
6	深田北	20	52
7	佐陀本郷	32	65
8	名分	-	60
9	北講武	28	68
10	上講武	37	76
11	御津	32	63
12	大芦	37	70
13	魚瀬	35	64
14	上大野	40	78
15	東長江	35	75
16	西浜佐陀	45	84
17	末次	33	63
18	比津	36	68
19	持田	39	79
20	大戸別所	31	71
21	加賀	32	62
22	出雲	29	63
23	雲南	26	57
24	安来	33	71

測定データグラフ(片句)

- ・ 空間放射線量率(橙)
- 左軸単位:[nGy/h]
- ・ 感雨(水色)

測定日時:
01月24日 14時02分～
01月24日 17時00分



[Top](#) > [局一覧](#) > [局別](#)

携帯電話向けページ

その他の媒体による測定結果の周知

- ◆ 原子力広報誌『**アトム**の広場』の発行
配布先: 松江市他周辺3市全戸、県内各市町村(役場)、図書館など
- ◆ 四半期報及び年報: 図書館や関係機関などに冊子として配布



**島根県環境放射線データ
リアルタイム表示のモバイルサイト**