

「市町村原子力防災担当者のための基礎講座」

原子力防災に関するサマースクール

資料

平成28年度 原子力防災基礎研修資料抜粋

(公益財団法人 原子力安全技術センター作成)

放射線の基礎知識

(内閣府 野島久美恵)

平成27年度 災害対策要員研修

- ・福島原子力発電所事故の振り返り～防災上の課題と教訓
- ・緊急事態における防護措置に関する事前対策の概要と活動の流れ①
- ・緊急事態における防護措置に関する事前対策の概要と活動の流れ②



1.1 原子力防災基礎研修の目的①

原子力防護措置の目的:

原子力施設周辺の住民等に対する放射線の影響を最小限に抑えること。

基礎研修

1. 放射線の性質など放射性物質、放射線に関する基本的な知識を習得する。
 - 原子力災害では、放射性物質又は放射線の放出という特有の事象が生じる。
 - 放射線からの影響を五感で感じるできない。

要員研修

2. 防護措置の基本的事項について理解する。
 - 原子力災害対策指針では防護措置の他、原子力災害の専門的・技術的事項等について定めている。

■ 本日の研修では、原子力災害の特殊性、放射線の影響及び放射線防護等に関する基本的な知識を学んで頂きます。



1.1 原子力防災基礎研修の目的②

原子力防災基礎研修（以下、本研修）は、**原子力防災に初めて接する方**を対象に、以下の目的で開催します。

【学習目的】

原子力災害における防護措置を実施するために必要な放射線の基本的な知識を習得すること。

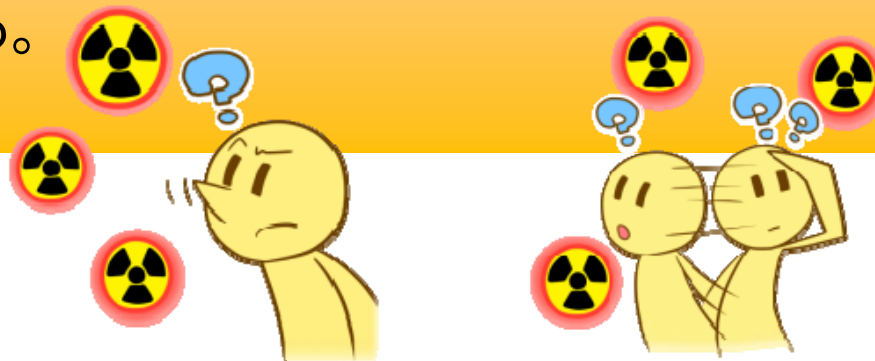
**正しい放射線の知識を身に着け、
放射線を正しく防護することが肝要です！**

- 放射線は健康に影響をおよぼすことがあります。
- 適切な防護措置を講ずれば放射線からの影響を防ぐこともできます。

原子力災害の特殊性

原子力災害では、放射性物質及び放射線の放出が起こり、次のような特殊性がある。

- ① 被ばくや汚染により復旧・復興作業が極めて困難。
- ② 放射線は目に見えず、臭いもなく、人間が感じる事ができない。
- ③ 平時から放射線についての基本的な知識と理解が必要
- ④ 専門的知識を有する機関の役割、当該機関の指示、助言等が重要
- ⑤ 放射線被ばくから長時間経過後に健康への影響が現れる可能性がある。



2.1 原子力災害の特殊性②



◆特徴を考慮しつつ自然災害の知見も活用する。

原子力災害

- スクリーニング・除染
- 安定ヨウ素剤の予防服用
- 原子力災害医療
- 放射線モニタリング
- 飲食物の摂取制限

原子力災害では特に**正確で
きめ細やかな情報伝達**が
極めて重要

住民広報

- ・広報手段
- ・広報文案 等

事前行動計画を考慮した対応

- 避難・一時移転
 - ・火山災害等の避難事例
 - ・避難所の運営
 - ・物資の調達 等
- 屋内退避

自然災害

負傷者の
救出・救助

被災した公共
土木施設の
復旧

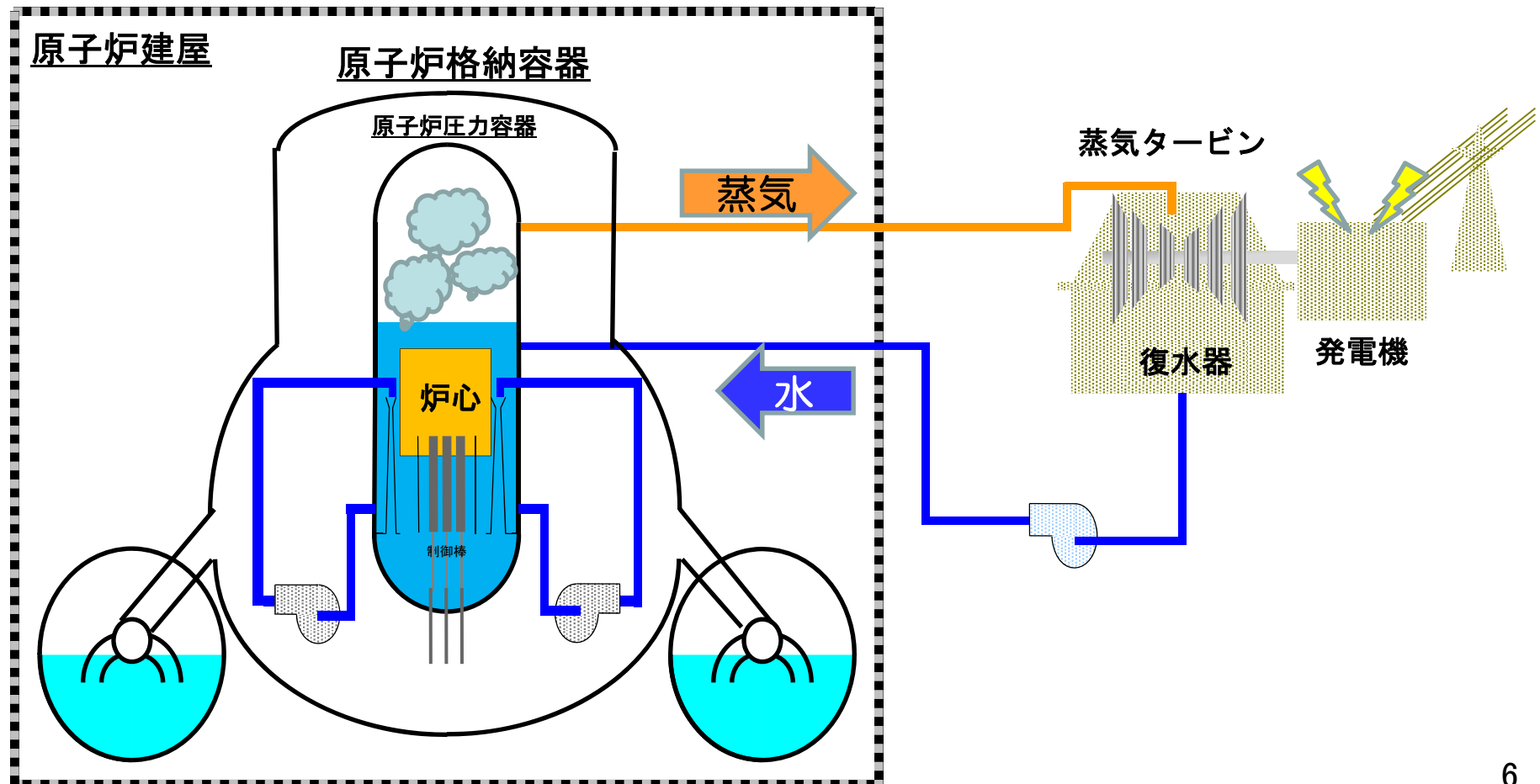
●の措置＝防護措置



3.1 原子力発電とは①

- 炉心で蒸気を作り、蒸気でタービンを回し発電する。
- 国内の原子力発電は、BWRとPWRの2種類がある。

沸騰水型（BWR）原子力発電のしくみ

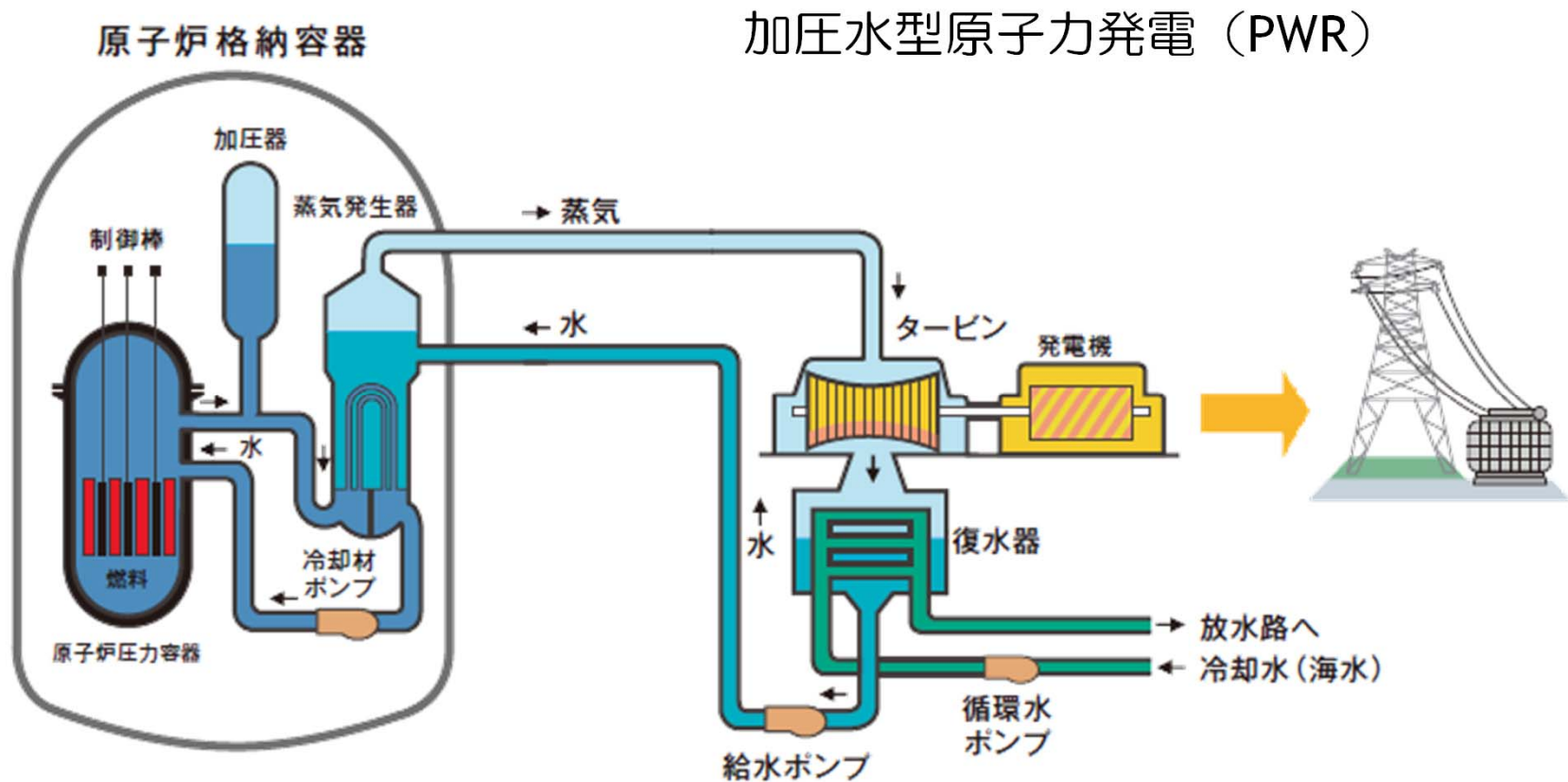




3.1 原子力発電とは②

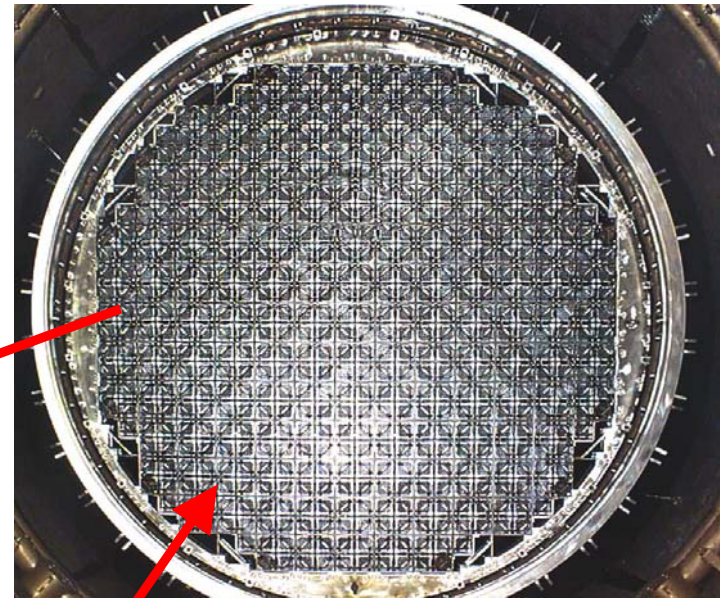
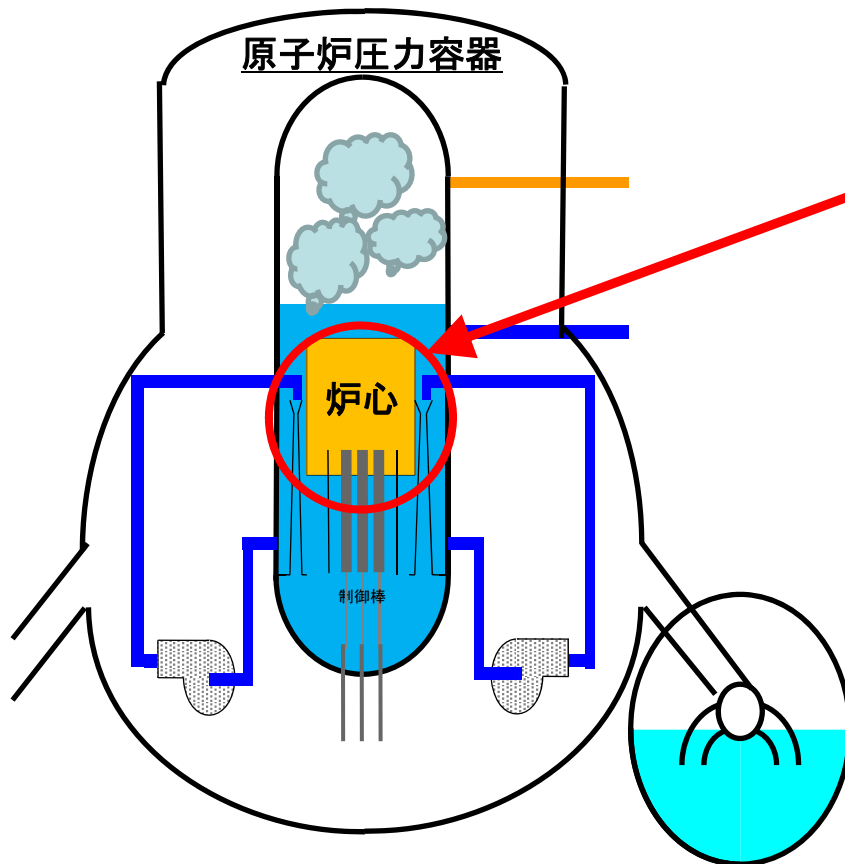
- 国内の原子力発電は、BWRとPWRの2種類がある。

加圧水型（PWR）原子力発電のしくみ

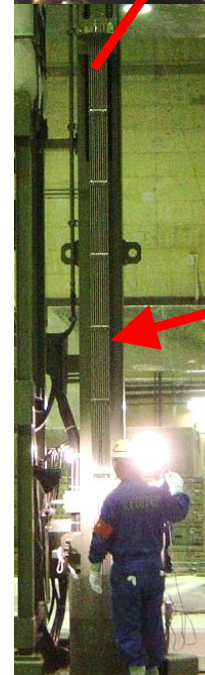


3.2 原子炉の中（炉心）

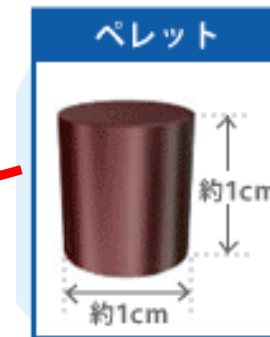
- 原子炉圧力容器内の炉心に燃料集合体がある



炉心



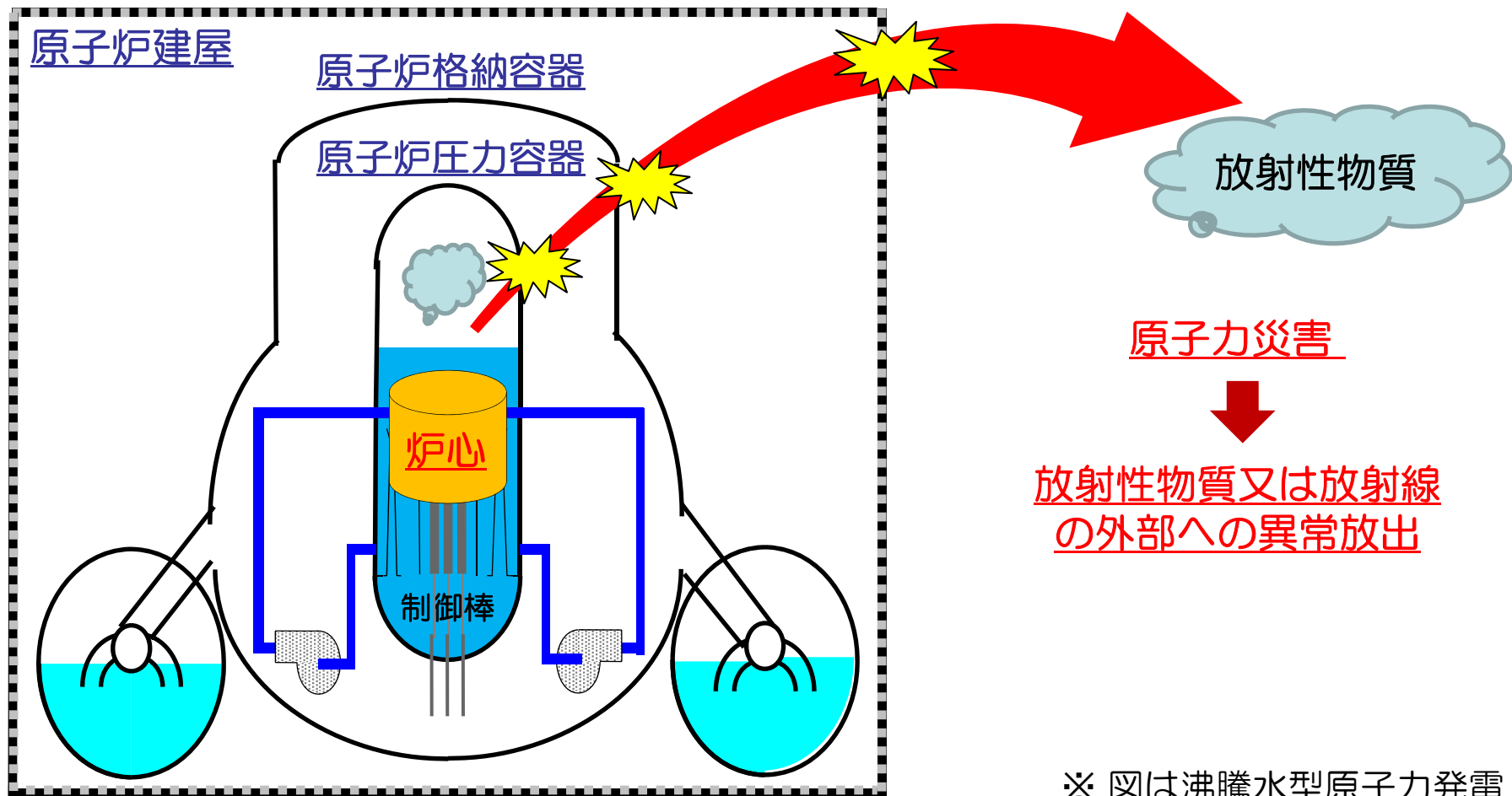
燃料集合体





4.1 原子力災害

- 炉心と建屋外の間には、原子炉圧力容器・原子炉格納容器・原子炉建屋などいくつか「壁」がある。
- 原子力災害とは、原子力施設の事故等に起因して、放射性物質又は放射線がこの「壁」を突破して建屋外（環境）へ異常に放出され、生じる被害をさす。



1. 放射線と放射能

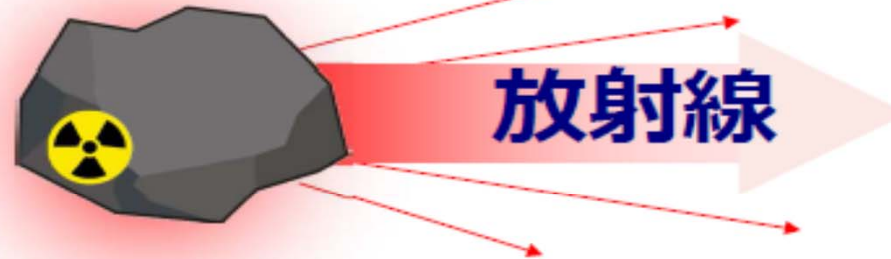
1.1 放射性物質、放射線、放射能とは

放射性物質：放射線を出す物質

放射線：放射性物質から出てくる粒子線又は電磁波

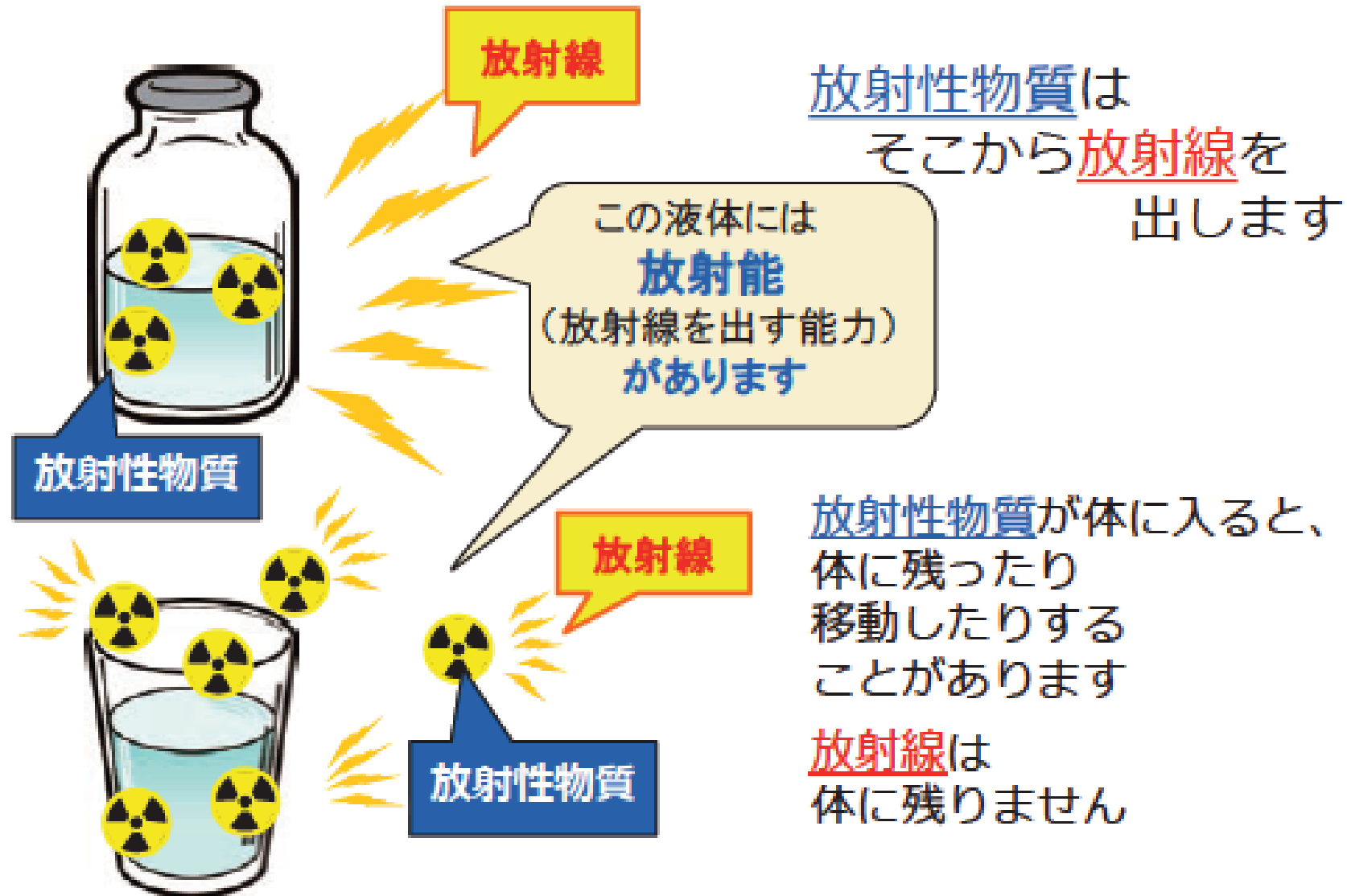
放射能：放射線を出す能力

- **放射性物質 = 放射線を出す能力（放射能）を持つ**



放射性物質から放出される放射線を受けることを被ばくするという。

1.2 放射線と放射性物質の違い

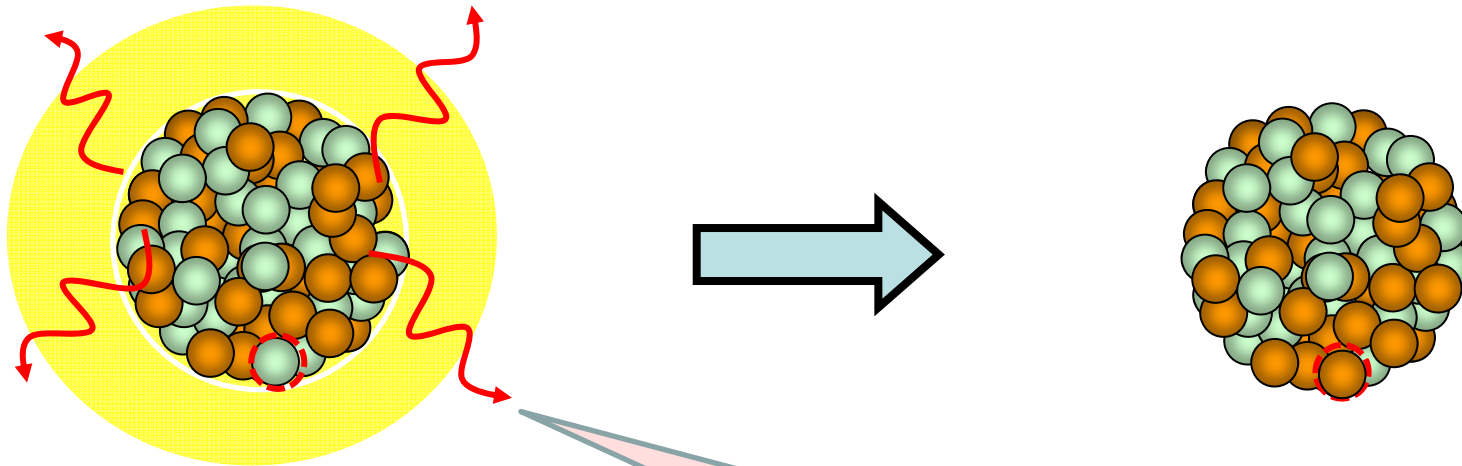


1.3なぜ放射線がでるのか？ ①

原子核が安定な状態になろうとして放射線を放出する。

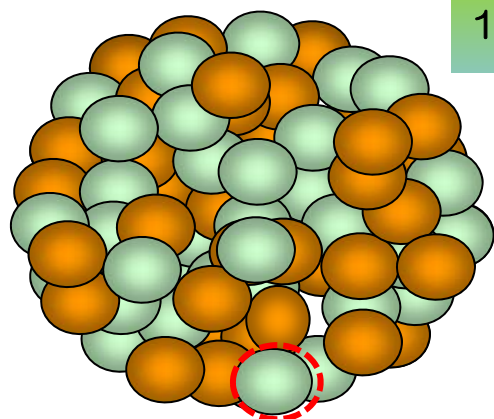
放射性物質は、不安定な状態

落ち着いた状態になる



余計なエネルギーを放射線として放出

1.3なぜ放射線ができるのか？ ②

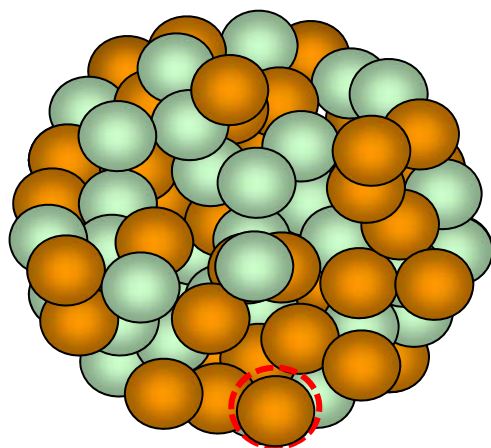
 ^{131}I の場合 ^{131}I の原子核（不安定）

● : 中性子
● : 陽子

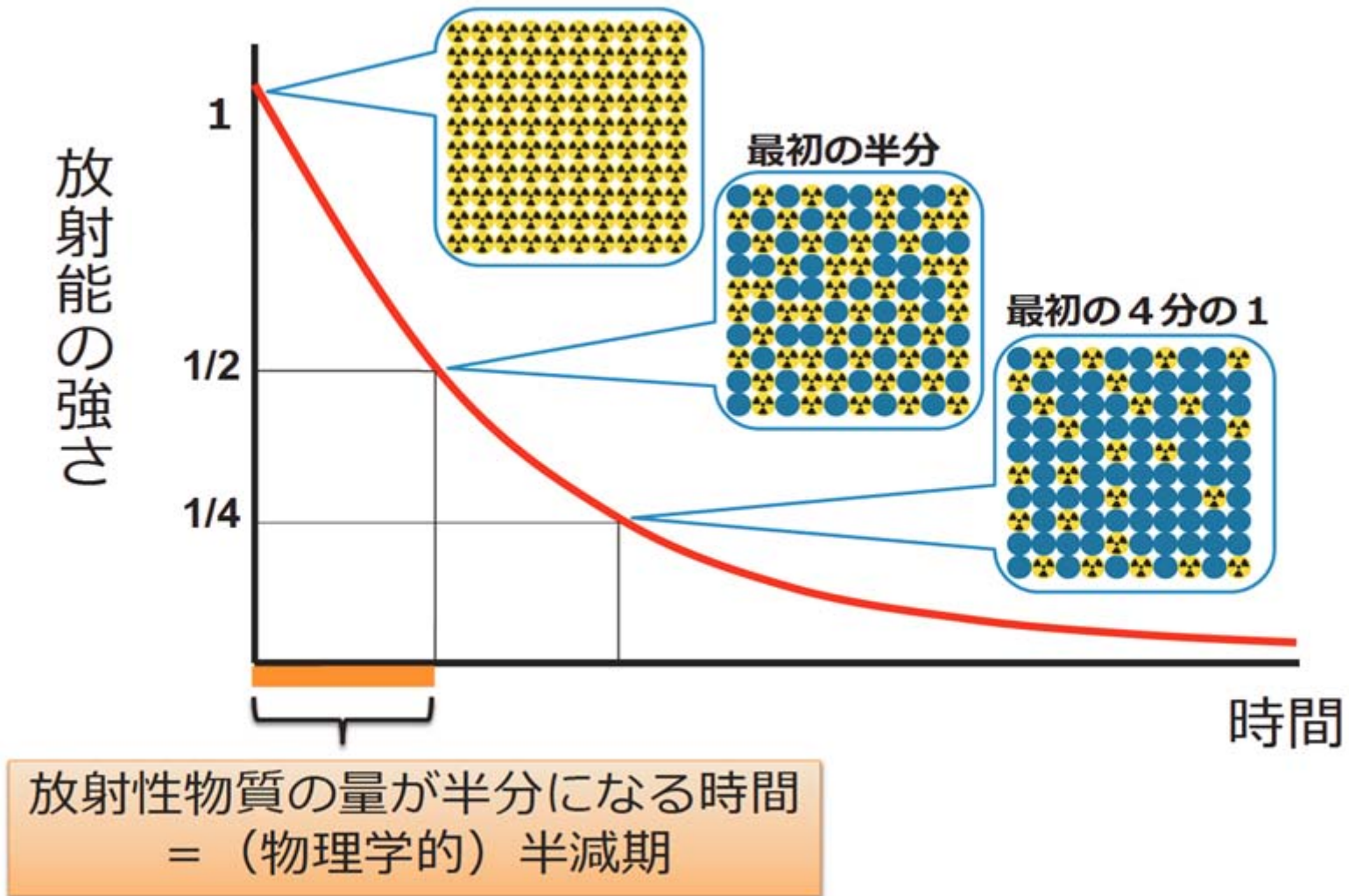
中性子(+ -)

ベータ線 (β 線)
(電子 (-))

陽子(+)

ガンマ線 (γ 線) ^{131}Xe の原子核（安定）

1.4 半減期と放射能の減衰



(出典) 放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料 平成27年度Ver.2015001

1.5 放射線の種類

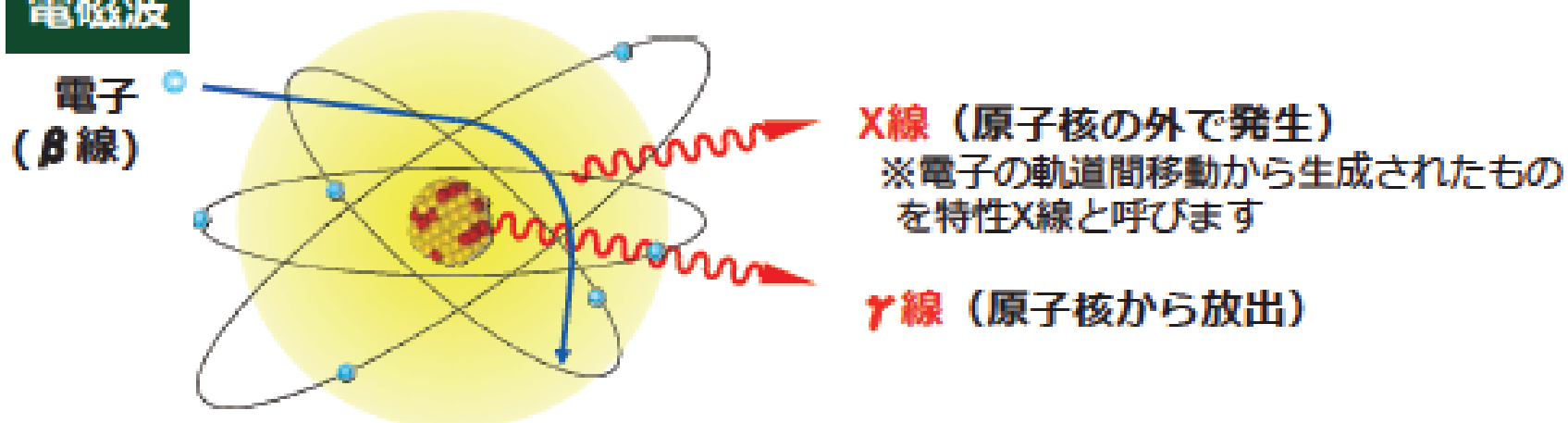
電離放射線

電離作用を有する放射線

粒子線

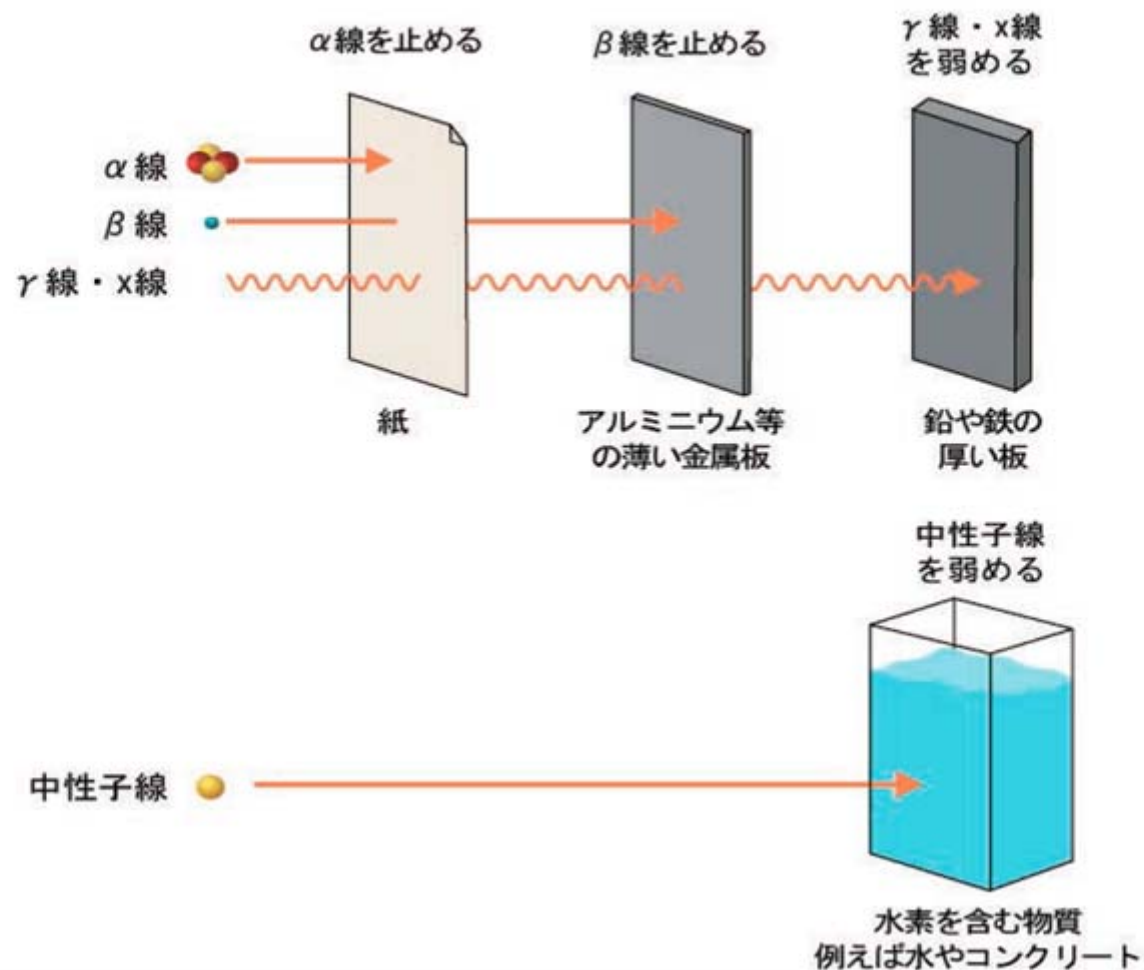


電磁波



1.6 放射線の透過力

放射線は、いろいろな物質で遮ることができます



参考2-1：放射性物質の減り方（半減期）

16-基-1-0



いろいろな核種の半減期

放射性物質

自然由来・人工由来

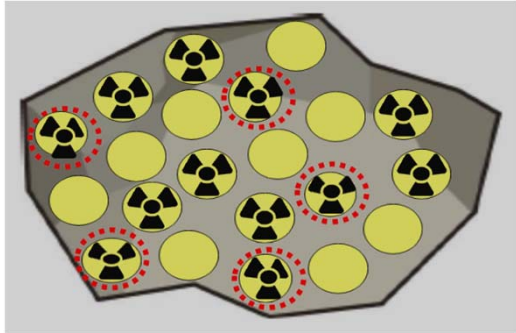
放射性物質	放出される放射線	半減期
トリウム232 (Th-232) 系列	α, β, γ	141億年
ウラン238 (U-238) 系列	α, β, γ	45億年
カリウム40 (K-40)	β, γ	13億年
プルトニウム239 (Pu-239)	α, γ	24,000年
炭素14 (C-14)	β	5,730年
セシウム137 (Cs-137)	β, γ	30年
ストロンチウム90 (Sr-90)	β	29年
セシウム134 (Cs-134)	β, γ	2.1年
ヨウ素131 (I-131)	β, γ	8日
ラドン222 (Rn-222)	α, γ	3.8日

(出典) 放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料 平成27年度Ver.2015001

2. 放射能、放射線の単位

2.1 放射能の単位

放射能の単位



放射性物質の量（強さ）
を表す単位。

(Bq : ベクレル)

例：放射性物質による汚染の程度

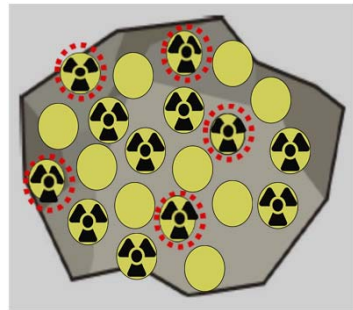
- 土壌 Bq/m², Bq/kg
- 水 Bq/m³, Bq/l
- 食品 Bq/kg

放射性物質



2.2 放射線関係の単位

放射線線量の単位



放射性物質

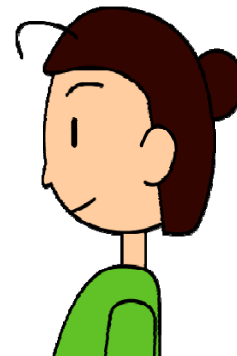
吸収線量



Gy (グレイ)

放射線のエネルギーがどれだけ物質に吸収されたか

被ばく線量



Sv (シーベルト)

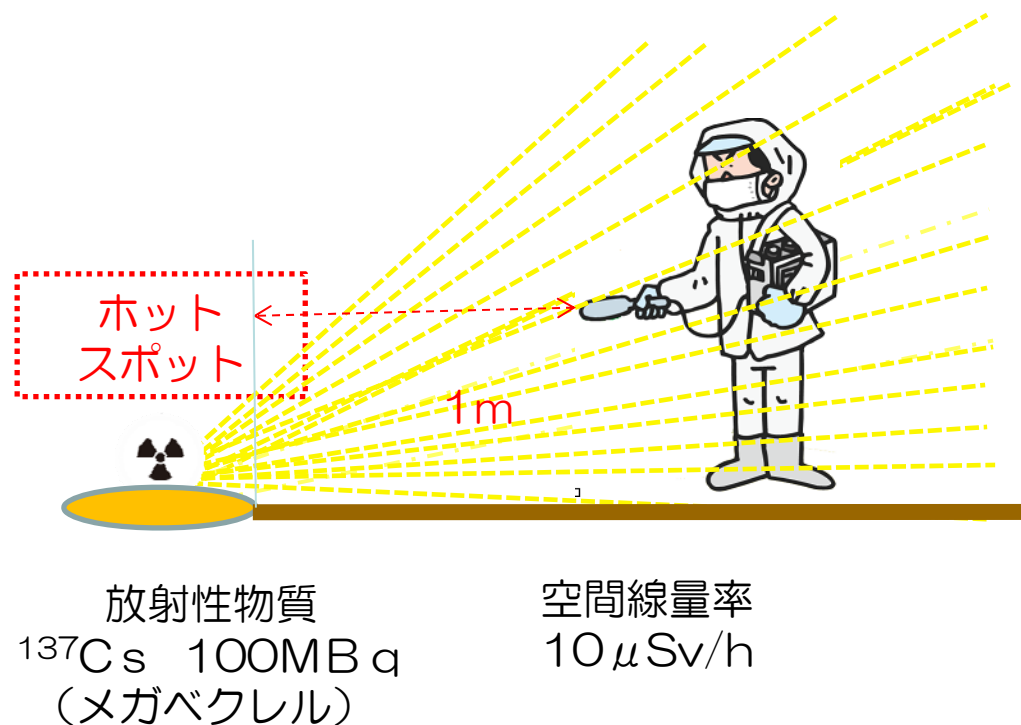
人体への影響はどのくらいか

2.3 線量率の単位

空間線量率の単位

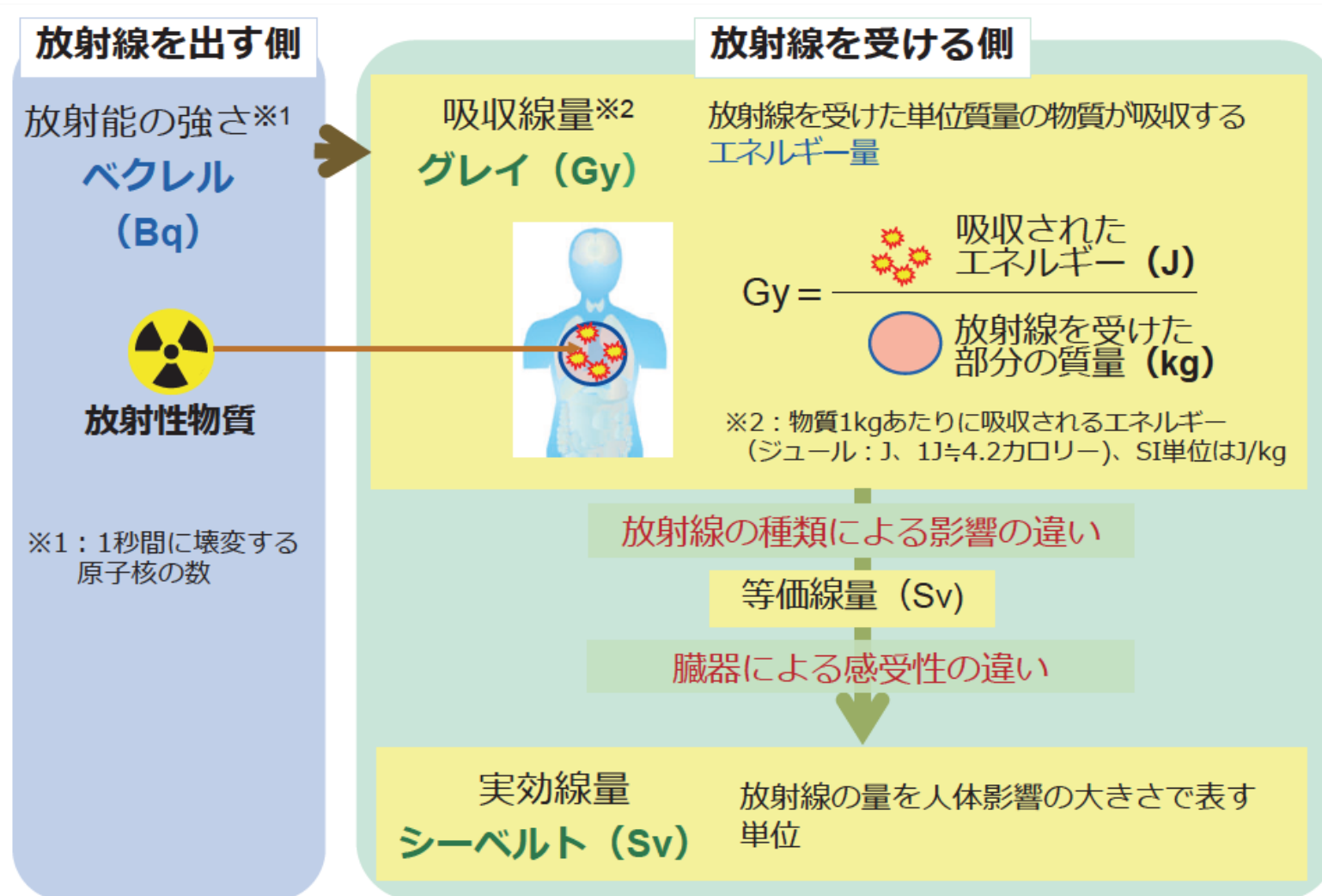
放射線の強さ：空間線量率（単位：Sv/h, シーベルト・パー・アワー）を用いる
 空間線量率(Sv/h)とは、その場所に存在した場合の、1時間あたりの被ばく線量(Sv)です。

空間線量率と被ばく線量



作業時間	被ばく線量
1時間	$10\mu\text{Sv}$
2時間	$20\mu\text{Sv}$
3時間	$30\mu\text{Sv}$

参考2-2：ベクレル、グレイ、シーベルト



(出典) 放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料 平成27年度Ver.2015001