

# 防災業務関係者研修 標準テキスト

## 講義1

# 放射線防護のために必要な基礎知識

令和8年2月

## 【学習目的】

原子力災害時に支援をする民間の防災業務関係者の方々が安全に活動できるよう、放射線に関する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、  
放射線から正しく身体を防護することが  
肝要です！

- 原子力災害では、放射性物質又は放射線の放出という事象が生じることがあります。この放射線は五感で感じることができません。
- 放射線は健康に影響を及ぼすことがあります。このため、用語や数値、健康影響が現れる線量などの知識を得ることによって、自分自身を守るための判断を身につけることができます。

# 学習のねらい

No	タイトル	学習項目
1	身の回りの放射線と被ばく	自然放射線などからの被ばく線量と身の回りにある放射線
2	放射線と放射能	放射性物質、放射線、放射能の違い、放射線の種類と放射性物質についての基礎知識
3	放射線と放射能の単位	放射能の単位及び被ばく線量の単位
4	放射線の人体への影響	放射線の人体への影響
5	被ばくの経路、被ばくの形態と防護	放射性物質の放出による被ばくの経路、外部被ばくと内部被ばくの防護方法
6	被ばく線量の測定と被ばく管理	放射線被ばく線量の管理

# 1. 身の回りの放射線と被ばく

# 1.1 日常生活と放射線

## 自然放射線 (日本)

宇宙から  
0.3mSv



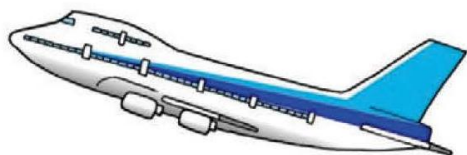
食物から  
0.99mSv



空気中の  
ラドン・トリウム  
から  
0.48mSv

大地から  
0.33mSv

自然放射線による年間線量 (日本平均) 2.1mSv  
自然放射線による年間線量 (世界平均) 2.4mSv



東京～ニューヨーク  
航空機旅行 (往復) 0.11～  
0.16mSv

## 人工 放射線



CT検査 (1回) 2.4～12.9mSv



胸部X線検査 (1回) 0.06mSv

mSv: ミリシーベルト

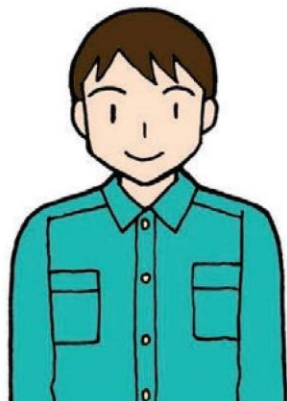
被ばく線量を表す単位。  
人体への影響はどのくらい  
かを表します

出典: 国連科学委員会 (UNSCEAR) 2008年報告、  
原子力安全研究協会「新生活環境放射線 (2011年)」、ICRP103 他 より作成

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 令和6年度版」

# 1.2 体内及び食品中の放射性物質の量

## 体内の放射性物質



### 体重60kgの場合

カリウム40	※ 1	4,000Bq
炭素14	※ 2	2,500Bq
ルビジウム87	※ 1	500Bq
トリチウム	※ 2	100Bq
鉛・ポロニウム	※ 3	20Bq

- ※ 1 地球起源の核種
- ※ 2 宇宙線起源のN-14等由来の核種
- ※ 3 地球起源ウラン系列の核種

## 食品中の放射性物質（カリウム40）の濃度



米	30	牛乳	50	牛肉	100	魚	100
ドライミルク	200	ほうれん草	200				
ポテトチップス	400	お茶	600				
干しいたけ	700	干し昆布	2,000				
(Bq/kg)							

ベクレル:Bq

放射性物質の量(強さ)を  
表す単位。

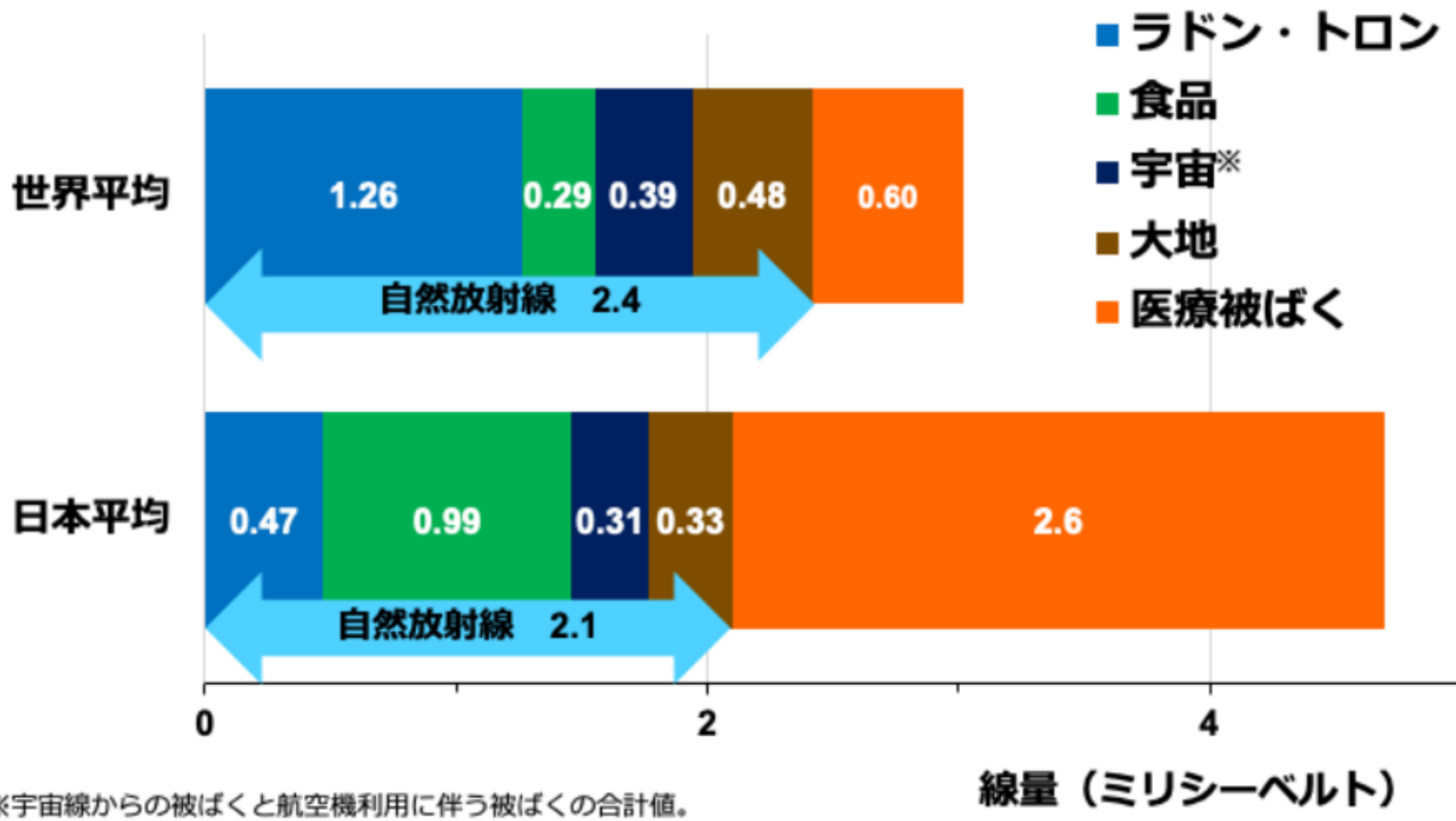
Bq : ベクレル Bq/kg : ベクレル/キログラム

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)より作成

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 令和6年度版」

# 1.3 世界と日本の被ばく線量の比較

## 日常生活における被ばく（年間）



出典：国連科学委員会（UNSCEAR）2008年報告、  
（公財）原子力安全研究協会「生活環境放射線（国民線量の算定）第3版」（2020年）より作成



# 1.4 医療診断で受ける放射線量

検査の種類	診断参考レベル*1	実際の被ばく線量*2	
		線量	線量の種類
一般撮影：胸部正面	0.4 mGy（100kV未満）	0.06 mSv	実効線量
マンモグラフィ （平均乳腺線量）	2.4 mGy	2 mGy程度	等価線量 （乳腺線量）
透視	IVR：装置基準透視線量率 17 mGy/分	胃の透視：10 mSv/分 （25秒－190秒 術者や被検者により差がある）*3	実効線量
歯科撮影 （口内法X線撮影）	下顎 前歯部 1.0 mGy から 上顎 大臼歯部 2.0 mGy まで （いずれも入射空気カーマ (Ka,i) [mGy]）	2 -10 μSv程度	実効線量
X線CT検査	成人頭部単純ルーチン 77 mGy (CTDIvol)	5 -30 mSv程度	実効線量
	小児（5～9歳）頭部 55 mGy (CTDIvol)		
核医学検査	放射性医薬品ごとの値	0.5-15 mSv程度	実効線量
PET検査	放射性医薬品ごとの値	2 -20 mSv程度	実効線量

\*1：医療被ばく研究情報ネットワーク「日本の診断参考レベル（2020年版）(Japan DRLs 2020)」2020年7月3日（2020年8月31日一部修正）（<http://www.radher.jp/J-RIME/>）

\*2：量子科学技術研究開発機構「CT検査など医療被ばくの疑問に答える医療被ばくリスクとその防護についての考え方Q&A」（<https://www.qst.go.jp/site/qms/1889.html>）

\*3：北里大学病院放射線部「医療の中の放射線基礎知識」の「健康診断のX線検査」の「胃（透視）」

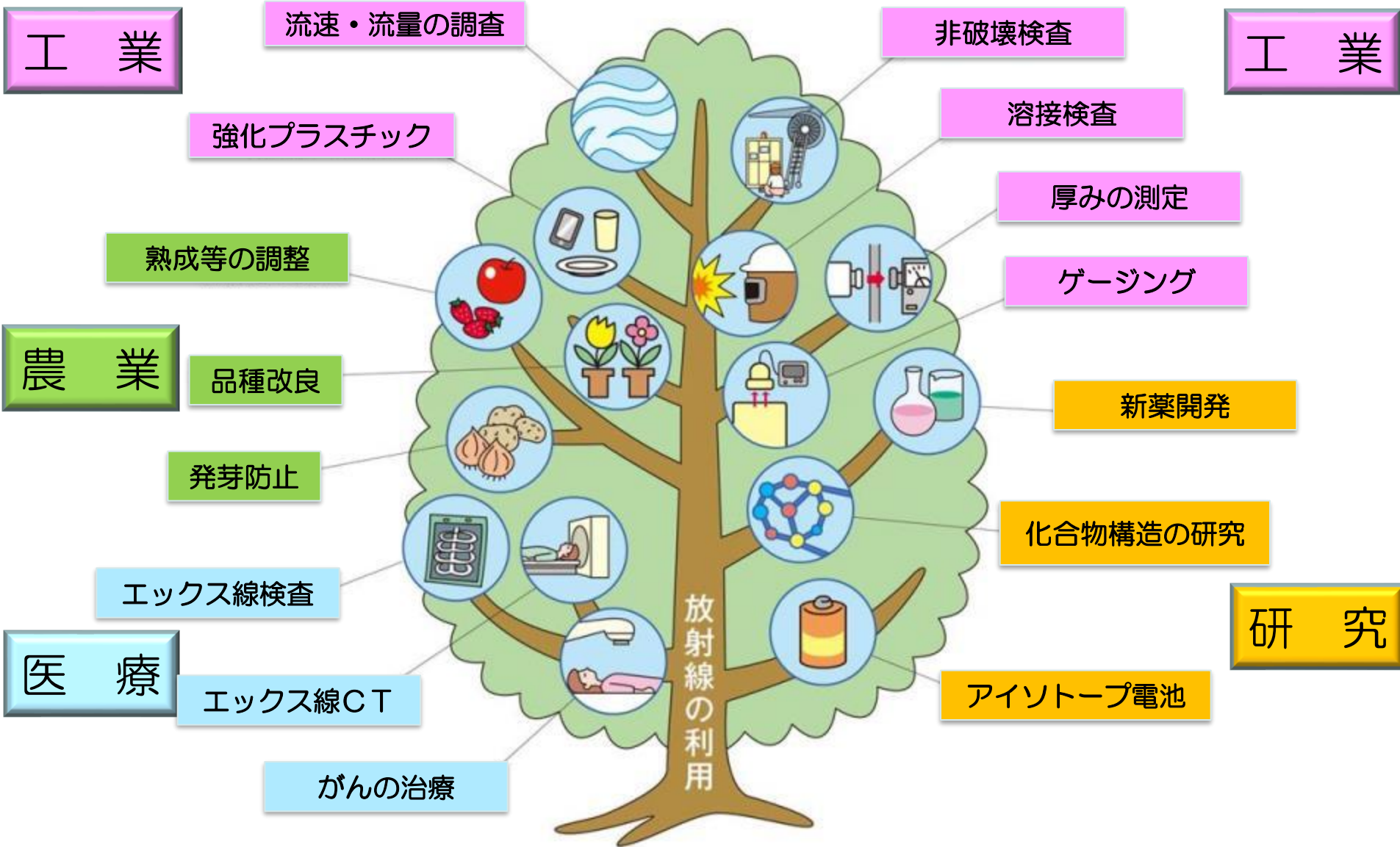
上記資料\*1、\*2及び\*3より作成

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 令和6年度版」

原子力災害時に支援をする民間の防災業務関係者の被ばく管理の目安値：1 mSv



# 1.5 放射線の利用



(出典) 一般財団法人日本原子力文化財団 原子力・エネルギー図面集

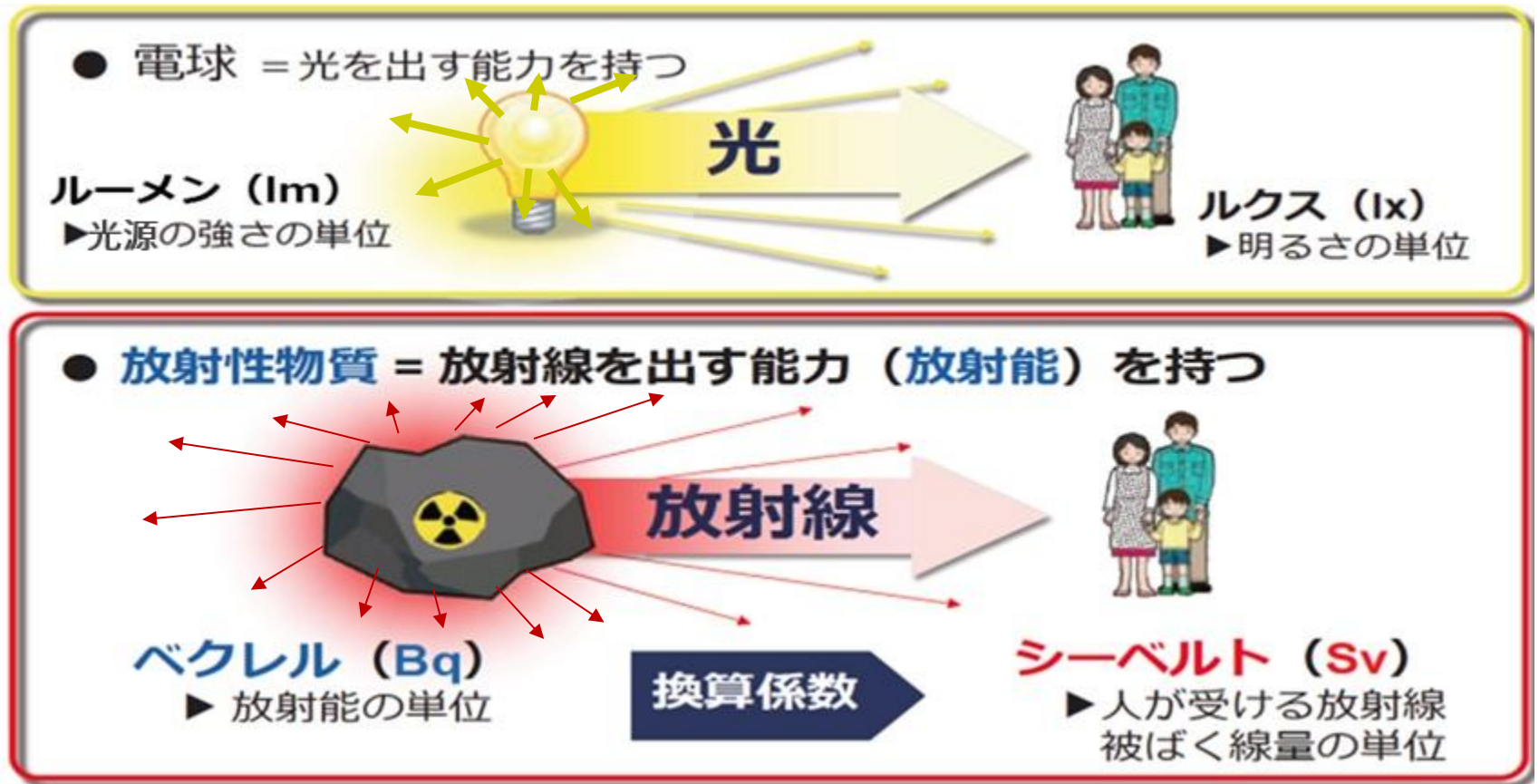
## 2.放射線と放射能

## 2.1 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



※ シーベルトは放射線影響に関係付けられる。

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。

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 令和6年度版」

## 2.2 放射線と放射性物質の違い



放射性物質は  
そこから放射線を  
出します

放射性物質が体に入ると、体に残ったり、移動したりすることがあります。

放射線自体は  
体に残りません。



## 2.3 放射線の種類と透過力

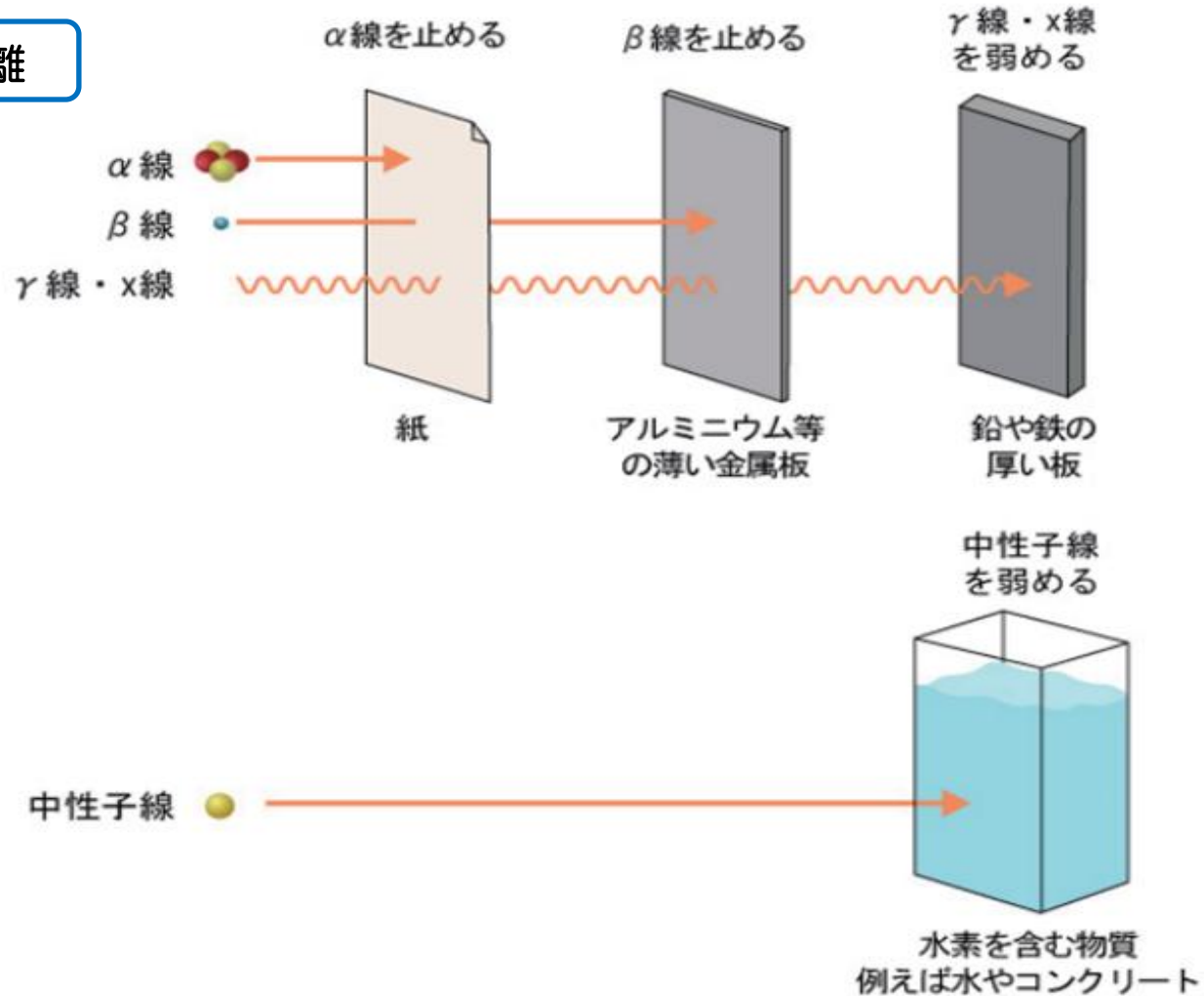
放射線は、いろいろな物質で遮ることができます

空気中で飛ぶ距離

1~10cm

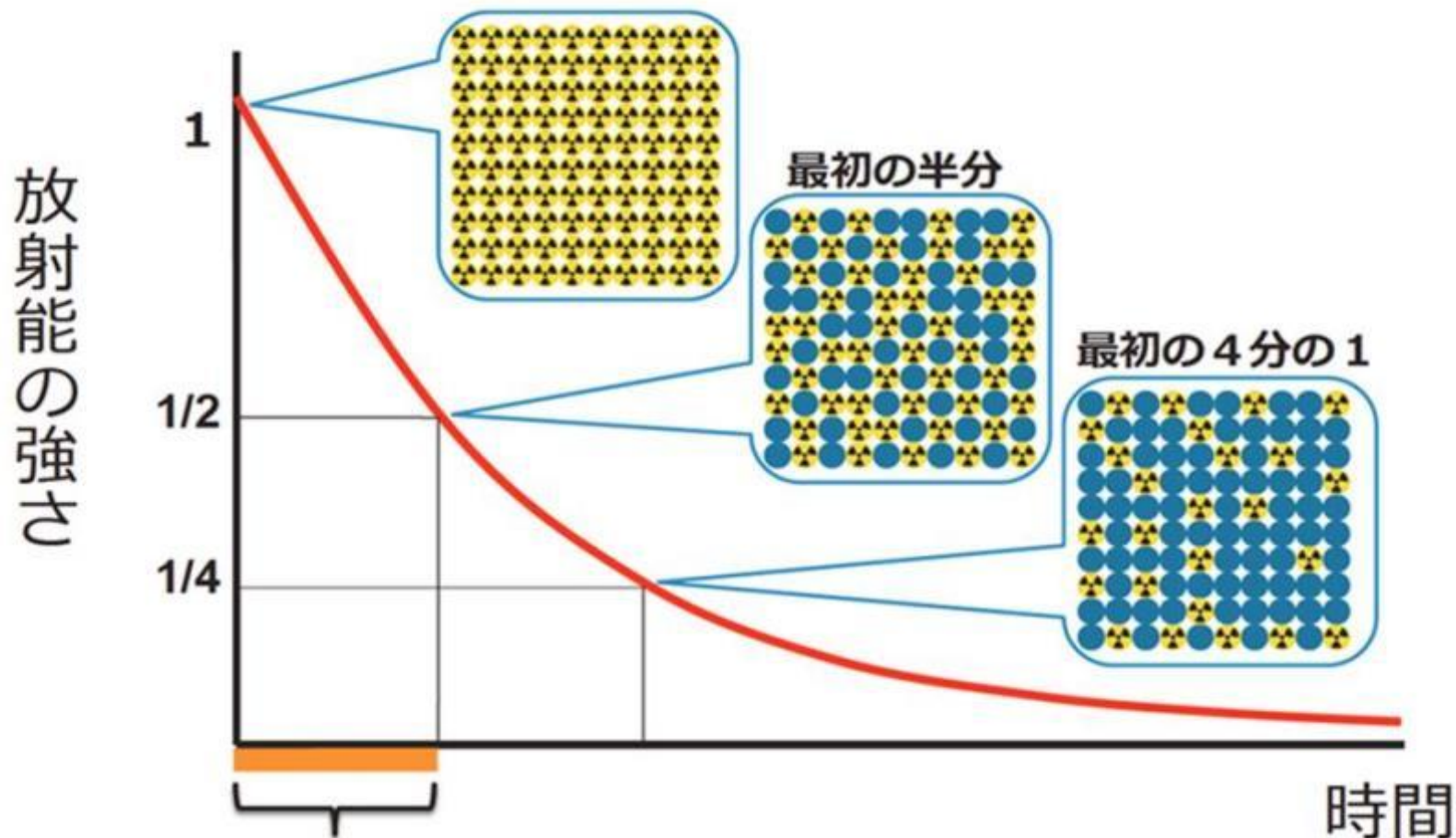
1cm~10m

数10m~



## 2.4 放射性物質の性質-放射能の減衰と半減期-

放射能の寿命は、半減期で表します。



放射性物質の量が半分になる時間  
= (物理学的) 半減期



## 2.5 放射性物質の半減期

放射性物質	放出される放射線	半減期
トリウム232 (Th-232)	$\alpha$ , $\gamma$	141億年
ウラン238 (U-238)	$\alpha$ , $\gamma$	45億年
カリウム40 (K-40)	$\beta$ , $\gamma$	13億年
プルトニウム239 (Pu-239)	$\alpha$ , $\gamma$	24,000年
炭素14 (C-14)	$\beta$	5,730年
セシウム137 (Cs-137)	$\beta$ , $\gamma$	30年
ストロンチウム90 (Sr-90)	$\beta$	29年
トリチウム (H-3)	$\beta$	12.3年
セシウム134 (Cs-134)	$\beta$ , $\gamma$	2.1年
ヨウ素131 (I-131)	$\beta$ , $\gamma$	8日
ラドン222 (Rn-222)	$\alpha$ , $\gamma$	3.8日

赤字は人工放射性物質  $\alpha$  :  $\alpha$  (アルファ) 線、 $\beta$  :  $\beta$  (ベータ) 線、 $\gamma$  :  $\gamma$  (ガンマ) 線

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 令和6年度版」

半減期の長さは放射性物質の種類により決まっています。  
また、半減期は温度や圧力など外界の影響を受けない放射性物質固有のものです。

### 3.放射線と放射能の単位

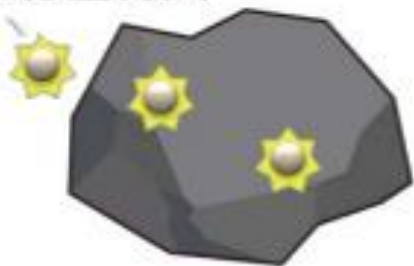
# 3.1 放射能の単位

## ベクレル (Bq)

放射能の量を表す単位

1秒間に1個原子核が変化=  
1ベクレル (Bq)

放射性物質

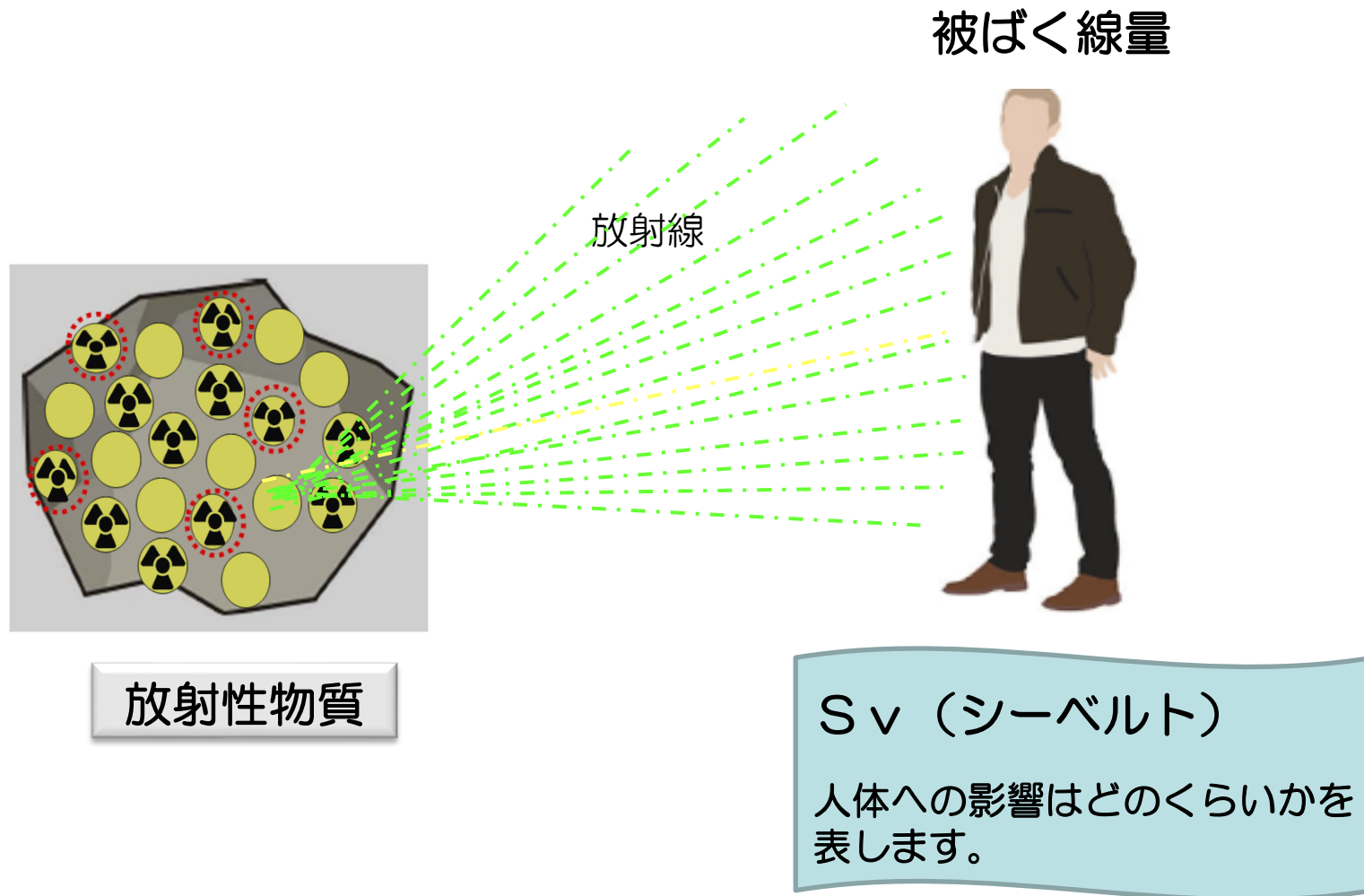


ベクレルの使用例  
(単位当たりの放射能を示す)

- 土壌  $\text{Bq/m}^2$ ,  $\text{Bq/kg}$
- 水  $\text{Bq/m}^3$ ,  $\text{Bq/l}$
- 食品  $\text{Bq/kg}$



## 3.2 放射線被ばく線量の単位

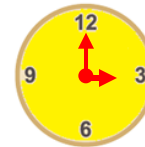


### 3.3 空間放射線量率の単位

空間放射線量率（放射線の強さ）は、  
 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ （マイクロシーベルトパーアワー）で  
表します。

空間線量率  $20\mu\text{Sv}/\text{h}$

放射性物質



作業時間  
1時間



被ばく線量  
 $20\mu\text{Sv}$

2時間



$40\mu\text{Sv}$

3時間



$60\mu\text{Sv}$

50時間



$1000\mu\text{Sv}$   
( $1\text{mSv}$ )

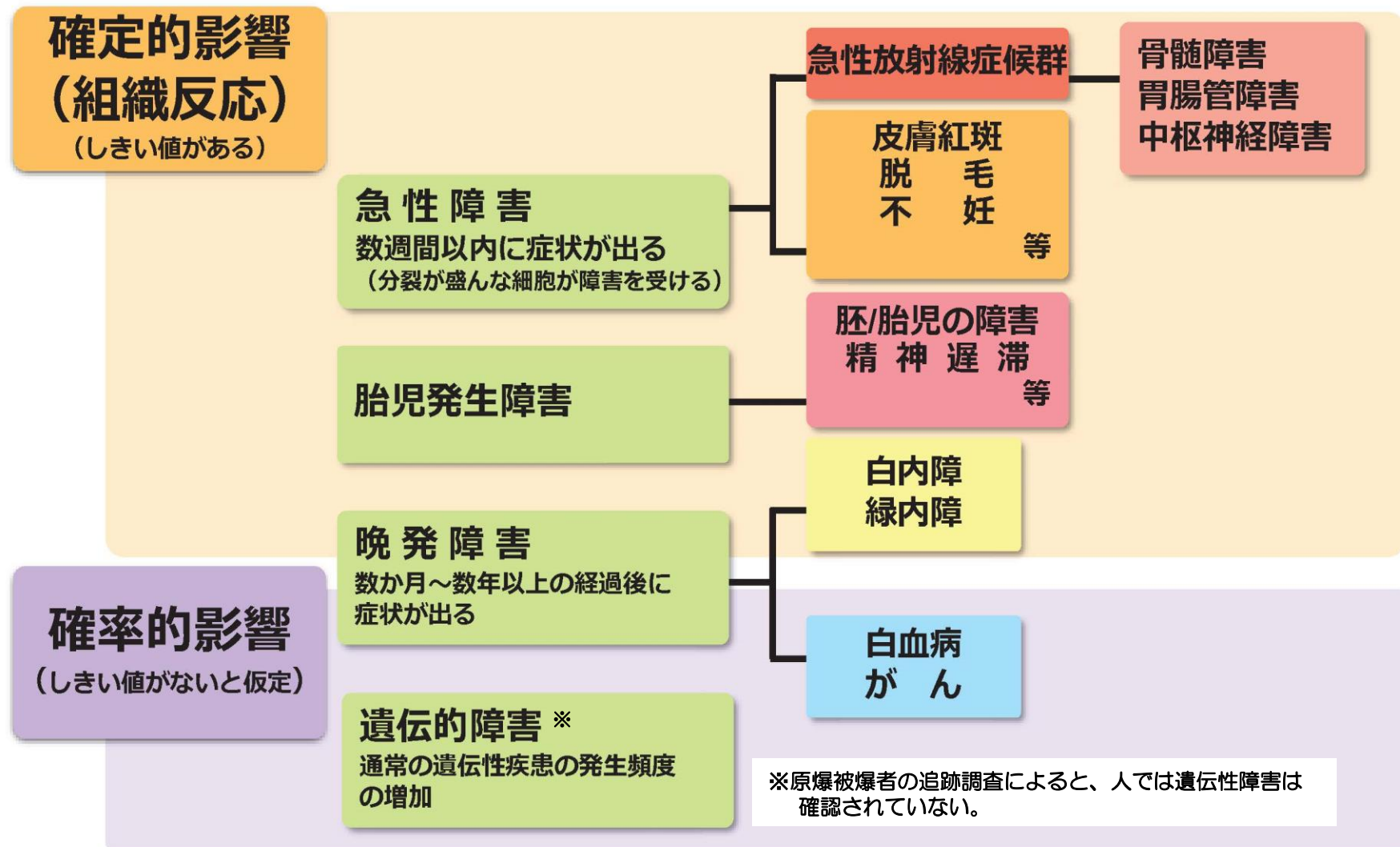
単位・・・  $0.001\text{Sv} = 1\text{mSv} = 1000\mu\text{Sv}$

## 4.放射線の人体への影響



## 4.1 放射線による人体への影響

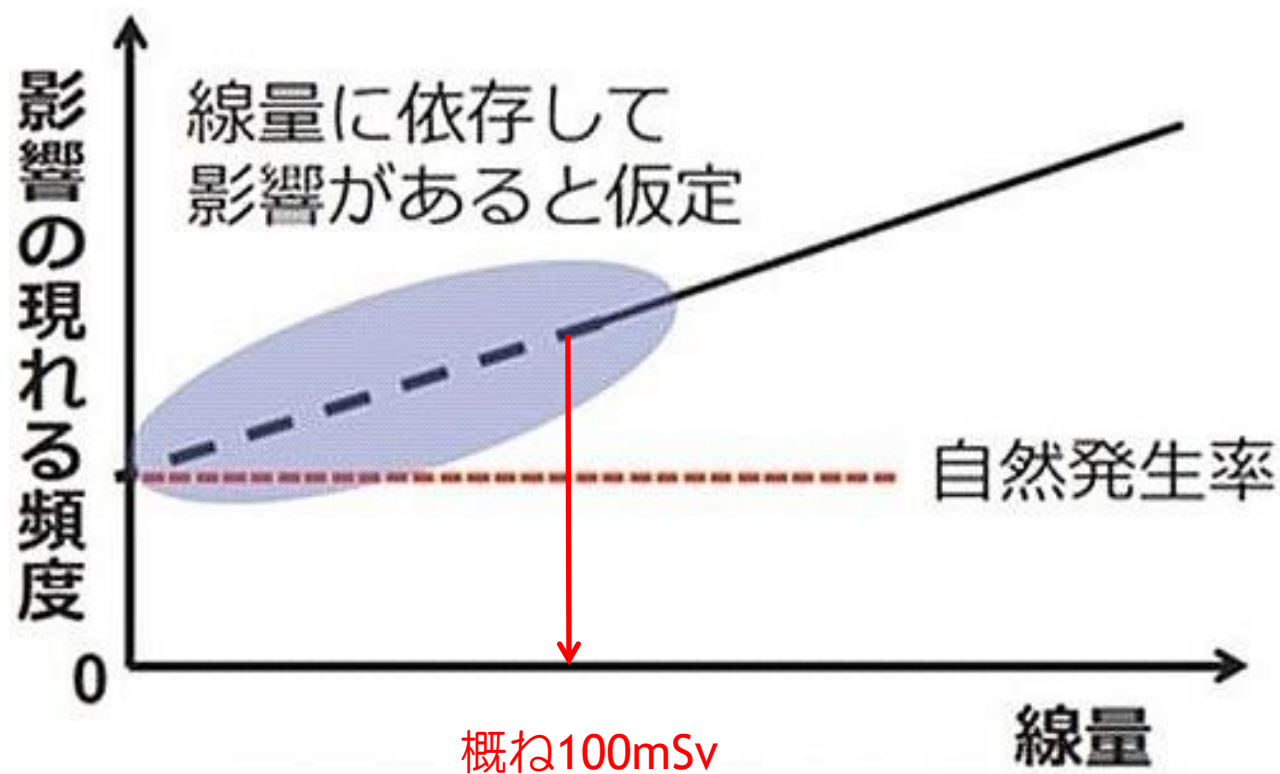
- ▶ 放射線を受けた後にどのような健康影響が生じるか、受けた放射線の量、受けた場所（全身、局所）、時間的経過を考慮する



## 4.2 放射線の人体への影響(放射線防護での考え方)

### 放射線による健康影響

# 白血病、がん



### 線量と影響の関係

## 4.3 100mSv以下の被ばく

### 自然放射線

#### 100ミリシーベルト以下

被ばくによる発がんリスクに統計的な差はない

ラムサール（イラン）、ケララ、チェンナイ（インド）  
大地からの自然放射線（年間） 0.5～613.2

（住民の方の健康への影響は確認されていません。）

1人当たりの自然放射線（年間） 2.4  
（世界平均）

1人当たりの自然放射線（年間） 2.1  
（日本平均）

東京～ニューヨーク  
航空機旅行（往復） 0.08～0.11



クリアランスレベル  
0.01（年間）

0.001

0.01 歯科撮影

単位： mSv  
（ミリシーベルト）

100

10

1

0.1

0.01

100mSv以下では、放射線による、白血病やがんの増加を証明することは難しい。

### 人工放射線

100 緊急作業に対する制限

50 発電所などで働く作業員に対する制限（年間）

24～129 CT（1回）

20～10 PET検査（1回）

3.0 胃のX線検診（1回）

1.0 一般公衆に対する制限（医療は除く）（年間）

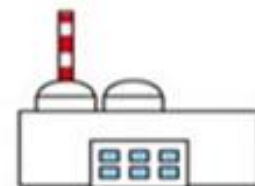
原子力災害時に支援をする民間の防災業務関係の被ばく管理の目安値：1mSv

0.06 胸のエックス線集団検診（1回）

0.05 原子力発電所周辺の線量目標値（年間）

0.022 再処理工場（六ヶ所村）の線量評価（年間）

0.001未満 原子力発電所からの放出実績（年間）



## 4.4 がんのリスク（放射線と生活習慣）

放射線の線量 (ミリシーベルト)	がんの相対リスク※
1,000 ~ 2,000	1.8 【1,000mSv当たり1.5倍と推計】
500 ~ 1,000	1.4
200 ~ 500	1.19
100 ~ 200	1.08
100 未満	検出困難

出典：国立がん研究センターウェブサイトより作成

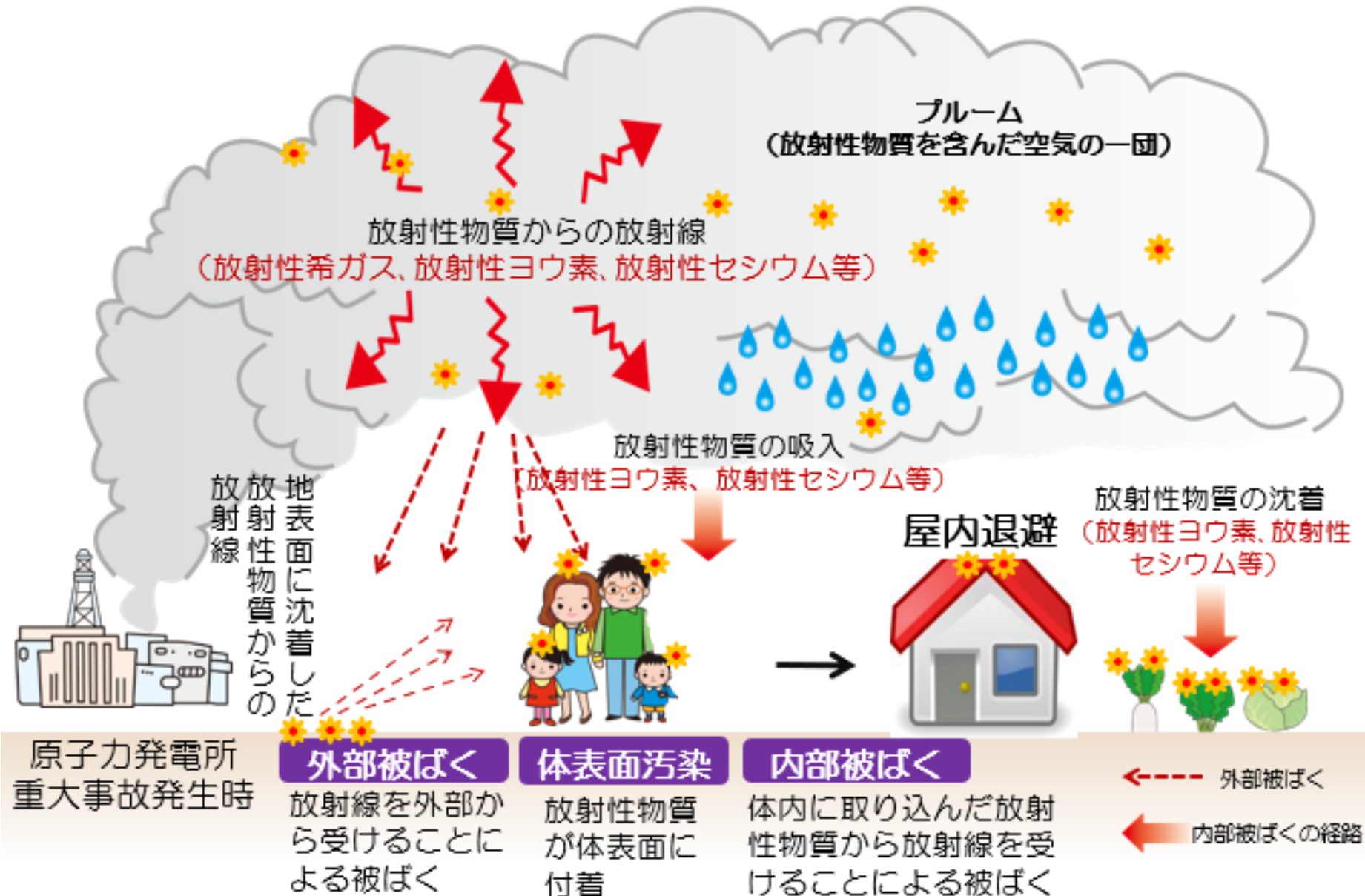
※放射線の発がんリスクは広島・長崎の原爆による瞬間的な被ばくを分析したデータ（固形がんのみ）であり、長期にわたる被ばくの影響を観察したものではありません。

※相対リスクとは、ある原因（ここでは被ばく）により、それを受けた個人のリスクが何倍になるかを表す値です。

## 5.被ばくの経路、 被ばくの形態と防護



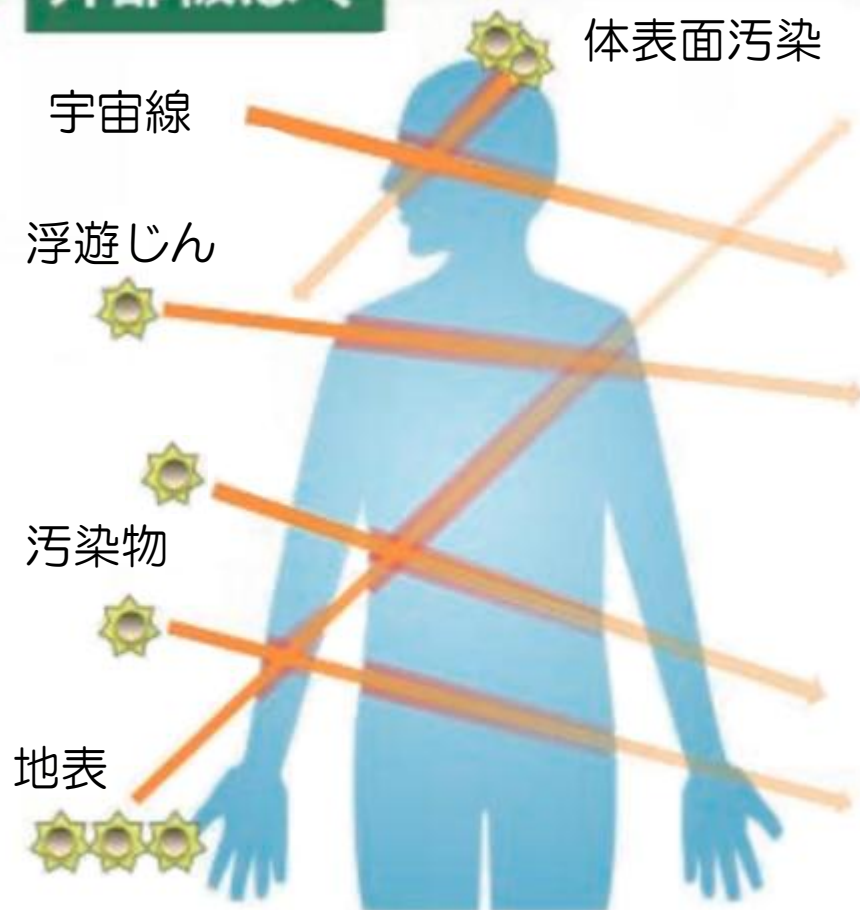
## 5.1 被ばくの経路 プルームの通過時





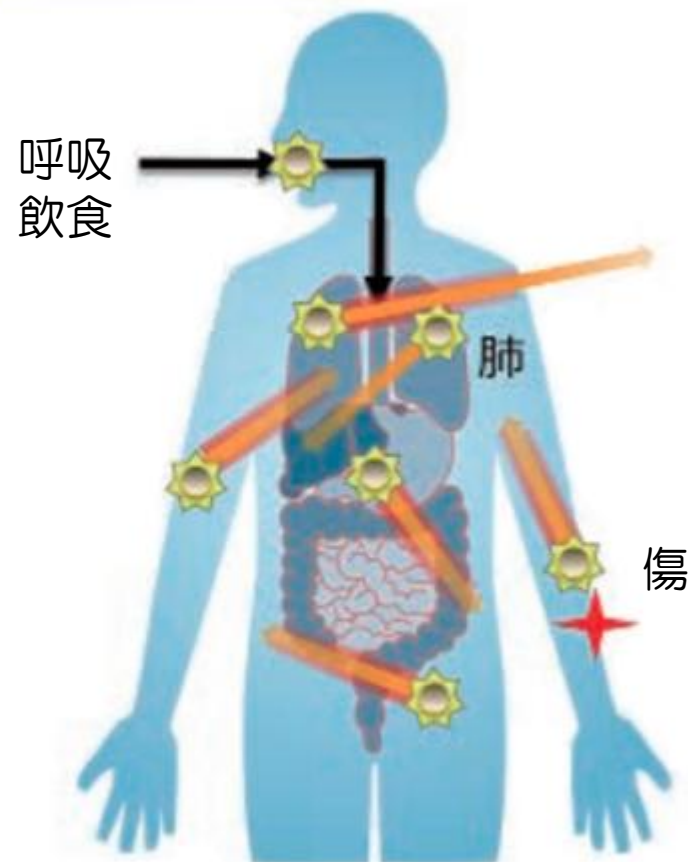
## 5.2 被ばくの種類

### 外部被ばく



●体外から放射線を受ける

### 内部被ばく



●体内から放射線を受ける

 : 放射性物質

## 5.3 被ばくの防ぎ方

民間の防災業務関係者は、放射性プルームが過ぎ去った後に、 $20\mu\text{Sv/h}$ を超える放射線量率の区域に入ることがあります。

### 外部被ばくの防護（放射線を受ける量を減らす）

#### 外部被ばく防護の三原則

- ① 距離による防護：放射性物質から離れる
- ② 遮へいによる防護：人と放射性物質の間に遮へい物を置く
- ③ 時間による防護：放射性物質に近づく時間を制限する

### 内部被ばくの防護（放射性物質を身体の中に入れない）

#### 放射性物質を体内に取り込まない

- ① 口から：放射性物質に汚染された物を口に入れないようにする
- ② 鼻から：放射性物質を吸い込まないようにする
- ③ 傷口から：放射性物質を取り込まないようにする

### 体表面汚染の防護（放射性物質を身体に付けない）

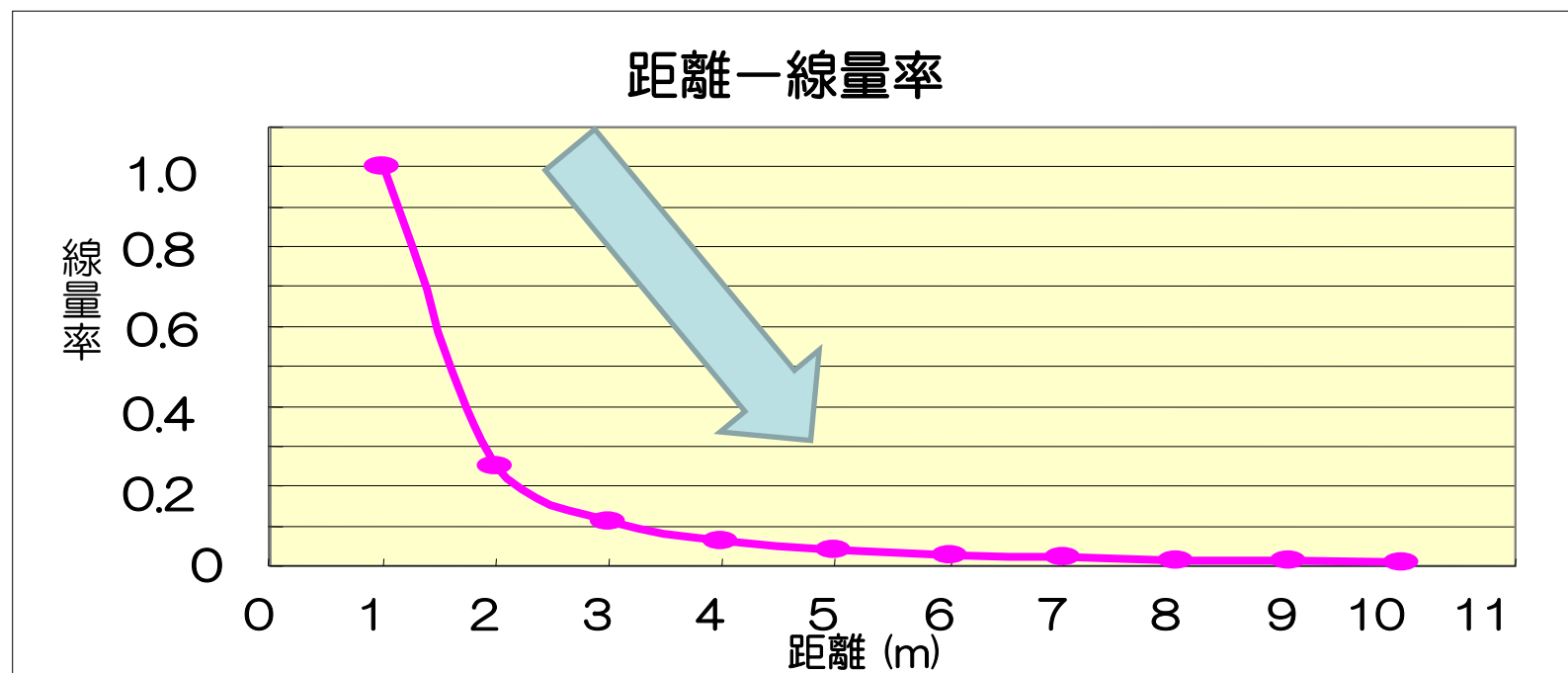
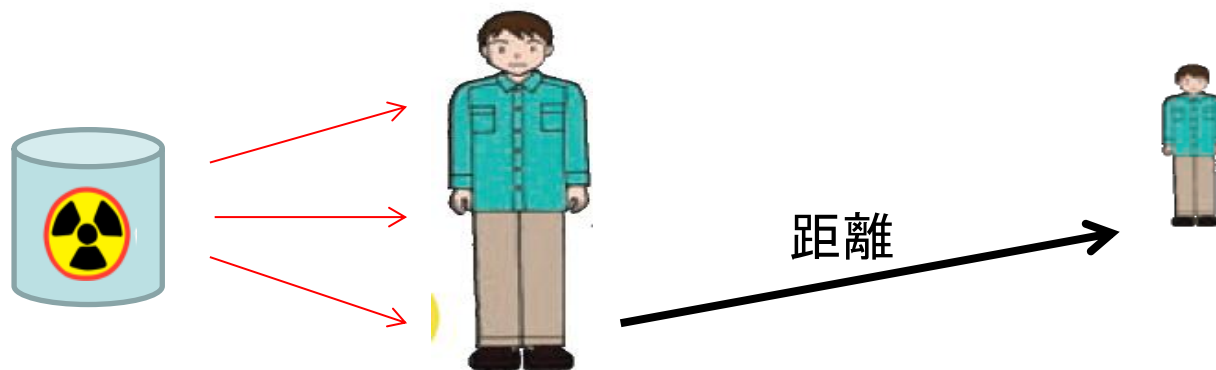
- ① 放射性物質による汚染から身体を保護するための防護服等を装着する
- ② 早期に除染する

## 5.3 外部被ばくの防ぎ方①

① 距離による防護

② 遮へいによる防護

③ 時間による防護



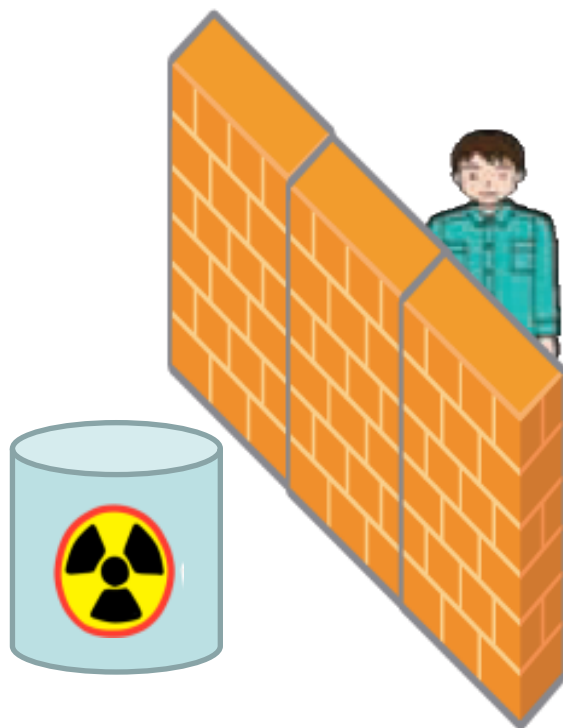
放射線は距離の2乗に反比例して減衰します。

## 5.3 外部被ばくの防ぎ方②

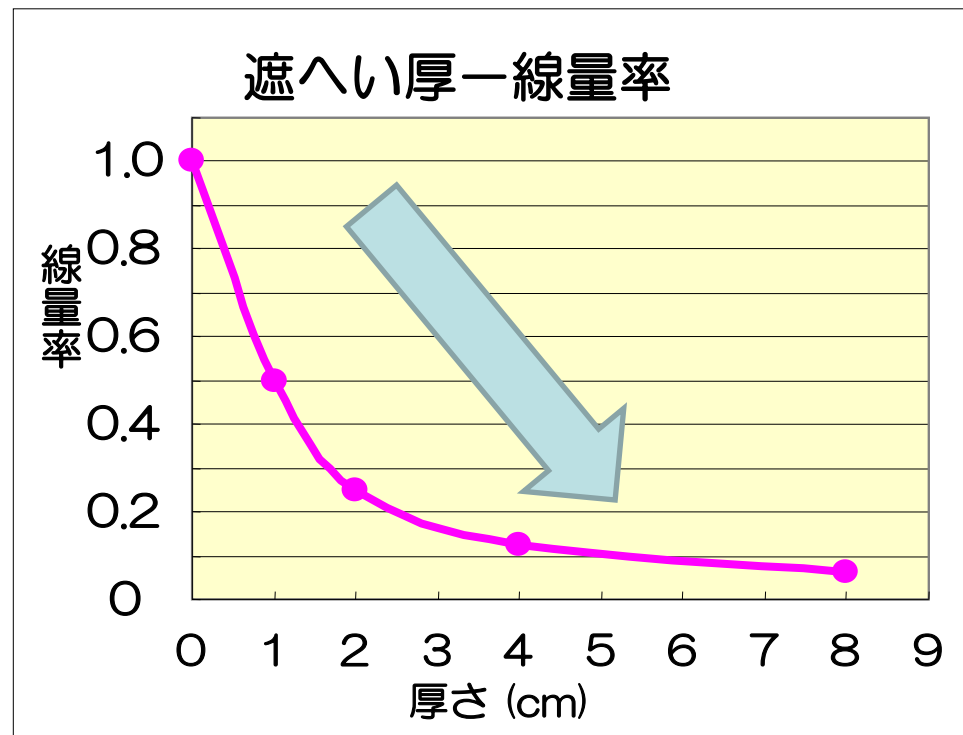
① 距離による防護

② 遮へいによる防護

③ 時間による防護



遮へい体  
放射線の種類により材質  
を変える。



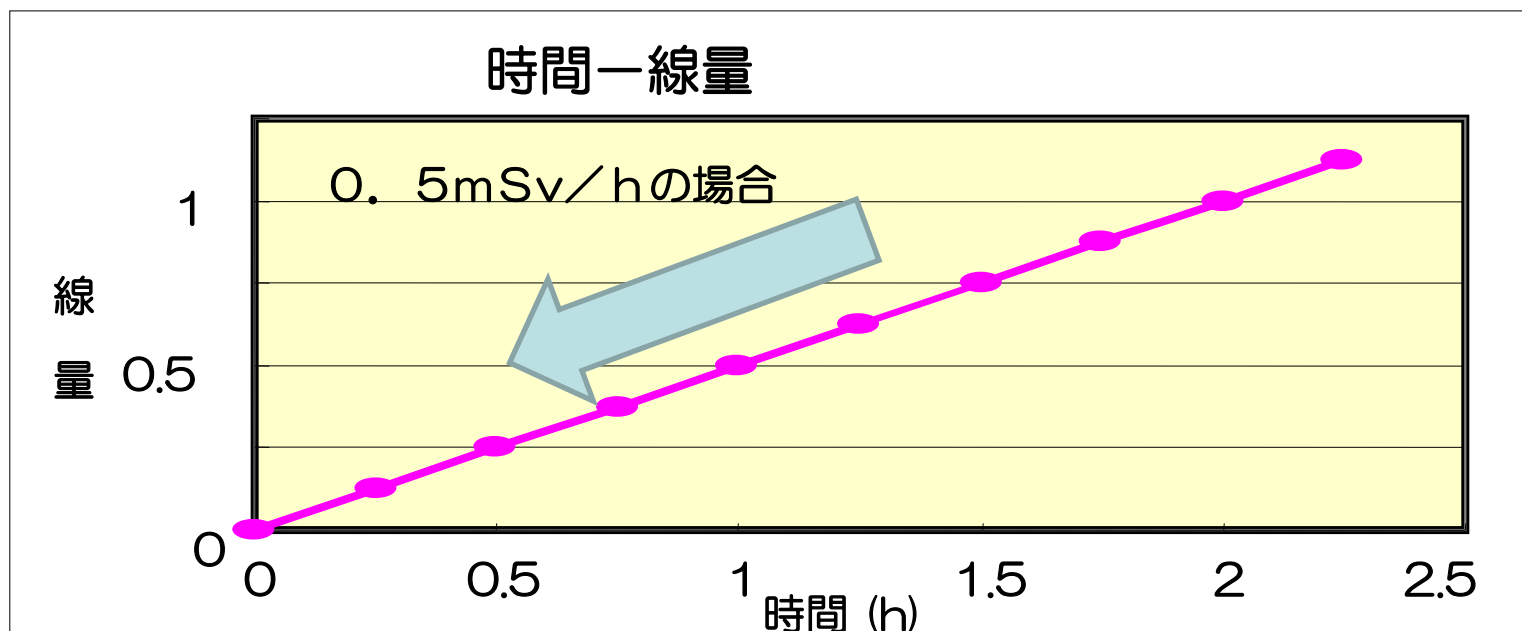
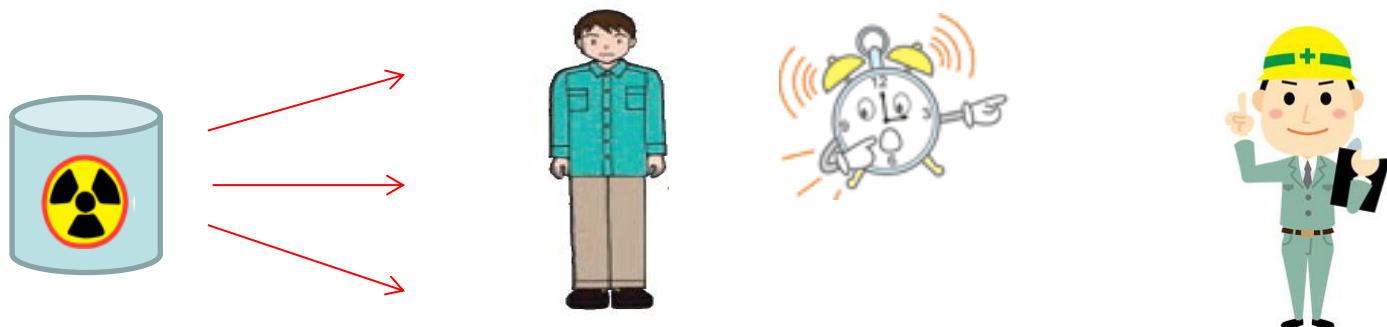
放射線は、同じ材質の遮へい体  
ならば、厚いほど減衰する。

## 5.3 外部被ばくの防ぎ方③

① 距離による防護

② 遮へいによる防護

③ 時間による防護



被ばく線量は、時間をみじかくすれば減ります

## 5.4 内部被ばくの防ぎ方

### 1. 放射性物質を吸い込まない

#### (1) 車両

- ①車内に留まる。
- ②車内エアコン：換気モード（外気導入）を車内モード（内気循環）にする。
- ③窓を閉める。

#### (2) マスクをする。

#### マスクの種類 (例)



防塵マスク



半面マスク



全面マスク

### 2. 放射性物質に汚染されたものを口に入れない

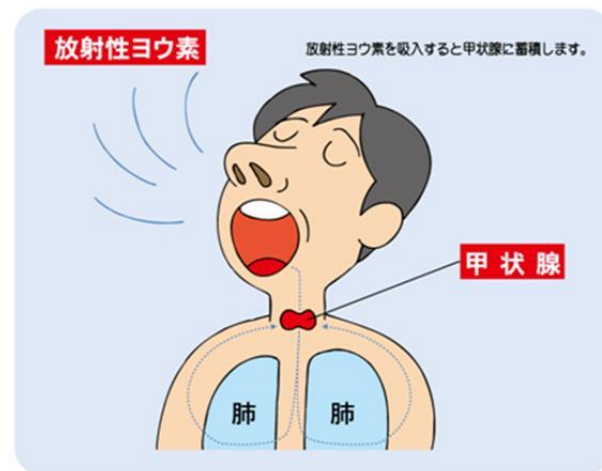
- (1) 喫煙・飲食の禁止
- (2) 喫煙・飲食の前には手洗い・うがいを実施する。
- (3) 必要な飲食物は、車両の出発地点で積み込み、OIL2の域内では飲食物を車両内に持ち込まない。



## 5.5 安定ヨウ素剤の服用①

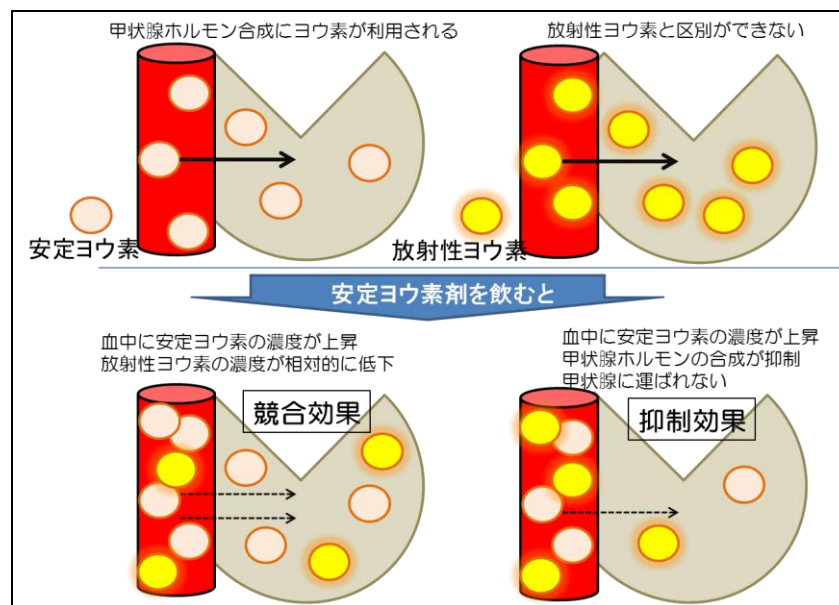
### 放射性ヨウ素による内部被ばく

- 事故により発生する放射性物質のうち、「放射性ヨウ素」は人が体内に取り込むと甲状腺に集積するため、内部被ばくによる甲状腺がんなどを発生させるリスクが上昇する



### 安定ヨウ素剤の服用

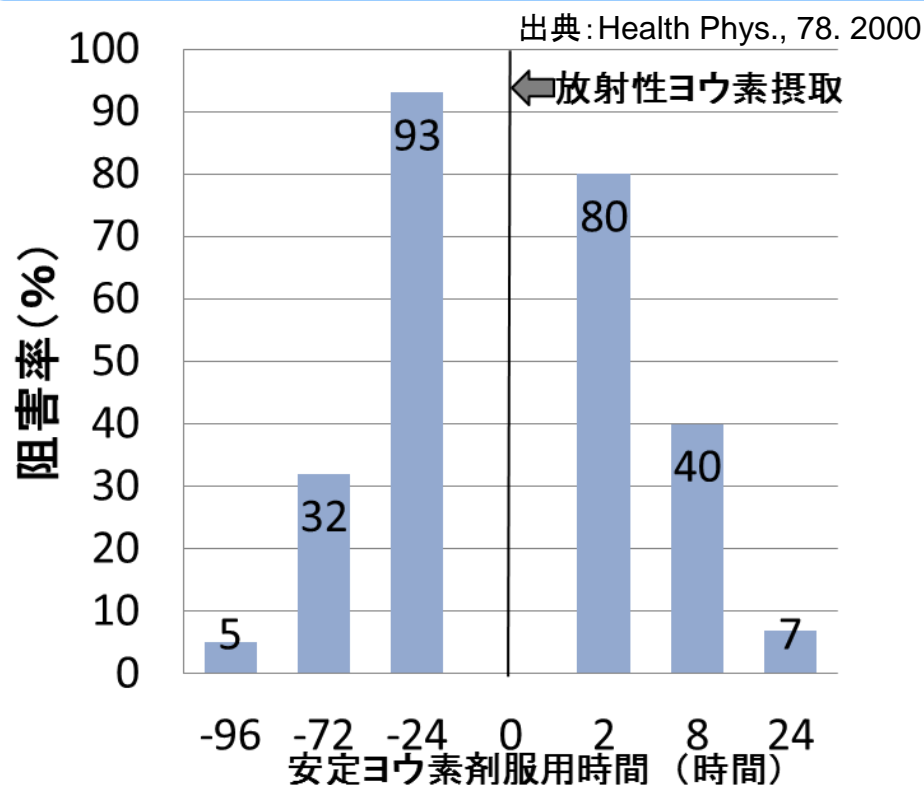
- 安定ヨウ素剤（放射性でないヨウ素を製剤化したもの）を適切なタイミングで服用すれば、放射性ヨウ素の甲状腺への集積を防ぐことができるため、甲状腺への被ばくを予防または低減させる効果がある



## 5.5 安定ヨウ素剤の服用②

### 服用のタイミング

#### 安定ヨウ素剤による放射性ヨウ素の阻害



ヨウ化カリウム（安定ヨウ素剤）を投与しないときの甲状腺への放射性ヨウ素の集積量を1とし、ヨウ化カリウムを投与したときの放射性ヨウ素の甲状腺への集積量から投与時期に対する阻害率を計算したもの。

### 服用量

#### 安定ヨウ素剤の適切な服用量（1回分）

対象者	ヨウ化カリウム製剤
生後1か月未満	ゼリー剤（16.3mg）1包
生後1か月以上3歳未満	ゼリー剤（16.3mg）2包 又は ゼリー剤（32.5mg）1包
3歳以上13歳未満	丸剤（50mg）1丸
13歳以上	丸剤（50mg）2丸



丸剤（50mg）

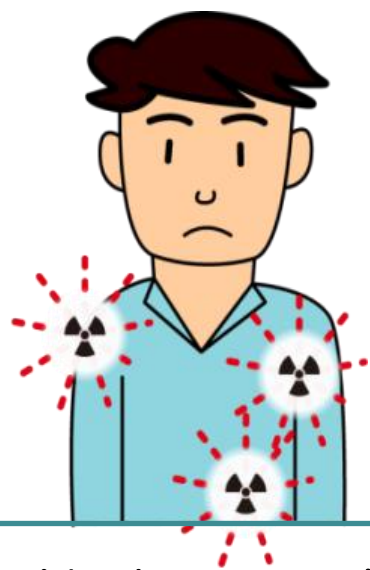


ゼリー剤（16.3mg）

**服用のタイミングは、原子力規制委員会の判断に基づき、原子力災害対策本部又は地方公共団体が服用を指示する。**

## 5.6 体表面汚染の防ぎ方

直接皮膚に放射性物質を付着させないために、  
防護服を着る



体表面汚染  
(身体汚染)

汚染防護服  
(例)



防護服は、外部被ばくを防ぐことはできません。

## 6.被ばく線量の測定と、 被ばく管理

# 6.1 個人の被ばく線量測定器

「どれくらい被ばくしたか」の測定は、個人線量計などを使用する。

個人被ばく線量  
実際に被ばくした線量は、どれくらいか？

$\gamma$ 線  
(中性子線)※

【外部被ばく】  
電子式個人線量計

$\gamma$ 線

【内部被ばく】  
ホールボディカウンター(核種を確定)

※臨界事故等の場合

(例)  
電子式個人線量計



警報機能付き  
電子式個人線量計



ホールボディカウンター

# 6.2 放射線被ばくの管理①

## 放射線防護に係る指標

指標の設定に当たっては、放射線業務従事者の**平時における被ばく限度**を参考とすることを基本とし、人命救助等緊急やむを得ない活動に従事する場合に限り、緊急作業時の限度を参考とする

### (参考) 放射線業務従事者の被ばく限度

		実効線量	等価線量
	緊急作業時	男性・妊娠する可能性がないと診断された女性 100mSv	眼の水晶体：300mSv 皮膚：1Sv
平時		実効線量	等価線量
	男性・妊娠する可能性がないと診断された女性	5年間で100mSv かつ1年間で50mSv	眼の水晶体：5年間100mSv かつ1年間で50mSv（＊2） 皮膚：1年間で500mSv
	女性（＊1）	3ヶ月で5mSv	
	妊娠中の女性	内部被ばく 1mSv	上記に加え腹部表面2mSv

＊1 妊娠する可能性がないと診断された女子及び妊娠と診断された時から出産までの間（「妊娠中」）の女子を除く。  
＊2 ICRP勧告「組織反応に関する声明」を踏襲し、2021年4月1日より電離放射線障害防止規則等が改正施行された。



## 6.2 放射線被ばくの管理②

被ばく管理目安値  $1\text{mSv} = 1000\mu\text{Sv}$

空間線量率	業務可能な時間
$20\mu\text{Sv/h}$	50時間
$50\mu\text{Sv/h}$	20時間
$100\mu\text{Sv/h}$	10時間
$200\mu\text{Sv/h}$	5時間

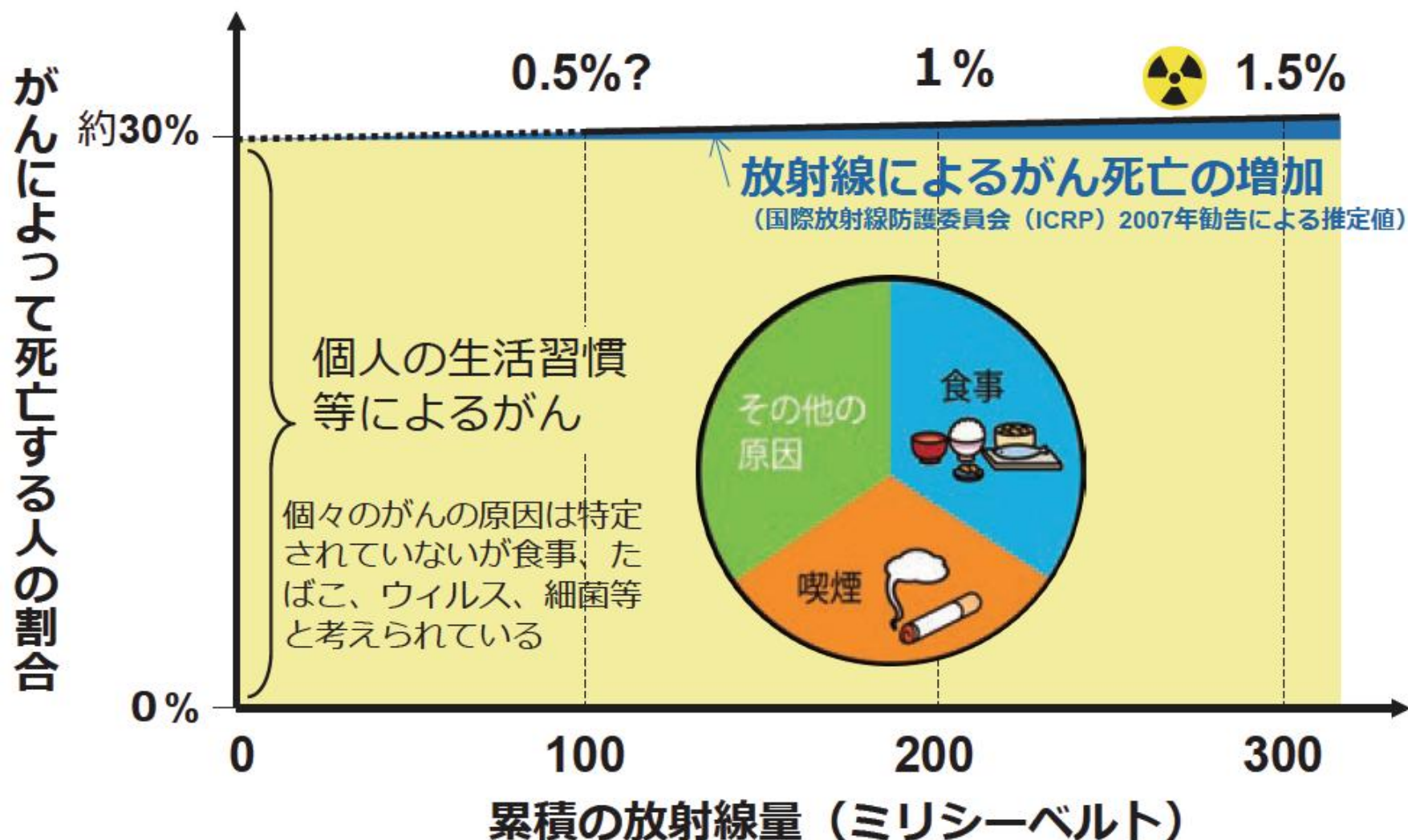
---

## 参 考

---

# 参考1 低線量率被ばくによるがん死亡リスク

(確率的影響)



### 低線量（100ミリシーベルト以下）被ばくのリスク （現在の科学でわかっている健康影響）

広島・長崎の原爆被爆者の疫学調査の結果からは、被ばく線量が100ミリシーベルトを超えるあたりから、被ばく線量に依存して発がんのリスクが増加することが示されている。

国際的な合意に基づく科学的知見によれば、放射線による発がんリスクの増加は、100 ミリシーベルト以下の低線量被ばくでは、他の要因による発がんの影響によって隠れてしまうほど小さく、放射線による発がんのリスクの明らかな増加を証明することは難しい。

しかしながら、放射線防護の観点からは、100 ミリシーベルト以下の低線量被ばくであっても、被ばく線量に対して直線的にリスクが増加するという安全サイドに立った考え方に基づき、被ばくによるリスクを低減するための措置を採用している。

# 防災業務関係者研修 標準テキスト

## 講義 2

### 緊急時対応の概要と防護措置 【X県版】

令和8年2月

注) 本テキストは、原子力災害時に支援をする民間の防災業務関係者のうち、住民輸送を担うバス・タクシー・船舶の運転業者向けに、作成したものである。

# 学習のねらい

[バス等運転業者の主要業務：避難等住民の緊急輸送]

No	タイトル	学習項目
1	原子力災害対策指針に基づく緊急時対応の概要	原子力災害対策指針の考え方、特に原子力災害対策重点区域（PAZ、UPZ）や緊急事態における防護措置の判断基準（EAL、OIL）について理解する。
2	緊急時対応時の防護措置（緊急事態の区分に応じた防護措置等）	原子力災害対策指針の考え方にに基づき、各段階で実施される緊急時対応や放射線防護方法について理解する。

（注）当テキストは、「〇〇地区の緊急時対応（全体版）平成〇〇年〇月〇日：内閣府（原子力防災）、〇〇地域原子力防災協議会」を参考にしています。



---

# 1. 原子力災害対策指針に基づく緊急時対応の概要

---

原子力災害対策指針等に基づく原子力災害時における事態の進展に応じた段階的避難の概要を説明する。

# 1.1 福島第一原発事故を踏まえた「原子力災害対策指針」

想定外の放射性物質の大規模放出

教訓

緊急時計画区域EPZ(10km)では不十分

反映

原子力災害対策重点区域の範囲の拡大

PAZ(概ね5km)、UPZ(概ね30km)

- ・オフサイトセンター（OFC）で国、関係者が対応を協議
- ・予防的防護措置の概念がなかった

教訓

- ・時間がかかり、急速な進展に対処できず。
- ・国際的知見の取り入れ

反映

関係機関が緊急事態の時間的進展に対して共通の意思決定戦略を策定

防護措置の事前行動計画

放射性物質放出前に防護措置を実施

予防的防護措置

施設状態に基づき意思決定

施設における判断基準（EAL）

予測システムを用いた防護措置検討

教訓

- ・予測の不確実性が顕在化

反映

放射線量等の実測値に基づく防護措置

計測可能な判断基準（OIL）

## 1.2 原子力災害対策指針に基づく緊急時対応の概念

事前行動計画とは、「いつ」「どこで」「何をする」かを、事前に決めておくこと。

原子力災害対策重点区域の範囲の拡大  
PAZ（概ね5km）・UPZ（概ね30km）

PAZ

UPZ

原子力施設外に放射性物質が放出される前まで屋内退避、放射性物質が放出されたら、放射線量等から判断（OIL）し、施設外の住民の防護対策（一時移転、避難等）を決定

緊急事態区分に該当する状況か否かを判断するための基準（EAL）に基づき、住民の防護措置（屋内退避、避難等）を決定

事前行動計画は「地域原子力防災計画」で定められている。

## 1.3 原子力災害対策重点区域の範囲

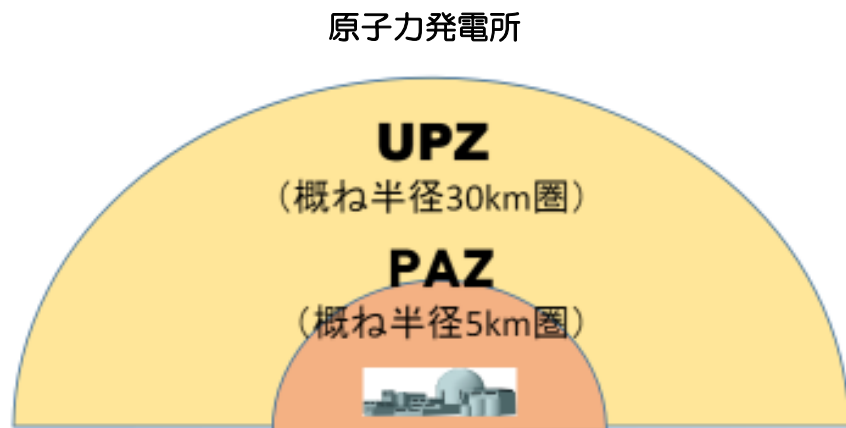
### 原子力災害対策重点区域（PAZ 及び UPZ）

PAZ：Precautionary Action Zone：予防的防護措置を準備する区域

緊急時活動レベル（EAL）に応じて、放射性物質放出前からの避難や安定ヨウ素剤の服用などの予防的防護措置の準備を行う区域

UPZ：Urgent Protective action planning Zone：緊急防護措置を準備する区域

緊急時活動レベル（EAL）及び運用上の介入レベル（OIL）に基づく避難等の緊急防護措置の準備を行う区域



再処理施設、燃料加工施設、試験研究炉等は、その施設の特長や影響の及び可能性等を踏まえて、PAZは設定せず、UPZのみを設定する。

再処理施設、  
試験研究炉（1～10万kW）



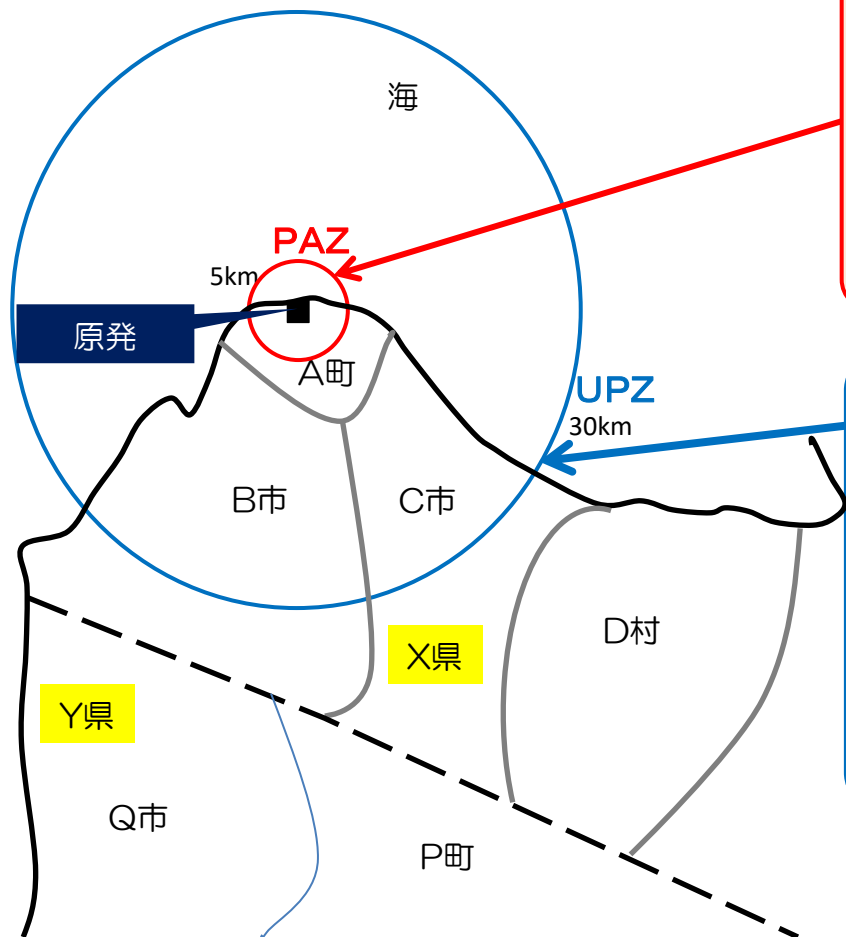
ウラン加工施設、  
試験研究炉（2千～1万kW）



# 1.4 ○○地域の原子力災害対策重点区域の概要

➤ ○○地域における原子力災害対策重点区域は、PAZはA町（X県）、UPZはX県の1町2市である。

【避難の単位】  
避難行動は、原則、自治会区単位



＜概ね5km圏内＞ PAZ

⇒急速に進展する事故を想定し、放射性物質が放出される前の段階から、予防的に避難等を実施する区域

1町（A町）  
住民数：A町〇〇〇人

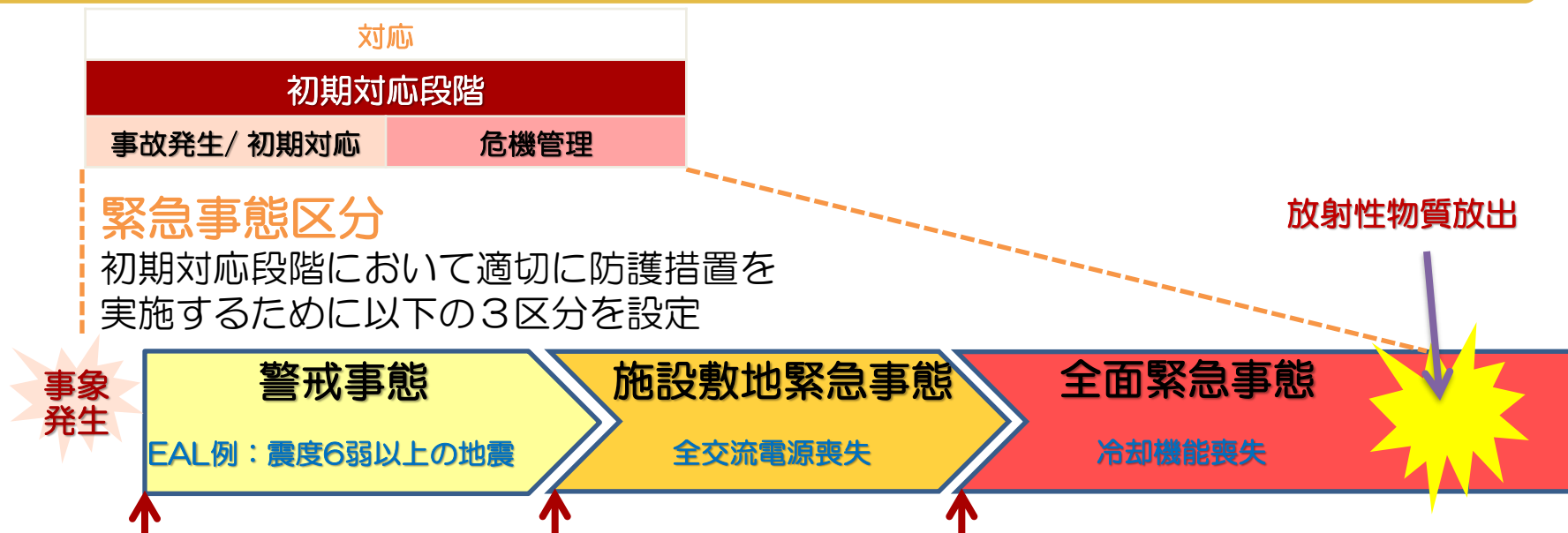
＜概ね5～30km圏内＞ UPZ

⇒放射線影響のリスクを最小限に抑えるために、屋内退避や避難等を準備する区域

1町2市  
・X県  
A町、B市、C市  
住民数：〇〇,〇〇〇人

# 1.5 緊急時活動レベル（EAL）

EALは、対象の原子力施設の状況によって緊急事態区分を判断する基準



## 緊急時活動レベル( EAL: Emergency Action Level )

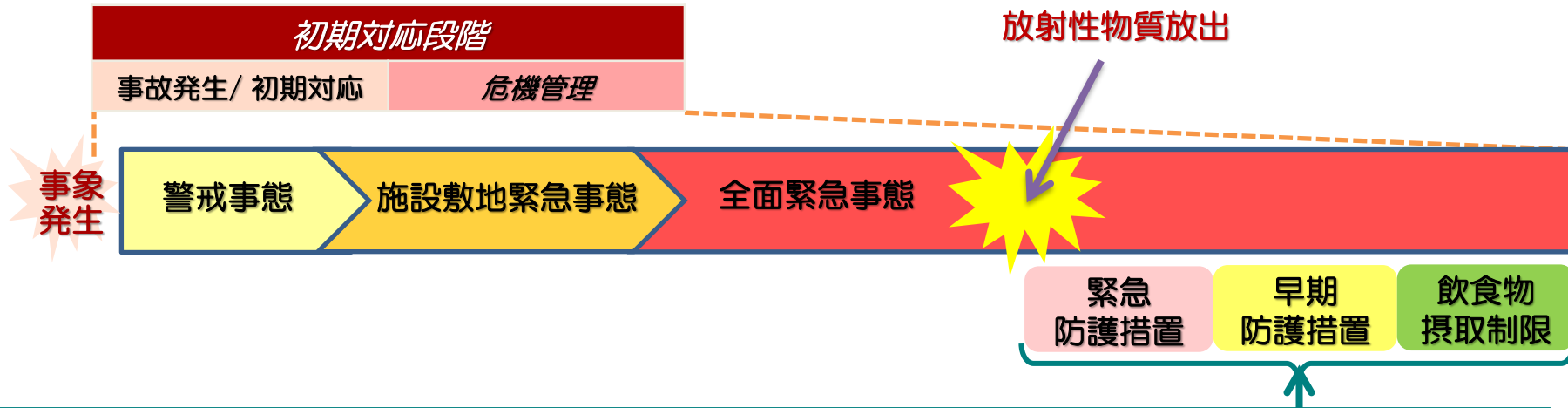
緊急事態区分に該当する状況であるかを判断するための基準

- 東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓、国際的な知見を踏まえたEALの枠組みを原子力規制委員会が策定
- 枠組みに基づき各発電用原子炉の特性及び立地地域の状況に応じた基準を事業者が設定



## 1.6 運用上の介入レベル（OIL）

OILは、放射性物質放出後、防護措置を「計測可能な値から」判断するための基準



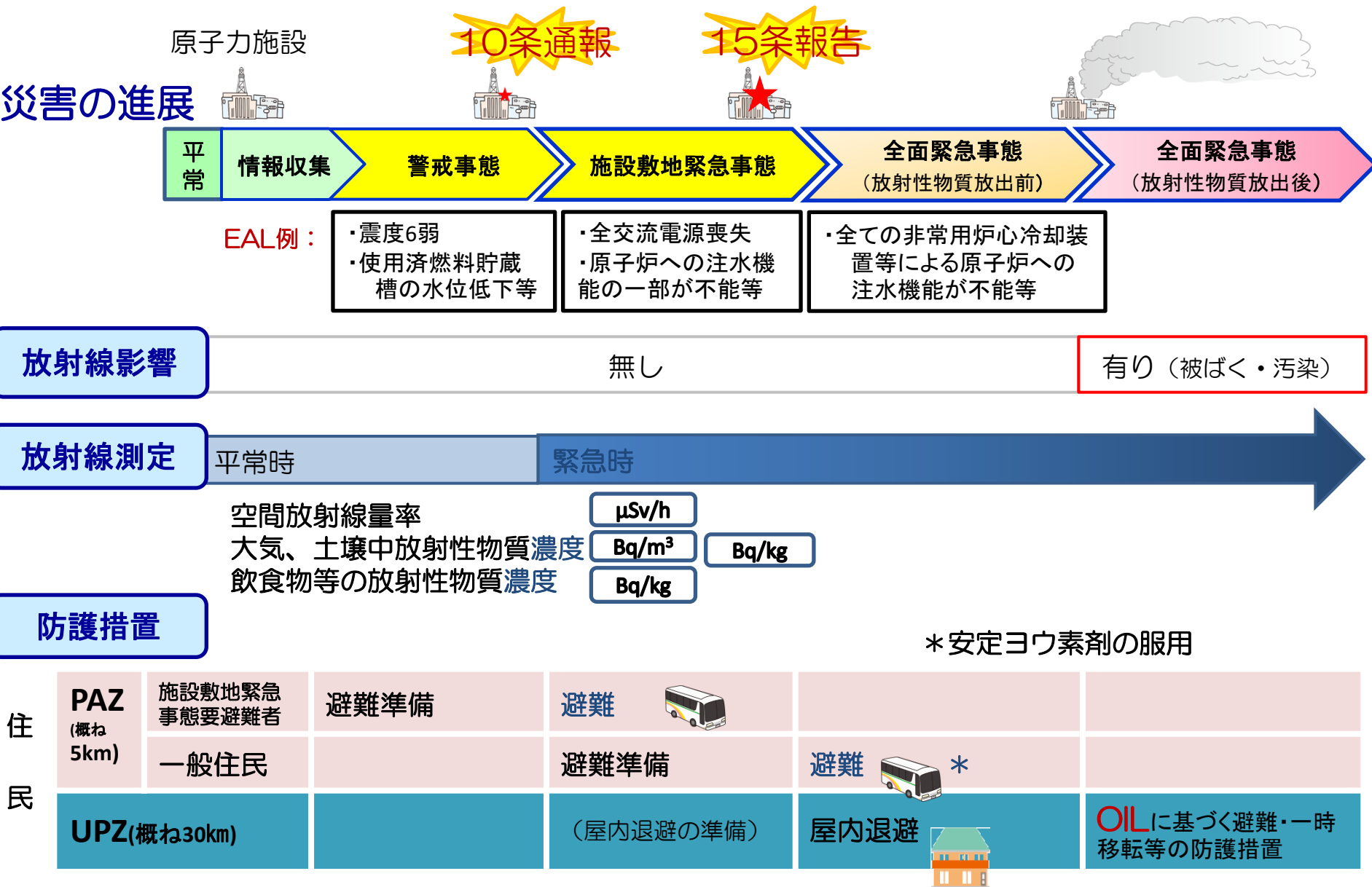
### 運用上の介入レベル ( OIL: Operational Intervention Level )

放射性物質放出後の防護措置の実施を判断するための基準

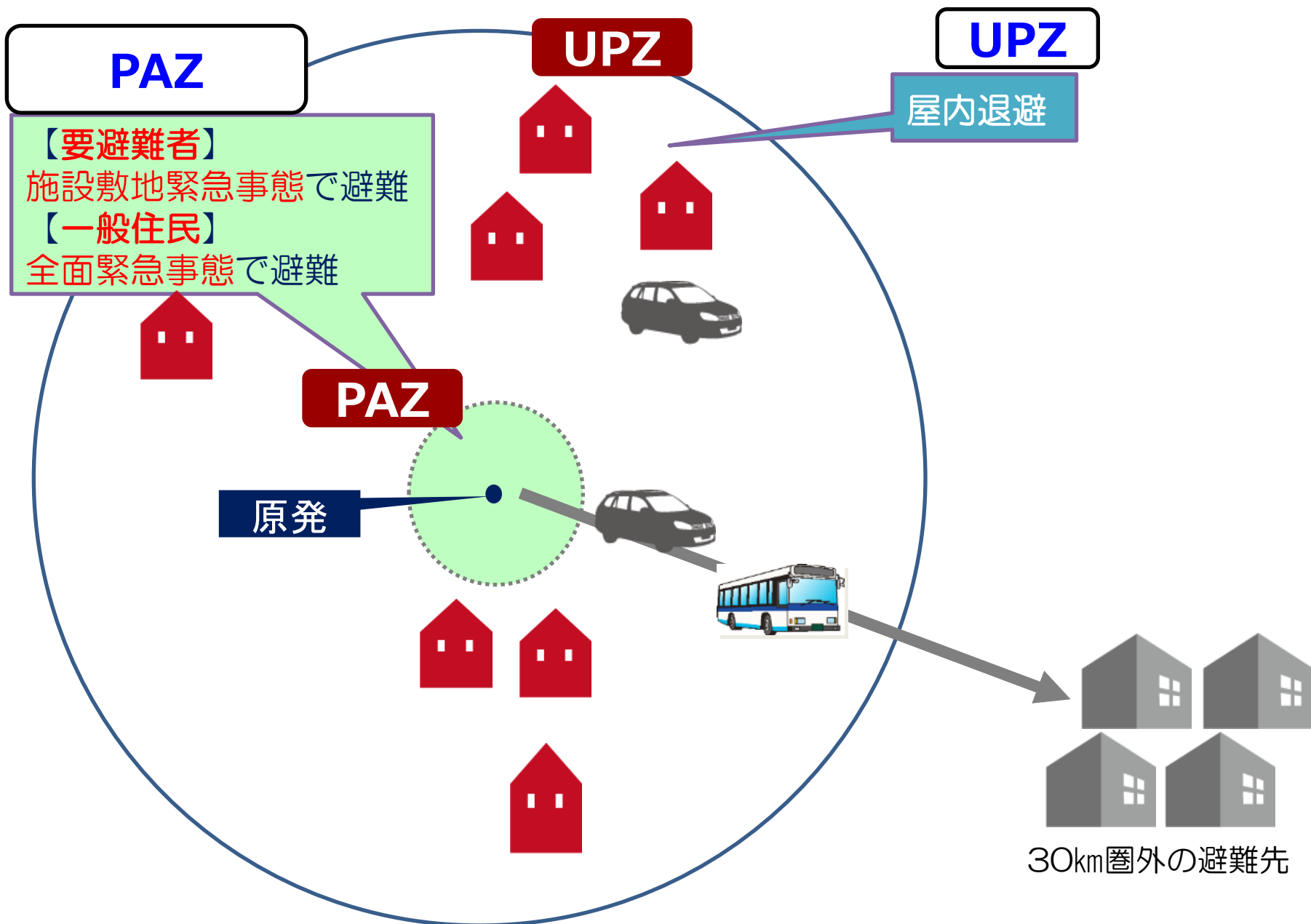
- \* 緊急時モニタリング
- \* 避難退域時検査 等

- ▶ 計測可能な値を基準値として設定
- \* 空間放射線量率
  - \* 環境試料中の放射性物質の濃度 等

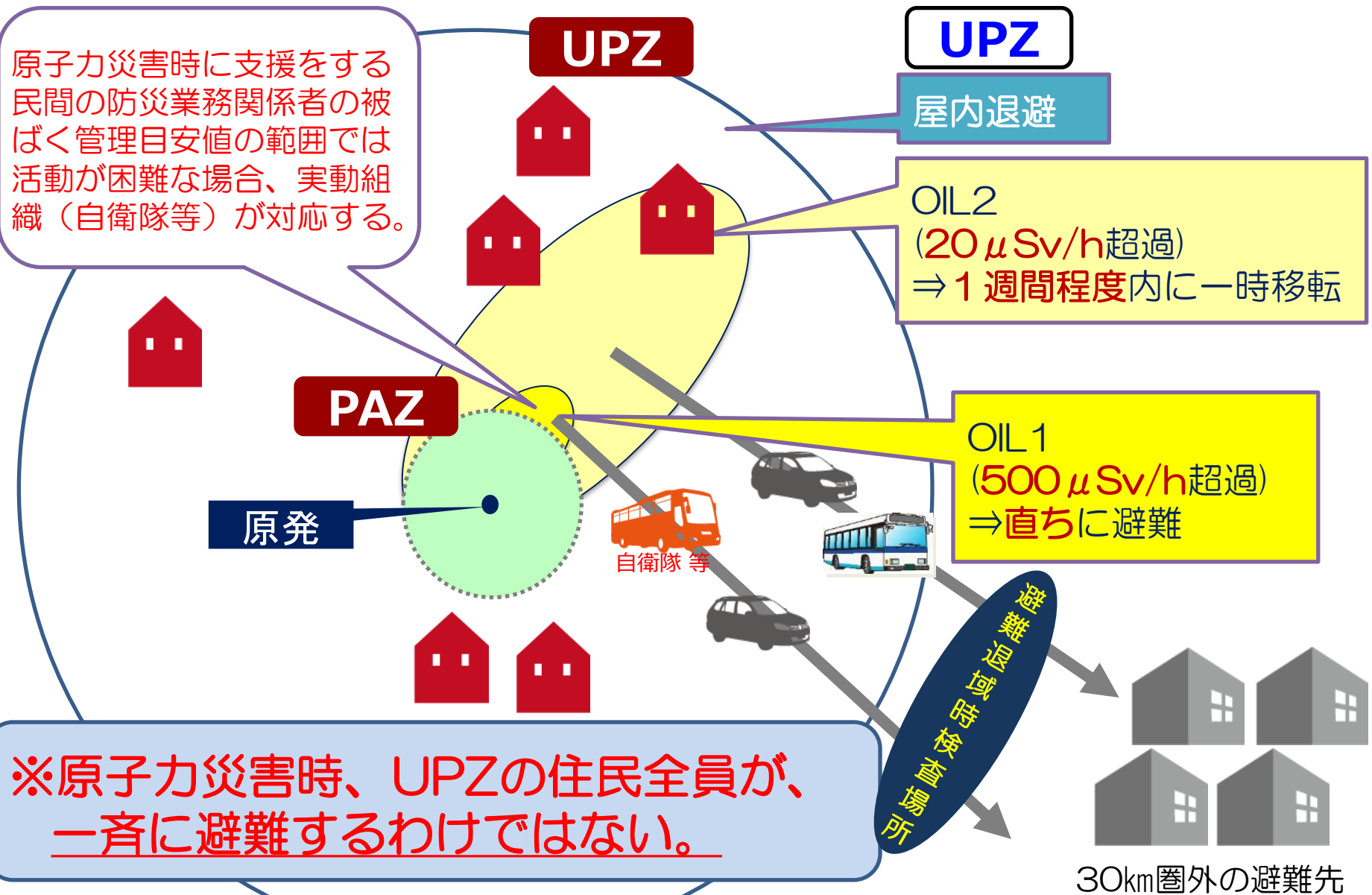
# 1.7 緊急事態の進展に応じた避難の開始タイミングの概要



## 1.8 避難の一般的な概念（放射性物質放出前）



## 1.9 避難の一般的な概念（放射性物質**放出後**）

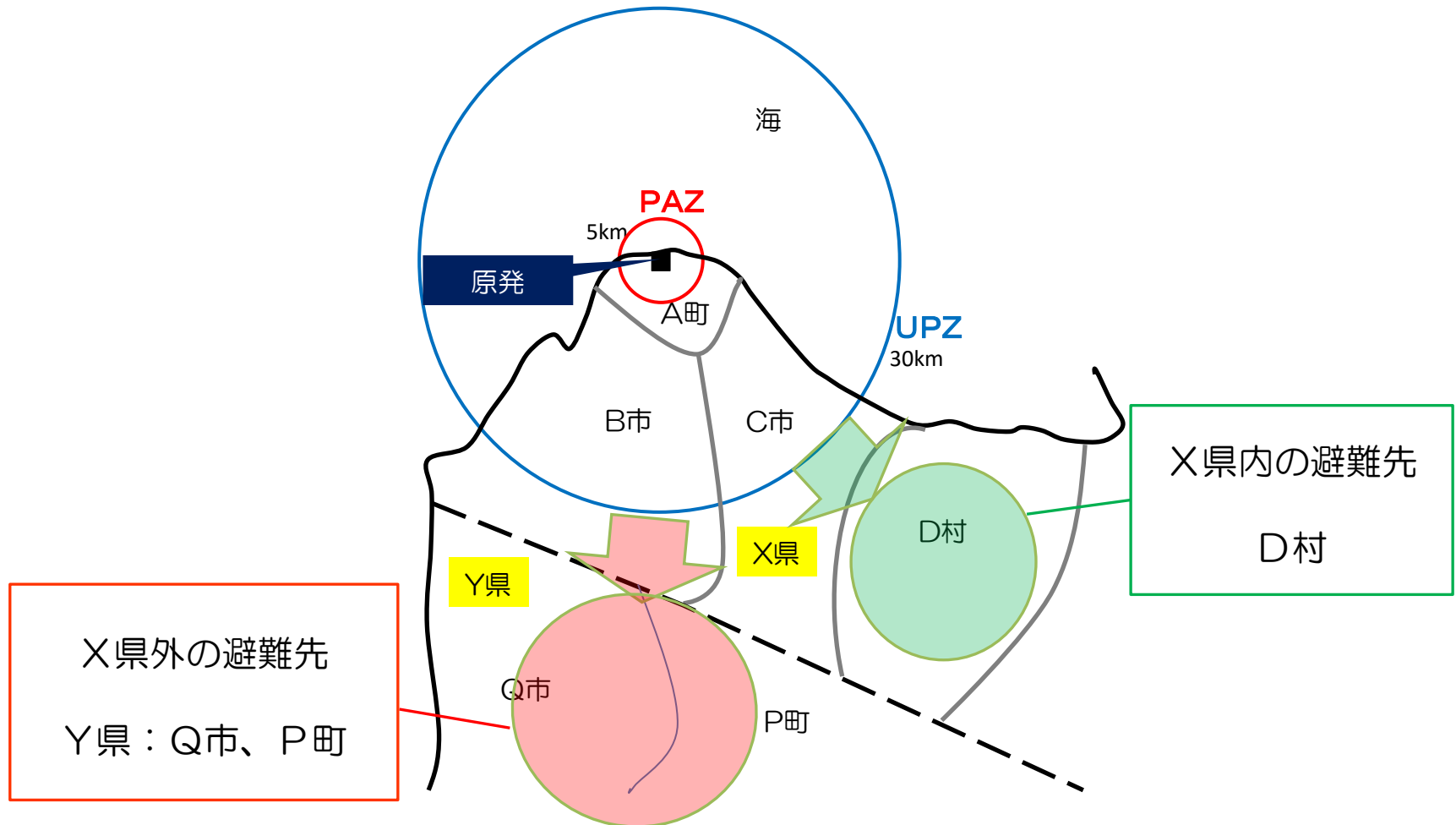


## 1.10 災害対策本部における連絡・通報・要請の流れ



## 1.11 県内各市町の避難先イメージの俯瞰図

- PAZ、UPZにあるX県各市町の住民の避難先は、X県内及び県外(Y県)において避難先を確保。
- 避難先を選定する際には、避難先の準備状況、避難先までの道路状況などを考慮して選定。気象情報についても活用。





---

## 2. 緊急時対応時の防護措置

---

原子力災害対策指針等に基づき、原子力災害時においては、事態の進展（警戒事態、施設敷地緊急事態、全面緊急事態）に応じた段階的避難の詳細と防護措置を説明する。

## 2.1 警戒事態における防護措置

警戒事態

施設敷地緊急事態

全面緊急事態  
(放射性物質放出前)

全面緊急事態  
(放射性物質放出後)

### 【環境状態】

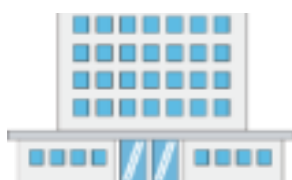
公衆への放射線による影響のおそれがない状態

- ・準備段階  
X県またはA町などの要請に備え、バスの配車準備を開始。  
(資機材の準備等含む)

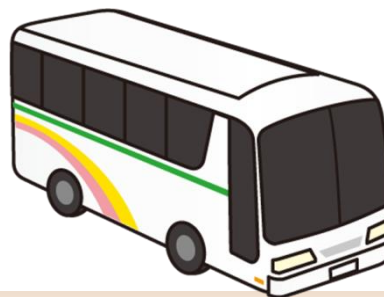


原子力発電所


福祉施設等



要避難者の避難準備



準備・待機

 : 住民の行動

PAZ

UPZ

## 2.2 施設敷地緊急事態における防護措置

警戒事態

施設敷地緊急事態

全面緊急事態  
(放射性物質放出前)

全面緊急事態  
(放射性物質放出後)

【環境状態】

放射線による影響はないが、避難等の防護措置の準備を行う状態

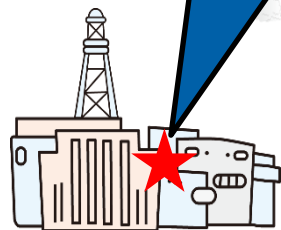
【バス運転手の放射線防護に係る留意点】

- ・ 個人線量計の装着
- ・ 安定ヨウ素剤（携帯）

OPAZ、要避難者への対応

- ① 学校、保育所等の児童等  
(引き渡しできなかった児童等)
- ② 医療機関及び社会福祉施設の入所者
- ③ 在宅の避難行動要支援者 等

施設敷地緊急事態



原子力発電所

小学校等

病院、福祉施設等

バス●台



A町（陸路）バス避難想定対象人数 約●●●人

避難先  
X県D村

在宅避難行動  
要支援者  
支援者

要避難者の避難実施

安定ヨウ素剤の携行

PAZ

屋内退避 準備

UPZ

UPZ外

□ : 住民の行動

# 2.3 全面緊急事態（放射性物質放出前）における防護措置



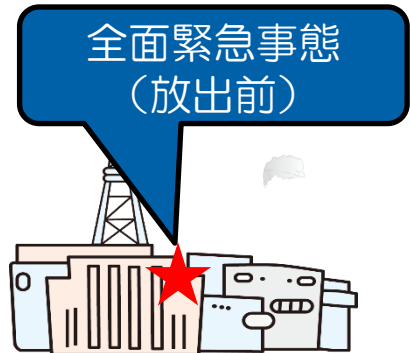
【環境状態】

- 放射線による影響をもたらす可能性が高い状態

・PAZ、一般住民の避難

【バス運転手の放射線防護に係る留意点】

- 個人線量計の装着
- 安定ヨウ素剤（携帯し、指示があれば服用）

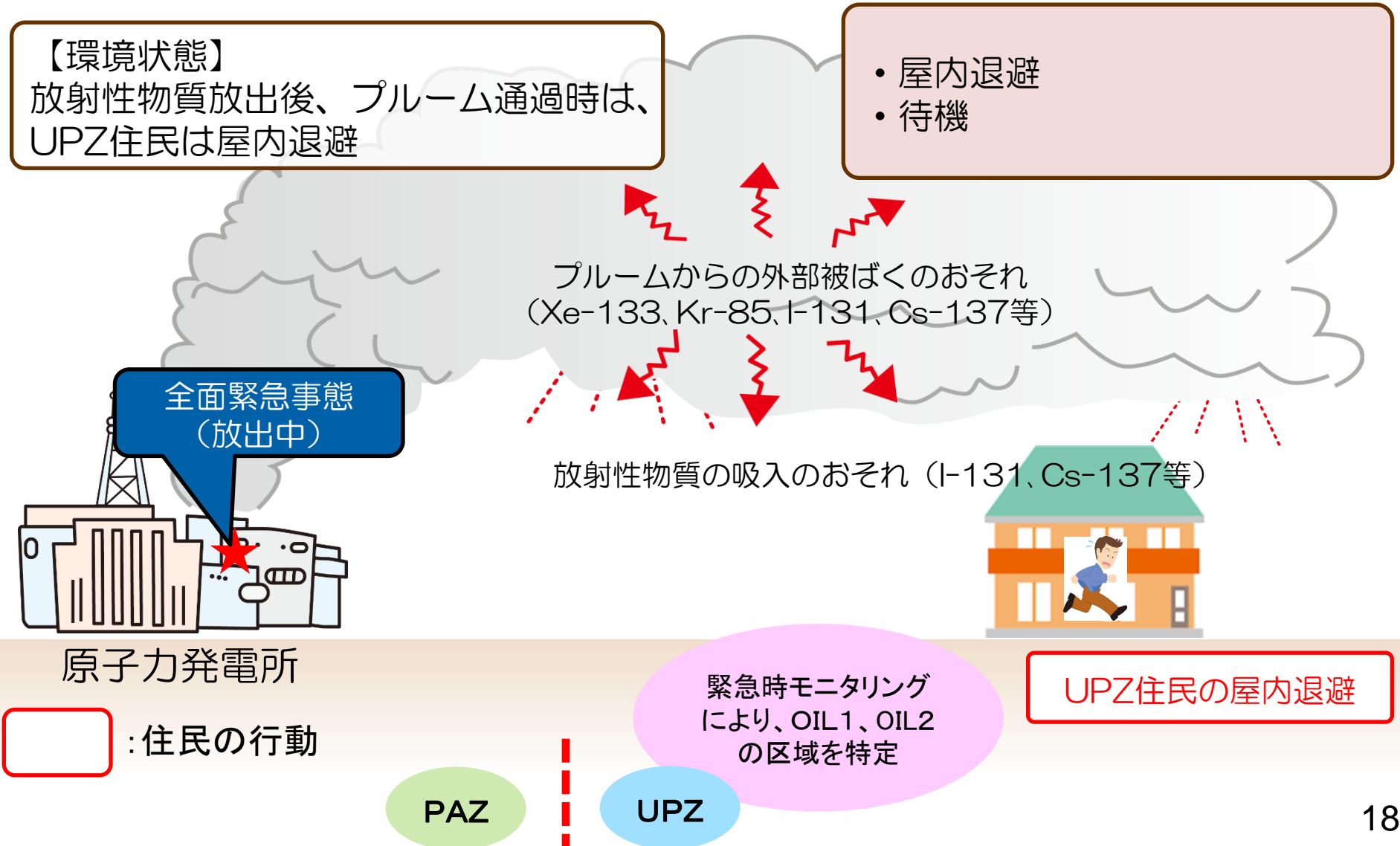


原子力発電所

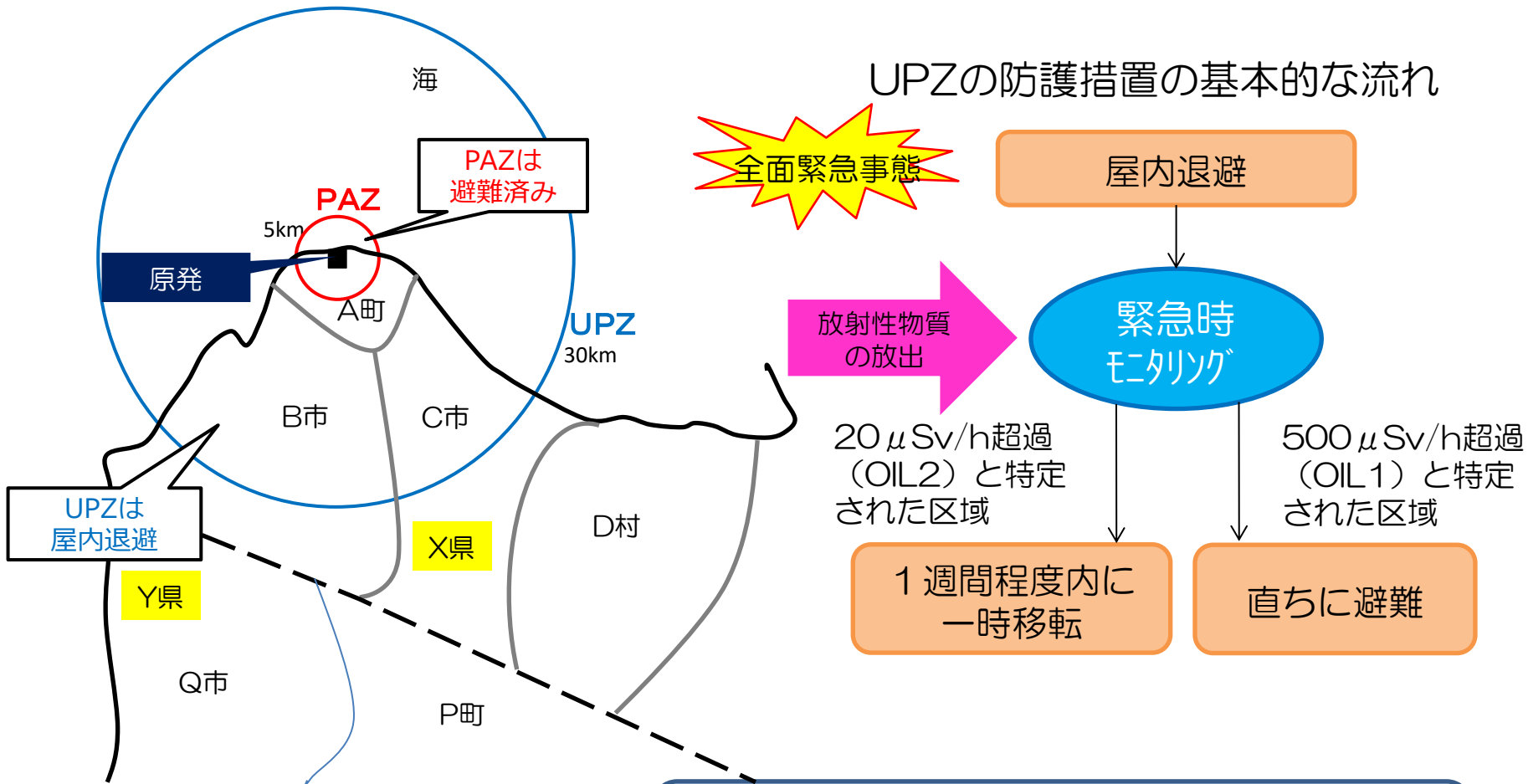
   : 住民の行動



# 2.4 全面緊急事態（放射性物質放出時）における防護措置



# 2.5 全面緊急事態（放射性物質放出後）における防護措置



※原子力災害時、UPZの住民全員が  
一斉に避難するわけではない。

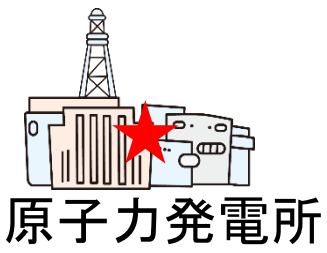
# 2.6 全面緊急事態（放射性物質放出後）における防護措置



【環境状態】  
プルーム通過後（放射性物質の沈着後、追加的な放出がない状態）、モニタリングの結果に基づき、一時移転等を実施。

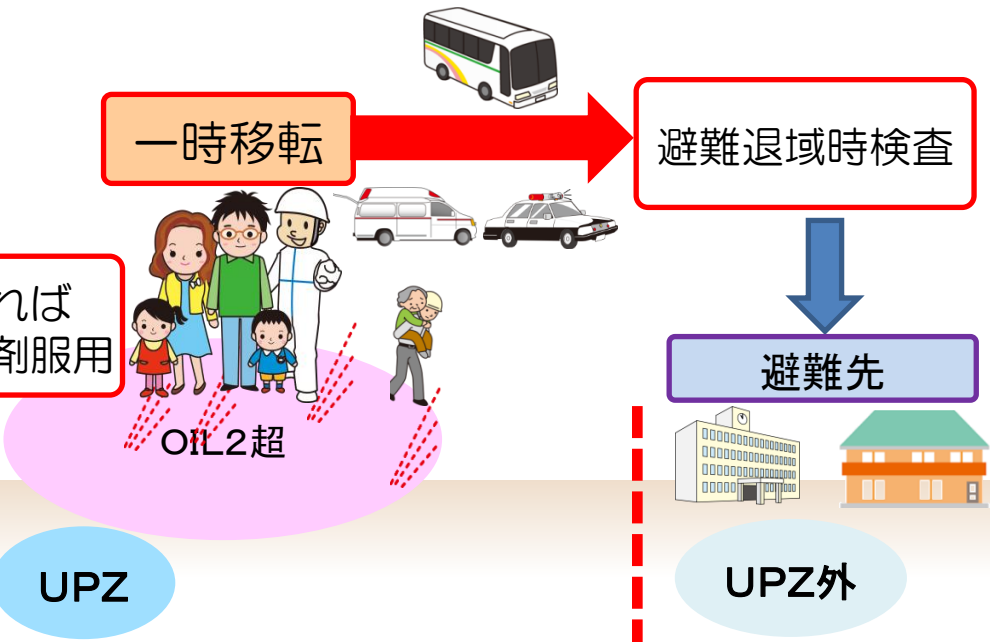
- 【バス運転手の放射線防護に係る留意点】
- ・バス内エアコンは室内モード
  - ・個人線量計の装着
  - ・防塵マスクの装着
  - ・指示があれば、安定ヨウ素剤予防服用
  - ・指示があれば、防護服を着用
  - ・雨に濡れないように

- 【UPZ OIL2】
- ①集合場所で住民を乗せ、避難退域時検査場所へ
  - ②避難退域時検査場所から避難先へ
- 避難終了後、営業所へ帰還（若しくは別の集合場所へ）



原子力発電所

指示があれば  
安定ヨウ素剤服用

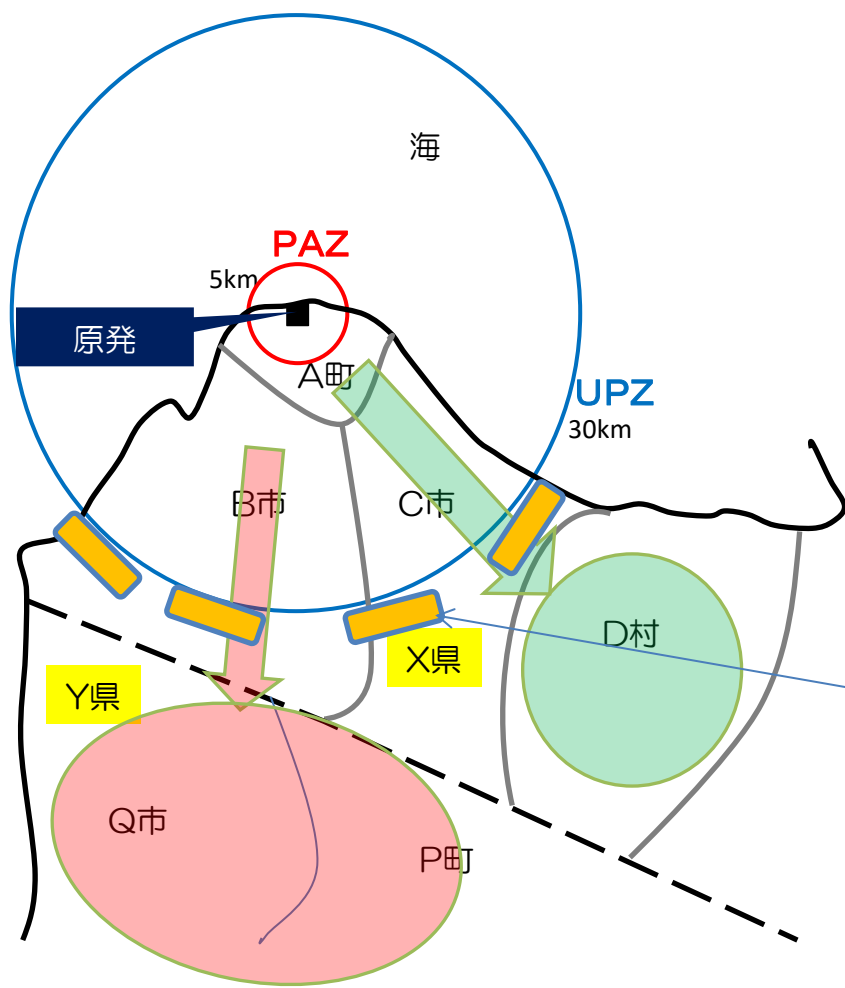


: 住民の行動



# 2.7 UPZの一般住民の避難先マッチングと避難退域時検査場所

- 原子力災害対策本部の指示に基づき、当該区域の市町災害対策本部より、防災行政無線、緊急速報(エリアメール等)、TV、ラジオ等を用いて一時移転等の指示を伝達。
- 当該住民は避難計画で定めている避難先へ一時移転等を実施。



＜UPZ市町の避難先＞

市町名	X県内避難先	X県外避難先
A町 〇〇〇人	D村	—
B市 〇〇〇人	—	Y県P町 〇〇体育館 Y県Q市 〇〇公園
C市 〇〇〇人	D村	—

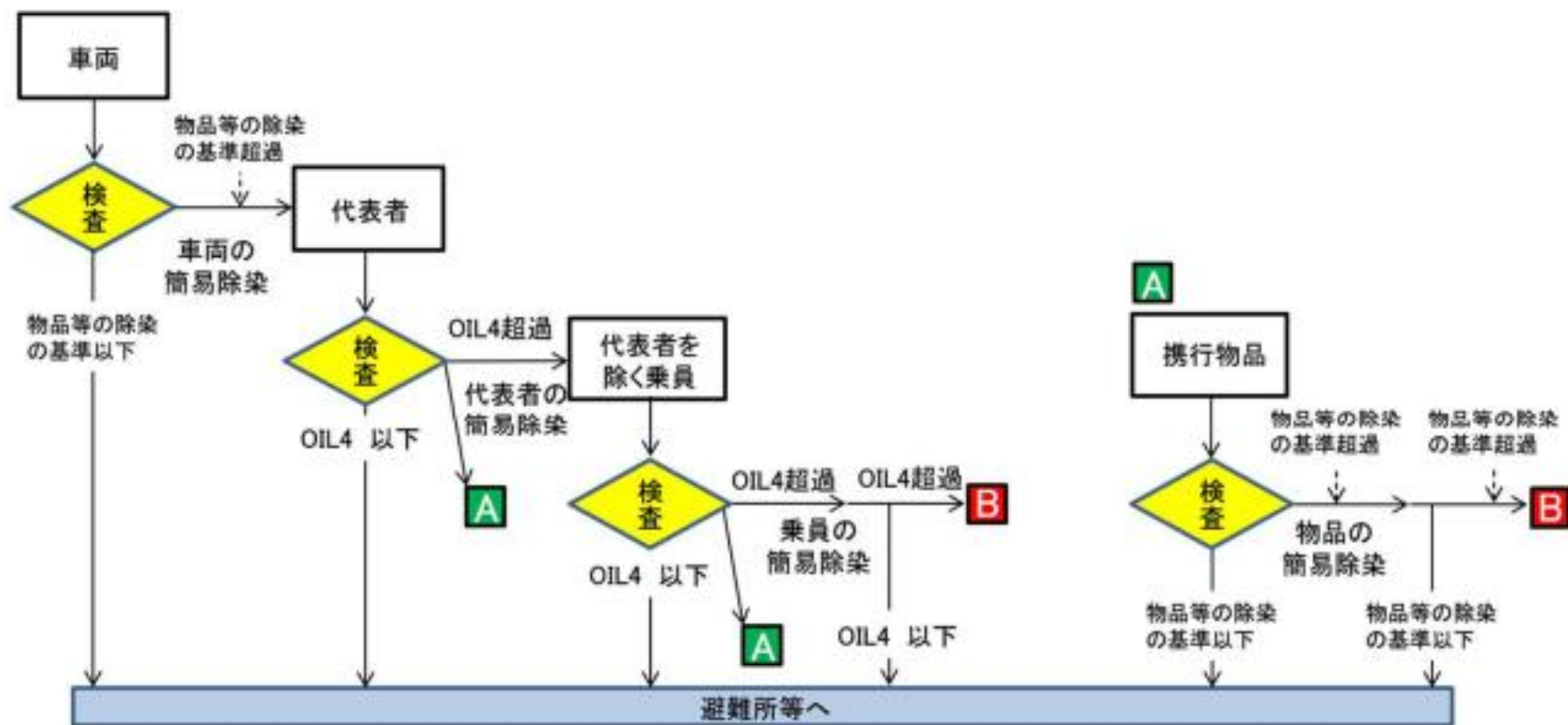
避難退域時検査場所  
の候補地

避難退域時検査の対象となる住民とは、OILに基づく防護措置としての一時移転等の指示を受けた住民。

## 2.8 緊急時対応時の防護措置（避難退域時検査）

避難住民を受け入れる地方公共団体には、円滑かつ確実な受け入れをお願いする必要があるため、重点区域内を運行した車両は、避難退域時検査場所で、検査を受ける。

避難退域時検査は車両の検査から始まる。



**B**

簡易除染してもOIL4を超える住民については除染が行える機関で除染を行い、簡易除染をしても物品等の除染の基準を超える車両や携行物品については検査場所で一時保管などの措置を行う。

## 2.9 緊急時対応の実際（避難退域時検査）

- 避難退域時検査は、自治体職員、原子力事業者、診療放射線技師等により実施される。民間の運転手等は自ら検査しない。

車両の検査



住民検査



# 防災業務関係者研修 標準テキスト

## 実習

### 放射線測定器の取扱、防護装備の着脱等

平成8年2月

# 実習の進め方

- 実習は、班別に進めます。
- 所属する班は、名簿に記載されています。
- 指導員が配置されています。手順や不明な点はドシドシ指導員に質問して下さい。

# 実習の内容

実習 1 : ①電子式個人線量計の取り扱い  
②防護装備の装着及び脱衣

実習 2 : ③距離による減衰効果、遮へい効果の確認  
a : NaIシンチレーション式サーベイメータを用いた距離による $\gamma$ 線の減衰効果の確認  
b : 遮へい材（アクリル板、鉄板、鉛板）による $\gamma$ 線の減衰効果の確認  
  
④身の回りの放射性物質の確認  
a : GM計数管式サーベイメータを用いた自然放射線の測定  
b : 遮へい材（アクリル板）による $\beta$ 線の減衰効果の確認

# 防災業務関係者研修

## 実習のタイムスケジュール（計60分）

時間	1 班	2班	3班	4班
15分	実習 1 ①・②		実習2 ③a・③b	実習2 ④a・④b
15分			実習2 ④a・④b	実習2 ③a・③b
15分	実習2 ③a・③b	実習2 ④a・④b	実習1 ①・②	
15分	実習2 ④a・④b	実習2 ③a・③b		



# ①電子式個人線量計の取り扱い

目的：

- 電子式個人線量計の正しい取り付け方を学ぶ。

注意事項：

- 装着は男性が胸部、女性は腹部。
- データ表示のある側を体に向け、メーカー名のある側（センサー）を外側にする。
- 携帯電話と個人線量計（電子式）を同時携帯する場合、両者を25cm以上離す。

電源



センサー



## ②防護装備の装着及び脱衣

目的：

- 身体汚染の防止や吸入による内部被ばくの防止のために、防護装備を着用することを理解する。
- 防護装備の装着の仕方および汚染の拡大を防止する脱衣の仕方を学ぶ。

注意事項：

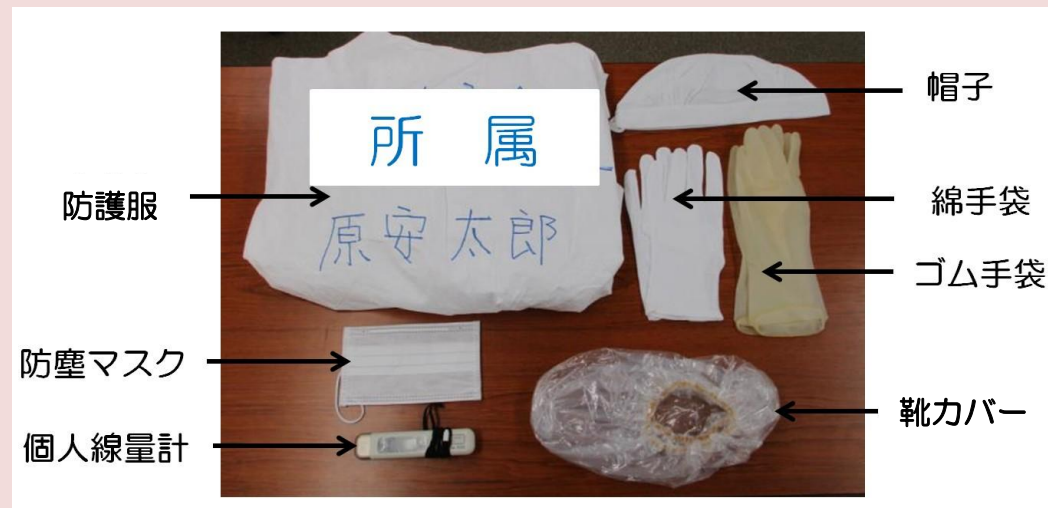
- 車外や屋外へ出る時に、必要に応じて、また、指示がある場合に着用する。
- マスクは「**防塵マスク**」とする。

## ②防護装備の装着及び脱衣

### ○防護装備の装着

防護装備を装着する。

- ① 電子式個人線量計を装着する。
- ② 防護服を着る。ファスナーを閉める。
- ③ 帽子をかぶる。
- ④ 綿手袋をつける。
- ⑤ 靴カバーを履く。
- ⑥ 防護服と靴カバーの境目をテープでシールする。
- ⑦ 防塵マスクを装着する。正しく装着されていることを確認する。
- ⑧ ゴム手袋をつける。ゴム手袋は防護服の上になるようにする。
- ⑨ 防護服とゴム手袋の境目をテープでシールする。
- ⑩ 防護服のフードをかぶる。



## ②防護装備の装着及び脱衣

### ○防護装備の脱衣

防護装備を取り外す。

- ① 靴カバーのテープをはがす。
- ② 靴カバーを裏返ししながら静かに脱ぐ。
- ③ ゴム手袋のテープをはがす。
- ④ 綿手袋を残し、ゴム手袋を脱ぐ。  
—— この際、一方の手で他方のゴム手袋の手首外側をつかみ、  
裏返しになるように静かに脱ぐ——
- ⑤ 防護服のフードを外す。
- ⑥ 防護服を裏返ししながら静かに脱ぐ。
- ⑦ 防塵マスクを静かに外す。
- ⑧ 帽子を脱ぐ。
- ⑨ 綿手袋を脱ぐ。
- ⑩ 電子式個人線量計の数値を読み、記録する。
- ⑪ 避難退域時検査場所において汚染検査を受検すること。

### ③距離による減衰効果、遮へい効果の確認

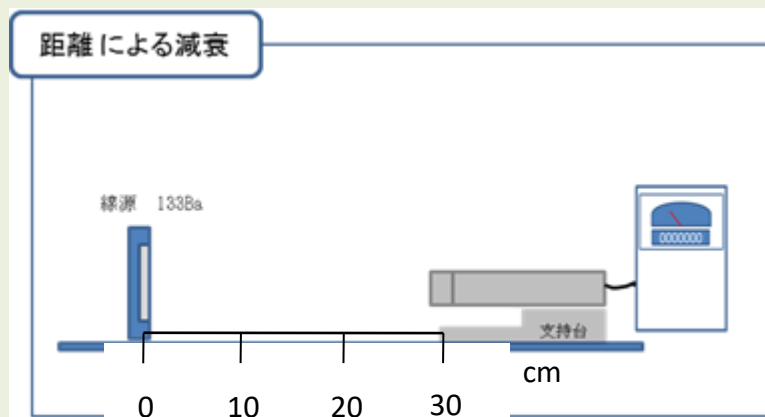
目的：

- NaIシンチレーション式サーベイメータを用いて $\gamma$ 線（空間放射線量率  $\mu\text{Sv/h}$ ）を測定する。
- $\gamma$ 線源からの距離及び遮へいにより、空間放射線量率が減衰することを確認する。

# ③a NaIシンチレーション式サーベイメータ

## ○距離による減衰効果の確認

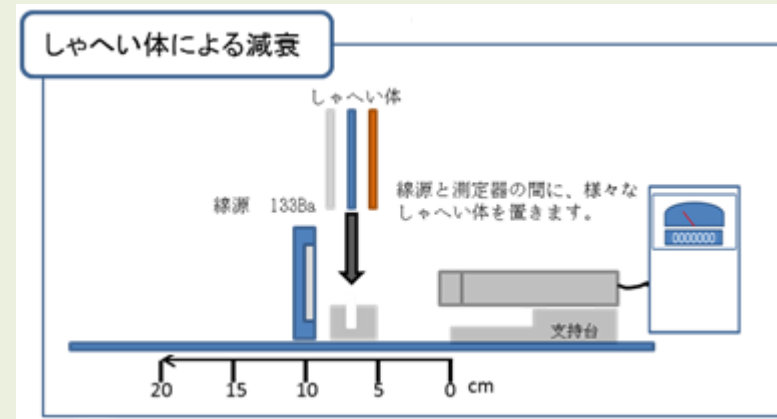
- ① 線源のない状態でバックグラウンド ( $\mu\text{Sv/h}$ ) を測定する。
- ② 検出器支持台及び線源支持台に検出器及び $\gamma$ 線源 (Ba-133; バリウム) をセットする。(線源の向きに注意)
- ③ 検出器と線源との距離を10cm、20cm、30cmとして、それぞれ測定する。



## ③b 遮へい材による減衰効果

### ○遮へい材（アクリル板、鉄板、鉛板）による減衰効果の確認

- ① 線源のない状態でバックグラウンド（ $\mu\text{Sv/h}$ ）を測定する。
- ②  $\gamma$  線源（Ba-133；バリウム）を線源支持台にセットする。
- ③ サーベイメータの検出器を検出器支持台にセットする。
- ④ 検出器と線源との距離を約10cmになるように線源と検出器を配置する。なお、検出器と線源の距離は全ての測定が終了するまで変えない。
- ⑤ 遮へい材を置かない状態で線量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）を測定する。
- ⑥ 検出器と線源との間に、アクリル板、鉄板、鉛板の遮へい材を順次置き、それぞれの線量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）を測定する。





## ④身の回りの放射性物質の確認

目的：

- GM計数管式サーベイメータを用いて $\beta$ 線を測定する。
- 自然の物質の中には放射性物質があり、放射線が放出されていることを学ぶ。
- 遮へい材が同じであれば、厚いほど遮へい効果が高いことを学ぶ。

## ④a GM計数管式サーベイメータ

### ○自然の放射性物質の測定手順

- ①サーベイメータはビニール袋等で養生する。
- ②バックグラウンド（計数率： $\text{min}^{-1}$ ）を測定する。
- ③検出器を試料に密着し、指示値（計数率： $\text{min}^{-1}$ ）を読みとる。
- ④試料：塩化カリウム、リン酸カリウム、湯ノ花、乾燥昆布、御影石、マントル、TIG溶接の電極、等

## ④b 遮へい材による $\beta$ 線の減衰効果

### ○遮へい材（アクリル板）による減衰効果の確認

- ① 線源のない状態でバックグラウンド ( $\text{min}^{-1}$ ) を測定する。
- ②  $\beta$  線源 (Sr-90 ; ストロンチウム) を線源支持台にセットする。  
線源の向きに注意
- ③ サーベイメータの検出器を検出器支持台にセットする。
- ④ 検出器と線源との距離を約10cmになるように線源と検出器を配置する。なお、検出器と線源の距離は全ての測定が終了するまで変えない。
- ⑤ 遮へい材を置かない状態で計数率 ( $\text{min}^{-1}$ ) を測定する。
- ⑥ 検出器と線源との間にアクリル板（厚さ3mmと10mm）を置きそれぞれの計数率 ( $\text{min}^{-1}$ ) を測定する。

