

# 第6章 環境放射線モニタリング

## 1. 環境放射線モニタリング（平常時モニタリング）

鳥取県では、原子力施設の周辺住民の健康と安全を守るため、原子力施設による周辺住民等への影響がないことの確認や緊急時モニタリング結果との比較対象とすることなどを目的として、平常時の放射線のレベルを調査しています。また、緊急時には屋内退避や避難行動などの防護措置の判断に利用されます。

また、原子力規制庁からの委託事業として、環境放射能水準調査において放射線の測定等を行っています。

なお、令和5年度～令和6年度に環境放射線モニタリングの先進県である福井県から技術指導を受けるとともに、福井県に職員を派遣して空間放射線の監視や環境試料の分析等の実務研修を実施しました。

### (1) 平常時モニタリング

鳥取県では、島根原子力発電所周辺及び人形峠環境技術センター周辺の県内地域において、平常時より環境放射線モニタリングを実施しています。実施している内容は、モニタリングポストによる空間放射線量率の連続測定や水道水、土壌、海水、農水産物等を定期的に採取して行う環境試料中の放射線物質濃度の測定です。



測定結果は、四半期毎及び年度毎に取りまとめ、県関係機関で構成される委員会で確認し、専門家で構成される鳥取県原子力安全顧問の評価を受けた後、県のホームページで公表し、報告書としてまとめています。

### (2) 鳥取県環境放射線モニタリングシステム

放射性物質及び放射線の放出による周辺環境の放射線状況の情報収集や島根原子力発電所及び人形峠環境技術センターにおいて、原子力災害が発生した際の防護措置の実施の判断材料となる空間放射線量率を情報提供するため、鳥取県環境放射線モニタリングシステムにより、原子力施設の平常運転時から空間放射線量率等を監視し、測定結果を公表しています。



鳥取県の環境放射線モニタリングシステムは、平成13年度に（国研）日本原子力研究開発機構人形峠環境技術センター周辺の空間放射線量率等を監視するために固定型モニタリングポスト（三朝町）及び移動局を整備しました。

その後、東京電力（株）福島第一原子力発電所事故後の防災対策の強化を受けて、平成24年度から平成26年度にかけて、島根原子力発電所周辺の空間放射線量率等を監視するために、米子市と境港市に固定型及び可搬型モニタリングポストを追加整備するとともに、平成25年度には鳥取県と島根県及び中国電力（株）の測定データを接続しました。

平成29年度にモニタリングシステムを全面更新し、サーバの統合、収集局数増加への対応、移動局の通信多重化、警報機能の増強、帳票・報告書作成機能の効率化、環境試料中の放射能濃度等測定結果DBの構築等の機能強化を図りました。さらに、国から求められた耐震対策として、鳥取県庁が地震で被害を受けても継続して監視できるよう、令和元年度に測定データを集約する副監視局を鳥取県から離れた愛知県のデータセンターに設置し、モニタリングシステムの冗長化を図りました。

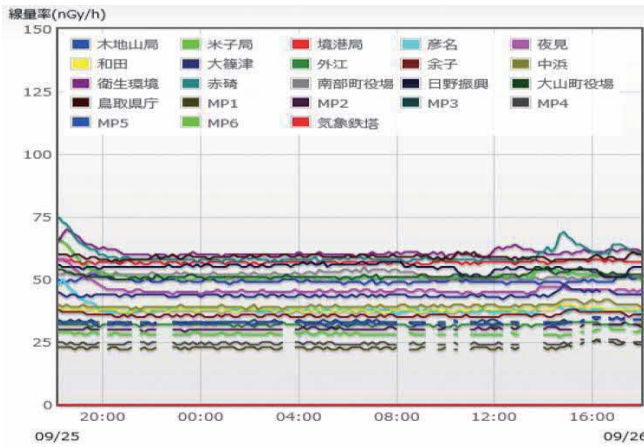
令和7年度に、米子市と境港市に整備した可搬型モニタリングポストについて、整備から約12年経過しているため電子式線量計に更新しました。

また、鳥取県のホームページ上の放射線の単位は、令和2年度に本来のGy（グレイ）から避難等で用いられるSv（シーベルト）に変更しました（1Gy = 1Svで換算）。

【鳥取県環境放射線モニタリングシステム】 <http://monitoring.pref.tottori.lg.jp/>



地図表示



データ推移図表示

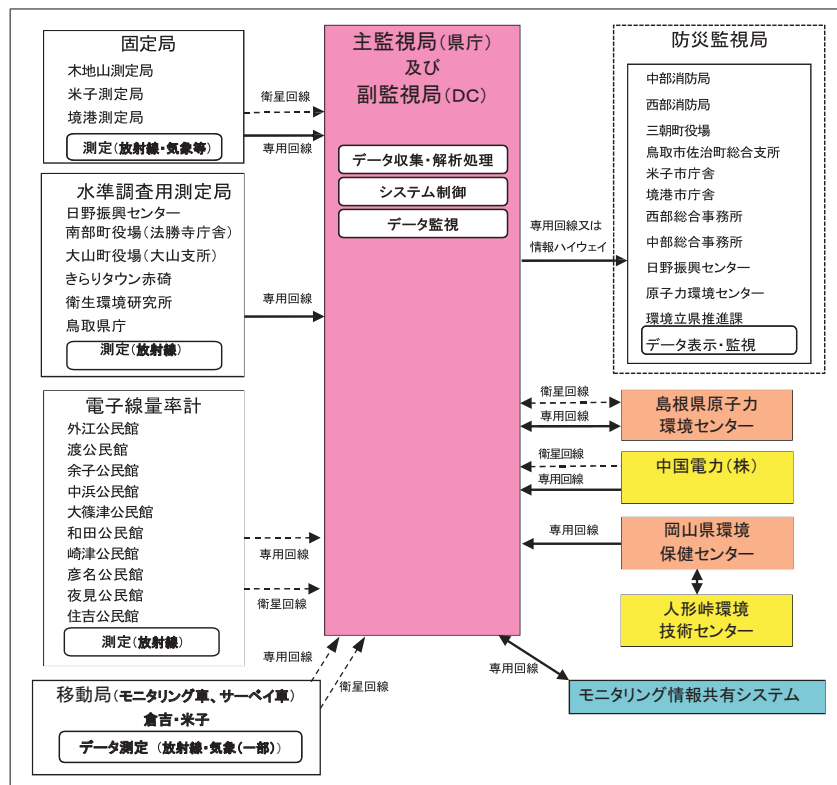
管理対象選択: 測定局選択: データ種別: 測定日付:

全城 米子局 10分値 2018年09月25日 表示

	γ線量率 (nGy/h)	γ計数率 (cpm)	γ計数比 (%)	NalSCA1 (cpm)	NalSCA2 (cpm)
00時10分	51	9439.1	7.16	58.8	11.1
00時20分	52	9508.7	7.16	60.3	11.7
00時30分	52	9523.1	7.18	59.3	14.7
00時40分	51	9491.9	7.07	56.8	13.7
00時50分	51	9453.7	7.10	58.3	12.8
01時00分	51	9382.6	7.05	58.0	10.6
01時10分	50	9383.6	6.80	55.6	9.5
01時20分	50	9377.2	7.11	61.0	11.9
01時30分	50	9339.5	7.02	55.7	12.0
01時40分	50	9353.3	7.19	57.8	11.0
01時50分	50	9392.3	6.99	60.2	11.7
02時00分	51	9333.6	7.14	61.9	12.3
02時10分	51	9310.5	7.00	60.8	12.5
02時20分	51	9329.0	7.26	57.0	12.5
02時30分	50	9313.3	7.15	56.1	11.3
02時40分	50	9380.6	6.93	58.0	13.6
02時50分	51	9359.8	6.97	58.9	11.4
03時00分	50	9303.8	6.99	56.9	11.6
03時10分	50	9252.1	7.15	55.9	11.0
03時20分	51	9247.3	7.13	59.1	12.5

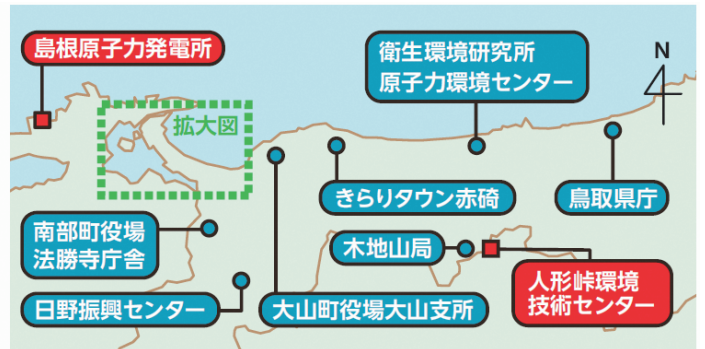
時系列表形式表示

【モニタリングシステムの概要図】



### (3) モニタリングポスト等

県内にモニタリングポストを設置し、空間放射線量率の連続測定を行っています。測定値は県のホームページや原子力規制委員会の放射線モニタリング情報共有・公表システムで公開されています。また、水準調査用測定局を除き、電源及び通信回線を2重化し、自然災害への耐性を高めるとともにバックアップとして予備の可搬型モニタリングポストやモニタリング車を整備しています。さらに、緊急時においては国が航空機モニタリング等を実施するよう整備を行っています。



モニタリングポストの設置場所

#### ア 固定局

島根原子力発電所周辺の放射線量を監視するために米子局と境港局、人形峠環境技術センター周辺の放射線量を監視するために木地山局を設置しています。固定局では、電源を商用電源と非常用発電機で2重化し、通信回線を専用回線と衛星回線で2重化しています。

測定地点	所在地	備考	測定項目
米子局 (河崎小学校)	米子市河崎	原子力施設のモニタリングのための機器	放射線量、気象
境港局 (境中央公園)	境港市上道町	同上	同上
木地山局	三朝町木地山	同上	同上



固定局の外観

#### イ 水準調査用測定局

※ 原子力規制庁からの委託事業である環境放射能水準調査として設置

測定地点	所在地	備考	測定項目
衛生環境研究所	湯梨浜町南谷	環境放射能水準調査のための機器	放射線量
きらりタウン赤碕	琴浦町赤碕	同上	同上
南部町役場法勝寺庁舎	南部町法勝寺	同上	同上
日野振興センター	日野町根雨	同上	同上
大山町役場大山支所	大山町末長	同上	同上
鳥取県庁	鳥取市東町	同上	同上

#### ウ 電子式線量計

令和7年度に可搬型モニタリングポストを避難等の防護措置の判断に利用するデータの取得に特化した電子式線量計に更新しました。これらの測定器は電源を商用電源とバッテリーで2重化し、通信回線を携帯電話回線と衛星回線で2重化しています。

測定地点	所在地	測定項目	測定地点	所在地	測定項目
渡公民館	境港市渡町	放射線量	和田公民館	米子市和田町	放射線量
外江公民館	境港市外江町	同上	崎津公民館	米子市大崎	同上
余子公民館	境港市竹内町	同上	彦名公民館	米子市彦名町	同上
中浜公民館	境港市財ノ木町	同上	夜見公民館	米子市夜見町	同上
大篠津公民館	米子市大篠津町	同上	住吉体育館	米子市旗ヶ崎	同上

## エ 移動局（モニタリング車及びサーベイ車）

測定器の設置されていない場所における放射線測定や気象観測を行うために移動局（モニタリング車）を配備しています。また、緊急時には、サーベイ車による走行サーベイ（走行しながら連続測定）を行うことで、放射線の状況を詳細に把握し、防護措置の判断等に活用します。

平成28年度及び平成29年度にモニタリング車2台、サーベイ車2台（平成30年度繰越事業）を更新しました。モニタリング車もサーベイ車も通信回線を携帯電話回線と衛星回線で2重化しており、自然災害等により携帯電話回線が不通となった地域でも測定データの送信が可能です。



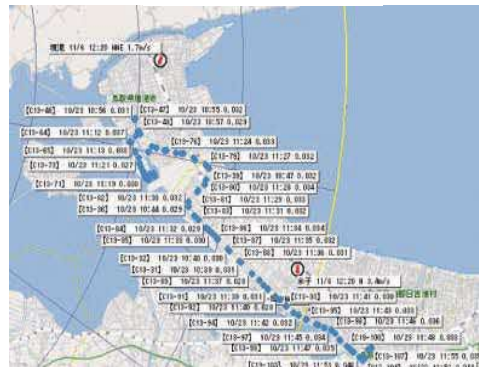
モニタリング車



サーベイ車



モニタリング車による定点観測（例）



サーベイ車による走行サーベイ（例）

### 【モニタリング車、サーベイ車の配備状況】

区分	種類	車両（取得年月）	機能	測定項目
M-05	モニタリング車	トヨタハイエース （平成30年1月）	<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線測定装置</li> <li>ダストヨウ素モニタ</li> <li>気象観測装置（風向・風速計、温度計）</li> </ul>	放射線量 気象
M-06		トヨタハイエース （平成29年3月）		
M-07	サーベイ車	日産エクストレイル （平成31年3月）	<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線測定装置</li> </ul>	放射線量
M-08		日産エクストレイル （平成31年3月）		

## オ 可搬型モニタリングポスト

自然災害や故障等により固定局等で測定ができなくなった場合のバックアップとして、可搬型モニタリングポストを整備しています。通信回線を携帯電話回線と衛星回線で2重化しており、自然災害等により携帯電話回線が不通となった地域でも測定データの送信が可能です。

## (4) 原子力環境センター

島根原子力発電所の周辺地域を中心に、県内の平常時の空間放射線や環境試料中の放射性核種のモニタリング体制を強化するとともに、緊急時に必要なモニタリングに迅速に対応できるよう、平成25年度から衛生環境研究所の敷地内に原子力環境センターの整備を進め、平成28年1月に運用を開始しました。

さらに平成29年4月には、その運用を適確に実施するため原子力環境センターを組織化して体制を強化するとともに、機能強化を図るための追加整備を進め、同年11月に増設の建屋が完成しました。平成30年度に分析装置等の追加整備を行い、全体の整備が完了しました。



### 【原子力環境センターの機能】

- ・ 緊急時の防護措置の判断のためのモニタリング機能
- ・ 平常時のモニタリング機能を強化



外観



場所 鳥取県東伯郡湯梨浜町南谷 526-1

主な設備・機器名	概要
ゲルマニウム半導体検出器	環境試料（水、土壌等）や飲食物に含まれる $\gamma$ 線を放出する放射性核種（ヨウ素131、セシウム137等）を分析する装置
ICP質量分析装置	陸水中のウランを分析する装置
積算線量測定装置	一定期間中の放射線量の積算値を測定する装置
低バックグラウンド $\beta$ 線測定装置	環境試料等に含まれるストロンチウム90を測定する装置
灰化装置（乾燥機、電気炉）	微量成分を検出するため、生物試料を灰化（濃縮）する装置



サンプルチェンジャー付ゲルマニウム半導体検出器



低バックグラウンド $\beta$ 線測定装置

## 2. 緊急時モニタリング

緊急時モニタリングは、原子力災害による環境放射線の状況に関する情報収集、運用上の介入レベル（Operational Intervention Level：「O I L」と略します。）に基づく防護措置の実施（UPZ内の避難や屋内退避）の判断材料の提供及び原子力災害による住民等と環境への放射線影響の評価材料の提供を目的としています。

原子力災害時に国が立ち上げる緊急時モニタリングセンター（Emergency Radiological Monitoring Center：「EMC」と略します。）において、国、県、事業者の関係者が連携を図り、迅速に緊急時モニタリングを実施します。

### (1) 緊急時モニタリング計画

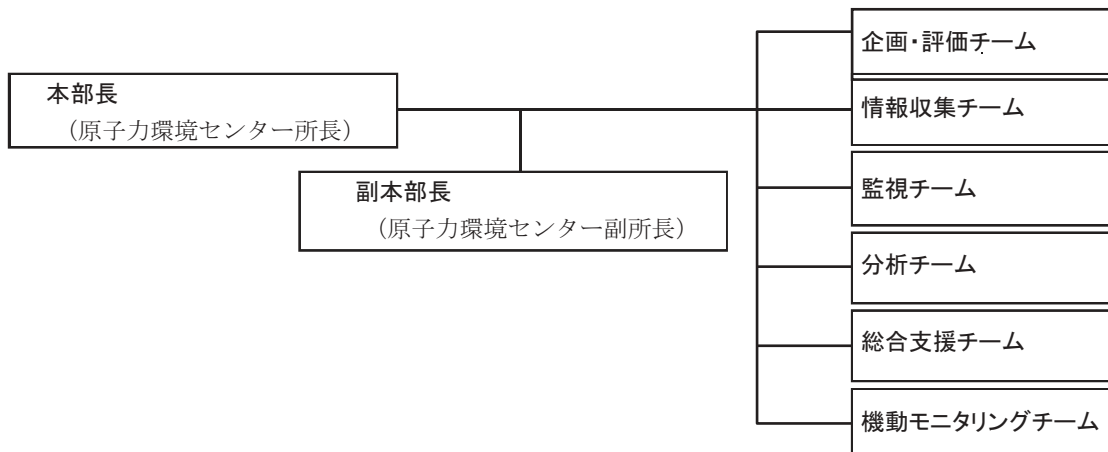
緊急時モニタリング計画は、緊急時モニタリング体制の整備等及び緊急時モニタリング活動に関する基本的事項を定め、国が統括する緊急時モニタリングを迅速かつ効率的に実施できるようにするものです。

鳥取県ではそれまでの緊急時モニタリング計画について、円滑な緊急時モニタリングの実施を図る観点から、原子力規制庁が作成した「緊急時モニタリング計画作成要領（平成26年6月12日）」に沿って鳥取県の実状に合わせて標準化した「鳥取県緊急時モニタリング計画 [島根原子力発電所編] 及び [人形峠環境技術センター編]」を平成26年8月に策定しました。

また、緊急時モニタリングを迅速かつ効果的に実施することを目的に具体的な実施内容等を定めた「鳥取県緊急時モニタリング実施要領 [島根原子力発電所編] 及び [人形峠環境技術センター編]」を平成27年3月に策定しました。

### (2) 緊急時モニタリングの体制

事態区分	体制	実施内容
情報収集事態	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 平常時モニタリングの継続</li> <li>・ 環境放射線の推移を監視</li> </ul>
警戒事態	鳥取県モニタリング本部 (原子力環境センターに設置)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 緊急時モニタリングの準備</li> <li>・ モニタリングシステム等の情報通信機器の稼働状況確認</li> <li>・ 可搬型モニタリングポストの追加設置(必要に応じて)</li> <li>・ 測定機器等の確認</li> </ul>
施設敷地緊急事態	EMC (国が島根又は上齋原OFC内に設置)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ EMCへ参画(要員派遣を含む)</li> <li>・ 国が作成する「緊急時モニタリング実施計画」に基づいて鳥取県内のモニタリングを実施</li> </ul>
全面緊急事態	※鳥取県モニタリング本部を維持	

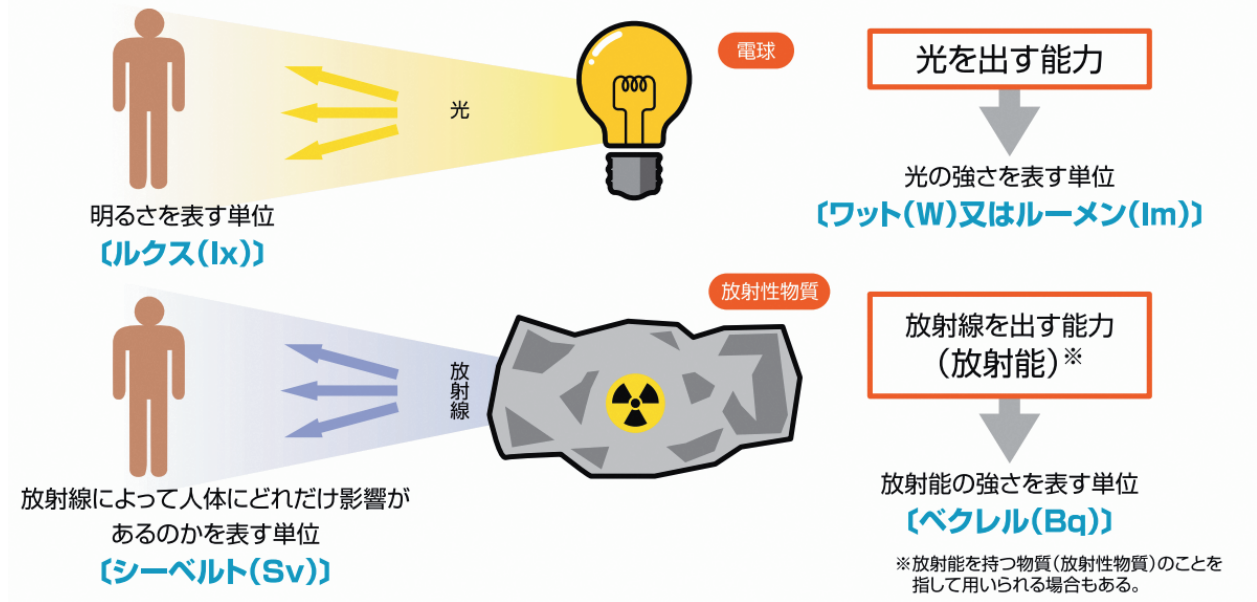


鳥取県モニタリング本部の組織

# 第7章 放射線の基礎知識

## 放射能と放射線

放射性物質を電球に例えると、放射能の強さ(ベクレル)は、電球の光の強さ(ワット)に例えることができます。放射性物質が出す放射線をからだが受けたとき、からだへの影響(シーベルト)は明るさ(ルクス)に相当します。



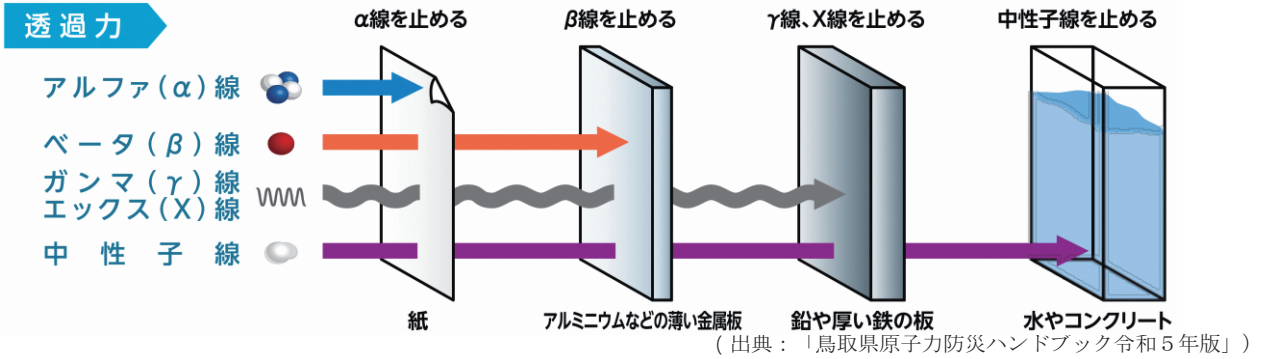
## 放射線に関する単位

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秒間に原子核が壊変する数を表す単位
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グレイは1キログラムあたり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)
エネルギーの単位 国際単位系(SI)		
エネルギー	ジュール(J)	放射線等のエネルギーを表す単位 (1J=6.2×10 <sup>18</sup> eV)

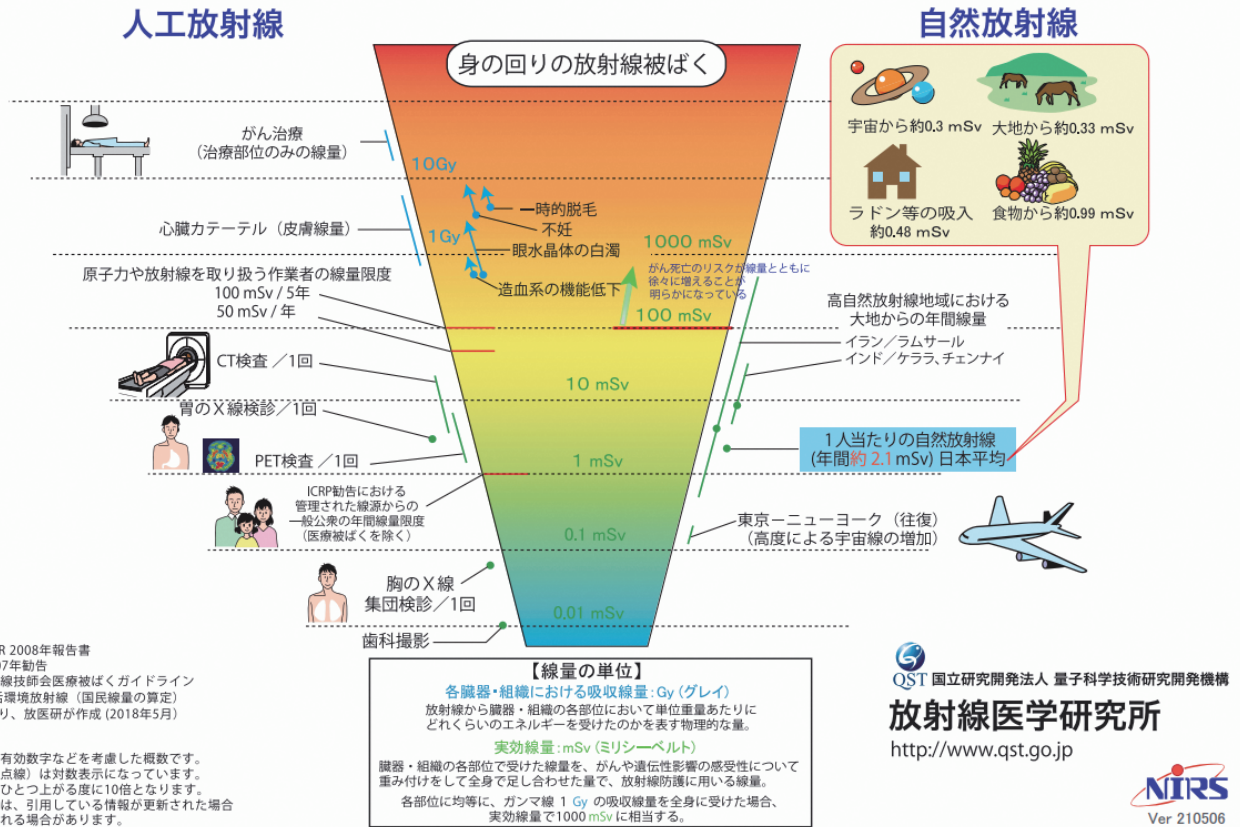
mSv/h (ミリシーベルト)    1mSv/h=1,000 μSv/h  
 μSv/h (マイクロシーベルト)    1,000倍  
 1μSv/h=1,000nSv/h  
 nSv/h (ナノシーベルト)    1,000倍  
 1nSv/h

(出典:「原子力・エネルギー図面集」)

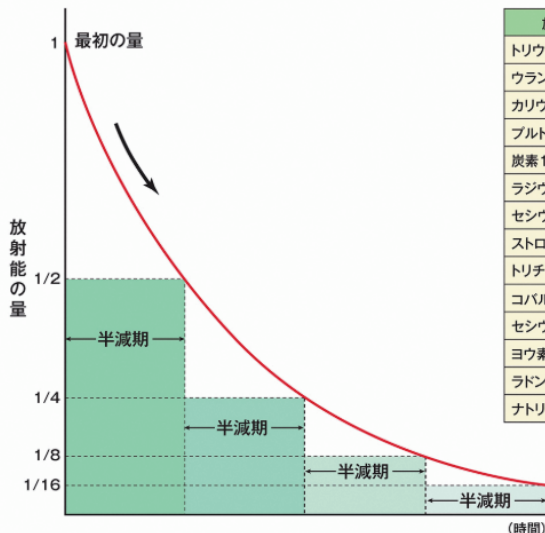
## 放射線の種類と透過力



## 放射線被ばくの早見図



## 放射能の減り方

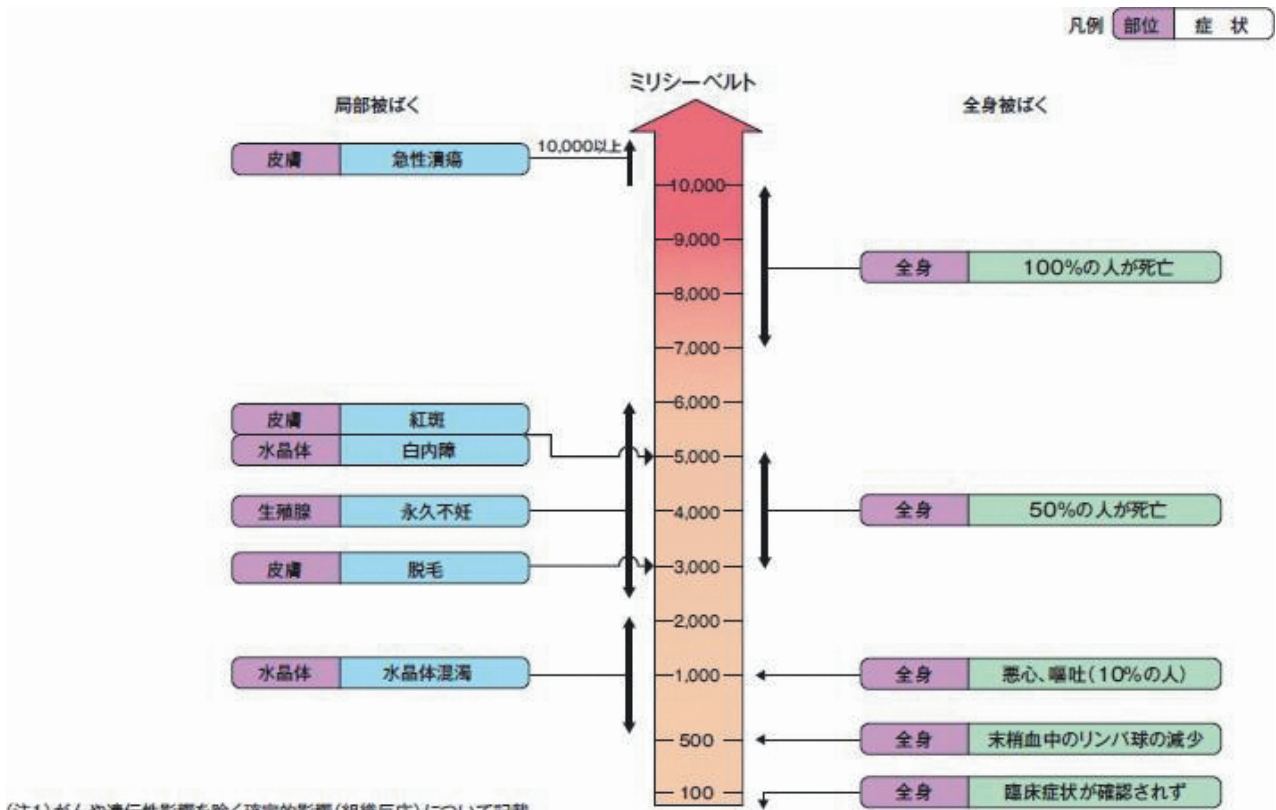


放射性物質	放出される放射線*	半減期
トリウム232	α・β・γ	141 億年
ウラン238	α・β・γ	45 億年
カリウム40	β・γ	13 億年
プルトニウム239	α・γ	2.4 万年
炭素14	β	5,700 年
ラジウム226	α・γ	1,600 年
セシウム137	β・γ	30 年
ストロンチウム90	β	28.8 年
トリチウム	β	12.3 年
コバルト60	β・γ	5.3 年
セシウム134	β・γ	2.1 年
ヨウ素131	β・γ	8 日
ラドン222	α・γ	3.8 日
ナトリウム24	β・γ	15 時間

\* 壊変生成物 (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

(出典: 「原子力・エネルギー図面集」)

## 放射線を一度に受けたときの症状



(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: 「原子力・エネルギー図面集」)

## 屋内退避の効果

### 被ばくへの予防策

#### 外部被ばく

大気中や地表面に沈着している放射性物質から出る放射線(ガンマ線など)を受けることによって起こります。

**放射線をさえぎる(遮へいする)!**

#### 内部被ばく

呼吸や飲食によって放射性物質を体内に取り込むことで起こります。

**吸入・摂取しないようにする!**

### 建物には気密性と遮蔽効果があります

放射性  
ブルーム

壁や屋根によって放射線の影響を低減することができます。  
 窓などに目張りを行い、建物の気密性を高めることで、屋内に空気中の放射性物質が入り込むことを防ぎ、放射性物質の吸い込みを低減することができます。

**木造家屋にも大幅な効果があります!**

屋内退避の効果	吸入による内部被ばく	屋外からのγ線等による外部被ばく	
		周辺環境中の沈着核種からのγ線等	放射性ブルームからのγ線等
木造家屋	<b>75%低減</b>	<b>60%低減</b>	<b>10%低減</b>
コンクリート造りの建物	<b>95%低減</b>	<b>80%低減</b>	<b>40%低減</b>

出典: 原子力規制委員会作成「緊急時の被ばく線量及び防護措置の効果の試算について」

出典: 原子力規制委員会作成「緊急時の被ばく線量及び防護措置の効果の試算について」