

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

(1) 概要

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、

- ・ 平常時において、原子力施設による周辺住民等への影響がないことを確認すること。
- ・ 原子力施設からの予期しない放射性物質又は放射線の放出があった場合に適切に対応すること。
- ・ 緊急時モニタリング結果の評価のための比較対象とすること。

などを目的として、平常時の環境における放射線のレベル及びその変動を調査しています。

また、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において、放射線の測定や、食品・降水等に含まれる放射性核種の測定を行っています。

そのほか、核実験等の国外で発生する原子力関係の事象についても、モニタリング強化等の必要な対策を行っています。

(2) 平常時モニタリングの実施内容

毎年度、測定計画を定めて調査を実施しています。

結果については、鳥取県原子力安全顧問による評価後、報告書としてとりまとめて公表します。

【島根原子力発電所の周辺地域】

- 実施機関：原子力環境センター
- 測定項目：空間放射線量率（連続測定）
積算線量（四半期毎）
大気浮遊じん中の全 α ・全 β 放射能濃度（連続測定）
環境試料中の放射性核種濃度（定期的）

【人形峠環境技術センターの周辺地域】

- 実施機関：原子力環境センター、中部総合事務所生活環境局、原子力安全対策課
- 測定項目：空間放射線量率（連続測定）
積算線量（四半期毎）
大気浮遊じん中の全 α 放射能濃度及びフッ素濃度（連続測定）
空間放射線量率、全 α ・全 β 放射能濃度（移動局により四半期毎）
環境試料中の放射性核種及びフッ素濃度（定期的）

(3) 鳥取県環境放射線モニタリングシステム

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、予期しない放射性物質及び放射線の放出による環境放射線状況の情報収集や、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の測定を実施しています。

環境放射線モニタリングシステムは、平成 13 年度に人形峠環境技術センター周辺の空間放射線量率等の監視強化のために固定局、移動局、テレメータ等を整備しました。その後、平成 24・25 年度には島根原子力発電所周辺の空間線量率等の監視強化のために米子市・境港市に固定局及び可搬局を追加整備し、平成 25 年度には鳥取県と島根県及び中国電力の測定データを接続しました。

平成 29 年度に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、警報機能の増強、帳票・報告書作成機能の効率化、MCA スペクトルデータの収集局追加、環境試料中の放射能濃度等測定結果の DB 構築、走行サーベいの走行軌跡の地図表示、移動局の通信多重化を行い、機能強化を図りました。

- 鳥取県環境放射線等モニタリングシステム：

<http://monitoring.pref.tottori.lg.jp/>

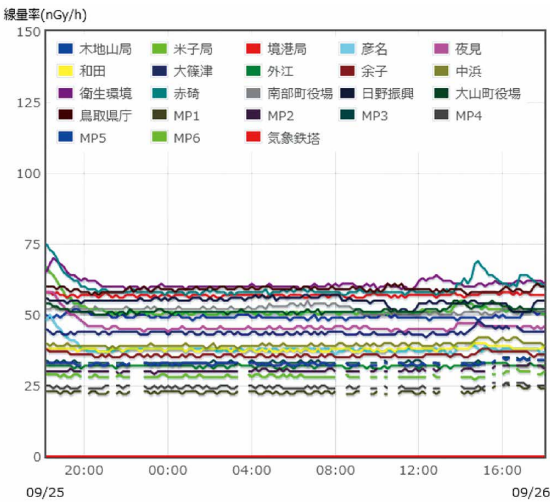
- モバイルサイト：

<http://monitoring.pref.tottori.lg.jp/mobile/index.php>



地図上表示

データ推移図表示



時系列表形式表示

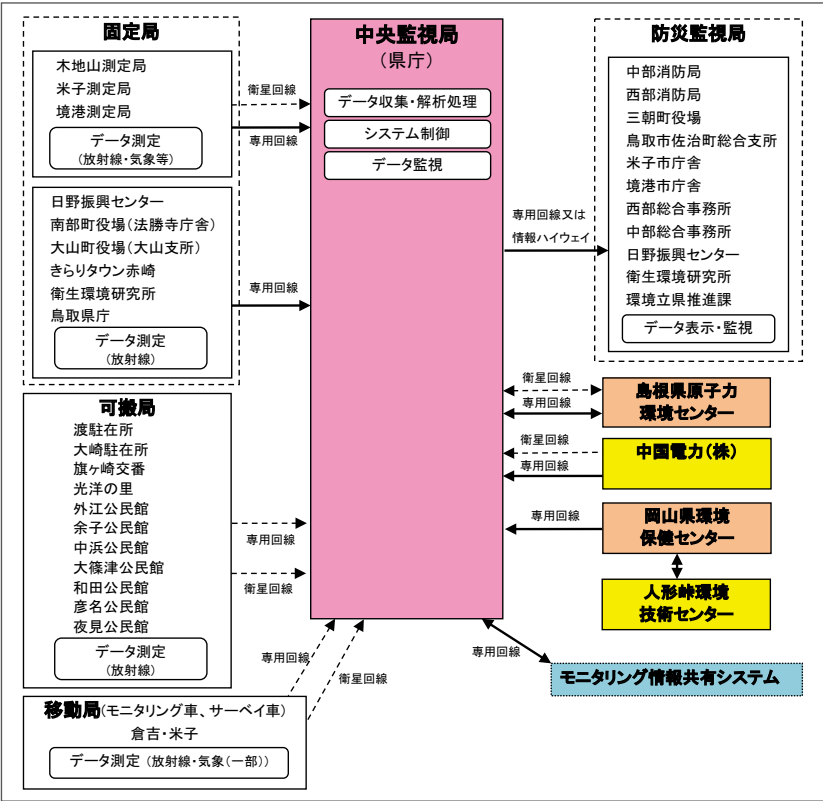
管理対象選択: 測定局選択: データ種別: 測定日付:

全域 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	7.06	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

システム概要図

※平成30年度末の状況



(4) モニタリングポスト

固定型及び可搬型の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。

ア 固定型モニタリングポスト

測定地点	所在地	備考
米子局（河崎小学校）	米子市河崎	※ 1
境港局（境中央公園）	境港市上道町	※ 1
木地山局	三朝町木地山	※ 1
衛生環境研究所	湯梨浜町南谷	※ 2
きらりタウン赤碕	琴浦町赤碕	※ 2
南部町役場法勝寺庁舎	南部町法勝寺	※ 2
日野振興センター	日野町根雨	※ 2
大山町役場大山支所	大山町末長	※ 2
鳥取県庁	鳥取市東町	※ 2

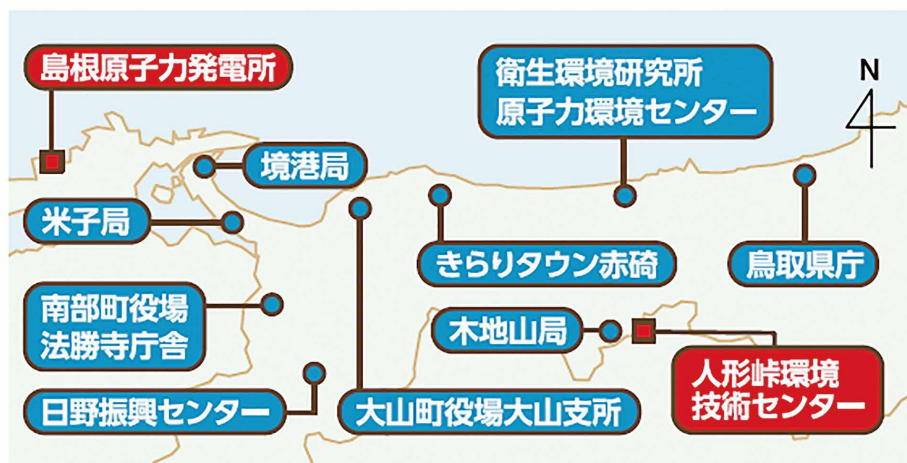
※ 1：原子力施設のモニタリングのための機器、※ 2：環境放射能水準調査のための機器



固定型モニタリングポスト

固定型モニタリングポストの位置図

▼ 県内のモニタリングポスト位置図 (固定型モニタリングポスト)



イ 可搬型モニタリングポスト

鳥取県では、平成25年度に22基の可搬型モニタリングポストを整備しました。

平成26年度から測定を開始（常時監視：11基、予備：11基）し、測定値を県ホームページで公開しています。

測定地点	所在地	測定地点	所在地
渡駐在所※	境港市渡町	夜見公民館	米子市夜見町
光洋の里※	境港市渡町	大篠津公民館	米子市大篠津町
外江公民館	境港市外江町	旗ヶ崎交番※	米子市旗ヶ崎
余子公民館	境港市竹内町	大崎駐在所※	米子市大崎
中浜公民館	境港市財ノ木町		
彦名公民館	米子市彦名町		
和田公民館	米子市和田町		

※緊急時運用として設置しており、平常時にはホームページで公開していません。

公民館に配備したポストでは、電光表示器に測定値を表示し、住民啓発用としても活用しています。



可搬型モニタリングポスト

可搬型モニタリングポストの位置図

▼可搬型モニタリングポスト



(5) 移動局(モニタリング車、サーベイ車)

原子力施設からの放射線を平常時から監視するため、モニタリングポスト設置地点以外の場所においても、移動局(モニタリング車)を用いて定期的に放射線測定を行っています。

また、緊急時には、走行サーベイ(走行しながら連続測定)を行うことで、詳細に放射線の状況を把握し、防護措置の判断等に活用されます。

モニタリング車及びサーベイ車各1台を、米子市内(島根原子力発電所近傍)と倉吉市内(人形峠環境技術センター近傍)に分散管理して運用しています。

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。



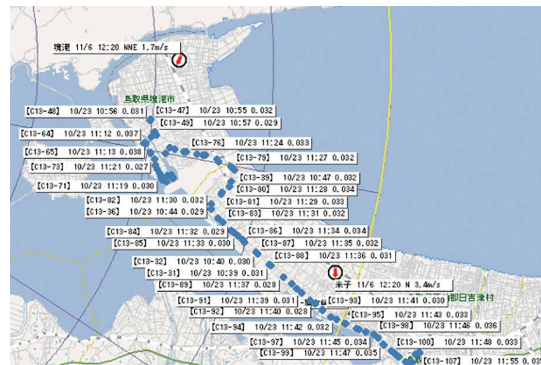
【モニタリング車】



【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)	配置場所	装備機能
M-05	モニタリング車	トヨタハイエース (平成30年1月)	米子市内	低線量測定装置(シンチレーション検出器)、高線量測定装置(電離箱検出器)、ダストヨウ素モニタ、気象観測装置(風向・風速計、温度計)、測定データ伝送装置(測定データは中央監視局(県庁)に伝送)
M-06		トヨタハイエース (平成29年3月)	倉吉市内	
M-02	サーベイ車	日産エクストレイル (平成31年3月)	米子市内	低線量測定装置(シンチレーション検出器)、測定データ伝送装置(測定データは中央監視局(県庁)に伝送)
M-03		日産エクストレイル (平成31年3月)	倉吉市内	

(6) 原子力環境センターの設置

島根原子力発電所の周辺地域を中心に、県内の平常時の環境中の放射線や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。

更に、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 年度には、分析装置等の追加整備を行い、整備を完了させる予定です。

場所



外観



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

住所

鳥取県東伯郡湯梨浜町南谷 526-1

整備内容

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ガンマ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
液体シンチレーションカウンター	放射性核種であるトリチウムを測定する装置
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β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



開所式（平成 28 年 1 月）



設置式（平成 29 年 4 月）



サンプルチェンジャー付ゲルマニウム半導体検出器



液体シンチレーションカウンター

2. 緊急時モニタリング計画

(1) 緊急時モニタリング計画の策定

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に関する基本的事項について定め、国が統括する緊急時モニタリングの活動を迅速かつ効率的に実施できるようにするものです。

鳥取県でも緊急時モニタリング計画を作成していましたが、円滑な緊急時モニタリングの実施を図る観点から、国（原子力規制庁）作成の「緊急時モニタリング計画作成要領（H26.6.12）」に沿って標準化した「鳥取県緊急時モニタリング計画〔島根原子力発電所編〕」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〕」を平成27年3月に策定しました。

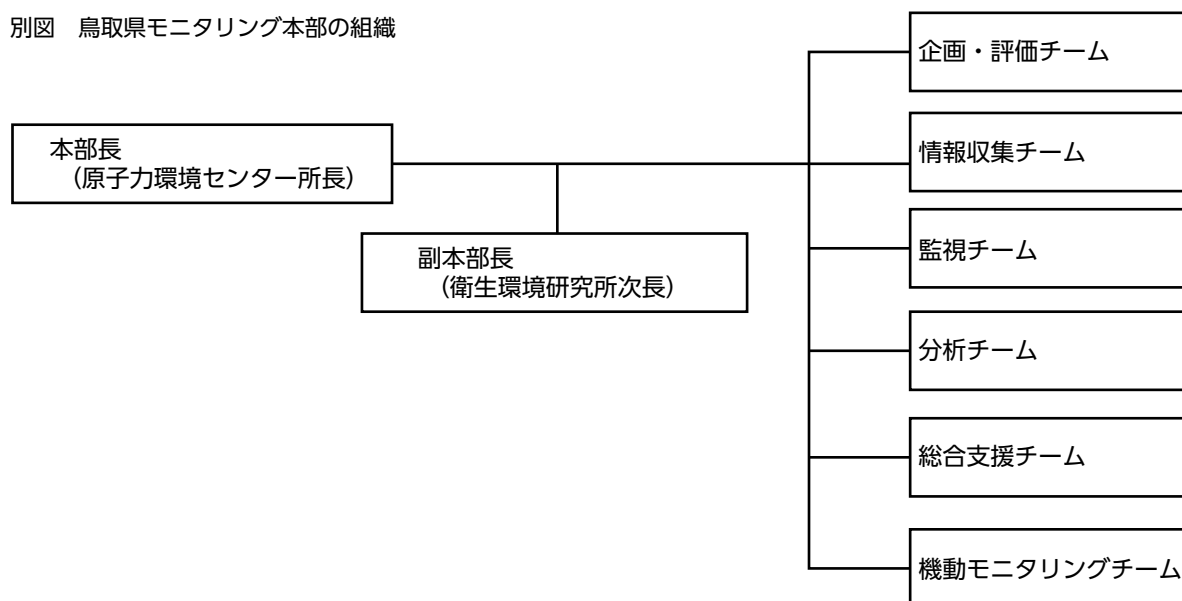
（人形峠環境技術センターに係る緊急時モニタリング計画及び緊急時モニタリング実施要領も別途作成しています。）

(2) 緊急時モニタリングの体制

緊急事態区分	体 制	実施内容
情報収集事態	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 平常時モニタリングの継続 ・ 環境放射線の推移を注視
警戒事態	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鳥取県モニタリング本部（別図）（原子力環境センターに設置） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 緊急時モニタリングの準備 ・ 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 ・ 可搬型モニタリングポストの追加設置（必要に応じて） ・ 測定機器等の確認
施設敷地 緊急事態	<ul style="list-style-type: none"> ・ EMC※ 〔 国が島根オフサイトセンターに設置 〕 	<ul style="list-style-type: none"> ・ EMCへ参画（要員派遣を含む） ・ 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
全面緊急事態		

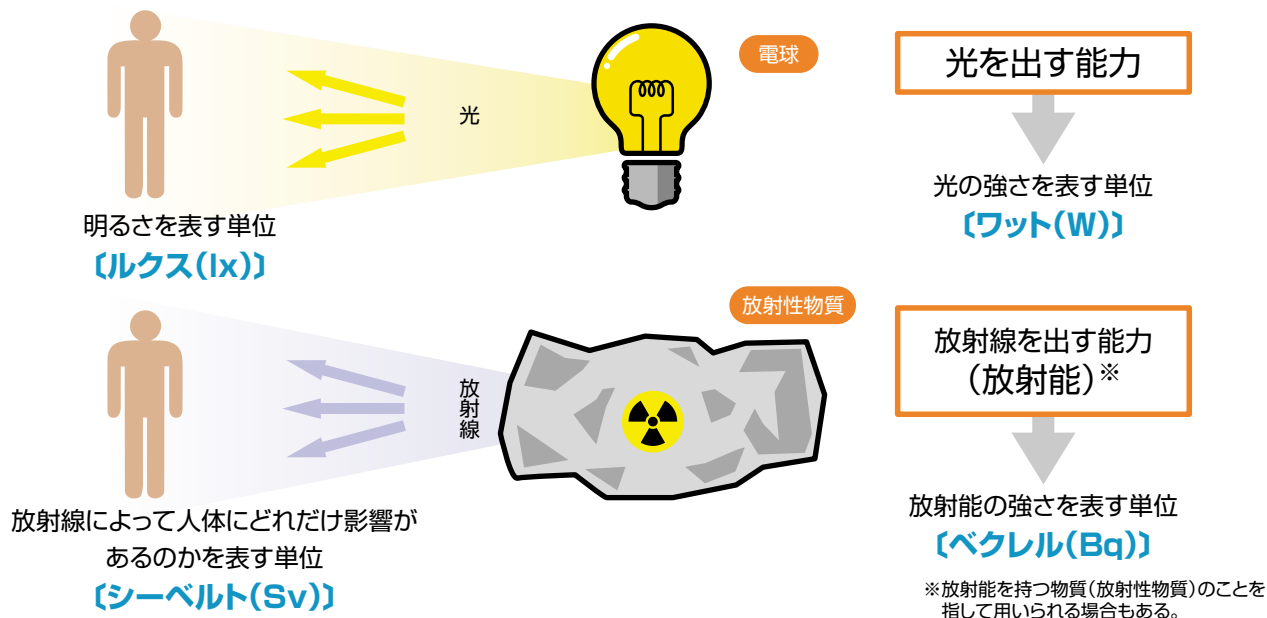
※ EMC：緊急時モニタリングセンター

別図 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



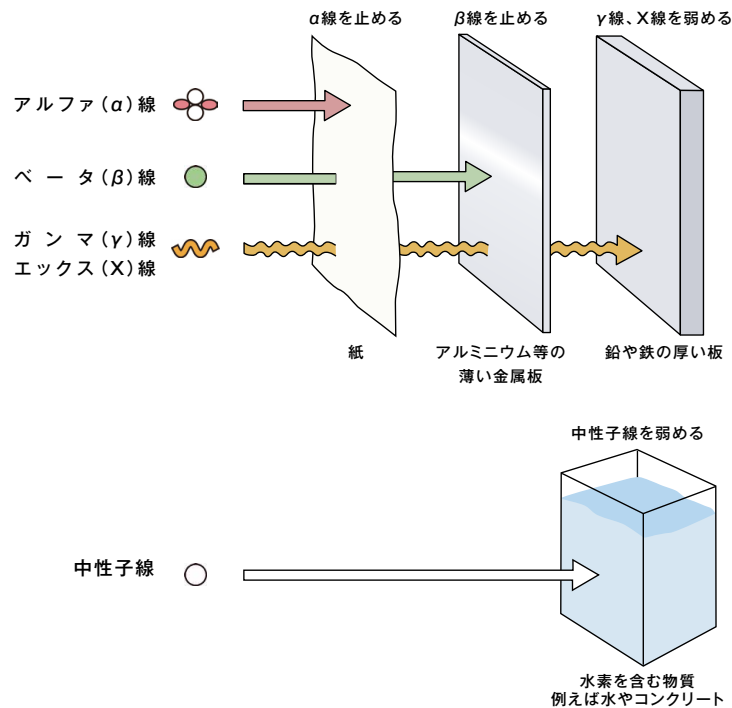
(出典：「鳥取県原子力防災ハンドブック平成31年版」)

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 ¹⁸ eV)

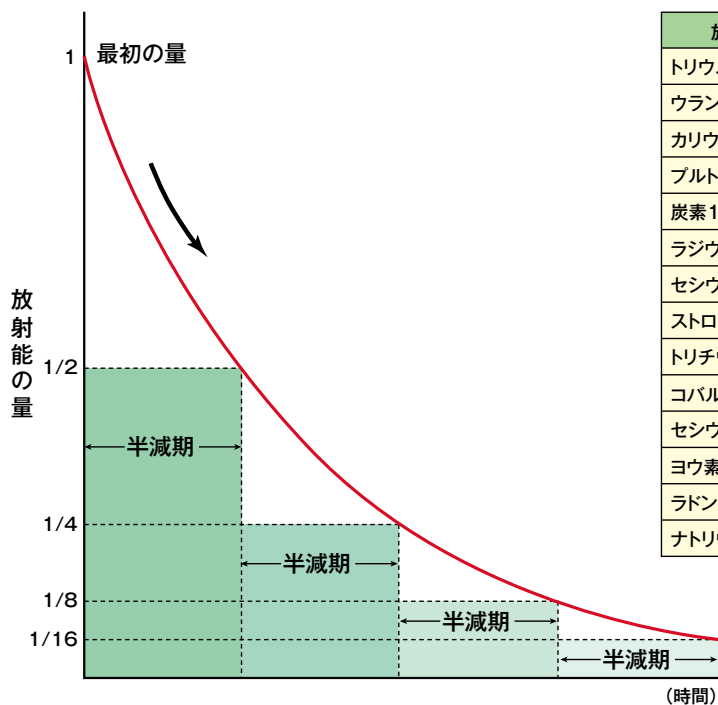
(出典：「原子力エネルギー図面集2016」)

放射線の種類と透過力



(出典：「原子力エネルギー図面集2016」)

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

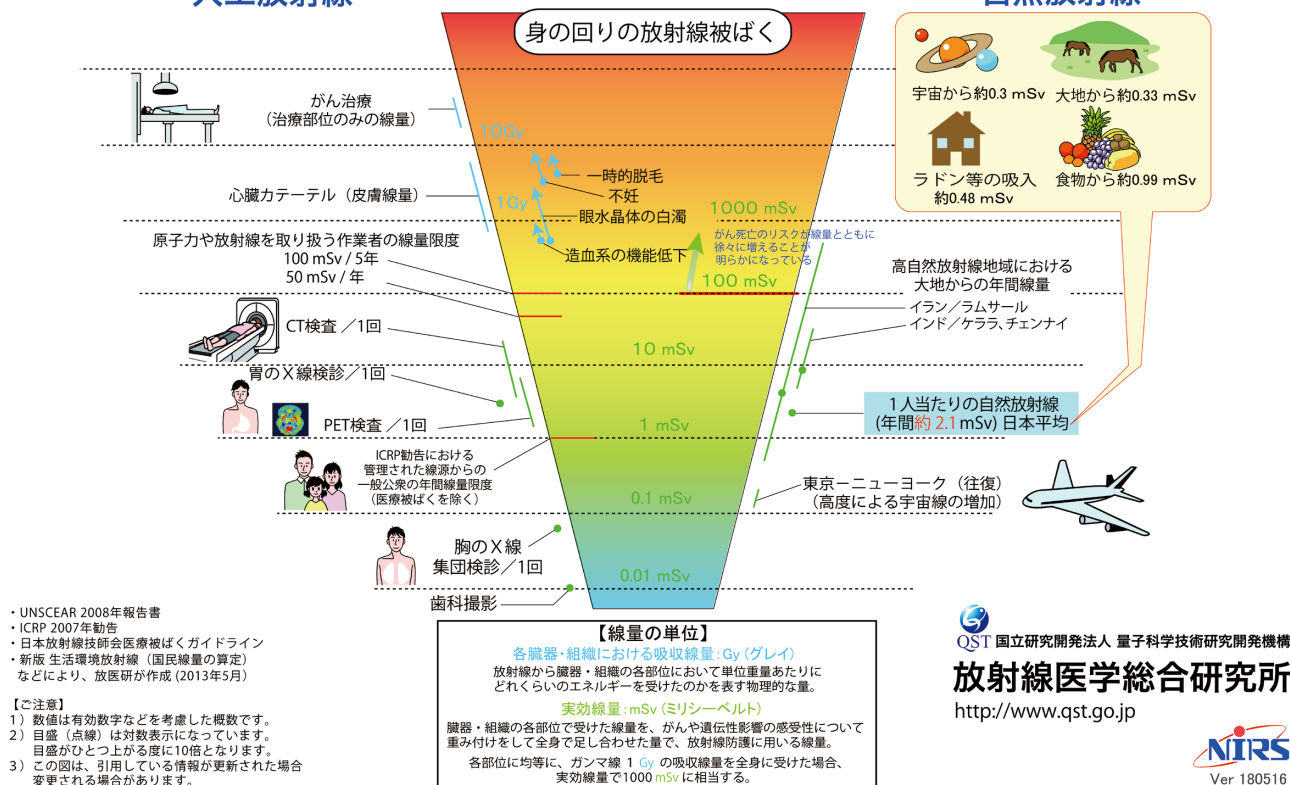
※壊変生成物(原子核が放射線を出して別の原子核になったもの)からの放射線も含む

(出典：「原子力エネルギー図面集2016」)

放射線被ばくの早見図

人工放射線

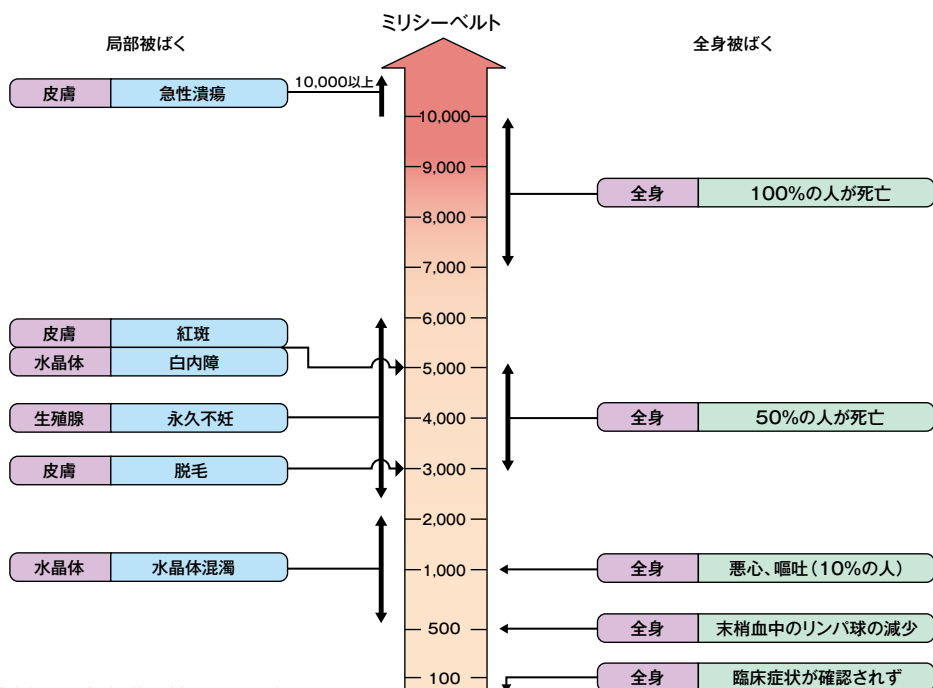
自然放射線



(出典:「放射線医学総合研究所」ホームページ)

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:「原子力エネルギー図面集2016」)

▼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。

放射線を遮断する!



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



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。

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	放射性プルームからのγ線等
木造家屋	75%低減	60%低減	10%低減
コンクリート造りの建物	95%低減	80%低減	40%低減

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」