資　　料

資料－１　用語説明

資料－２　連続測定結果の公開表示

資料－３　身のまわりの放射線

資料－４　原子力防災対策上の各種基準

資料－５　食品衛生法上の基準

資料－１　用語説明

用　　語	説　　明
放　　射　　線	放射性物質から出てくるα（アルファ）線，β（ベータ）線，γ（ガンマ）線，及びX（エックス）線等を総称していう。
放　　射　　能	原子核がα（アルファ）線，β（ベータ）線，γ（ガンマ）線等の放射線を出す性質をいい，その強さをベクレル（Bq）で表す。
環　境　放　射　線	人間を含めた生物の生活環境内にある放射線のことで，空間放射線及び環境試料の放射能を総称していう。
空　間　放　射　線	空間に存在する放射線のことであり，私たちのまわりには，大地，大気からの放射線や，宇宙線などによる自然放射線が存在している。自然放射線の量は，地質や地形の違いなどにより場所毎に違った値をとることから，測定地点によって違う値をとる。また，同じ場所であっても，降雨などの気象条件により変動している。特に雨による影響が大きく，雨が降ると一時的に高くなることがあることから，地点毎の測定データは一定の値ではなく範囲をもつ。 空間放射線の測定は，線量率（単位：ｎＧｙ／ｈ（ナノグレイ））及び3か月間積算線量（単位：ｍＧｙ（ミリグレイ））で行う。
環　　境　　試　　料	放射能分析を行うため，食品に供されるもの，放射性核種の分布等全体の傾向の把握に役立つもの，蓄積傾向の把握等に役立つものとして採取する，農畜水産物，陸水，大気中浮遊じん，海水，陸土，海底土等のことをいう。
環境試料の放射能分析	環境試料中に含まれる放射性物質の種類と量を測定することで，測定値は物質の単位体積又は単位質量あたりで表す。 人工放射性物質のセシウム１３７，コバルト６０，ヨウ素１３１，ストロンチウム９０やトリチウムを測定対象として実施している。 川内原子力発電所の周辺で，１年間あたり，鹿児島県は，海洋試料13種類延べ18試料，陸上試料28種類延べ82試料について，九州電力は，海洋試料10種類延べ22試料，陸上試料18種類延べ53試料について放射能分析を実施している。
モ　ニ　タ　リ　ン　グ	環境放射線を定期的又は連続的に測定監視することをいう。 原子力発電所では，運転に伴い放射性物質が発生し環境にはできるだけ影響がないように管理して放出されているが，鹿児島県では，川内原子力発電所周辺地域の住民の安全確保及び環境の保全を図るため，発電所の周辺地域において常に環境放射線の監視（モニタリング）を行っている。
モニタリングステーション	空間放射線量自動連続測定装置，大気中浮遊じん連続捕集装置等を備えたモニタリングポストより重装備の野外固定施設。川内原子力発電所の周辺に，鹿児島県が１局，九州電力が２局，合計３局設置している。
モ　ニ　タ　リ　ン　グ　ポ　ス　ト	空間放射線量自動連続測定装置等を備えた野外固定施設。 川内原子力発電所の周辺に，鹿児島県が66局，九州電力が４局，合計70局設置している。
放　水　口　ポ　ス　ト	発電所放水口の海水中の放射線量（計数率）を測定するための自動連続測定装置を備えた野外固定施設。川内原子力発電所の放水口に１局設置している。

<table>
<tr><th>用　　語</th><th>説　　明</th></tr>
<tr><td>環境放射線監視
テレメータシステム</td><td>川内原子力発電所の周辺地域に設置しているモニタリングステーション及びモニタリングポストの合計73局や放水口ポスト等で測定されたデータを24時間集中的に監視するため，環境放射線監視センターを中核として設置されているシステムである。
測定データは，インターネットにリアルタイムで表示するとともに環境放射線監視センター，薩摩川内市役所等で表示されている。</td></tr>
<tr><td>モニタリングカー</td><td>モニタリングステーション，モニタリングポスト等の固定施設に対して，いつでも必要な場所に移動して空間放射線量等の測定を行える移動測定車。</td></tr>
<tr><td>サーベイポイント</td><td>モニタリングカーやサーベイメータで空間放射線量を定期的に測定する地点。</td></tr>
<tr><td>シンチレーションサーベイメータ</td><td>放射線を測定する携帯用の測定器をサーベイメータといい，シンチレーションサーベイメータはその一つの方式である。</td></tr>
<tr><td>モニタリングポイント</td><td>蛍光ガラス線量計という積算型の放射線測定器を備えた，３か月間の積算線量を測定するための野外固定施設。
川内原子力発電所の周辺に，鹿児島県が24地点，九州電力が25地点，合計49地点設置している。</td></tr>
<tr><td>積算線量</td><td>空間積算線量のことで，通常３か月間の空間放射線量の積算量を，ｍＧｙ(ミリグレイ)で表す。</td></tr>
<tr><td>線量率</td><td>空間放射線量率のことで，単位時間あたりの空間放射線量をいう。通常１時間あたりの放射線量のｎＧｙ／ｈ(ナノグレイ)で表す。
電子式線量計による線量率連続測定は，μＳｖ／ｈ(マイクロシーベルト)で表す。
緊急事態が発生した場合には，Ｇｙ＝Ｓｖとして換算。
ナノ（ｎ）は10億分の１，マイクロ（μ）は100万分の１を表す単位の接頭語である。</td></tr>
<tr><td>Ｓｖ（シーベルト）</td><td>放射線が人体に与える影響を表す単位。
１ミリシーベルト（mSv）は１シーベルト（Sv）の1000分の１である。
日本では，１人あたり平均して１年間に約2.1ミリシーベルト(mSv)の自然放射線を受けている。（２７ページ図３参照）
<table>
<tr><th>自然放射線の種類</th><th>線量（mSv／年）</th></tr>
<tr><td>宇宙から飛来してくるもの</td><td>０．３０</td></tr>
<tr><td>土壌から放出されるもの</td><td>０．３３</td></tr>
<tr><td>食物を通じ体内から照射されるもの</td><td>０．９９</td></tr>
<tr><td>空気中のラドン等の吸収によるもの</td><td>０．４８</td></tr>
<tr><td>合　　計</td><td>約２．１</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Ｇｙ（グレイ）</td><td>物質における放射線のエネルギー吸収量を表す単位で，空間放射線の量を表す単位として，Ｘ(エックス)線及びγ(ガンマ)線の空気吸収線量が用いられる。
物質１kgあたり１ジュール（J）のエネルギー吸収があるときの放射線量を１グレイ（Gy）という。
１ミリグレイ（mGy）は１グレイ（Gy）の1000分の１，１ナノグレイ（nGy）は１グレイの10億分の１である。</td></tr>
</table>

用　　語	説　　明
Ｂｑ（ベクレル）	放射能の強度又は放射性物質の量を表す単位。 １秒間に１個の原子核が崩壊して放射線を出す物質の放射能の強度又は放射性物質の量を１ベクレル（Bq）という。 １ミリベクレル（mBq）は１ベクレル（Bq）の1000分の１，１メガベクレル（MBq）は１ベクレルの100万倍である。
cpm（カウント／分）	１分間あたりに放射線測定装置で測定される放射線の数を表す。
^{137}Cs（セシウム１３７）	ウランなどの核分裂で生成する半減期約30年，ベータ線とガンマ線を出す放射性物質である。 地上にある ^{137}Cs の多くは過去の原水爆実験で発生したものである。平成23年には，福島第一原子力発電所事故の影響による ^{137}Cs が，鹿児島県内で検出された。 同事故では，^{137}Cs 等と共に環境中に ^{134}Cs（セシウム１３４，半減期約２年，ベータ線とガンマ線を出す放射性物質）も放出され，事故直後には，一部の環境試料中に ^{137}Cs と同程度の放射能が検出された。
^{60}Co（コバルト６０）	原子炉の中で安定元素である ^{59}Co に放射線の一種である中性子が吸収されて生成する半減期約５年，ベータ線とガンマ線を出す放射性物質である。
^{131}I（ヨウ素１３１）	ウランなどの核分裂で生成する半減期約８日，ベータ線とガンマ線を出す放射性物質である。平成23年には，福島第一原子力発電所事故の影響による ^{131}I が，鹿児島県内で検出された。
^{90}Sr（ストロンチウム９０）	ウランなどの核分裂で生成する半減期約29年，ベータ線を出す放射性物質である。地上にある ^{90}Sr の多くは過去の原水爆実験で発生したものである。
^{3}H（トリチウム）（三重水素）	宇宙線や原子炉内の核分裂などによって生成する半減期約12年，ベータ線を出す放射性物質である。 宇宙線によっても生成されるので自然界にも存在する。
^{238}Pu，$^{239+240}$Pu（プルトニウム２３８，２３９＋２４０）	原子炉の中で燃料であるウランなどに放射線の一種である中性子が吸収されて生成する放射性物質である。^{238}Pu，^{239}Pu 及び ^{240}Pu はアルファ線を出し，中でも，^{239}Pu の半減期は約2.4万年と長い。 地上にあるプルトニウムの多くは過去の原水爆実験で発生したものである。
ガンマ γ線スペクトロメトリー	Ge 半導体検出器などでガンマ線を測定することで，試料に含まれる多種類のガンマ線放出核種を一度に分析する方法。
放射化学分析	化学的な分離法と放射線測定を組み合わせた手法により，試料に含まれるアルファ線やベータ線放出核種を分析する方法。

資料－２　連続測定結果の公開表示

県の環境放射線監視テレメータシステムによって常時収集している，モニタリングポストにおける空間放射線量率，川内原子力発電所における排気筒モニタ，放水口モニタ等の連続測定結果については，県のホームページにおいて，リアルタイムで公開するとともに，薩摩川内市をはじめ，関係市であるいちき串木野市，阿久根市の市役所にも大型モニタを設置しています。

環境放射線監視情報ホームページ

http://www.env.pref.kagoshima.jp/houshasen/（パソコン用）

http://www.env.pref.kagoshima.jp/houshasen/i/data_top.cgi（携帯電話用）

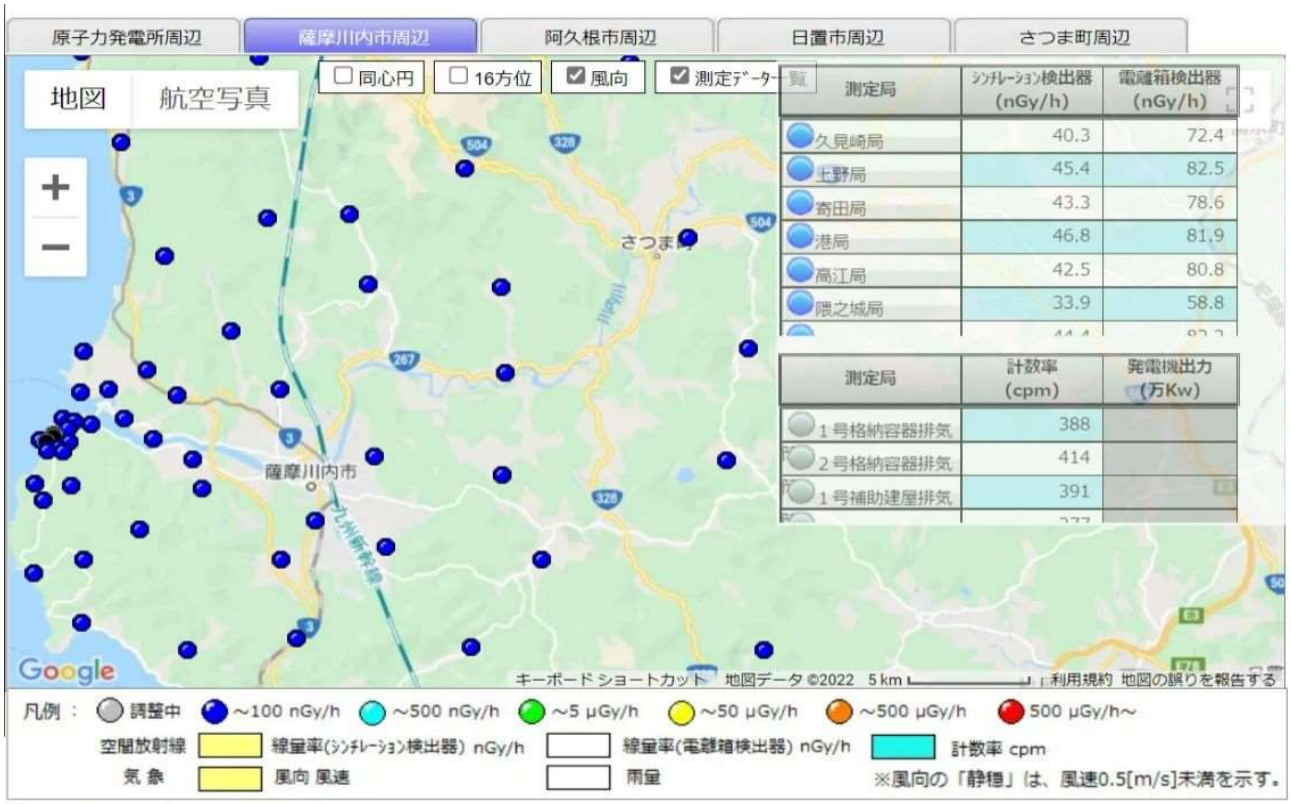
（1）トップページ

(2) 測定データ表示画面

現在の測定データ > 地図表示

地図表示：　空間放射線　気　象　　最新データ表示

2022年03月01日 11時16分 現在　　異常はありません。



現在の測定データ > 測定データ一覧

測定データ選択：　県測定局　九州電力測定局　排気筒ﾓﾆﾀ 放水口ﾓﾆﾀ　最新データ表示

2022年03月01日 10時06分 現在　　異常はありません。

測定局	シンチレーション検出器(nGy/h)		電離箱検出器(nGy/h)		風向	風速 (m/s)	雨量 (mm)	感雨
	線量率	今までの範囲	線量率	今までの範囲				
港局	32.0	28 ～ 110	72.1	61 ～ 125	南東	7.4	0.0	有
久見崎局	24.7	22 ～ 112	61.7	54 ～ 129	南南東	4.6	0.0	有
小平局	29.3	25 ～ 109	69.1	59 ～ 128	南東	2.9	0.0	有
上野局	31.9	27 ～ 113	71.2	61 ～ 139	南	2.4	0.0	無
寄田局	27.2	22 ～ 124	64.3	56 ～ 132	南	6.9	0.0	有
高江局	31.3	28 ～ 114	72.0	62 ～ 133	東北東	4.7	0.0	無
隈之城局	21.4	18 ～ 80	50.6	44 ～ 95	南南東	1.3	0.0	無
唐山局			78.4	71 ～ 138	南南東	2.6	0.0	有
網津局			88.2	83 ～ 155	東南東	1.0	0.0	有
水引小局			85.7	76 ～ 147	南東	1.7	0.0	有
港体育館局			81.6	73 ～ 150	南東	4.8	0.0	有
船間島局			94.4	84 ～ 157	東	5.3	0.0	有
湯島局			69.3	62 ～ 143	南東	2.8	0.0	有

測定対象外　風向の「静穏」は、風速が0.5(m/s)未満を示す。

※線量率は2分値で、今までの範囲は1時間値で表示しています。

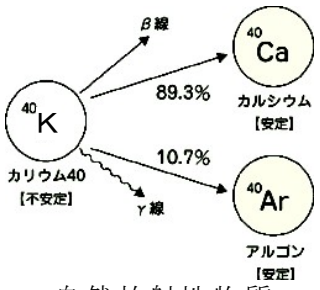
資料－３　身のまわりの放射線

平常時モニタリングについて（原子力災害対策指針補足参考資料）（原子力規制庁），アイソトープ手帳などをもとに記載している。

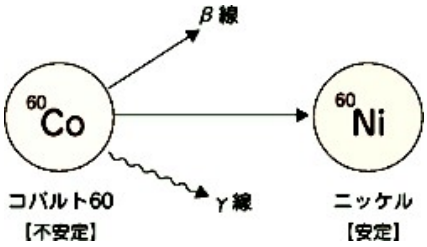
１　自然放射線と人工放射線

放射線には，自然放射線と人工放射線の２種類がある。

区　分	説　　明
自然放射線	地球誕生時から存在している放射性物質からの放射線,宇宙線及び宇宙線が大気と作用して生成される放射性物質からの放射線 （カリウム４０，ウラン２３８，ウラン２３５など）
人工放射線	X線のように人間が人工的に作り出した放射線や，人工的に作った放射性物質からの放射線など （コバルト６０，セシウム１３７，ヨウ素１３１など）



自然放射性物質



人工放射性物質

２　自然放射線

自然放射線は，自然界に太古から存在し，

①　放射性壊変系列を持つもの

②　放射性壊変系列を持たないもの（単独で存在するもの）

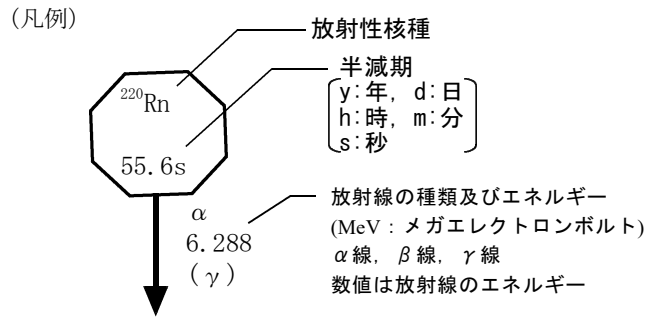
③　宇宙線及び宇宙線によって生成されるもの

の３種類に分けられる。

(1) 放射性壊変系列を持つもの

地球誕生時から主に地殻中に存在し，長半減期のウラン２３８，トリウム２３２などを親核種として，次々に壊変するものであり，それぞれウラン系列，トリウム系列などと呼ばれている。（図１参照）

これらの壊変は，主に地殻中で行われているが，その系列の途中で放射性ガスであるラドン（ラドン２２２，ラドン２２０はトロンとも呼ばれている。）が生成し，一部が大気中に出て行くため，大気中にはラドン及びその崩壊生成核種種が存在する。



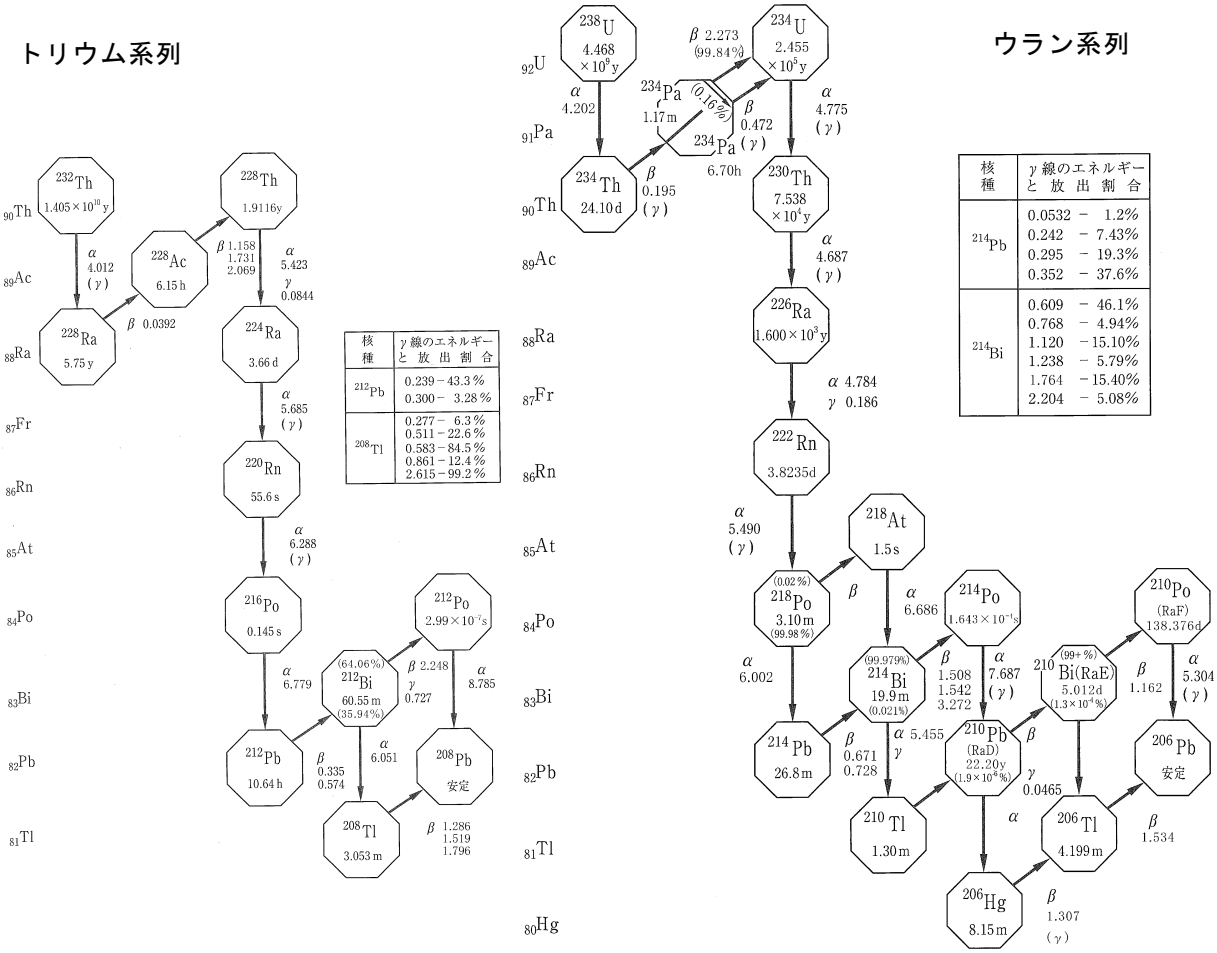


図１　トリウム系列とウラン系列

(2) 放射性壊変系列を持たないもの

地球誕生時から主に地殻中に存在する長半減期の核種で，放射性壊変系列を持たず単独で存在する核種。代表的なものとして，カリウム４０，ルビジウム８７などがある。

核　　種	天然存在度（%）	備　　考
カリウム４０	0.0117	半減期12億5100万年でベータ壊変し，カルシウム４０が生成
ルビジウム８７	27.83	半減期492億年でベータ壊変し，ストロンチウム８７が生成

(3) 宇宙線及び宇宙線によって生成されるもの

地球上に降り注ぐ宇宙線が大気と作用して生成される核種。代表的なものとして，水素３(トリチウム)，ベリリウム７，炭素１４などがある。

核　　種	半　減　期	備　　考
水　素３	12.32年	大気中の窒素，酸素と宇宙線の作用
ベリリウム７	53.22日	〃
炭　素１４	5,700年	大気中の窒素と宇宙線の作用

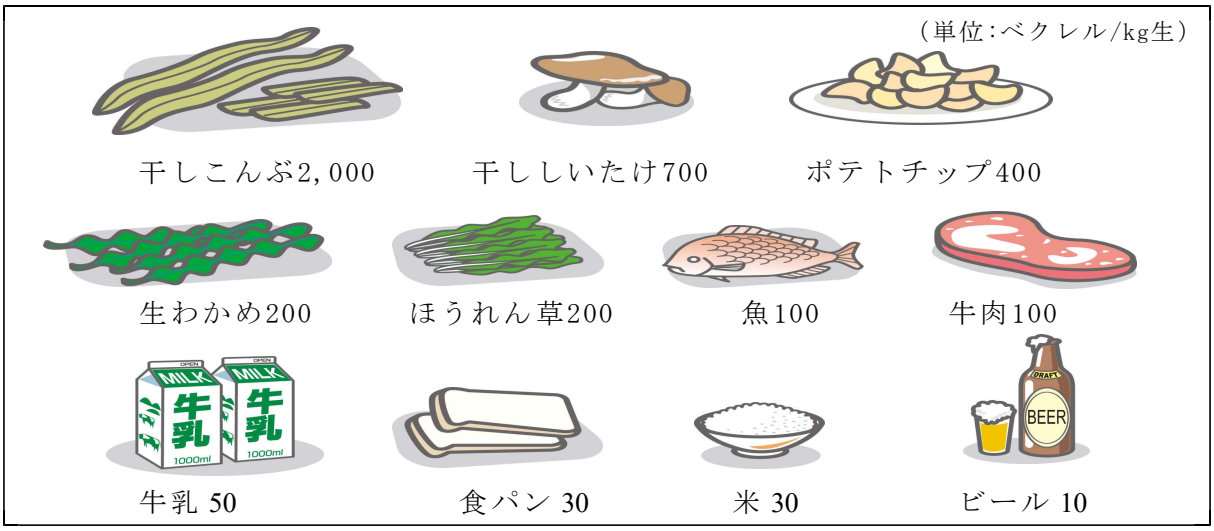
(4) 人体中の放射性物質

大地や海水中に含まれる放射性物質は，野菜や魚などに吸収され，食べ物を通して体内に取り込まれる。人間はだれでも体内に数種類の放射性物質をもっているが，代表的なものはカリウム４０である。人体はほぼ一定割合(約0.2%)のカリウムを含んでいるが，大部分は放射線を出さないカリウムで，放射線を出すカリウム４０はこのうち0.012%程度含まれる。

表１　人体中の放射性物質と放射能

放射性物質	濃度 (ベクレル/kg)	全身の放射能 (60キログラムの人のベクレル数)
カリウム４０	67	4,100
炭　　素１４	41	2,600
ルビジウム８７	8.5	520
鉛２１０又はポロニウム２１０	0.074～1.5	19
ウラン２３８	－	1.1

出典：原子放射線の影響に関する国連科学委員会報告（1982）など



参考資料：放射線医学総合研究所(1999)

図２　食物中のカリウム４０の放射能量（日本）

(5) 環境放射線の変動

環境放射線は，常に一定ではなく，気象条件等により変動しており，一般的には降雨時に放射線レベルが上昇する。これは，降雨により大気中のラドンや放射性降下物等が地上に落ちてくることによるもので，天候の回復，降下した放射能の減衰等により通常の値に戻る。降雨時の放射線レベルの上昇による増加線量は，年間 10 マイクログレイ程度である。

表２　原因別の変動パターン※1

変動の原因		変動のパターン	変動の頻度	線量レベル
自然現象による変動	降雨 降雪	・ゆるやかな変動を持つ ・増加と減少が複雑に入り混じる	地域によって差がある（年間100回程度）	100nGy/h程度まで及ぶ場合がある※2
	雷	急激に増加して急激に減少する	地域によって差がある（日本海側では冬季に多い）	
	積雪	積雪による遮へい効果	地域によって差がある	10～30nGy/h程度減少※3
	その他の気象	逆転層による日周期	冬季に多い	10nGy/h 程度増加
		地表の水分による放射線の吸収		2nGy/h 程度減少※3
大気圏内核爆発実験		過去の核実験においては，実験の数日後に変動が現れ，一定期間は日数の経過に伴い増加を示した		経過日数が短い程増加量が大きく，2 ～ 3 日後には環境放射線レベルの数倍程度まで及ぶ場合がある
医療・産業用の放射線源等		医療用放射性同位元素の存在や非破壊検査等による放射線発生装置の利用により増加を示す		
原子力施設		一定しない，特に風下方向軸で線量率に上昇があり，変動が短い周期を持つ		
測定器の特性		主として温度変化による	温度変化によって差がある（日変化・年変化）	10 %程度まで及ぶ場合がある
測定器の故障		過大又は過小な値を示す		

※１　本表は，放射能測定法シリーズ No.17「連続モニタによる環境γ線測定法」を参照し，記載している。

※２　一時的には 100nGy/h 程度まで及ぶ場合があり，降雨による増加分は年間 10 μGy 程度である。また，大陸性気団を起源とする降雨の場合は増加量が大きく，海洋性気団を起源とする降雨の場合は増加量が小さい傾向がある。

※３　自然放射性核種が環境中に支配的に存在する場合。

出典：「平常時モニタリングについて(原子力災害対策指針補足参考資料)」（令和３年12月改訂 原子力規制庁）

3　人工放射線

大気圏内の核爆発実験などにより生成される人工放射性物質は，核爆発地点の風下の広範囲の地点に気流に乗って運ばれ，地表に降下し，爆発によって成層圏まで達した後，ゆっくり対流圏に移行して地表に降下する各過程を経て，広く環境中に分散し，時間とともに減衰する。

核分裂直後は，ヨウ素１３１，バリウム１４０等の半減期の短い核種が多く，核分裂後から数年を経過するとストロンチウム９０，セシウム１３７，プルトニウム２３９，トリチウムなど半減期の長いものが主体となる。

また，核爆発時，材料中の金属が爆発の際の中性子等の作用で，放射性になるものがあり，これを誘導放射性核種と呼んでいる。代表的なものとしては，マンガン５４，コバルト６０がある。

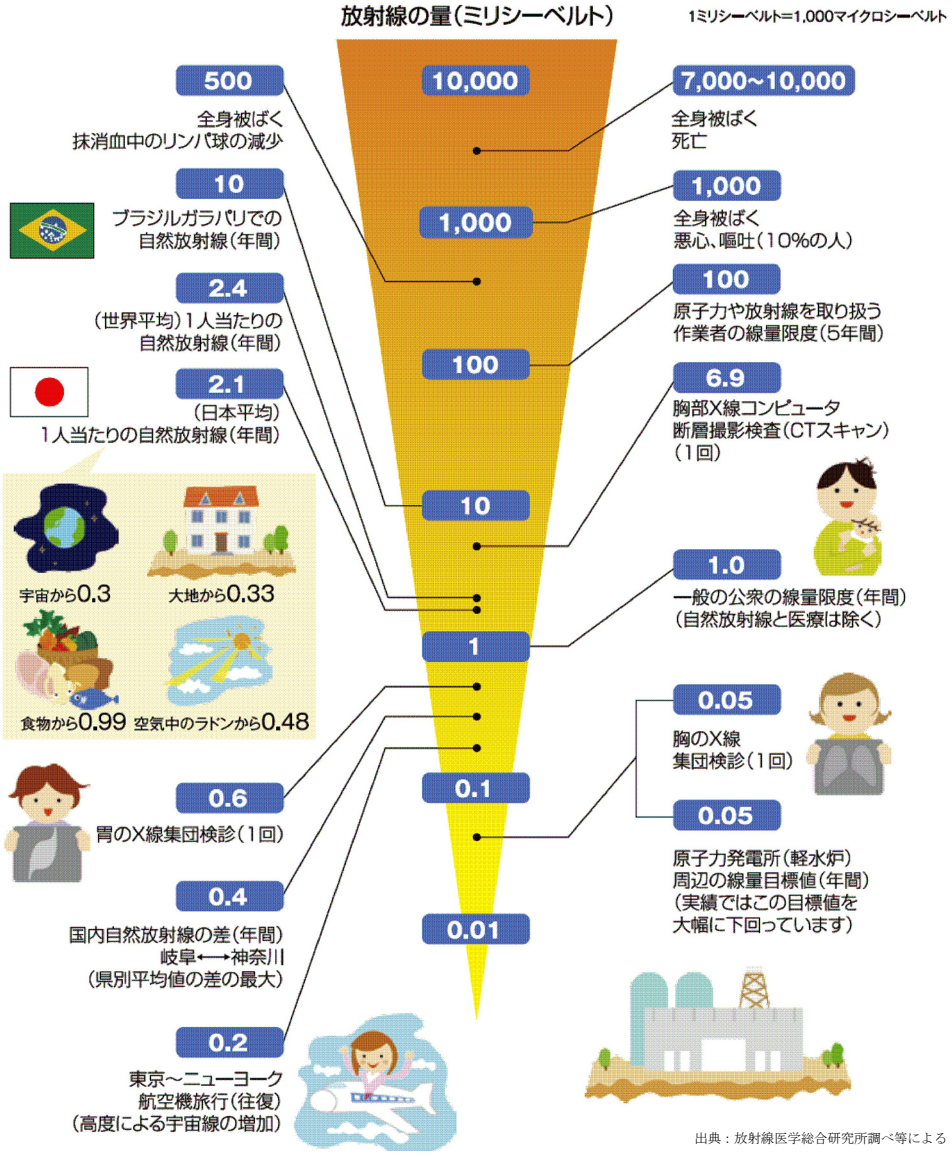


図３　日常生活と放射線

資料－４　原子力防災対策上の各種基準

運用上の介入レベル（ＯＩＬ）と防護措置について

	基準の種類	基準の概要	初期設定値※１			防護措置の概要
緊急防護措置	ＯＩＬ１	地表面からの放射線，再浮遊した放射性物質の吸入，不注意な経口摂取による被ばく影響を防止するため，住民等を数時間内に避難や屋内退避等させるための基準	500 μSv/h （地上１ｍで計測した場合の空間放射線量率※２）			数時間内を目途に区域を特定し，避難等を実施。（移動が困難な者の一時屋内退避を含む）
	ＯＩＬ４	不注意な経口摂取，皮膚汚染からの外部被ばくを防止するため，除染を講じるための基準	β線：40,000 cpm ※３ （皮膚から数 cm での検出器の計数率）			避難又は一時移転の基準に基づいて避難等した避難者等に避難退域時検査を実施して，基準を超える際は迅速に簡易除染等を実施。
			β線：13,000cpm ※４【１か月後の値】 （皮膚から数 cm での検出器の計数率）			
早期防護措置	ＯＩＬ２	地表面からの放射線，再浮遊した放射性物質の吸入，不注意な経口摂取による被ばく影響を防止するため，地域生産物※５の摂取を制限するとともに，住民等を１週間程度内に一時移転させるための基準	20 μSv/h （地上１ｍで計測した場合の空間放射線量率※２）			１日内を目途に区域を特定し，地域生産物の摂取を制限するとともに，１週間程度内に一時移転を実施。
飲食物摂取制限※９	飲食物に係るスクリーニング基準	ＯＩＬ６による飲食物の摂取制限を判断する準備として，飲食物中の放射性核種濃度測定を実施すべき地域を特定する際の基準	0.5 μSv/h ※６ （地上１ｍで計測した場合の空間放射線量率※２）			数日内を目途に飲食物中の放射性核種濃度を測定すべき区域を特定。
	ＯＩＬ６	経口摂取による被ばく影響を防止するため，飲食物の摂取を制限する際の基準	核種※７	飲料水 牛乳・ 乳製品	野菜類，穀類，肉，卵，魚，その他	１週間内を目途に飲食物中の放射性核種濃度の測定と分析を行い，基準を超えるものにつき摂取制限を迅速に実施。
			放射性ヨウ素	300Bq/kg	2,000Bq/kg ※８	
			放射性セシウム	200Bq/kg	500Bq/kg	
			プルトニウム及び超ウラン元素のアルファ核種	1Bq/kg	10Bq/kg	
			ウラン	20Bq/kg	100Bq/kg	

出典：原子力災害対策指針（令和３年７月　原子力規制委員会）

運用上の介入レベル（ＯＩＬ）：放射線モニタリングなどの計測された値により，避難や屋内退避等の防護措置を実施するための判断基準

※1「初期設定値」とは緊急事態当初に用いるＯＩＬの値であり，地上沈着した放射性核種組成が明確になった時点で必要な場合にはＯＩＬの初期設定値は改定される。

※2 本値は地上１ｍで計測した場合の空間放射線量率である。実際の適用に当たっては，空間放射線量率計測機器の設置場所における線量率と地上１ｍでの線量率との差異を考慮して，判断基準の値を補正する必要がある。

ＯＩＬ１については，緊急時モニタリングにより得られた空間放射線量率（１時間値）がＯＩＬ１の基準値を超えた場合，防護措置の実施が必要であると判断する。

ＯＩＬ２については，緊急時モニタリングにより得られた空間放射線量率（１時間値）がＯＩＬ２の基準値を超えて，さらに，そのときから起算して概ね１日が経過した時点の空間放射線量率（１時間値）がＯＩＬ２の基準値を超えた場合に，空間放射線量率の時間的・空間的な変化を参照しつつ，防護措置の実施が必要であると判断する。

※3 我が国において広く用いられているβ線の入射窓面積が20cm^2の検出器を利用した場合の計数率であり，表面汚染密度は約120Bq/cm^2相当となる。他の計測器を使用して測定する場合には，この表面汚染密度より入射窓面積や検出効率を勘案した計数率を求める必要がある。

※4 ※3と同様，表面汚染密度は約40Bq/cm^2相当となり，計測器の仕様が異なる場合には，計数率の換算が必要である。

※5 「地域生産物」とは，放出された放射性物質により直接汚染される野外で生産された食品であって，数週間以内に消費されるもの（例えば野菜，該当地域の牧草を食べた牛の乳）をいう。

※6 実効性を考慮して，計測場所の自然放射線によるバックグラウンドによる寄与も含めた値とする。

※7 その他の核種の設定の必要性も含めて今後検討する。その際，ＩＡＥＡのＧＳＧ－２におけるＯＩＬ６を参考として数値を設定する。

※8 根菜，芋類を除く野菜類が対象。

※9 ＩＡＥＡでは，飲食物摂取制限が効果的かつ効率的に行われるよう，飲食物中の放射性核種濃度の測定が開始されるまでの間の暫定的な飲食物摂取制限の実施及び当該測定の対象の決定に係る基準であるＯＩＬ３等を設定しているが，我が国では，放射性核種濃度を測定すべき区域を特定するための基準である「飲食物に係るスクリーニング基準」を定める。

資料－５　食品衛生法上の基準

食品中の放射性物質の基準値について

食　品　群	一般食品	乳児用食品	牛　乳	飲料水
放射性セシウム※	100Bq/kg	50Bq/kg	50Bq/kg	10Bq/kg

※　放射性ストロンチウム，プルトニウムなどを含めて基準値を設定。

出典：厚生労働省ホームページ（https://www.mhlw.go.jp/shinsai_jouhou/shokuhin-detailed.html）

発行　鹿児島県危機管理防災局原子力安全対策課
〒890-8577　鹿児島市鴨池新町10番1号
電話 099-286-2377