

## 環境放射能測定法

### 1 測定器及び測定方法

#### (1) 空間放射線

##### ① 線量率

項目	内容	備考
測定方法	原子力規制庁編「連続モニタによる環境ガンマ線測定法（平成29年度改訂）」に準拠 連続測定（1時間値）	
測定器	温度補償型3インチ×3インチNaI(Tl)シンチレーション検出器	
温度管理	24時間空調（検出器25℃±2℃）	
測定エネルギー範囲	50keV～3MeV	
単位	nGy/h	
エネルギー特性補償	G(E)関数荷重演算方式	
線量率換算定数	テレメータシステムへの出力パルスに対し、通常型検出器にあつては44.0cpm/(nGy/h)、方向特定可能型検出器にあつては40.4cpm/(nGy/h) <sup>1)</sup> とする。	テレメータシステムへパルスを出力する方式の場合に設定される。
テレメータへの送信間隔	2分毎 <sup>2)</sup>	
宇宙線成分の取扱い	宇宙線寄与分としての定数加算をしない。	H23年度から
測定高さ	地上 約3メートル	
保守点検	年間2回以上実施	

注1) 日立アロカメディカル(株)製に限る。

注2) 各モニタリングステーションには、静岡県がテレメータシステムを設置し、収集したデータを中部電力(株)浜岡原子力発電所に送信している。

##### ② 積算線量

項目	内容	備考
測定方法	文部科学省編「蛍光ガラス線量計を用いた環境γ線測定法（平成14年度改訂）」に準拠	
測定器	蛍光ガラス線量計（RPLD）	
単位	mGy/積算期間	
素子数	測定機関毎に1地点あたり5素子配置	
素子の更新頻度	5年に1度	
収納箱	塩化ビニル製（内容器：ポリウレタン製）	
積算期間	約3ヶ月	
測定結果の検定方法	Grubbsの棄却方法（原則1回）	
測定高さ	地上 約2.5～3.5メートル <sup>1)</sup>	
保守点検	年間1回以上実施	

注1) 新規に設置または移設する場合の高さは地上3mとする。

(2) 環境試料中の放射能

① 全α・全β放射能

項目	内容	備考
測定方法	文部科学省編「全β放射能測定法」(昭和51年改訂)を参考に、浮遊塵のリアルタイム全α・全β放射能比の測定、リアルタイム全β放射能濃度及び集塵終了6時間後の全β放射能濃度測定	
測定器	α線：ZnS(Ag)シンチレーション検出器 β線：プラスチックシンチレーション検出器	
単位	全α・全β放射能比：無次元(なし) 全β放射能濃度：Bq/m <sup>3</sup>	
集塵時間	平常時6時間(緊急時10分間)	
集塵方法	平面集塵(ろ紙間欠自動移動方式)	
使用ろ紙	HE-40T(ロール状)	
大気吸引量	約100L/min	
監視方法	<p>(1) 全α・全β放射能比及びリアルタイム全β放射能濃度 時刻<i>i</i>における放射能濃度を<math>N_{Ri}</math>とすると</p> $N_{Ri} = \frac{(\text{積算計数}(\text{count}) - \text{BG計数}(\text{count})) \div \text{計数時間}(\text{sec}) \times 2}{\text{積算流量}(\text{m}^3) \times \text{機器効率}(\text{count}/(\text{Bq} \cdot \text{sec})) \times \text{捕集効率}(\%) / 100}$ <p>ここで、時刻<i>i</i>の全α放射能を<math>N_{R\alpha i}</math>、全β放射能を<math>N_{R\beta i}</math>とすると、全α全β放射能比<math>N_i</math>は</p> $N_i = \frac{N_{R\beta i}}{N_{R\alpha i}}$ <p>となり、<math>N_{R\beta i}</math>及び<math>N_i</math>の値を監視する</p> <p>(2) 集塵終了6時間後の全β放射能濃度 集塵が終了してから6時間経過した後の時刻<i>i</i>における全β放射能濃度を<math>N_{Si}</math>とすると</p> $N_{Si} = \frac{(\text{積算計数}(\text{count}) - \text{BG計数}(\text{count})) \div \text{計数時間}(\text{sec})}{\text{積算流量}(\text{m}^3) \times \text{機器効率}(\text{count}/(\text{Bq} \cdot \text{sec})) \times \text{捕集効率}(\%) / 100}$ <p>となり、この値を監視する。</p>	
テレメータへの送信間隔	2分毎 <sup>1)</sup>	
保守点検	年2回以上実施	

注1) 各モニタリングステーションには、静岡県がテレメータシステムを設置し、収集したデータを中部電力(株)浜岡原子力発電所に送信している。

② 核種分析

ア 機器分析（ $\gamma$ 線放出核種）

項目	内容	備考
測定方法	文部科学省編「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」（平成4年改訂）に準拠	
前処理方法	文部科学省編「ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析のための試料の前処理法」（昭和57年）に準拠 詳細については、「3 試料の採取・前処理方法」参照	
測定器	Ge 半導体検出器	
測定試料形態	①浮遊塵：灰化物(集塵ろ紙1ヶ月分)	
	②降下物：蒸発残渣物(1ヶ月分)	
	③陸水：蒸発残渣物(30L分)	
	④海水：二酸化マンガン法による沈殿物(10L分)	
	⑤土壌、海底土、海岸砂：乾燥細土(容器高さ5cm分)	
	⑥農畜産物、海産生物、指標生物：灰化物(20g灰程度) 但し、原乳、松葉、大根(葉部)及びわかめ中のヨウ素は生試料(2Lマリネリ容器)	
測定容器	U-8 容器 マリネリビーカー(I-131測定用)	
測定時間	20,000秒(I-131測定用) 50,000秒(I-131測定用試料以外)	
保守点検	年1回以上実施	

イ 放射化学分析（ストロンチウム-90）

項目	内容	備考
測定方法	文部科学省編「放射性ストロンチウム分析法」（平成15年改訂）に準拠	
測定器	低バックグラウンド $2\pi$ ガスフロー計数装置	
前処理方法	イオン交換法 詳細については、「3 試料の採取・前処理方法」参照	
測定容器	ステンレススチール皿	
試料形態	放射化学的単離物	
測定時間	80分	
保守点検	年1回以上実施	

ウ トリチウム分析

項目	内容	備考
測定方法	文部科学省編「トリチウム分析法」（平成14年改訂）に準拠	
測定器	低バックグラウンド液体シンチレーション計数装置	
前処理方法	蒸留抽出 詳細については、「3 試料の採取・前処理方法」参照	
測定容器	100mL テフロンバイアル	
試料形態	水(蒸留)	
使用シンチレータ	ウルチマゴールドLLT(試料：シンチレータ=5:5混合)	採取量不足の場合はこの限りではない。
測定時間	10分×20回×3サイクル	
保守点検	年1回以上実施	

## 2 環境試料中放射能測定対象核種

### (1) $\gamma$ 線放出核種

対象核種	半減期	主な着目エネルギー		生成反応	備考
$^{54}\text{Mn}$ (マンガン-54)	312.5 日	834.827		放射化生成物	
$^{59}\text{Fe}$ (鉄-59)	44.6 日	1099.224		〃	
$^{60}\text{Co}$ (コバルト-60)	5.271 年	1173.21	1332.47	〃	
$^{95}\text{Zr}$ (ジルコニウム-95)	64.0 日	724.184		核分裂生成物	
$^{95}\text{Nb}$ (ニオブ-95)	35.0 日	765.786		〃	
$^{131}\text{I}$ (ヨウ素-131)	8.04 日	364.48		〃	
$^{134}\text{Cs}$ (セシウム-134)	2.062 年	604.66		放射化生成物	
$^{137}\text{Cs}$ (セシウム-137)	30.0 年	661.638		核分裂生成物	
$^{144}\text{Ce}$ (セリウム-144)	284.3 日	133.544		〃	
$^{40}\text{K}$ (カリウム-40)	12.8 億年	1460.75		自然放射性核種	

注) 対象核種ではない人工放射性核種についても可能な限り測定する。

### (2) $\beta$ 線放出核種

対象核種	半減期	生成反応	備考
$^{90}\text{Sr}$ (ストロンチウム-90)	29.12 年	核分裂生成物	
$^3\text{H}$ (トリチウム)	12.3 年	自然生成物 核分裂生成物 放射化生成物など	

### 3 試料の採取・前処理方法

試料	採取・前処理方法等	単位	備考 <sup>注3)</sup>	
大気中浮遊塵	長尺ろ紙 (HE-40T) に捕集し、灰化	mBq/m <sup>3</sup>		
大気中水分	シリカゲルに1ヶ月分採取し、加熱し採取後、蒸留	Bq/m <sup>3</sup> (大気) Bq/L(水分)	<sup>3</sup> H	
降水物(雨水・ちり)	大型水盤で1ヶ月分採取し、加熱し、蒸発濃縮	Bq/m <sup>2</sup>		
陸水(上水、井水)	加熱し、蒸発濃縮	mBq/L		
	蒸留	Bq/L	<sup>3</sup> H	
陸水(河川水)	ろ過後加熱し、蒸発濃縮	mBq/L		
土 壤	表層土を採土器を用いて採取し、乾燥後、ふるい分け	Bq/kg 乾土		
玄 米	全量を灰化	Bq/kg 生		
すい か	灰化物から放射化学的に単離 <sup>注1)</sup> (イオン交換法)		<sup>90</sup> Sr	
キャベツ	可食部を乾燥・灰化			
	灰化物から放射化学的に単離 <sup>注1)</sup> (イオン交換法)		<sup>90</sup> Sr	
白 菜	洗浄後、可食部を乾燥・灰化			
たまねぎ	洗浄後、可食部を乾燥・灰化			
かんしょ	洗浄後、可食部 (皮は残す) を乾燥・灰化			
大根(葉部)	洗浄後、生測定		<sup>131</sup> I	
大根(根部)	洗浄後、細根を取り除き、乾燥・灰化			
	灰化物から放射化学的に単離 <sup>注1)</sup> (イオン交換法)		<sup>90</sup> Sr	
み かん	可食部 (皮を除く) を乾燥・灰化			
茶 葉	茎、枝等を除いた葉部を乾燥・灰化			
	灰化物から放射化学的に単離 <sup>注1)</sup> (イオン交換法)		<sup>90</sup> Sr	
原 乳	マリネリ容器に入れる。		Bq/L	<sup>131</sup> I
	全量を乾燥・灰化			
松 葉	灰化物から放射化学的に単離 <sup>注1)</sup> (イオン交換法)		Bq/kg 生	<sup>90</sup> Sr
	茎、枝等を除いた葉部を生測定		<sup>131</sup> I	
	茎、枝等を除いた葉部を乾燥・灰化			
海 水	表面海水を採取後、化学的に共沈 <sup>注2)</sup> (二酸化マンガン法)	mBq/L		
	蒸留	Bq/L	<sup>3</sup> H	
海 底 土	表層土を採土器を用いて採取し、乾燥後、ふるい分け	Bq/kg 乾土		
し ら す	洗浄後、乾燥・灰化	Bq/kg 生		
	灰化物から放射化学的に単離 <sup>注1)</sup> (イオン交換法)		<sup>90</sup> Sr	
ひ ら め	洗浄後、可食部 (肉部) を乾燥・灰化			
あ じ	洗浄後、可食部 (肉部) を乾燥・灰化			
か さ ご	洗浄後、可食部 (肉部) を乾燥・灰化			
	灰化物から放射化学的に単離 <sup>注1)</sup> (イオン交換法)		<sup>90</sup> Sr	
さ ぎ え	可食部 (内臓を除き体液は含まない) を乾燥・灰化			
	灰化物から放射化学的に単離 <sup>注1)</sup> (イオン交換法)		<sup>90</sup> Sr	
は ま ぐ り	可食部 (体液も含む) を乾燥・灰化			
む ら さ き い が い	可食部 (体液も含む) を乾燥・灰化			
か き	可食部 (体液も含む) を乾燥・灰化			
い せ え び	可食部 (肉部) を乾燥・灰化			
	灰化物から放射化学的に単離 <sup>注1)</sup> (イオン交換法)		<sup>90</sup> Sr	
た こ	洗浄後、可食部 (頭部、内臓、目、口を除く) を乾燥・灰化			
な ま こ	洗浄後、可食部 (内臓を除く) を乾燥・灰化			
わ か め	洗浄後、茎を除き、生測定		<sup>131</sup> I	
	洗浄後、茎を除き、乾燥・灰化			
	灰化物から放射化学的に単離 <sup>注1)</sup> (イオン交換法)	<sup>90</sup> Sr		
海 岸 砂	採土器を用いて表層土を採取し、乾燥後、ふるい分け	Bq/kg 乾土		

注1) 測定法には、「発煙硝酸法」及び「イオン交換法」がある。

注2) 測定法には、「二酸化マンガン法」、「水酸化物-硫化物法」及び「フェロシアン化ニッケル法」がある。

注3) 特に断りのないものについては、γ線放出核種を対象としている。

## 環境放射能測定法改訂履歴

昭和47年10月策定

昭和57年11月改訂

平成元年8月改訂

平成8年2月改訂

平成10年2月改訂

平成14年2月改訂

平成16年2月改訂

平成18年2月改訂

平成21年2月改訂

平成22年2月改訂

平成23年2月改訂

平成23年6月改訂

平成23年9月改訂

平成23年11月改訂

平成24年2月改訂

平成25年2月改訂

平成25年9月改訂