

IV 参考資料

1 測定値の表示方法について

環境試料中の放射能の測定値については、当技術会が定める評価方法において「原則として有効数字2桁」で記載することとしている。

この「原則として」にしている理由は、有効数字2桁にした場合に、標準偏差の1桁目が放射能値の2桁目よりも低位になることがあるため、放射能値を「標準偏差の有効数字1桁目まで記載する」*ことにより、有効数字が3桁以上になる場合があるためである。

放射能値と標準偏差の表記の仕方は、以下の3パターンがある。

(パターン1) 放射能値2桁±標準偏差1桁

(例) $0.04154 \pm 0.008818 \Rightarrow 0.042 \pm 0.009 \Rightarrow 0.042$ (測定値)

(パターン2) 放射能値2桁±標準偏差2桁

(例) $0.09938 \pm 0.01352 \Rightarrow 0.099 \pm 0.014 \Rightarrow 0.099$ (測定値)

(パターン3) 放射能値3桁以上±標準偏差1桁

(例) $74.72 \pm 0.7039 \Rightarrow 74.7 \pm 0.7 \Rightarrow 74.7$ (測定値)

※ 過去には、測定値の表記を全て有効数字2桁で統一していた時期があったが、平成10年度第2回の技術会において、当時の顧問から、国の「環境放射線モニタリング中央評価専門部会」において示された、「標準偏差の有効数字1桁目までを記載する」との考え方を採用すべきとの指摘を受けて対応したものである。
(パターン3の例のケースに適用)

2 過去の核爆発実験について

(1) 過去の核爆発実験の実績

図10に示すとおり、1945年（昭和20年）から1980年（昭和55年）まで各国による大気圏内の核爆発実験が行われた。（国連科学委員会報告2008年）

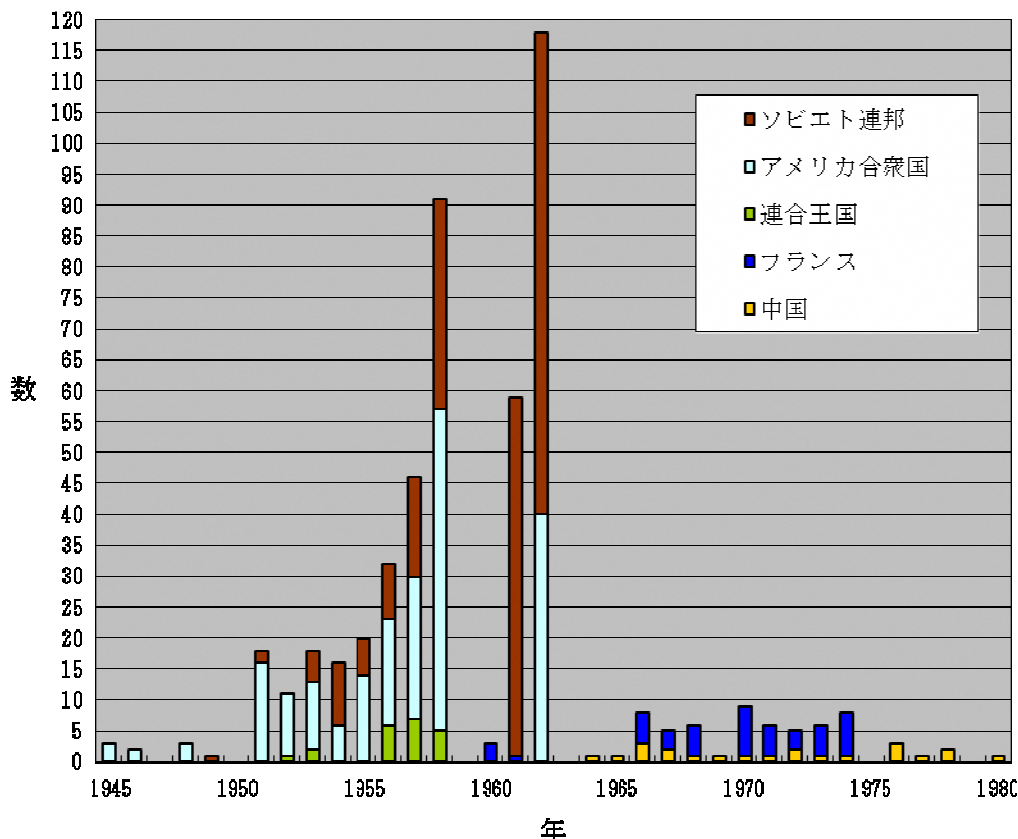


図10 核爆発実験（大気圏内）の回数

(2) 核爆発実験で生成される放射性核種

- ① 核爆発に使われた核物質（ウラン-235 又はプルトニウム-239）、核爆発の型（核分裂のみか核融合を伴うか）によって生成される放射性核種の割合は異なるが、実際にはその差はあまり問題にならない。
- ② 核爆発後数日から1週間位までは、半減期の短い放射性核種が問題になるが、新たな核爆発実験がない時には、比較的半減期の長い放射性核種が問題となる。

主な核分裂生成物としては、ストロンチウム-90（約29年）、ジルコニウム-95（約64日）、ニオブ-95（約35日）、セシウム-137（約30年）、セリウム-144（約285日）などである。

(3) 我が国の監視体制

① 経緯

昭和36年に再開された米ソの核爆発実験の我が国への影響に対処するため、同年10月に閣議決定により内閣に放射能対策本部が設置された。これ以降、同本部を中心に放射能調査が行われていたが、平成15年11月、緊急事態に対する政府の初動体制に係る閣議決定により、同本部は廃止され、これを受けて同本部が担っていた機能のうち、危機管理・初動体制以外の機能を引き継ぐため、**放射能対策連絡会議**が設置された。

② 環境放射能水準調査

現在も、環境放射能水準調査として、原子力規制庁が 47 都道府県や（公財）日本分析センターなどの関係研究機関に業務委託し、核爆発実験や核施設の事故などによる我が国への影響調査を実施している。

調査は、平常時と緊急時に行い、**本県の場合、昭和 36 年から現在まで、県下全域で調査を行っている。**

また、その結果は、浜岡原子力発電所周辺環境放射能調査の評価にも活用している。

(4) 国連科学委員会報告

環境放射能水準調査の結果は、「原子放射線の影響に関する国連科学委員会 (UNSCEAR)」に報告され、他の放射線に関する情報と合わせて、報告書にとりまとめられる。

最新の **2008 年の報告書**によると、大気圏内核実験により**地球環境に放出されたストロンチウム-90 は 622PBq、セシウム-137 は 948PBq、トリチウムは 186,000PBq と推定**される。(P：ペタは 10^{15})

また、世界の一人あたりの平均線量は、**自然放射線によるものが 2.4mSv** に対して、**大気圏内核爆発実験の影響は 0.005mSv** であり、**微量ながらまだ影響は残っている。**(表 2 参照)

◎国連科学委員会 (2008 年報告書)

「放射線の線源と影響」((独)放射線医学総合研究所監訳)からの引用

「大気圏内核実験に起因する一人当たりの実効線量の世界平均の推定値は、1963 年に最も高かった(0.11mSv)そしてその後 2000 年代には 0.005mSv 未満に減少した。外部被ばくは通常、年間線量に最も大きく寄与する。最初は短寿命放射性核種に起因し、その後 ^{137}Cs に起因する。現在の年間線量は、外部被ばく(53%)、摂取に起因する内部被ばく(47%)にほとんど等しく起因する。」

表 2 自然及び人工線源から受ける一人当たりの年実効線量 (世界平均)

線源		年実効線量 (mSv)	備考
自然 2.4 mSv	吸入摂取 (ラドンガス)	1.26	
	外部地上	0.48	
	経口摂取	0.29	
	宇宙放射線	0.39	
人工 0.6 mSv	医学診断 (治療を除く。)	0.4	
	大気圏内核爆発実験	0.005	最大時 0.11
	職業被ばく	0.005	
	チェルノブイリ事故	0.002	
	核燃料サイクル (公衆の被ばく)	0.0002	

3 東京電力(株)福島第一原子力発電所事故等の影響について

平成 29 年度第 3 四半期の浜岡原子力発電所周辺環境放射能調査では、浜岡原子力発電所からの環境への影響は認められなかったが、東京電力(株)福島第一原子力発電所事故等の影響が確認されたため、測定結果を基に、「平成 29 年度環境放射能調査結果の評価方法」等に準じ、外部被ばくによる実効線量及び内部被ばくによる預託実効線量を推定し、影響を評価した。

(1) 外部被ばくによる実効線量

積算線量の測定結果(90 日換算)から平常の変動幅の上限超過量を人工放射線寄与とみなし、推定した。(平常の変動幅の上限を超過した原因は自然変動と考えられるが、安全側に評価することとした。)

第 1 四半期は全ての地点で平常の変動幅の範囲内であったが、第 2 四半期及び第 3 四半期は最大で 0.1mGy/90 日の超過があった。第 3 四半期の状況が第 4 四半期も継続すると仮定する。

$$0.01 \text{ (mGy/90 日)} \times 274 \text{ 日/90 日} \times 0.8 \text{ (mSv/mGy)}$$

第 2 四半期～第 3 四半期の最大超過量	第 2 四半期～第 4 四半期の日数の和	吸収線量 (mGy) を実効線量 (mSv) に換算
-----------------------	----------------------	----------------------------

⇒ 約 0.02 mSv/年 (外部被ばく実効線量) . . . (A)

⇒ 約 0.01 mSv/年 (更に建屋による線量低減効果を考慮*)

※ 1 日のうちの 8 時間を屋外 (低減係数 1) で、16 時間を平屋又は 2 階建ての木造家屋 (低減係数 0.4) で過ごした場合を仮定し、より現実的な実効線量を推定

(2) 内部被ばくによる預託実効線量

環境試料中の放射能から推定 (最大となる測定値を用いて計算)

測定した試料を飲用茶、葉菜、牛乳、魚、無脊椎動物及び海藻類に分類し、それぞれ最大となる放射能値を用いて、国が示した食品摂取モデル (成人 1 日あたり摂取量) により計算した。

【呼吸によるもの】

浮遊塵の放射能を用いて計算

$$\text{放射能 (Bq / m}^3) \times \text{呼吸率 (22.2 m}^3\text{/日)} \times 365 \text{ 日} \times \text{実効線量係数 (mSv/Bq)}^{\ast}$$

⇒ 0.000020 mSv/年 (①)

【食品の摂取によるもの】

<ul style="list-style-type: none"> 茶葉 (飲用として生葉換算 10g/日の摂取を仮定) かんしょ (葉菜として 100g/日の摂取を仮定) 原乳 (牛乳として 0.2L/日の摂取を仮定) あじ (魚として 200g/日の摂取を仮定) いせえび (無脊椎動物として 20g/日の摂取を仮定) 	}	これらの放射能値を用いて計算
---	---	----------------

放射能(Bq/kg 生) × 摂取量/日 × 実効線量係数(mSv/Bq)
 ⇒ 上記食品の合計 0.00032 mSv /年 (②)

内部被ばく預託実効線量 (①+②) = 約0.00032 mSv/年 . . . (B)

※ 主な核種の成人の実効線量係数(mSv/Bq)

核種	吸入摂取	経口摂取
ストロンチウム 90	1.6×10^{-4}	2.8×10^{-5}
セシウム 134	2.0×10^{-5}	1.9×10^{-5}
セシウム 137	3.9×10^{-5}	1.3×10^{-5}
ヨウ素 131	1.5×10^{-5}	1.6×10^{-5}

(3) 線量の推定及び影響の評価

被ばく線量 (外部被ばく実効線量と内部被ばく預託実効線量の合計)

→ 最大値を用いるなど、最も安全側の評価となるよう推定

(A) + (B)

⇒ 約0.02 mSv/年

< 公衆の年線量限度 1 mSv

< 自然放射線による線量 (日本平均) 2.1 mSv

⇒ 健康への影響は心配ないレベルと評価できる。

4 モニタリングステーション設置機器一覧

当初は、原子力発電所周辺環境の安全性の確認という観点から、平常時における低レベル放射線の測定に主眼を置いたため、NaI シンチレーション検出器のみで測定を行っていた。この検出器の測定範囲は、バックグラウンドレベル～10 μ Gy/h 程度である。

その後、昭和 54 年の米国におけるスリーマイルアイランド原子力発電所事故を契機に、原子力防災の観点から高レベルの線量の測定が可能な電離箱検出器（IC）を増設した。測定範囲は、バックグラウンドレベル～100mGy/h 程度である。

なお、環境放射能測定技術会の測定計画に示しているものは、NaI シンチレーション検出器による線量率測定のみである。

表 5 にモニタリングステーション設置機器一覧を示す。

表 5 モニタリングステーション設置機器一覧

ステーション		NaI 検出器	IC 検出器	ダスト モニタ	自家発 電装置	感雨計	雨量計	スペクトロ メータ
静岡県	白砂	S51	S55	H13	S55	S57	S57	H11
	平場	//	//	//	//	//	//	//
	旧監視センター	H13	H13	—	—	H13	H13	H16
	浜岡北小学校	//	//	—	H13	//	//	//
	草笛	//	//	—	//	//	//	//
	新神子	//	//	—	//	//	//	//
	大東支所	//	//	—	//	//	//	//
	小笠支所	//	//	—	//	//	//	//
中部電力 株	中町	S48	S55	H13	—	S57	S57	H14
	白羽小学校	//	//	//	S55	//	//	//
	地頭方小学校	//	//	//	//	//	//	//
	上ノ原	S49	//	—	//	//	//	H16
	桜ヶ池公民館	//	//	—	//	//	//	//
	佐倉三区	H19	H19	—	H19	H19	H19	H19

注 1) 数字は、正式測定開始年度を示す。(機器更新は記載していない。)

2) 平場にのみラドンモニタを設置している。(平成 6 年度設置)

5 用語の解説

以下は、「浜岡原子力発電所周辺環境放射能調査結果」を理解する上で必要となる用語について解説したものである。

〔ア行〕

1 時間平均値（線量率）

1 時間当たりの空間放射線量の平均をいう。実際の測定は、2 分間隔で実施しているため、継続した 30 回分を平均して算出している。

ウォッシュアウト

大気中の塵埃に付着して浮遊している放射性物質が降雨により洗い落とされ、雲の下の空間から放射性物質が除去される現象をいう。

宇宙線による自然生成

宇宙線とは、銀河系や恒星、太陽において電磁場で加速されることによって生成された高速の素粒子や重粒子等が、宇宙から地球上へ降り注ぐ放射線をいう。高エネルギーの宇宙線は、大気圏へ侵入するときに、大気中の原子核と種々の反応を起こし、中性子やミュオン粒子等の二次宇宙線を生成する。さらに、これらが大気中の原子核と衝突することで、トリチウム等の反応生成物を生じさせる。

液体シンチレーション測定装置

低エネルギーのベータ線を放出する放射性核種の量を測る測定装置である。試料を液体シンチレータ（キシレン、トルエン等の有機溶媒中に蛍光体を溶かし込んだもの）と混合すると、放出された放射線のエネルギーに応じた光がシンチレータから発生するので、これを電気信号に変換し測定する。

NaI (TI) 型空間ガンマ線測定装置

モニタリングステーションに設置し、空間放射線量率を高感度で測定する装置。放射線検出器にヨウ化ナトリウムの結晶（少量のタリウムを含む）を使用している。この結晶に放射線（主にガンマ線）が当たると蛍光を発生し、この光を光電子に変換して電気信号として測定する。

〔カ行〕

核種分析

環境試料中に含まれる放射性核種の種類と量を調べること。本調査では、ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析によってセシウム-137 等のガンマ線を放出する放射性核種の種類と量を、放射化学分析によってストロンチウム-90 の量を、液体シンチレーション測定装置を用いた分析によってトリチウムの量をそれぞれ測定している。

核爆発実験等の影響

1940 から 60 年代にかけての諸外国の核爆発実験や 1986 年の旧ソ連チェルノブイリ原子力発電所の事故によって大量の人工放射性物質が環境中に放出され、我が国にも放射性降下物が降下した。このため、環境の放射能レベルが上昇したが、大気圏内核爆発実験が中止されてからは減少している。しかし、ストロンチウム-90 やセシウム-137 といった半減期の長いものは、近年でも日本中で環境試料から検出されていた。

また、東電事故によっても大量の人工放射性物質が環境中に放出された。この事故により、東日本を中心とした各地において、ヨウ素-131 等の短寿命核種が事故直後に検出され、セシウム-134 及びセシウム-137 等の長寿命核種は現在でも検出されている。

確定的影響と確率的影響

確定的影響は、身体に影響が現れる放射線の被ばく量（しきい値）がある影響のことをいい、「脱毛、不妊、白内障」などが挙げられる。しきい値以下であれば、放射線によって影響が引き起こされることはない。

一方、確率的影響はしきい値がなく、どんなに低い被ばく量でも被ばく量の増加に応じて影響が現れる確率も増加すると仮定するような影響のことをいい、「がん、遺伝障害」が挙げられる。また、その影響で発生した症状の重さは、受けた放射線量とは無関係である。

カリウム-40 (⁴⁰K)

原子番号 19、質量数 40、半減期約 13 億年の自然放射性核種。天然のカリウム中にその同位体として約 0.012%含まれるため、人間の体内や動植物中等、カリウム元素が存在するあらゆる場所に存在して、放射線を放出している。

なお、カリウムは人間の必須栄養素であり、人体中の濃度はほぼ一定に保たれているため、カリウム-40 の濃度もほぼ一定である（数十ベクレル/キログラム）。体内に存在する放射性核種の中で最も放射能が大きいいため、内部被ばく線量への寄与も大きい。

ガンマ線

エックス線や光と同じ電磁波である。物質への透過力が極めて大きいので、遮蔽するためには、厚い鉄や鉛等の原子番号が高く質量と密度の大きい物質が必要である。この性質を利用して機器や建造物の非破壊検査が行われる。人間に対しては、外部被ばくの主な原因となる。人工放射性核種のうちコバルト-60 やセシウム-137 等がガンマ線を放出する。自然放射性核種ではカリウム-40 やビスマス-214 等がガンマ線を放出する。

空間放射線

空間を飛び交う放射線のことである。着目している空間に存在している放射性核種から放出される場合と、着目している空間外から入射してくる場合があるため、必ずしも空間中の放射性核種の濃度には依存しない。主に、外部被ばくに寄与するガンマ線、宇宙線等が考慮される。

グレイ (Gy)

吸収線量（人体や物質に対して、単位質量当たり吸収された放射線のエネルギー量）を表す単位。放射線被ばくによる確定的影響の度合いを推定するために用いることがある。

物質 1 キログラム当たり 1 ジュールのエネルギーが吸収された場合、1 グレイ (Gy) の吸収線量があったとして定義する。

空間放射線量は、空気に対する吸収線量を測定する。

ミリグレイ (mGy) は、グレイの千分の一である。

ナノグレイ (nGy) は、グレイの十億分の一である。

蛍光ガラス線量計 (RadiophotoLuminescence glass Dosimeter, RPLD)

空間放射線量の積算線量測定に用いられる装置（線量計）で、静岡県においては、57 地点のモニタリングポイントに設置されている。

RPLD の素子は銀イオンを含むリン酸ガラスで構成されており、これに放射線が当たると、そのエネルギーを吸収、蓄積する。この状態の素子に紫外線を当てると、吸収した放射線量に応じた蛍光を発生する。この蛍光を光電子に変換して電気信号として測定することにより、吸収した放射線量を知ることができる。

ゲルマニウム半導体検出器

ガンマ線の検出に用いられる検出器である。波高分析装置と組み合わせることにより得られるガンマ線スペクトルを解析することにより、ガンマ線放出核種の種類と量を精密に調べることができる。

検出されず (ND : Not Detected)

放射能の測定結果は、一般的に「放射能 $X_A \pm$ 標準偏差 σ 」で表記される。

試料及びバックグラウンドの放射能の測定には、ゆらぎ（標準偏差）が存在する。

通常の測定では、試料 A の放射能濃度 X_A は、見かけの放射能濃度 X からあらかじめ測定したバックグラウンド値 X_{BG} を引いたものであり ($X_A = X - X_{BG}$)、このときの標準偏差 σ には、試料 A のゆらぎと試料 A を測定したときのバックグラウンドのゆらぎ、更にあらかじめ測定したバックグラウンドのゆらぎが含まれる。

放射能を検出したと判断するためには、有意にバックグラウンドを超える測定値が検出されたことを示す必要があるが、これらのゆらぎを考慮し、標準偏差 σ の 3 倍以上 ($X_A \geq 3\sigma$) の測定値が検出されれば、99.86%以上の確率で放射能を「検出」したと判断してよい。

当技術会の環境放射能調査においては、測定結果が 3σ 未満 ($X_A < 3\sigma$) の場合には「検出されず」と表記している。

検出限界未満 (LTD : Less Than Detection Limit)

試料の放射能が極めて低いレベルにある場合は、試料 A のゆらぎは、測定器の持つバックグラウンドのゆらぎ σ_b に埋もれるため、標準偏差 σ は $\sqrt{2}\sigma_b$ と近似できる。（環境放射線モニタリング指針）

当技術会では、全アルファ全ベータ放射能については、集塵開始直後は放射能濃度が極めて低いレベルにあることから、「検出」の判断に 3σ ではなく、 $3\sqrt{2}\sigma_b$ を使用している。（ $X_A \geq 3\sqrt{2}\sigma_b$ の場合、「検出」されたと判断している。）

よって、「検出されず」 ($X_A < 3\sigma$) と区別し、「検出限界未満」 ($X_A < 3\sqrt{2}\sigma_b$) と表記している。

なお、ここでいう「検出限界未満」は、 σ_b にあらかじめ長時間測定したバックグラウンドの値を使用しているため、通常の化学物質の機器分析等における「不検出」の考え方と同様といえる。

降雨等による自然放射線の変動

一般に、雨が降ると地表付近の空間線量率は増加する。これは、塵に付着して大気中を浮遊しているラドン及びトロン（トリウム系列のラドン、 ^{220}Rn ）の崩壊生成物が、雨と共に地表に降下してくるため、地表付近の放射性核種の濃度が高くなり、空間放射線の量が増えるためである。一方では、降雨前にすでに存在していた放射性核種からの放射線が地上表面水の増加により遮へいされるために、空間線量率がむしろ減少する場合もある。

降下物

降水及び重力による降下により、地表に沈降する塵をいう。

気体元素以外の放射性核種は、大気中に放出されると周囲を浮遊する塵に付着する。したがって、本調査では1ヵ月毎に採取し放射能測定をしている。

〔サ行〕

G(E)関数荷重演算方式

NaI(Tl)シンチレーション検出器は、そのままの状態では放射線のエネルギーの大きさによって入力に対する応答が異なる。この性質のことをエネルギー特性といい、実際の測定器ではG(E)関数を使用した電子回路によって補償されている。

NaI(Tl)シンチレーション検出器による線量率の計算では、放射線のエネルギーの大小によって線量への寄与が異なることから、エネルギーごとに出力の重み付けをし、それらを合算して線量率を得ている。この方式をG(E)関数荷重演算方式と呼んでおり、この重み付けの役割を果たすのがG(E)関数である。

実効線量

放射線の照射が人体に与える影響度は、照射される部位（組織や臓器）によって大きく異なる。このことを考慮に入れて、身体各組織が受けた線量（等価線量）にそれぞれ定められた加重係数（組織加重係数）を乗じて合計したものを実効線量という。実効線量は、確率的影響のリスクを全身を対象として考慮するために用いる。

単位はシーベルト（Sv）で表す。

実効線量係数

摂取した放射性物質の量（放射性核種ごとの放射能）と組織や臓器が受ける線量の大きさとの関係が分かれば、放射性物質の量に対応した被ばく線量を計算することができる。この摂取した放射性物質の量と被ばく線量の間を関係を表す係数を実効線量係数といい、単位はSv/Bq（1Bqを経口又は吸入により摂取した場合の預託実効線量）で表す。

自然放射性核種（天然放射性核種）

放射性核種のうち、天然に存在するもの。地球ができたときから存在しているものや自然に常に生成しているものがある。主なものに、人間の体内や動植物中等多くの場所に存在するカリウム-40や、岩石等に多く含まれるラジウムの崩壊によって生成するラドン等があげられる。

自然放射線

自然環境に存在する放射線。大地や生物に含まれる自然放射性核種や宇宙線に起因する放射線のこと。自然放射線によって人体が受ける線量値は、日本平均で約2.1ミリシーベルト/年（世界平均 約2.4ミリシーベルト）と言われている。

指標生物

放射性物質の生体濃縮の速度や度合いが大きく、かつ、その地域で容易に採取できる生物が存在すれば、その放射能監視を行うことが環境のレベルの変動を迅速に把握する上で簡便かつ有効な場合がある。このような生物をいい、通常食用に供さないか、あるいは食物連鎖へのつながりが少ないと考えられる生物であってもよく、陸上では松葉、ヨモギ等、海洋ではホンダワラ、カジメ等が知られている。

シーベルト (Sv)

実効線量や等価線量等、放射線の人体への影響を表す単位。
ミリシーベルト (mSv) は、シーベルトの千分の一である。

ストロンチウム-90 (⁹⁰Sr)

原子番号 38、質量数 90 の放射性核種。半減期 28.8 年で崩壊してイットリウム-90 (半減期 64.1 時間) という放射性核種になる。化学的にはアルカリ土類金属に属するため、環境では同じ族の元素であるカルシウム等と同様の挙動をし、生物体内の骨に沈着しやすい。過去の核爆発実験等で環境中に大量に放出され、半減期が長いことから現在でも全国的に検出されている。

積算線量

空間放射線量の積算値で、通常 3 ヶ月間の積算線量を測定している。一定期間内における空間放射線量を把握し、外部被ばくによる線量の推定、評価を行う。感度及び取り扱いの容易さから、蛍光ガラス線量計を用いている。

セシウム-134 (¹³⁴Cs)

原子番号 55、質量数 134 の放射性核種。半減期 2.1 年で崩壊する。化学的にはセシウム-137 と同じ挙動を示す。東電事故でセシウム-137 等と共に環境中に大量に放出され、事故直後にはほとんどの環境試料中にセシウム-137 と同程度の放射能が検出された。半減期に応じて徐々に減少しているが、現在の調査でも検出されることが少なくない。

セシウム-137 (¹³⁷Cs)

原子番号 55、質量数 137 の放射性核種。半減期 30.1 年で崩壊する。化学的にはアルカリ金属に属するため、環境では同じ族の元素であるカリウム等と同様の挙動をし、生物体内の筋肉をはじめとして、全身に分布する。過去の核爆発実験や東電事故等で環境中に大量に放出され、半減期が長いことから現在でも全国的に検出されている。

ZnS(Ag)シンチレータ

硫化亜鉛に銀を微量添加した粉末結晶。光の透過に不透明であるが蛍光効率が高いため、シンチレーション光が透過する程度の薄い膜状にして、透過力の小さいアルファ線を始めとした重荷電粒子の測定に用いられる。

全アルファ・全ベータ放射能測定

ダストモニタで行う測定である。吸引ポンプにより大気中の浮遊塵をろ紙上に集め、集めた塵から放出されるアルファ線及びベータ線を連続して同時測定する。集塵中は全アルファ・全ベータ放射能比及び全ベータ放射能濃度を、また、ラドンの崩壊生成物等の影響がほぼなくなった集塵終了 6 時間後に全ベータ放射能濃度を測定している。

東電事故の影響を最も感度良く、迅速に捉えた。

全ベータ放射能測定

環境試料から放出されるベータ線を測定する。核種分析と異なり、放射性核種の種類を調べることはできないが、天然及び人工放射性核種の多くはベータ線を放出しているため、環境試料の中に含まれるおおよその放射エネルギーがわかる。全ベータ測定は、過去との関連において、相対的な放射能レベルの変動を把握するのに有効である。

線量率換算定数

NaI(Tl)シンチレーション検出器に入射したガンマ線はパルスとして出力され、電子回路の中でパルス波高値（エネルギーの大きさに相当）に応じたG(E)関数によって線量の値付けがされる。これらのパルスは更に3MeV相当の線量ごとにまとめられ、まとめられたパルス数を測定器側からテレメータ側へ出力している。線量率換算定数は、単位時間当たりのパルス数（計数率）から線量率に換算するための定数のことをいう。

〔タ行〕

大気浮遊塵

大気中に浮遊している微少なチリであり、大気中の放射性物質濃度を求めるため、ダストモニタにより、ろ紙上に捕集され、集塵中と集塵終了6時間後の全アルファ放射能及び全ベータ放射能の測定を行う。

また、ガンマ線放出核種の同定を行うために、約1ヶ月ごとにもろ紙を回収し、ゲルマニウム半導体検出器を用いて集塵した試料の核種分析を行っている。

ダストモニタ

大気浮遊塵に含まれる放射能を測定する装置。ロールろ紙を6時間間隔で移動させ、浮遊塵を連続的に捕集し、測定する。ZnS(Ag)シンチレータ及びプラスチックシンチレータが、集塵部と集塵終了6時間後のろ紙が位置する場所にそれぞれ設置されていて、全アルファ放射能と全ベータ放射能を連続して同時測定することができる。

短期評価

短期間における空間放射線量の変化を監視するため、線量率の1時間値を従来の値の範囲と比較して評価を行う。

長期評価

線量率を3ヶ月の平均値で評価し、長期的な線量率の変化を監視する。

低バックグラウンド測定装置

低レベルの放射能を測定する場合に、検出器の周囲に遮へいを設けたり、試料からの放射線と測定装置外から入射した放射線を選別できる電子回路を利用したりする等の対策を施して、バックグラウンド計数を極力減少させた測定装置。

等価線量

同値の吸収線量であっても、放射線の種類やエネルギーにより人体に対する影響の現れかたは異なる。照射により人体組織に与えられる影響を、同一尺度で定量するため、組織・臓器にわたって平均し、線質について加重した吸収線量を等価線量という。等価線量は、確率的影響のリスクを各組織・各臓器を対象として考慮するために用いる。単位はシーベルト(Sv)で表す。

東電事故

平成 23 年 3 月 11 日に発生した平成 23 年東北地方太平洋沖地震に起因した東京電力(株)福島第一原子力発電所の事故のこと。炉心溶融や水素爆発によって原子炉压力容器や原子炉建屋が損壊し、原子燃料に含まれる大量の核分裂生成物が環境中へと放出された。

放出された放射性物質は、大気輸送と降雨に伴う地表面への降下により、日本各地の地表面に降下物として沈着した。そのため、降下物試料や農畜海産物等の環境試料の調査において、その影響が現在も見られている。

特定試料

放水口付近で採取する海岸砂を指す。

きっかけは、昭和 56 年に発生した福井県にある日本原子力発電(株)敦賀発電所における事故であり、この事故では一般排水路を經由して海洋に放射性廃液が漏洩した。それ以来、特定試料として放射能調査を行っている。

トリチウム (^3H)

原子番号 1、質量数 3 で、水素 (H) の放射性の同位元素。半減期 12.3 年で崩壊し、極めてエネルギーの低いベータ線を放出する。空気と宇宙線との反応により、自然生成される。通常は水の形で存在することが多い。過去の核爆発実験でも大量に放出された。

トロンの崩壊生成物

トロン (トリウム系列に属するラドン-220) は、地殻中に存在するトリウム-232 が多段階的に崩壊を繰り返すことで生成される自然の放射性核種である。トロンは、希ガスであるため、生成すると一部が地表面から大気中へと散逸する。

散逸したトロンは崩壊し、ポロニウム、鉛、ビスマス等へと変化し、周囲に存在する大気浮遊塵に吸着する。

トロンの崩壊生成物の見かけ上の半減期は約 11 時間であるため、大気が安定している場合など、トロンが拡散しにくい気象条件では、集塵終了 6 時間後の全ベータ放射能濃度が高くなる場合がある。

〔ナ行〕

年線量限度

放射線・放射能を扱う施設が守らなくてはならない業務従事者や一般公衆に与える放射線被ばくの 1 年間の制限値である。

わが国の法令では、自然放射線と医療における被ばくを除き、一般公衆に対しては 1 年間で 1 ミリシーベルトとしている。

〔ハ行〕

半減期

放射性核種の崩壊によって、放射能が半分になるまでの時間をいう。半減期が長いほど、その放射能は減少しにくい。半減期の 10 倍の時間が経過すれば、放射エネルギーはおよそ 1000 分の 1 になる。

被ばく

人体が放射線を受けること。体の外にある放射性核種からの放射線を受ける外部被ばくと体の中に取り込んだ放射性核種からの放射線を受ける内部被ばくとがある。被ばくの度合いは線量で表す。

標準偏差

統計において、データのばらつきあるいは散らばりの程度を表す一つの尺度。データが n 個あるとき、平均 \bar{X} は次式で示される。

$$\bar{X} = \frac{(X_1 + X_1 + \dots + X_1)}{n}$$

また、次式で示す S^2 を分散と定義し、この分散の平方根 S を標準偏差という。

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

放射線計測の場合、放射性核種の崩壊に伴う放射線放出が、常に一定の時間間隔で繰り返される事象ではなく、偶発的な事象であるため、計数は一定値ではなく常にばらつきが生じる。このばらつきの程度が標準偏差で表され、計数の平方根で求められる。これを計数誤差（統計誤差）と呼ぶこともある。

プラスチックシンチレータ

ポリスチレン等（溶媒）にターフェニル等（溶質）を溶かした固溶体で、蛍光減衰時間の短い蛍光体。ベータ線、アルファ線、陽子線等の荷電性放射線の短い時間の測定に用いられる。

平常の変動幅

平常の変動幅は、環境放射能測定結果をスクリーニングするための基準として、国の環境放射線モニタリング指針に示されているもので、直ちに、安全性を判断するものではない。

ベクレル

放射能を表す単位。

ある物質中で 1 秒間に 1 個の原子核が崩壊した時に、その物質には 1 ベクレル (Bq) の放射能があると定義する。

例えば、1Bq/kg 生とは、生試料 1kg あたりに、平均して 1 秒間に 1 個が崩壊する量の放射性核種が含まれることを示す。

ベータ線

崩壊によって原子核から電子が外に飛び出す場合があり、その電子の流れをいう。物質の透過力はガンマ線ほど大きくない。ストロンチウム-90 やトリチウムはこのベータ線のみを放出する核種である。中性子が過剰の原子核は β^- 線（電子）、陽子が過剰な原子核は β^+ 線（陽電子）を放出する傾向があり、核分裂生成物の多くは中性子過剰であるため、 β^- 線を放出するものが多い。

崩壊

不安定な原子核が、放射線を出して、他の原子核に変わる。たとえば、ウラン-238 は多段階的に崩壊を繰り返すことによって、最後に安定な鉛-206 となる。崩壊の機構や放出する放射線の種類により、 α 崩壊、 β 崩壊、電子捕獲、核分裂、核異性体転移等がある。壊変ともいう。

方向特定可能型検出器

通常の NaI (Tl) シンチレーション検出器は円柱型であるが、120° の扇形 3 つに分割された形状を有し、ガンマ線の入射方向の特定が可能な検出器を方向特定可能型検出器という。

放射化学分析

化学的方法によって、環境試料中に含まれる目的の放射性核種が属する元素を選択的に分離し、その放射能を調べる。透過力の弱いアルファ線やエネルギーによる分別が困難なベータ線を測定する場合に、測定試料の減容や妨害放射性元素の除去を目的として行われる。本調査においては、放射化学分析によってストロンチウム-90（イットリウム-90）を単離し、低バックグラウンドガスフロー測定装置で測定している。

放射線

直接又は間接に空気を電離する能力をもつもので、ガンマ線やエックス線等の電磁波と、アルファ線やベータ線等の粒子線とがある。

放射線量

一般的に、放射線被ばくの量や物質が放射線から吸収したエネルギー量の程度の総称として使われる。単に、線量とも呼ばれる。なお、法令では、放射線の防護のために用いる実効線量等のいろいろな線量の総称としている。

放射能

放射性核種が崩壊して放射線を出す性質のこと。あるいは、放射性核種の量を示す言葉として用いられることもある。単位は、ベクレルで表す。

〔マ行〕

モニタリングポイント

積算線量計を内装した収納箱を電柱等に設置した野外測定設備である。

本調査では発電所周辺 57 地点と対照地点として下田市、沼津市、静岡市及び浜松市の 4 地点に設置している。

モニタリングステーション・モニタリングポスト

線量率の連続モニタに加えて、ダストモニタや気象状況を調べる観測装置等を備えた野外測定設備である。

発電所周辺 10km 圏内の 14 箇所（ダストモニタは、うち 5 箇所）に設置しているものをモニタリングステーションといい、10km 以遠に設置しているものをモニタリングポストという。名称は異なるが、測定機能に差はない。

〔ヤ行〕

預託線量

放射性物質摂取後 50 年間（子供に対しては摂取時から 70 歳までの年数）に受ける内部被ばくの量を実効線量又は等価線量で表現したものをいい、それぞれ預託実効線量又は預託等価線量という。モニタリングにおいては、年度内に摂取した放射性核種による預託実効線量（または等価線量）を当該年度内の外部被ばくによる実効線量（または等価線量）と合算し、被ばく線量の推定を行っている。

〔ラ行〕

ラドンの崩壊生成物

ラドン（ウラン系列に属する ^{222}Rn ）は、地殻中に存在するウラン-238 が多段階的に崩壊を繰り返すことで生成される自然の放射性核種である。ラドンは、希ガス元素であるため、生成すると一部が地表面から大気中へと散逸する。

ラドンの半減期は3.8日で、ポロニウム、鉛、ビスマス等の放射性の崩壊生成物へと変化し、周囲に存在する大気浮遊塵に吸着する。中でもラドンの崩壊生成物である鉛-214 やビスマス-214 は、大気中濃度が比較的高く、かつ、ガンマ線を放出することから、空間放射線量に対する寄与が大きく、環境放射線モニタリングにおいて重要な核種である。特に、降雨の時は、これらを含む浮遊塵が地表に沈着するため、地表付近の空間線量率が大幅に増加することがある。一方で、これらの見かけ上の半減期は約30分と短いため、数時間が経過すると、その寄与は大幅に減少する。

ラドンの崩壊生成物に起因する空間放射線量の寄与は、大陸性の気団が到来する時に大きく、ラドンとその崩壊生成物をあまり含まない海洋性の気団が到来する時に小さくなる傾向がある。そのため、空間放射線量の増減やダストモニタによる測定結果が、大気の流れ線解析の結果から説明できることがある。

レインアウト

雲中で雨滴に取り込まれた放射性物質が、雨滴の落下により雲中から除去される現象をいう。