資料No.4-1【報告】

平成29年度柏崎刈羽原子力発電所周辺環境放射線監視調査結果について

平成30年9月
新　　潟　　県

はじめに

新潟県が平成29年度（平成29年４月～平成30年３月）に実施した柏崎刈羽原子力発電所周辺の環境放射線監視調査結果の概要は、次のとおりです。

NIIGATA PREFECTURE

結果の見方

平成29年度の測定結果を対照期間の測定値の範囲と比較して、区分しています。

○対照期間

①直　近：平成28年度以降（平成28年度）

②事故前：福島第一原子力発電所事故前の５カ年（平成17～21年度）

③事　前：事前調査期間（調査開始～昭和59年12月）

※ 福島第一原子力発電所事故の影響を除くため、平成22～27年度は対照期間から除外しています。

○区分方法

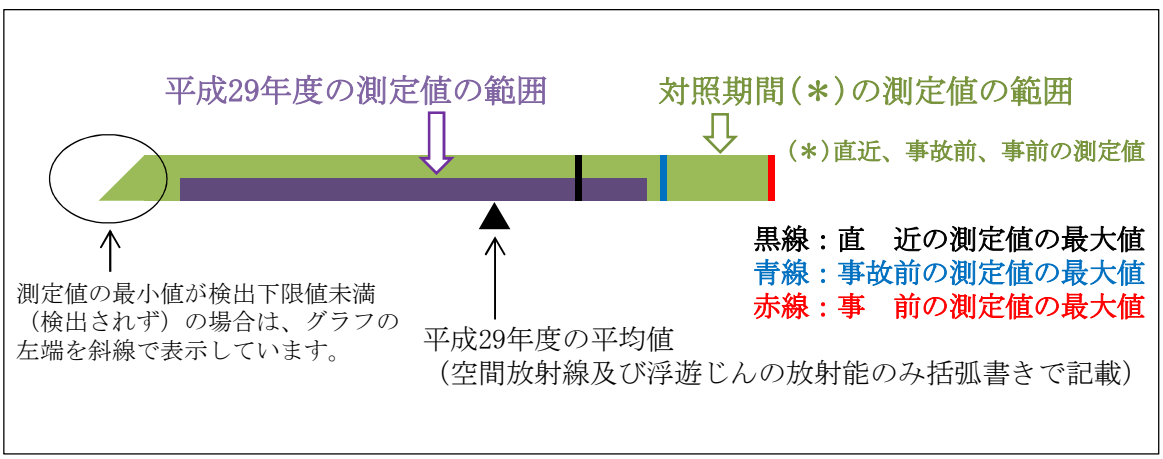
対照期間の上限値の大小関係から、次の３つに区分しています（詳細はp15解説４を参照）

〔超える〕：測定結果の計数誤差を加味しても対照期間の測定値の上限値を超える場合

〔同程度〕：測定結果が対照期間の測定値の上限値を超えるが、計数誤差を加味すると対照期間の測定値の上限値と同程度となる場合

〔範囲内〕：測定結果が対照期間の測定値の上限値を超えない場合

ただし、空間放射線の対照期間の測定値との比較にあたっては、計数誤差を考慮せず、〔超える〕又は〔範囲内〕に区分しました。



【単位の説明】

・Sv（シーベルト）
　人間が放射線を浴びたとき、どのくらい影響を受けるかを表す単位です。
　人間は普通に生活していても自然界から１年間で約2.1ミリシーベルト（日本平均）の放射線を受けています。なお、近似的には１Sv ＝１Gy で換算することができます。

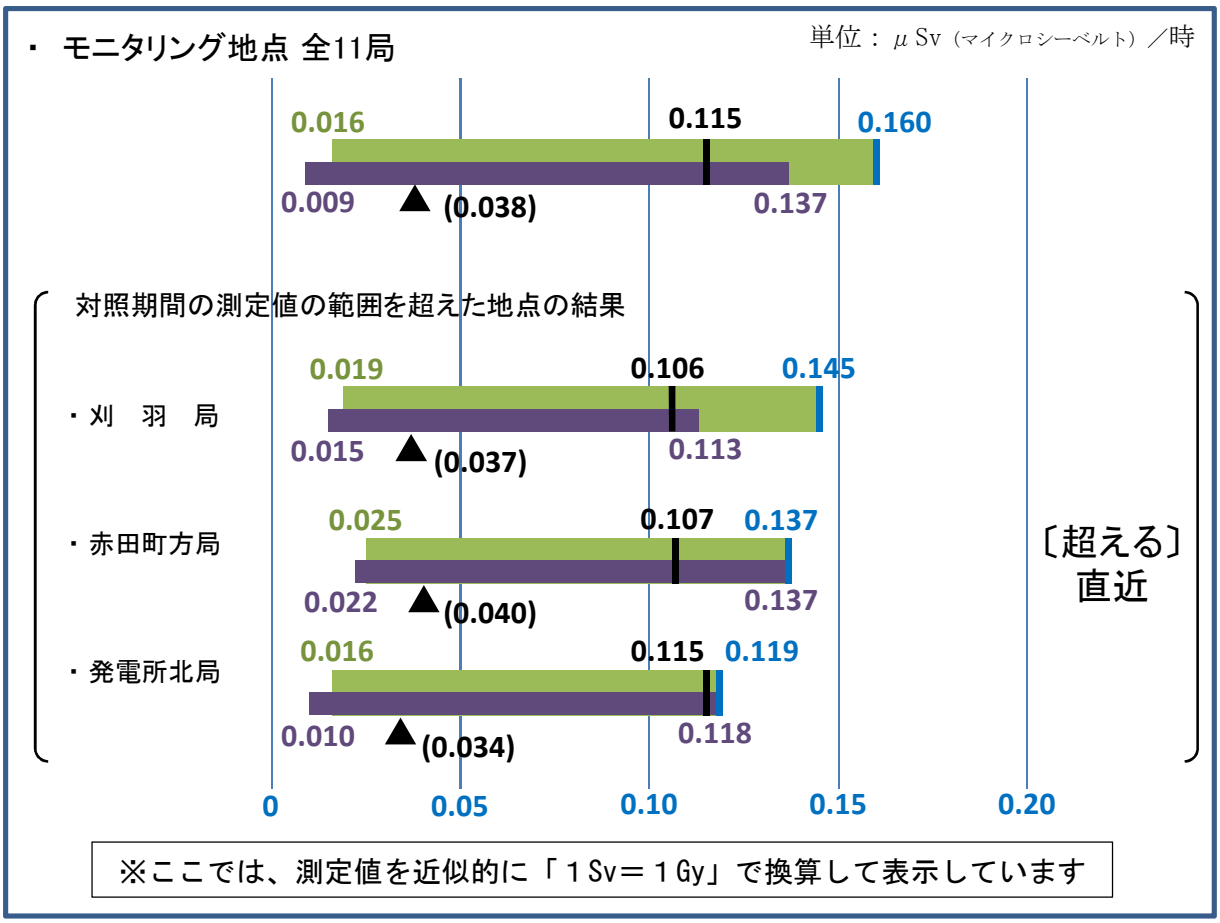
・Gy（グレイ）
　放射線が空気などの物質に吸収される量をエネルギーで表す単位です。

・Bq（ベクレル）
　物質が放射線を放出する能力をいい、１秒間に１個の原子核が崩壊するときは、１Bqの放射能といいます。

・ m（ミリ）＝1,000分の1、μ（マイクロ）＝100万分の1、n（ナノ）＝ 10億分の1

調査結果１（１）空間放射線量率

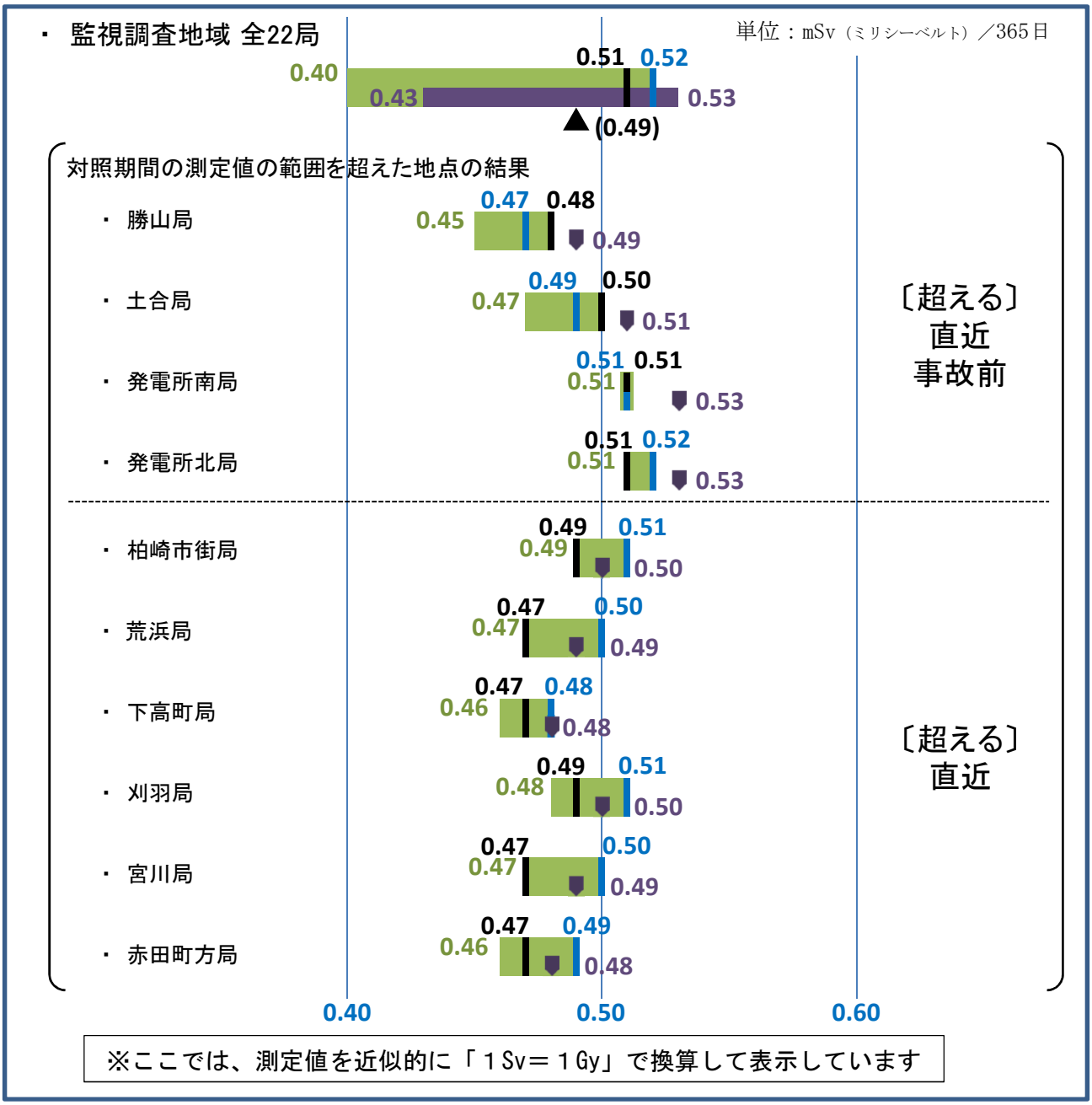
11局にNaI(Tl)シンチレーション検出器を設置し、空間放射線量率を連続測定した結果、３局で対照期間（直近）の測定値の範囲を超えました。これは、降雨又は降雨雪とともに大気中に含まれる天然放射性核種が地表に降下したため、一時的に高い値を示したものと考えられました。



- 測定値は10分値です。なお、平均値は、全局で測定した値の平均値です。
- 測定開始時期
  昭和58年10月：柏崎市街局、下高町局、刈羽局、勝山局、宮川局
  昭和59年 4月：荒浜局、西山局
  平成14年 2月：赤田町方局、土合局
  平成21年 4月：発電所南局、発電所北局
- 空間放射線量率の事前調査期間（昭和58年10月～昭和59年12月）の測定値は、同一年度の連続した測定値がないことから、参考値とし、ここでは記載していません。

調査結果１（２）積算線量

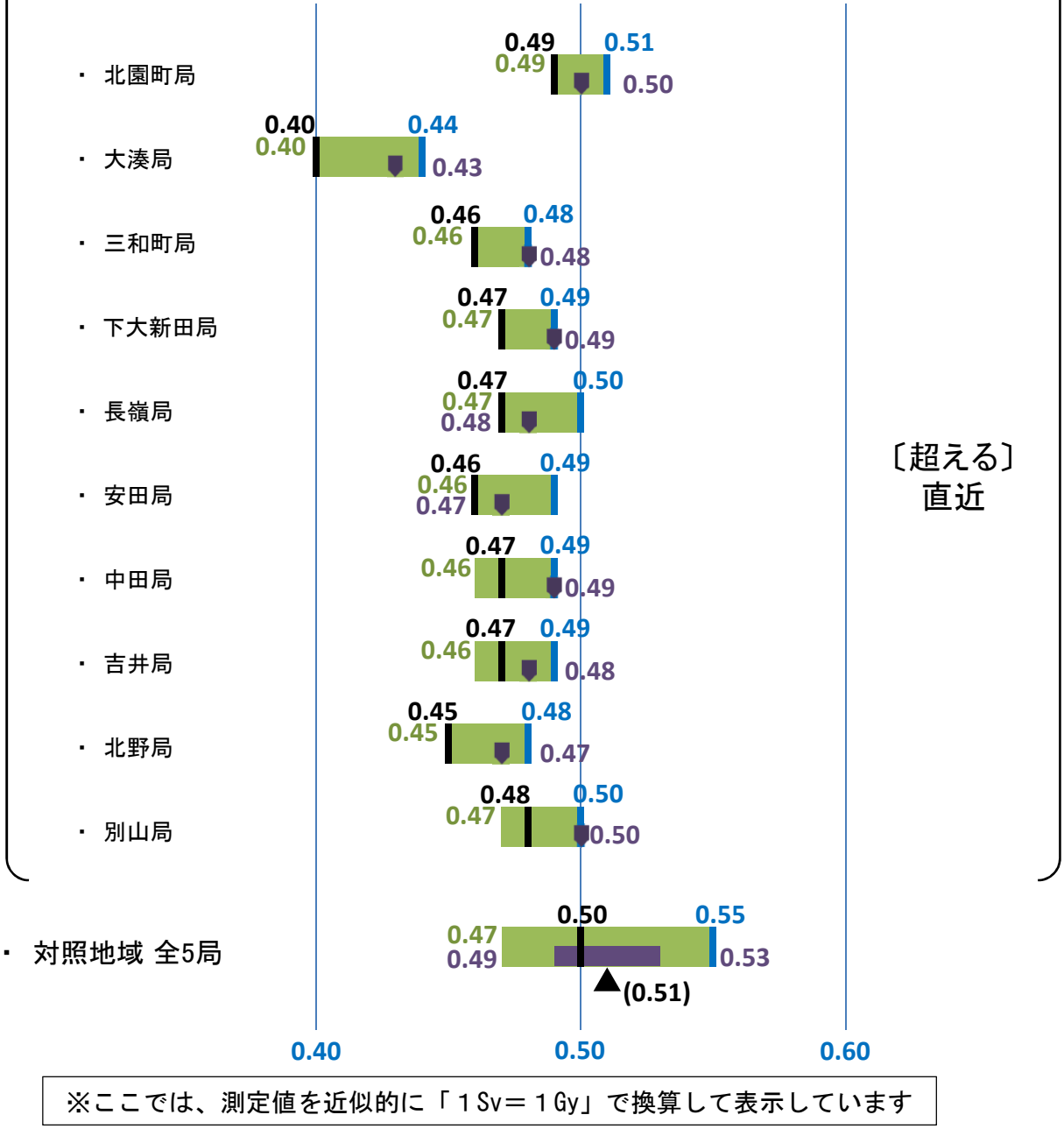
監視調査地域の22局及び対照地域の５局に蛍光ガラス線量計を設置し、３か月ごとの積算線量を測定した結果、監視調査地域の20局で対照期間（直近）の測定値の範囲を超え、４局で対照期間（事故前）の測定値の範囲を超えましたが、平成29年度に蛍光ガラス線量計を更新したこと、測定局周辺の環境変化及び天然放射性核種による空間放射線量率の変動等の影響と考えられました。



- 平均値は、監視調査地域及び対照地域の全地点の平均値です。
- 監視調査地域における測定開始時期
  昭和58年10月：下記の３局を除く19局
  平成13年４月：土合局
  平成20年10月：発電所南局、発電所北局
- 積算線量の事前調査期間（昭和58年10月～昭和59年12月）の測定値は、同一年度の連続した測定値がないことから記載していません。

調査結果１（２）積算線量（続き）

単位：mSv（ミリシーベルト）／365日



※ここでは、測定値を近似的に「１Sv＝１Gy」で換算して表示しています

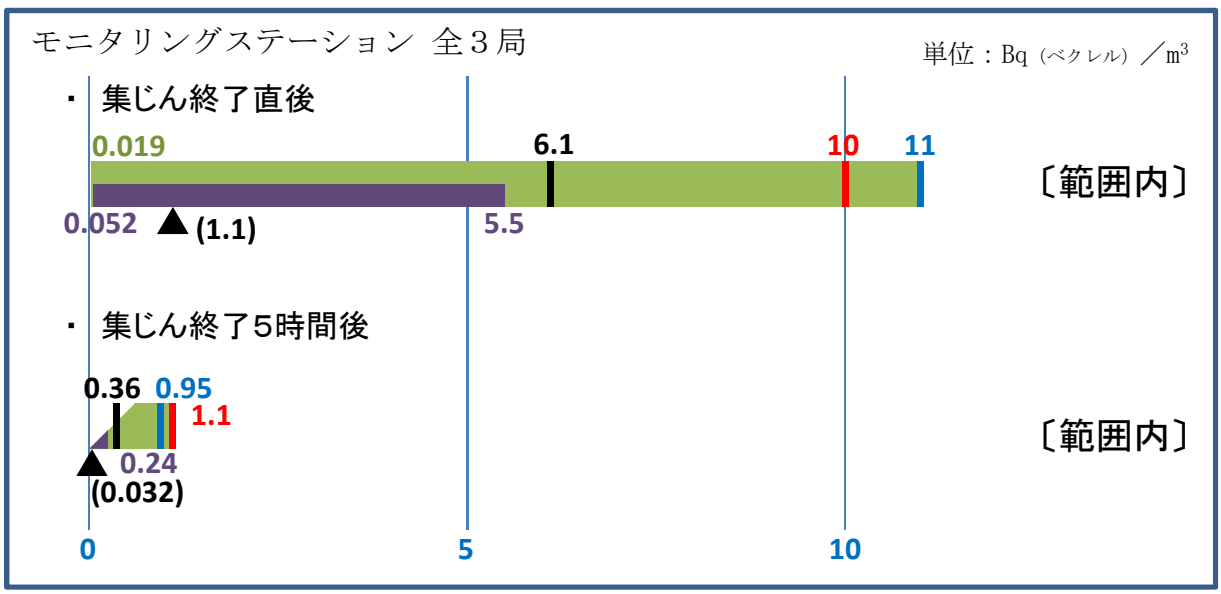
- 平均値は、監視調査地域及び対照地域の全地点の平均値です。
- 監視調査地域における測定開始時期
  昭和58年10月：下記の３局を除く19局
  平成13年４月：土合局
  平成20年10月：発電所南局、発電所北局
- 積算線量の事前調査期間（昭和58年10月～昭和59年12月）の測定値は、同一年度の連続した測定値がないことから記載していません。

調査結果２（１）大気中放射性ヨウ素

３局（柏崎市街局、刈羽局、西山局）にヨウ素モニタを設置し、測定を行った結果、すべて検出下限値（0.076 Bq／m³）未満でした。

調査結果２（２）浮遊じんの全ベータ放射能

３局（柏崎市街局、刈羽局、西山局）にダストモニタを設置し、連続測定を行った結果、集じん終了直後及び５時間後の測定値は、いずれも対照期間の測定値の範囲内でした。



・ 平均値は、全局で測定した値の平均値です。
・ 測定開始時期
昭和58年10月：柏崎市街局、刈羽局
平成14年４月：西山局

調査結果３（１）核種分析（機器分析）

採取した環境試料について、ゲルマニウムガンマ線分光分析装置を用いて測定を行った結果は、以下のとおりです。対象核種は下記のとおりです。

人工放射性核種：Mn-54(マンガン54)、Co-58(コバルト58)、Co-60(コバルト60)、I-131(ヨウ素131)、Cs-134(セシウム134)、Cs-137(セシウム137)　その他、有意に検出された核種

天然放射性核種：Be-7(ベリリウム7) 及び K-40(カリウム40)

なお、ここでは有意に検出された人工放射性核種のみ記載しました。また、平成29年度及び対照期間において、人工放射性核種が検出されなかった試料は、核種欄に「－」と記載しました。

試料(単位)	核種	測定結果	区　分	代表的な検出下限値
浮遊じん（月間）(Bq/m^3)	－	平成29年度は検出されませんでした。	〔範囲内〕	3.0×10^{-6}
降下物（月間）(Bq/m^2)	Cs-137 (セシウム137)	0.086　0.31　0.44　0.066	〔範囲内〕	0.049
飲料水 (Bq/L)		0.0013　0.0015　平成29年度は検出されませんでした。（※1）	〔範囲内〕	0.0012
原水 (Bq/L)	－	平成29年度は検出されませんでした。（※2）	〔範囲内〕	0.0012
河川水 (Bq/L)	Cs-137 (セシウム137)	0.0014　平成29年度は検出されませんでした。（※3）	〔範囲内〕	0.0012
土壌（陸土）(Bq/kg乾)		21　39　120　2.0～17	〔範囲内〕	0.64
米（精米）(Bq/kg生)		0.023　0.049　0.18　0.027（※4）	〔超える〕直近	0.0078
野菜 (Bq/kg生)		0.16　0.22　2.2　0　0.22（※5）	〔超える〕直近	0.015

※１　飲料水のCs-137：対照期間（事前）の測定値の最大値が検出下限値未満のため、赤線の記載はありません。

※２　原水：平成24年度から開始しました。なお、平成24～27年度は検出されませんでした。

※３　河川水のCs-137：対照期間（直近及び事前）の測定値が検出下限値未満のため、黒線及び赤線の記載はありません。

※４　米（精米）のCs-137：対照期間（直近）の測定値の範囲を超えましたが、過去の核実験等の影響によるものと考えられます。

※５　野菜のCs-137：対照期間（直近）の測定値の範囲を超えましたが、過去の核実験等の影響によるものと考えられます。

調査結果３（１）核種分析（機器分析）（続き）

試料 (単位)	核種	測定結果	区　分	代表的な検出下限値
牛乳 (Bq/L)	Cs-137 (セシウム137)	0.014 0.017 0.81 0.015 (※1)	〔同程度〕 直近	0.012
松葉 (Bq/kg生)		0.081 0.10 4.4 0.050	〔範囲内〕	0.021
海水 (Bq/L)		0.0025 0.0030 0.0074 0.0025	〔範囲内〕	0.0012
海底土 (Bq/kg乾)		22 平成29年度は検出されませんでした。(※2)	〔範囲内〕	0.67
魚類(可食部) (Bq/kg生)		0.045 0.12 0.17 0.44 0.072～0.12	〔範囲内〕	0.023
貝類(可食部) (Bq/kg生)	－	平成29年度は検出されませんでした。	〔範囲内〕	0.054
藻類 (Bq/kg生)	Cs-137 (セシウム137)	0.035 0.23 平成29年度は検出されませんでした。(※3)	〔範囲内〕	0.028
ホンダワラ類 (Bq/kg生)		0.081 0.087 0 0.062 (※4)	〔超える〕 事前	0.070

※１　計数誤差を併記した牛乳のCs-137濃度：0.015±0.004（対照期間（直近）の最大値：0.014）

※２　海底土のCs-137:対照期間（直近及び事故前）の測定値の最大値が検出下限値未満のため、黒線及び青線の記載はありません。

※３　藻類のCs-137：対照期間（直近）の測定値の最大値が検出下限値未満のため、黒線の記載はありません。

※４　ホンダワラ類のCs-137：対照期間（事前）の測定値の範囲を超えましたが、過去の核実験等の影響によるものと考えられます。なお、対照期間（事前）の測定値の最大値が検出下限値未満のため、赤線の記載はありません。

調査結果３（２）核種分析（放射化学分析）

採取した環境試料について、放射化学分析を行った結果は、以下のとおりです。

試料 (単位)	核種	測定結果	区　分	代表的な検出下限値
米（精米） (Bq/kg生)	Sr-90 (ストロンチウム90)		〔超える〕直近 〔同程度〕事故前	0.0055
大根（根部） (Bq/kg生)			〔超える〕 直近	0.0078
牛乳 (Bq/L)			〔範囲内〕	0.0078
貝類（可食部） (Bq/kg生)			〔範囲内〕 直近	0.010
ホンダワラ類 (Bq/kg生)			〔範囲内〕	0.013

※１　米（精米）のSr-90：対照期間（直近）の測定値の範囲を超えましたが、過去の核実験等の影響によるものと考えられます

計数誤差を併記した米（精米）のSr-90濃度：0.019±0.002（対照期間（事故前）の最大値：0.017）

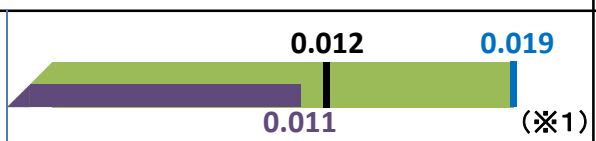
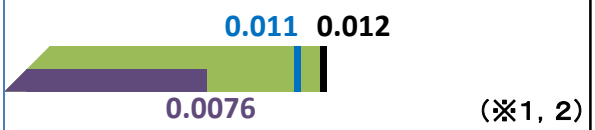
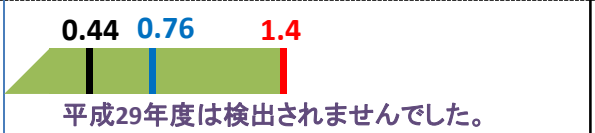
※２　大根（根部）のSr-90：対照期間（直近）の測定値の範囲を超えましたが、過去の核実験等の影響によるものと考えられます。

※３　貝類のSr-90：分析方法の変更（＊）により、対照期間（事故前及び事前）の結果（検出下限値未満）とは単純比較できないため、対照期間（直近）のみと比較しています。検出されたSr-90は過去の核実験等の影響によるものと考えられます。なお、福島第一原子力発電所事故後（平成22～27年度）における測定結果の最大値は、0.019 Bq/kg生でした。

計数誤差を併記した貝類のSr-90濃度：0.010±0.003（検出下限値：0.010）

（＊）文部科学省「放射性ストロンチウム分析法」の改訂を受け、平成22年度から試料量を約４倍（10g→40g）に変更したもので、対照期間（事故前及び直近）に比べ低い濃度まで検出が可能になりました。

調査結果３（２）核種分析（放射化学分析）（続き）

試料 (単位)	核種	測定結果	区　分	代表的な検出下限値
大気（月間） （監視地域） (Bq/m³)	H-3 (トリチウム)		〔範囲内〕	0.0040
大気（月間） （対照地域） (Bq/m³)			〔範囲内〕	
飲料水 (Bq/L)			〔範囲内〕	0.38
原水 (Bq/L)			〔範囲内〕	0.38
河川水 (Bq/L)			〔範囲内〕	0.37
海水 (Bq/L)			〔範囲内〕	0.38

※１　大気のH-3：平成17年度から開始しました。対照期間（事前）の測定値がないため、赤線の記載はありません。

※２　捕集水を全量回収できなかったため、以下については参考値とし、統計処理から除外しました。
　　大気（対照地域）新潟市西区曽和の6月：0.0061 Bq/m³

※３　飲料水のH-3：対照期間（直近）の測定値の最大値が検出下限値未満のため、黒線の記載はありません。

※４　原水のH-3：平成24年度から開始しました。
　　なお、平成24～27年度における測定結果の最高値は0.53 Bq/Lでした。

※５　海水のH-3：対照期間（直近）の測定値の最大値が検出下限値未満のため、黒線の記載はありません。

調査結果３（２）核種分析（放射化学分析）（続き）

試料(単位)	核種	測定結果	区　分	代表的な検出下限値
浮遊じん（月間）(Bq/m^3)	Pu-238 (プルトニウム238)	平成29年度は検出されませんでした。(※1)	〔範囲内〕	7.6×10^{-7}
	Pu-239+240 (プルトニウム239+240)	1.3×10^{-7} 平成29年度は検出されませんでした。(※2)	〔範囲内〕	4.2×10^{-8}
降下物（月間）(Bq/m^2)	Pu-238 (プルトニウム238)	平成29年度は検出されませんでした。(※3)	〔範囲内〕	4.7×10^{-4}
	Pu-239+240 (プルトニウム239+240)	0.0022 0.0030 0.00065 (※4)	〔超える〕直近	5.1×10^{-4}
海底土(Bq/kg乾)	Pu-238 (プルトニウム238)	平成29年度は検出されませんでした。(※5)	〔範囲内〕	0.0029
	Pu-239+240 (プルトニウム239+240)	0 0.091 0.17 0.18 0.23 0.11 0.19 (※6)	〔超える〕事故前 〔同程度〕事前	0.023

※１　浮遊じんのPu-238：平成23年度から開始しました。なお、平成23～27年度は検出されませんでした。

※２　浮遊じんのPu-239+240：対照期間（直近及び事故前）の測定値の最大値が検出下限値未満のため、黒線及び青線の記載はありません。

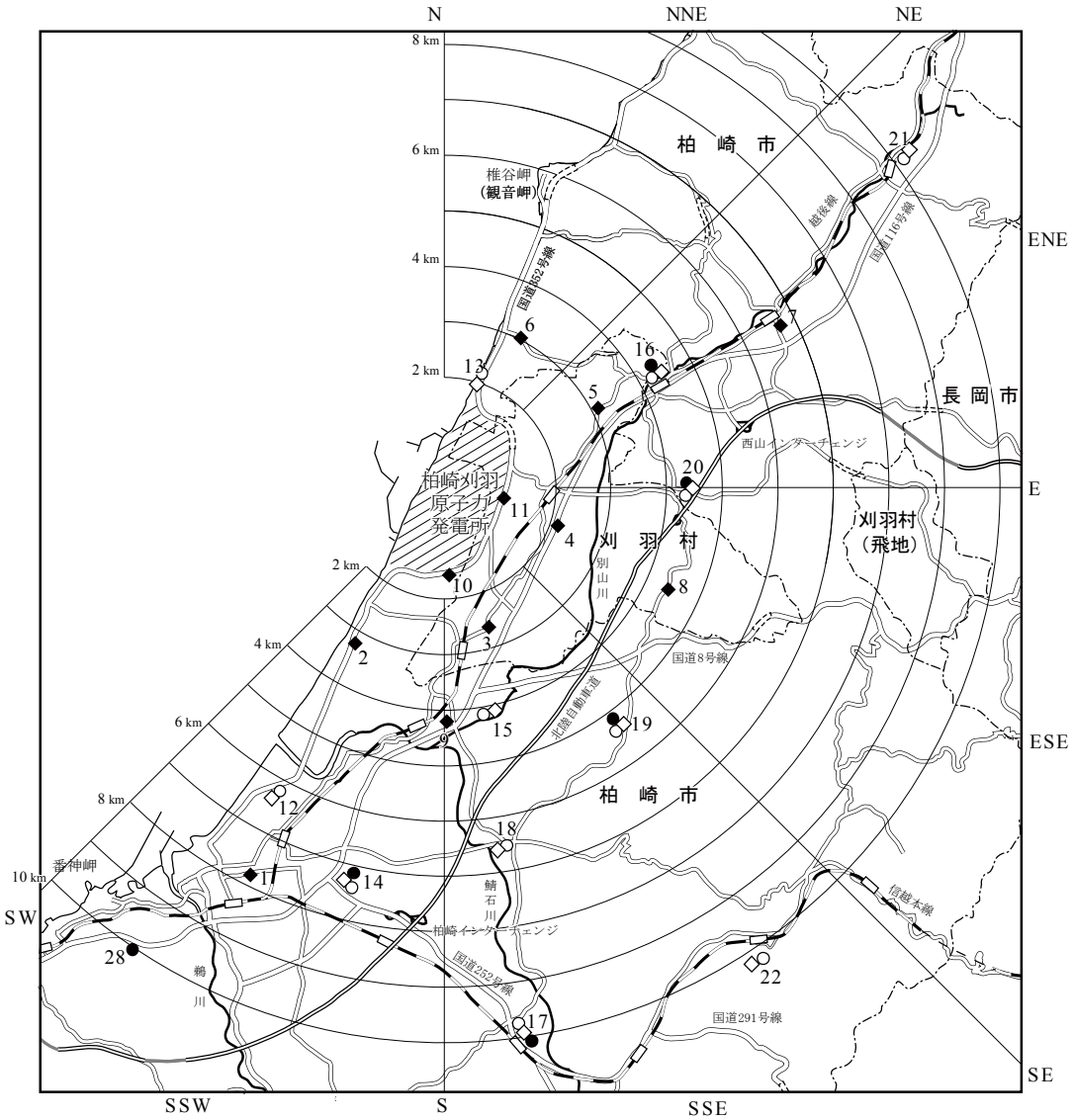
※３　降下物のPu-238：平成23年度から開始しました。なお、平成23～27年度は検出されませんでした。

※４　降下物のPu-239+240：対照期間（直近）の測定値の範囲を超えましたが、過去の核実験等の影響によるものと考えられます。なお、対照期間（直近）の測定値の最大値が検出下限値未満のため、黒線の記載はありません。

※５　海底土のPu-238：平成23年度から開始しました。
なお、平成23～27年度における測定結果の最高値は 0.0062Bq/kg乾でした。

※６　海底土のPu-239+240：対照期間（事故前）の測定値の範囲を超えましたが、過去の核実験等の影響によるものと考えられます。
計数誤差を併記した海底土のPu-239+240濃度：0.19±0.01（対照期間（事前）の最大値：0.18）

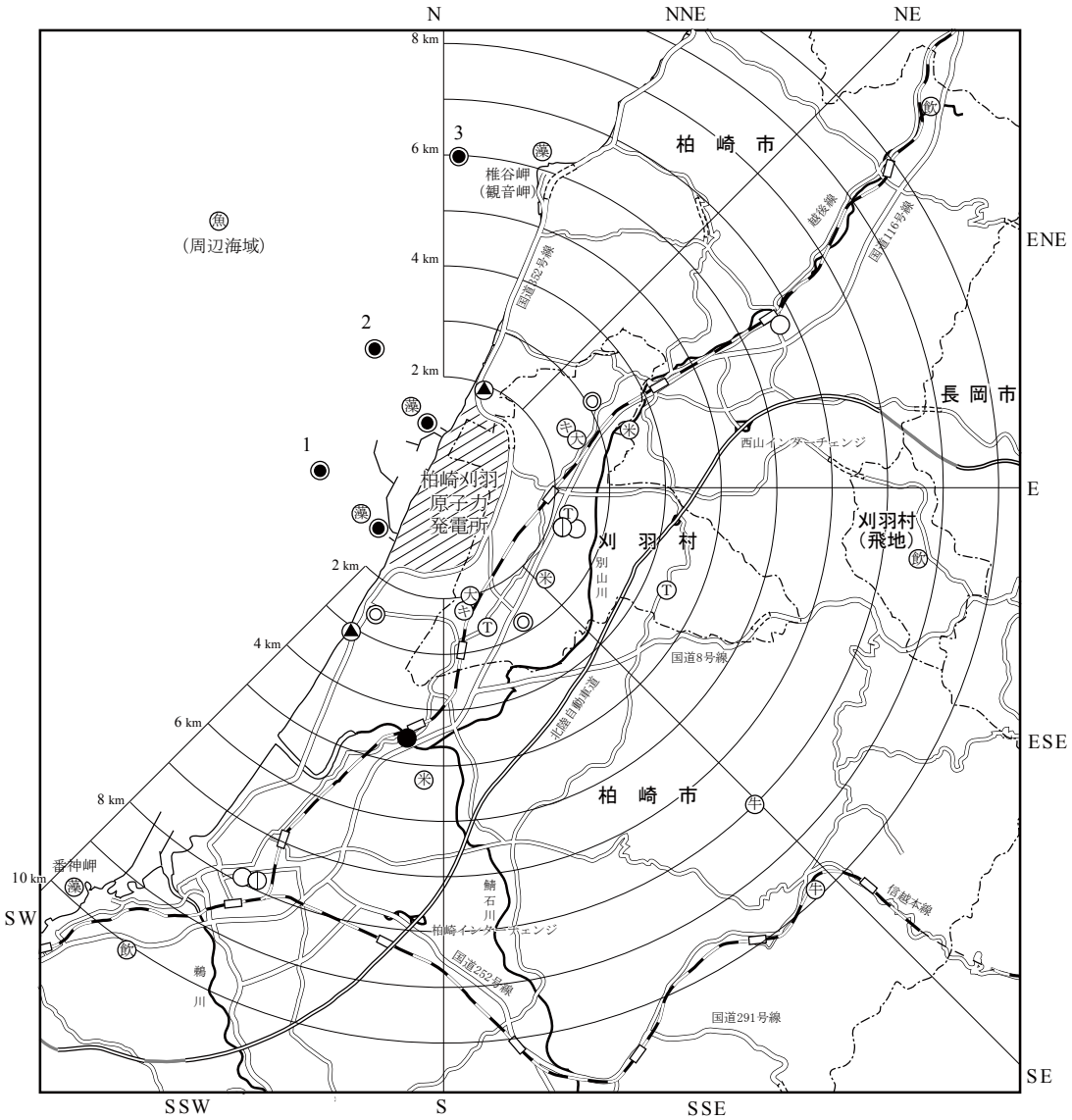
調査地点（空間放射線測定地点）



No	モニタリングポスト等		方位	距離(km)	No	モニタリングポイント等		方位	距離(km)
1	◆	柏崎市街局	SSW	7.8	12	○◇	北園町局	SSW	6.3
2	◆	荒浜局	SSW	3.4	13	○◇	大湊局	NNE	2.0
3	◆	下高町局	SSE	2.5	14	●○◇	三和町局	SSW	7.3
4	◆	刈羽局	ESE	2.1	15	○◇	下大新田局	S	4.1
5	◆	勝山局	ENE	3.1	16	●○◇	長嶺局	ENE	4.4
6	◆	宮川局	NNE	3.1	17	●○◇	安田局	S	9.9
7	◆	西山局	ENE	6.7	18	○◇	中田局	S	6.5
8	◆	赤田町方局	ESE	4.3	19	●○◇	吉井局	SE	5.3
9	◆	土合局	S	4.2	20	●○◇	北野局	E	4.4
10	◆	発電所南局	S	1.6	21	○◇	別山局	NE	10.4
11	◆	発電所北局	E	1.1	22	○◇	広田局	SE	10.2
◆：モニタリングポスト及びモニタリングポイント ◇：モニタリングポイント ○：モニタリング車による定点測定地点 ●：可搬型モニタリングポストによる測定地点					23	対照地点 ◇	大積局	E	11.5
					24	対照地点 ◇	長岡市街局	E	23.9
					25	対照地点 ◇	出雲崎局	NE	14.8
					26	対照地点 ◇	小国局	SE	17.0
					27	対照地点 ◇	高柳局	S	23.3
					28	●	赤坂山浄水場	SSW	10.1

（注）監視調査地域内の測定地点のみ図示

調査地点（環境試料採取地点）



記号	環境試料名	採取地点数	記号	環境試料名	採取地点数
◯	空気中放射性ヨウ素・浮遊じん	3	㊧	キャベツ	2
Ⓣ	大気（大気中水分）	4※	㊦	大根	2
◯	降下物	2	㊧	牛乳	2
㊩	飲料水・原水	3	▲	松葉	2
●	河川水	1	◉	海水及び海底土	5
◎	陸土	3	㊨	魚貝類	4種類
㊧	精米	3	㊧	藻類	3種類

※　うち1地点は対照地点として新潟市で採取

（注）監視調査地域内の測定地点のみ図示

NIIGATA PREFECTURE

解説（単位の説明）

項　目	単　位	説　　明
放射線の単位	グレイ （Gy） シーベルト （Sv）	グレイは、空気などの物質に吸収された放射線のエネルギー量（吸収線量）を表します。 グレイを人体に対する放射線の影響量として表したのがシーベルト（Sv）という単位です。 自然に存在する放射性物質のために、人は1年間で約2.1ミリシーベルト（日本平均）の放射線を浴びます。 胃のエックス線写真を撮ると、1回で約0.6ミリシーベルト浴びたことになります。 （ミリ（m）は1000分の1を意味します） ガンマ線では、近似的に1シーベルト＝1グレイとして扱うこともあります。
	マイクロ シーベルト毎時 （μSv/h）	線量率の単位です。 1時間当たりの人体に対する放射線の影響量を表します。 マイクロ（μ）は100万分の1を意味します。
	ミリシーベルト 毎365日 （mSv/365日）	積算線量の単位です。 365日（1年間）の人体に対する放射線の影響量を表します。ミリ（m）は1000分の1を意味します。
放射能の単位	ベクレル （Bq）	1ベクレルの定義は、1秒間に1個の原子核が放射性壊変することです。 放射能を表す単位です。 人体には天然放射性物質がわずかに含まれていますが、仮に体重が60kgとすると、その放射能は約7000ベクレルになります。そのほとんどが、カリウム40と炭素14という天然放射性核種です。
	ﾍﾞｸﾚﾙ毎立方ﾒｰﾄﾙ （Bq/m^3）	1立方メートル（1000リットル）の空気中に含まれる放射能を表します。
	ﾍﾞｸﾚﾙ毎ﾘｯﾄﾙ （Bq/L）	1リットルの水道水や海水、牛乳などに含まれる放射能を表します。
	ﾍﾞｸﾚﾙ毎平方ﾒｰﾄﾙ （Bq/m^2）	1平方メートルの地面に降下してきた雨水・ちりなど（降下物）に含まれる放射能を表します。
	ﾍﾞｸﾚﾙ毎ｷﾛｸﾞﾗﾑ生 （Bq/kg生）	1キログラムのなま物（農産物、海産物など）に含まれる放射能を表します。
	ﾍﾞｸﾚﾙ毎ｷﾛｸﾞﾗﾑ乾 （Bq/kg乾）	1キログラムの乾燥させた物（土壌、海底土など）に含まれる放射能を表します。

解説（用語の説明）

1 環境試料

環境試料は、陸上試料については大気、浮遊じん（ちり）、降下物、陸水（飲料水、原水、河川水）、土壌（陸土）、農産物（米、野菜）、畜産物（原乳）及び指標生物（松葉）で、海洋試料については、海水、海底土、海産物（魚類、貝類、藻類）及び指標生物（ホンダワラ類）です。これらを採取し、調査を行っています。

2 機器分析

放射性核種が放出するガンマ線は特有のエネルギーを持つため、ガンマ線のエネルギーとその量を測定することで、放射性核種の種類と量を知ることができます。

ゲルマニウムガンマ線分光分析装置を用いて環境試料中の天然放射性核種（ベリリウム７、カリウム40等）及び人工放射性核種（コバルト60、セシウム137等核実験や原子炉内の生成物）を測定しています。

3 空間放射線量率

ある場所で、単位時間当たりに受ける放射線の量です。

本資料では、１時間あたりの放射線の量を近似的に、マイクロシーベルト毎時に換算して表しています。

空気中及び大地等には天然放射性核種が存在しており、通常、これらを空間放射線量率として測定しています。大地からの放射線の量は、地形や地質の影響を受けるため、地点によって測定値が異なります。

なお、降水時には、空気中の天然放射性核種が雨とともに地表に降下するため、測定値が一時的に上昇します。また、落雷又は雷雲の接近に伴い発生する制動放射線（高速の電子が空気中で、その方向を変えたり、減速する時に発生する放射線）により、一時的に上昇する可能性があります。

一方、積雪時には、大地からの放射線が積雪により遮へいされるため、測定値が低下します。そのため、年間の最低値は、主に積雪時に見られ、その年の積雪量に伴い変動します。

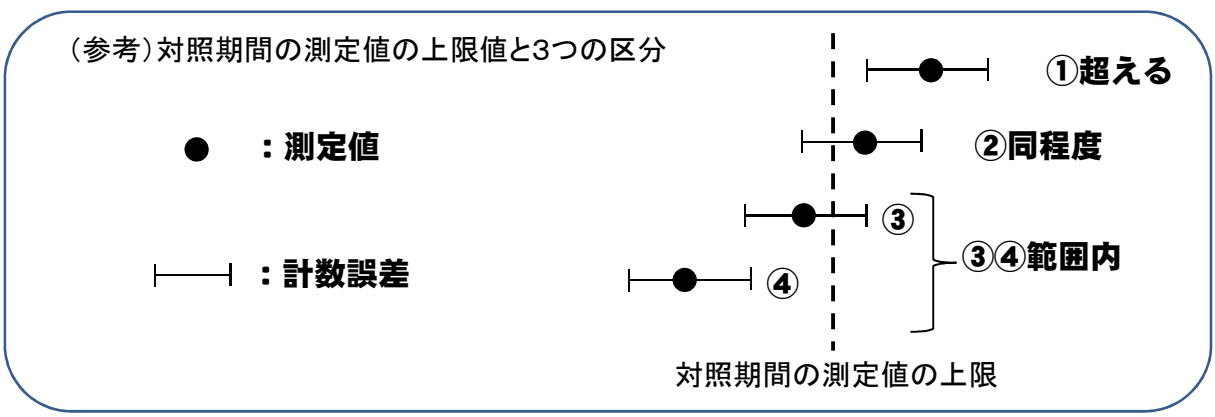
4 計数誤差

放射性物質が放射線を放出して他の物質に変化する現象を放射性壊変といいます。この現象は、確率的現象の一つで、ある１個の放射性物質がいつ壊変するか予測できません。

そのため，同じ試料を同じ時間だけ測定しても、毎回同じ数の放射線が検出されるわけではなく、必ずばらつきがあります。このばらつきを、計数誤差または統計誤差といいます。この誤差は１回の測定で統計学的に推定することができ、検出された放射線の数(計数値という)の平方根及び測定時間から求められ、これを一般に計数誤差σ（シグマ）といいます。計数値をN、測定時間をtとすると、$N/t \pm \sqrt{N}/t$と表示され、$\sqrt{N}/t = \sigma$となります。

放射能は放射線の測定から求められることから、定量された放射能の値にも、放射線測定での計数値の誤差に由来する誤差が含まれます。

本調査では、測定値の計数誤差を考慮したうえで、下記の（参考）のとおり、対照期間の測定値の上限値との大小関係を３つに区分しています。



解説（用語の説明）（続き）

5 検出下限値

環境試料中の放射性核種の分析で、その試料中の放射性核種を検出できる最低濃度を検出下限値といいます。

検出下限値は、同じ放射性核種、種類の試料であっても、分析に用いる試料の量やバックグラウンド計数（試料のない状態、あるいは目的の放射性核種を含まない試料を測定したときの計数）などの測定条件の影響を受けるため、分析対象ごとに異なる値となります。

本調査では、試料の計数率からバックグラウンドの計数率を除いた正味計数率の計数誤差（解説４）の３倍に相当する放射性核種濃度を検出下限値としています。

6 降水時等の空間放射線量率

空気中には天然放射性核種のラドンの崩壊生成物（鉛214、ビスマス214等）が存在しており、これらが降水時には雨とともに地表に降下します。このため、地表近くではこれらの核種のガンマ線による空間放射線量率が一時的に高くなります。

一方、積雪時には大地からの放射線が積雪により遮蔽されるため、空間放射線量率は減少します。

○ ラドン

ラジウムの崩壊生成物で天然に存在する放射性希ガス。ラドン222は半減期3.8日、ラドン220（別名トロン）は半減期55秒。

大地を構成する岩石、土砂及びこれらを原料とする建材はラジウムを含んでおり、ラジウムの壊変で生成されるラドンが絶えず大地や建材から発生しています。

7 ストロンチウム90

核分裂で生成される半減期28.7年の放射性核種。過去の核実験等に由来するものが、現在もなお環境中に存在しています。

○ 半減期

放射性物質は、時間の経過とともに減少します。ある放射性物質に注目したとき、その数がはじめの半分の数になる時間を半減期といいます。

半減期は核種によって決まっていて、温度、圧力等の外界の影響は受けません。核種によって、100万分の1秒という短い半減期から100億年という長い半減期まであります。

8 積算線量

ある場所で、一定期間内に受けた放射線の総量です。

本調査では、蛍光ガラス線量計を用いて１年間の線量を測定しています。

蛍光ガラス線量計は、放射線量の連続的変化の把握はできませんが、取り扱いが容易なこと等から、多地点の積算線量を把握するために使用しています。

9 セシウム134、137

セシウム134はセシウム133と中性子が反応して生成される放射性核種で半減期は 2.06年、セシウム137は核分裂により生成される放射性核種で半減期は 30.2年です。平成23年3月11日に発生した福島第一原子力発電所事故により環境中に放出されたものが本県でも観測されました。なお、セシウム137は半減期が長いため、過去の核実験やチェルノブイリ発電所事故等に由来するものが現在もなお環境中に存在しています。

10 トリチウム

水素の同位体で、質量数は３、半減期12.3年の放射性核種。原子炉の運転・核燃料の再処理に伴い発生するほか、自然界でも宇宙線による核反応等により大気上層で作られます。また、過去の核実験に由来するものも僅かながら存在しています。

※県が採取している原水と同じ水源から供給されていた陸水（飲料水）のトリチウム濃度は、検出下限値未満～0.45Bq/L（事故前(平成17～21年度)に柏崎市西山町事務所で採取）でした。県が平成24～26年度に調査研究で実施した電解濃縮法によるトリチウムの測定結果をみると、新潟市西区曽和で採取した大気は 0.0011～0.010 Bq/m^3、雨水は 0.19～1.0 Bq/Lでした。（出典：新潟県放射線監視センター年報 第13巻(2015)）

11 プルトニウム

超ウラン元素の１つ。十数種類の同位元素が存在しますが、プルトニウム239は熱核分裂性核種であり、原子炉内ではウラン238が中性子に照射されて生成します。半減期は２万４千年と長いため、過去の核実験等に由来するものが環境中に存在しています。

12 浮遊じん

空気を吸引してろ紙に浮遊じん（ちり）を吸着させ、そこに含まれる放射能を測定しています。通常は集じん時間を６時間とし、集じん終了直後と５時間後の全ベータ放射能を測定しています。

13 浮遊じんの集じん終了直後･5時間後の測定

集じん終了直後には、天然放射性核種のラドン崩壊生成物の放射能が測定されるため、人工放射性核種の放射能との区別ができません。天然放射性核種は半減期が短く、５時間経過するとほとんどなくなるため、集じん終了直後からの放射能の減衰の様子を見ることにより、人工放射性核種の影響の有無を推測することができます。

14 放射化学分析

環境試料に含まれる放射性核種を、化学的な方法により分離・精製等の処理を行った後、測定する方法です。ストロンチウム90、トリチウム、プルトニウム等の放射性核種の測定に用いられます。

15 放射性ヨウ素

原子炉内では放射性ヨウ素（ヨウ素131等）が生成されます。柏崎刈羽原子力発電所周辺環境放射線監視調査では大気を吸引して、これらの濃度を測定しています。なお、ヨウ素131の半減期は8.02日です。

16 放射線

放射線とは目に見えない光のようなもので、五感で感じることのできないエネルギーの流れです。

放射線にはいくつかの種類があり、ガンマ線、エックス線などの電磁波と、アルファ線、ベータ線などの粒子線に分類されます。

17 放射能

放射線を出す物質を放射性物質といい、その性質や能力のことを放射能といいます。

「この物質は放射能を持っている」「放射能が強い」などというふうに使われます。

例）線香花火に例えると

中心の赤い玉が放射性物質で、そこから飛び出る火花が放射線となります。火花の数がだんだん少なくなるように、放射能も時間とともに弱まります。