

原子力発電所周辺の環境放射能調査 (平成28年度年報)の概要

平成28年度(平成28年4月～29年3月)の調査内容

(イ)連続測定調査

線量率連続測定	97 地点
積算線量	123 地点
浮遊じん放射能濃度測定	11 地点

(ロ)核種分析調査

陸上試料	大氣中ヨウ素-131	168 試料	海洋試料	海水	54 試料
	浮遊じん	192 試料		海底土	92 試料
	陸水	40 試料		海産食品	86 試料
	陸土	25 試料		指標海産生物	63 試料
	指標植物(ヨモギ)	36 試料			
	指標植物(松葉)	13 試料			
	農畜産物(大根葉)	6 試料			
	農畜産物(原乳)	6 試料			
	降下物	132 試料		測定数合計	

(ハ)トリチウム分析調査

陸上試料	陸水	40 試料	試海洋	海水	88 試料
	大気中水分	168 試料			
	雨水(3ヶ月混合試料)	44 試料		測定数合計	

(ニ)放射化学分析による⁹⁰Sr、²³⁹Pu調査

⁹⁰ Sr	陸土	6 試料	²³⁹ Pu	陸土	5 試料
	指標植物(ヨモギ)	6 試料		指標植物(ヨモギ)	6 試料
	農畜産物(原乳)	2 試料		農畜産物(大根葉)	1 試料
	海産食品	6 試料		海底土	14 試料
	指標海産生物	11 試料		海産食品	20 試料
				指標海産生物	7 試料
測定数合計		31 試料	測定数合計		53 試料

(ホ)¹³⁷Cs(アンチコインシデンス測定)

海洋試料	海底土	9 試料
	海産食品	12 試料
	指標海産生物	6 試料
測定数合計		27 試料

(ヘ)定期外調査(年間降下物)

γ線 スペクトロ メトリ	²² Na	11 試料	放射化学 分析	⁹⁰ Sr	6 試料
	⁶⁰ Co			²³⁹ Pu	6 試料
	¹³⁷ Cs			測定数合計	23 試料

※各地点における月間降下物測定試料(パウデックス樹脂)の12ヶ月分を混ぜ合わせ、灰化物集合試料として測定 1

1 モニタリングの結果

(1)線量率連続測定結果

(報告書:本文は p11～12、連続測定結果の第8表・第9表は p54～86)

測定結果

「平均値+3 σ 」を超える線量率が各観測局で年間113～238時間観測されているが、観測局4地点において1～4時間、静穏時の大気中ラドン娘核種濃度の上昇による影響が認められた以外は、いずれも降雨、降雪によるものであった。

結論 ⇒ 県内原子力発電所からの放射性物質の放出に起因する線量率上昇は観測されなかった。

第1表 テレメータシステムによる線量率連続測定結果の概要 線量率単位:nGy/h

地区		観測局	年間	年間	M+3σを超えた原因とその時間数 ^{*1}			地区	観測局	年間	年間	M+3σを超えた原因とその時間数 ^{*1}		
			平均線量率	最高値	降雨	降雨以外 ^{*2}	発電所			平均線量率	最高値	降雨	降雨以外 ^{*2}	発電所
敦賀・白木・美浜エリア	敦賀地区	立石A	58.7	104.5	180	0	0	広域監視地区	古木A	56.3	113.9	175	0	0
		浦底A	58.7	121.7	168	0	0		今庄B	45.5	91.7	184	0	0
		敦賀A	59.9	124.0	161	0	0		白山A	58.5	127.7	189	0	0
		東郷A	63.5	146.4	174	0	0		白崎A	52.5	143.7	193	0	0
		栗野A	66.5	151.1	135	2	0		瓜生A	51.5	99.8	196	0	0
		立石B	88.2	111.0	109	4	0		今立A	51.2	119.9	203	0	0
		立石山頂B	73.7	132.1	207	0	0		米ノA	54.5	114.4	228	0	0
		ふげん北D	64.3	128.6	203	0	0		織田A	51.1	123.5	181	0	0
		ふげん西D	37.1	100.8	204	0	0		玉川A	48.6	133.1	237	0	0
		猪ヶ池B	75.7	162.4	184	0	0		越前厨D	39.5	101.4	224	0	0
		水試裏B	78.3	154.4	173	0	0	宮留A	25.2	86.9	215	0	0	
		浦底B	74.4	147.3	177	0	0	日角浜A	31.4	95.6	221	0	0	
		色ヶ浜B	79.6	150.5	184	0	0	長井A	36.8	114.0	237	0	0	
		縄間D	73.4	140.1	190	0	0	佐分利A	42.7	127.7	203	0	0	
		赤崎D	49.9	106.6	190	0	0	宮留C	39.2	108.0	226	0	0	
		五幡B	47.6	101.8	192	0	0	日角浜C	37.2	115.8	228	0	0	
		阿曽D	48.0	105.0	196	0	0	本郷C	43.1	116.7	232	0	0	
		杉津B	51.3	121.9	196	0	0	鹿野C	42.6	119.7	220	0	0	
		大良A	53.1	130.7	182	0	0	川上C	49.2	127.2	212	0	0	
		河野A	47.5	99.2	202	0	0	小浜A	41.2	111.4	210	0	0	
		板取A	45.3	118.4	196	0	0	阿納尻A	31.9	83.7	218	0	0	
		甲楽城B	43.9	97.9	204	0	0	口名田A	35.9	132.7	192	0	0	
	白木地区	白木A	67.9	138.4	201	0	0	遠敷A	44.9	104.0	207	0	0	
		白木峠A	64.5	125.5	184	0	0	加斗C	46.4	132.1	228	0	0	
		白木ⅠD	66.7	119.7	150	0	0	小浜C	45.8	158.7	213	0	0	
		白木ⅡD	40.0	114.1	180	0	0	西津C	36.2	111.5	212	0	0	
		白木ⅢD	54.2	114.4	172	0	0	堅海C	39.4	110.5	222	0	0	
	美浜地区	白木ⅣD	47.3	106.7	189	0	0	音海A	30.5	87.8	228	0	0	
		松ヶ崎D	64.5	117.8	189	0	0	小黒飯A	30.6	94.2	226	0	0	
		丹生A	60.5	126.8	195	0	0	神野浦A	31.9	88.5	217	0	0	
		竹波A	53.6	125.3	207	0	0	山中A	29.4	101.7	202	0	0	
		坂尻A	60.9	128.8	185	0	0	三松A	31.8	113.6	215	0	0	
		久々子A	50.8	111.9	192	0	0	音海C	45.0	109.3	233	0	0	
		奥浦C	60.1	117.9	193	0	0	田ノ浦C	39.8	89.8	238	0	0	
		丹生C	49.9	107.7	200	0	0	小黒飯C	37.5	107.8	216	0	0	
		丹生寮C	48.2	113.3	198	0	0	神野浦C	29.8	105.3	211	0	0	
		竹波C	72.0	125.6	187	0	0	日引C	36.0	97.8	220	0	0	
		菅浜C	36.7	87.7	202	0	0	青郷C	39.2	115.0	212	0	0	
		佐田C	51.8	96.8	200	0	0	高浜C	36.8	90.8	219	0	0	
		郷市C	35.0	86.0	219	0	0	和田C	37.2	99.5	233	0	0	
	広域監視地区	早瀬C	33.0	70.3	204	0	0	田井C	43.6	118.1	229	0	0	
		日向C	40.9	80.2	229	0	0	夕潮台C	30.8	92.3	201	0	0	
		疋田A	75.1	135.4	133	0	0	三重A	47.5	160.6	170	0	0	
		新庄C	57.9	126.4	170	1	0	納田終A	38.8	115.6	200	1	0	
		神子A	65.6	112.3	211	0	0	名田庄C	45.0	128.4	198	0	0	
		三方C	30.6	111.7	224	0	0	鳥羽A	47.2	89.1	192	0	0	
		宇津尾A	48.0	103.8	151	0	0	熊川A	42.4	127.8	190	0	0	
		湯尾A	47.1	100.5	191	0	0	上中C	37.1	134.9	214	0	0	
		南条A	61.7	96.2	190	0	0							

(注) 表中に示した結果は1時間値を基に算出した。降雨には降雪も含まれる。

*1: 月毎に算出した数の和である。Mは月平均値、 σ は月間標準偏差である。

*2: 降雨以外の欄は、静穏時の大気中ラドン娘核種濃度の上昇など自然現象による。

(2) 積算線量測定結果

(報告書:本文はp13～15、測定結果は第10表 p90～94)

平常の変動幅(過去5か年平均値+3×標準偏差)との比較により評価を行った。

測定結果

発電所の運転による線量上昇は観測されなかった。

(3) 環境試料中の放射能測定結果

(報告書:本文はp16～25、測定結果は第11～30表p96～142)

①ガンマ線核種分析

大気・浮遊じん、陸水、陸土、指標植物、農畜産物、降下物、海水、海底土、海産食品、指標海産生物について、核種分析を実施

調査結果

- ・県内の原子力発電所に起因する人工放射性核種は、検出されなかった。
- ・各種環境試料から過去の核実験フォールアウトの影響と考えられるセシウム-137が検出されたほか、一部試料から福島第一原子力発電所事故の影響と考えられるセシウム-134が検出されたが、環境安全上問題となるレベルと比べはるかに低い濃度であった。

②放射化学分析

- ・ストロンチウム-90: 陸土、指標植物、農畜産物(原乳)、海産食品、指標海産生物、年間降下物
- ・プルトニウム-239: 陸土、指標植物、農畜産物(大根葉)、海底土、海産食品、指標海産生物、年間降下物

調査結果

- ・ストロンチウム-90については、昨年度(平成27年度)までと同様に、過去の核実験フォールアウト影響によるものと考えられる。
- ・プルトニウム-239についても、昨年度(平成27年度)までと同様に、過去の核実験フォールアウト影響によるものと考えられる。

③トリチウム分析

陸水、大気中水分、雨水、海水について、トリチウム分析を実施

調査結果

- ・陸水については、バックグラウンドレベルであった。
- ・大気中水分、雨水および海水から発電所の通常の放射性廃棄物管理放出に伴うトリチウムが検出されたが、環境安全上問題となるレベルと比べはるかに低い値であった。

2 周辺公衆の線量評価

(1) 外部被ばく (線量率連続測定、積算線量、放射性廃棄物)

(報告書: p5)

評価結果

- ・今年度(平成28年度)の空間線量測定結果から評価された発電所寄与による外部被ばくの推定線量は、県および施設者のテレメータシステムによる線量率連続測定ならびに積算線量測定とも、発電所に起因する有意な影響は認められなかった。
- ・また、各発電所の放射性廃棄物の放出量から計算した外部被ばく線量は0.001ミリシーベルト以下であった。

結論 ⇒ 発電所に起因する線量影響は無視できる程度であった。

第1-1表 実効線量(外部被ばく)

(ミリシーベルト/年)

	放射線監視テレメータシステムによる調査結果	積算線量の調査結果	(参考) 放出量から計算した外部被ばく
敦賀発電所・ふげん	—	—	0.001以下
もんじゅ	—	—	0.001以下
美浜発電所	—	—	0.001以下
大飯発電所	—	—	0.001以下
高浜発電所	—	—	0.001以下
参考: 過去の核実験影響等	—	—	

(注) —は有意な影響なし

(2) 内部被ばく (大気中ヨウ素、浮遊じん、陸水、指標植物、農畜産物、海産食品、指標海産生物、大気中水分、海水)

(報告書: p6)

評価結果

- ・内部被ばくを評価する試料から、福島第一原子力発電所事故の影響と考えられるセシウム-134が検出され、トリチウムや過去の核実験フォールアウトの寄与と考えられるセシウム-137なども検出されていることから、これらの核種について、各種試料中の年間平均濃度(検出された濃度の平均)をもとに内部被ばくに関する預託実効線量の計算を行った。

結論 ⇒ 計算の結果、内部被ばくは無視できる程度であった。

第1-2表 検出値から計算した預託実効線量(内部被ばく)

(ミリシーベルト)

	内部被ばくの預託実効線量*1				
	呼吸	飲料水	葉菜	牛乳	海産物
敦賀発電所・ふげん	0.001以下*2	—	—	—	—
もんじゅ	0.001以下*2	—	—	—	—
美浜発電所	0.001以下*2	—	—	—	—
大飯発電所	0.001以下*2	—	—	—	—
高浜発電所	0.001以下*2	—	—	—	—
参考: 過去の核実験影響等*3	0.001以下	0.001以下*2	0.001以下	0.001以下	0.001以下

*1: 1年間の摂取に基づく、摂取後50年間にわたって個人が受ける積算の線量。

計算の基礎として指標植物(ヨモギ)および指標海産生物(ホンダワラ)を含む。付4.3参照。

*2: 各発電所近傍で観測した大気中水分等のトリチウムによるもの。付4.2参照。

*3: 福島第一原子力発電所事故影響のセシウム-137、セシウム-134および過去の核実験影響のセシウム-137、ストロンチウム-90、プルトニウム-239によるもの。

3 変動傾向および蓄積状況の評価

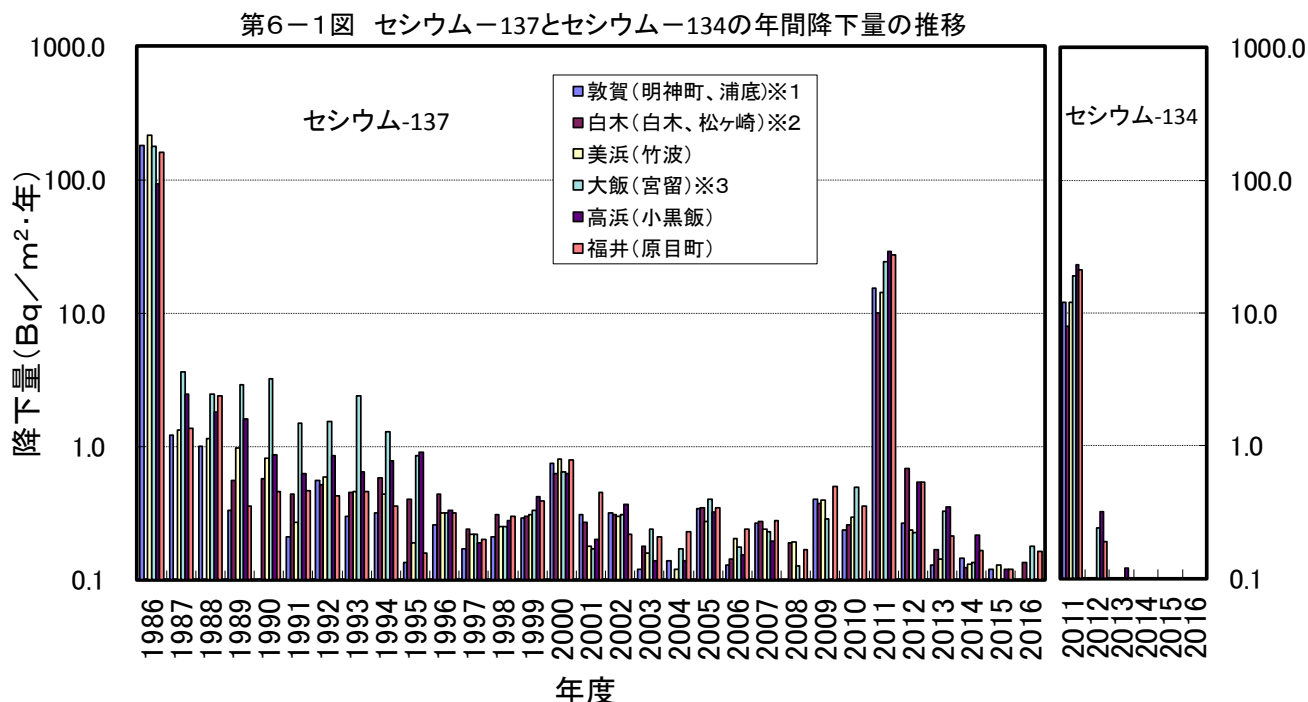
(1) 浮遊じん放射能の連続測定 (報告書: 本文p9)

発電所の運転に起因する変動は従来と同様に観測されなかった。

(2) 核種分析 (陸土、指標植物、降下物、海水、海底土、指標海産生物)

(報告書: 本文p9 ~ 10、22)

福島第一原子力発電所事故以前の調査では、過去の核実験フォールアウト影響として、セシウム-137のみが検出されていた。事故後は一部の試料でセシウム-137に加えセシウム-134等が検出されていたが、今年度は検出されなかった。



(3) トリチウム (報告書: 本文p10)

発電所の通常の放射性廃棄物管理放出に伴うトリチウムが例年と同様に検出された。

第6表 トリチウム測定結果(平均値)

単位: Bq/ℓ

試料	敦賀	白木	美浜	大飯	高浜	対照
雨水	1.4	0.8	1.1	1.3	2.7	0.8
海水	0.6	0.7	0.8	0.7	1.4	0.6

(4) 放射化学分析 (報告書: 本文p10)

過去の核実験フォールアウト影響によるストロンチウム-90とプルトニウム-239が、例年と同様に検出された。

第7表 Sr-90, Pu-239 の測定結果(全地区平均値)

核種	陸土 Bq/kg乾土	指標植物 Bq/kg生	降下物 Bq/m ² ・年	海底土 Bq/kg乾土	指標海産生物 Bq/kg生
Sr-90	1.5	0.40	—	/	0.061
Pu-239	0.30	—	0.0030	0.39	0.0095

(注) 陸土では、勝山市池ヶ原(奥越高原牧場)の結果を含めて計算した。

4 まとめ

(1) モニタリングの結果

① 線量率連続測定

県内発電所からの放射性物質の放出に起因する線量上昇は観測されなかった。

② 積算線量測定結果

県内発電所からの放射性物質の放出に起因する線量上昇は観測されなかった。

③ 環境試料中の放射能測定結果

各種環境試料から核実験フォールアウト影響によるセシウム-137が検出されたほか、海産食品の一部試料から東京電力(株)福島第一原子力発電所事故の影響と考えられるセシウム-134が検出されたが、環境安全上問題となるレベルに比べ、はるかに低い濃度であった。

大気中水分、雨水および海水から発電所の通常の放射性廃棄物管理放出に伴うトリチウムが検出されたが、環境安全上問題となるレベルに比べ、はるかに低い濃度であった。

(2) 周辺公衆の線量評価

① 外部被ばく

発電所に起因する線量影響は無視できる程度であった。

② 内部被ばく

計算の結果、内部被ばくは無視できる程度であった。

(3) 変動傾向および蓄積量の評価

① 浮遊じん放射能の連続測定

発電所の運転に起因する変動は観測されなかった。

② 核種分析（陸土、指標植物、降下物、海水、海底土、指標海産生物）

事故後は一部の試料でセシウム-137に加えセシウム-134等が検出されていたが、今年度は検出されなかった。

③ トリチウム

通常の放射性廃棄物管理放出に伴うトリチウムが例年と同様に検出された。

④ 放射化学分析

各種環境試料からストロンチウム-90とプルトニウム-239が検出されたが、過去の核実験フォールアウト影響によるものと考えられる。

したがって、平成28年度の県内原子力発電所の運転等による環境安全上の問題はなかった。