

# 原子力発電所周辺の環境放射能調査 (平成24年度年報)の概要

平成24年度(平成24年4月～25年3月)の調査内容

(イ)連続測定調査

線量率連続測定	71 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	大気	120 試料	海洋 試料	海水	48 試料
	浮遊じん	192 試料		海底土	98 試料
	陸水	42 試料		海産食品	85 試料
	陸土	27 試料		指標海産生物	80 試料
	農産物	6 試料			
	原乳	6 試料			
	指標植物	42 試料			
	松葉	13 試料			
	降下物	132 試料		測定数合計	891 試料

(ハ)トリチウム分析調査

陸上 試料	陸水	40 試料	海洋 試料	海水	88 試料
	大気中水分	167 試料			
	雨水(3ヶ月混合試料)	44 試料		測定数合計	339 試料

(ニ)放射化学分析による $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{239}\text{Pu}$ 調査

$^{90}\text{Sr}$	指標植物	6 試料	$^{239}\text{Pu}$	陸土	5 試料
	指標海産生物	6 試料		指標植物	12 試料
				農産物	1 試料
				海底土	14 試料
				海産食品	19 試料
			指標海産生物	11 試料	
測定数合計		12 試料	測定数合計		62 試料

(ホ) $^{137}\text{Cs}$ (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	$^{22}\text{Na}$	11 試料	放射化学 分析	$^{90}\text{Sr}$	6 試料
	$^{60}\text{Co}$	11 試料		$^{239}\text{Pu}$	6 試料
	$^{137}\text{Cs}$	11 試料		測定数合計	45 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 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 p53~76)

### 測定結果

「平均値+3σ」を超える線量率が各観測局で年間114~245時間観測されているが、敦賀地区において静穏時の大気中ラドン娘核種濃度の上昇による影響が1~2時間認められた以外は、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 平均 線量率	年間 最高値	M+3σを超えた 原因とその時間数*1			地区	観測局	年間 平均 線量率	年間 最高値	M+3σを超えた 原因とその時間数*1		
				降雨	降雨以外*2	発電所					降雨	降雨以外*2	発電所
敦賀	敦賀A	59.3	106.8	158	2	0	美浜	新庄C	56.2	104.2	184	0	0
	浦底A	74.6	132.7	187	0	0		郷市C	35.7	97.3	202	0	0
	立石A	69.7	104.0	175	0	0		早瀬C	34.3	75.5	191	0	0
	河野A	47.2	93.8	215	0	0		日向C	39.0	89.1	200	0	0
	ふげん北D	62.4	125.5	183	0	0		三方C	33.6	102.8	214	0	0
	立石B	88.7	110.6	113	1	0		小浜A	47.9	77.0	138	0	0
	立石山頂B	75.6	135.2	174	0	0		日角浜A	43.2	95.5	186	0	0
	ふげん西D	38.4	108.1	194	0	0		宮留A	37.2	84.5	203	0	0
	猪ヶ池B	80.1	144.8	170	0	0		阿納尻A	32.2	110.8	223	0	0
	浦底B	75.6	131.2	188	0	0		長井A	37.5	97.8	220	0	0
	水試裏B	79.5	133.2	158	0	0		宮留C	40.2	95.5	220	0	0
	色ヶ浜B	79.8	126.2	185	0	0		日角浜C	37.5	94.6	215	0	0
	沓D	55.1	112.6	179	0	0		本郷C	42.7	89.2	219	0	0
	赤崎D	49.9	100.9	207	0	0		加斗C	46.9	100.1	218	0	0
	五幡B	47.7	106.5	201	0	0		小浜C	47.5	103.9	233	0	0
	阿曾D	48.2	107.6	207	0	0		西津C	36.4	96.5	212	0	0
白木	杉津B	51.5	111.5	190	0	0	堅海C	39.9	90.8	209	0	0	
	甲楽城B	43.7	100.3	217	0	0	川上C	49.5	108.6	190	0	0	
	今庄B	45.6	97.2	165	0	0	鹿野C	42.4	92.3	207	0	0	
	越前厨D	39.2	82.8	213	0	0	名田庄C	44.8	84.3	192	0	0	
	白木A	80.4	138.3	188	0	0	上中C	37.1	101.8	227	0	0	
	白木峠A	80.8	137.0	189	0	0	小黒飯A	40.8	84.1	245	0	0	
	松ヶ崎D	61.8	111.9	189	0	0	音海A	45.3	97.9	238	0	0	
	白木I D	66.1	117.8	147	0	0	神野浦A	30.7	80.3	233	0	0	
	白木II D	38.7	94.2	175	0	0	山中A	29.0	98.9	221	0	0	
	白木III D	54.5	102.3	166	0	0	音海C	44.2	93.3	243	0	0	
美浜	白木IV D	45.5	81.5	164	0	0	田ノ浦C	39.0	80.2	230	0	0	
	丹生A	60.6	116.7	200	0	0	小黒飯C	37.4	83.0	232	0	0	
	竹波A	72.3	128.1	199	0	0	神野浦C	29.9	80.2	231	0	0	
	坂尻A	62.8	129.0	208	0	0	日引C	36.0	83.7	215	0	0	
	奥浦C	62.4	128.1	182	0	0	青郷C	39.5	147.7	199	0	0	
	丹生C	49.0	99.0	189	0	0	高浜C	36.7	78.4	221	0	0	
	丹生寮C	46.1	103.7	192	0	0	和田C	37.5	88.2	226	0	0	
	竹波C	76.2	124.4	154	0	0	田井C	43.5	85.3	218	0	0	
	菅浜C	33.1	87.2	183	0	0	夕潮台C	30.8	65.6	202	0	0	
	佐田C	54.2	97.0	205	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 p81~85)

平常の変動幅(過去5カ年平均値+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p88~134)

### ①ガンマ線核種分析

大気・浮遊じん、陸水、陸土、指標植物、松葉、農産物、原乳、降下物(雨水)、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。
- ・過去の核実験フォールアウトの影響に加え、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-137およびセシウム-134が一部試料から検出されたが、**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。**
- ・福井県内でのこれらの核種の濃度は、チェルノブイリ事故のレベルよりも小さく、**検出頻度、検出濃度ともに減少傾向であった。**

### ②放射化学分析

- ・ストロンチウム-90:指標植物、年間降下物、指標海産生物
- ・プルトニウム-239:陸土、指標植物、農産物、年間降下物、海底土、海産食品および指標海産生物

#### 調査結果

- ・年間降下物の一部試料からのストロンチウム-90が過去実績を超えて検出されたが、他の核種の検出濃度から福島第一原子力発電所事故や県内発電所の影響とは考えられず、**過去の核実験フォールアウト影響が強く表れたものによるものと考えられる。**
- ・プルトニウム-239については、昨年度(平成23年度)までと同様に、**過去の核実験の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、雨水および海水について、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。**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 (報告書: p5)

#### 評価結果

- ・今年度(平成24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*1	(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

\*1: 検出限界はほぼ0.05ミリシーベルト/年

### (2) 内部被ばく (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およびセシウム-137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4.4参照。

\*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)

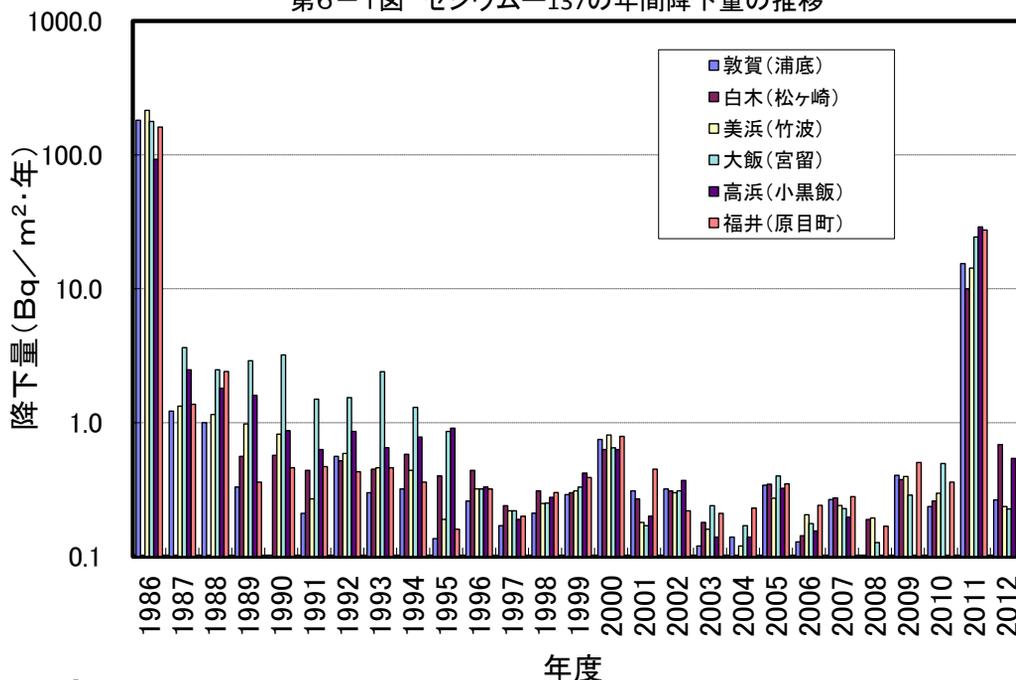
発電所の運転に起因する変動は従来と同様に観測されなかった。

#### (2) 核種分析 (報告書:本文p9～10)

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が、事故後は一部の試料でセシウム-137に加え、セシウム-134が検出された。

昨年度(平成23年度)と比較して、多くの試料でセシウム-134、セシウム-137の検出頻度、検出濃度ともに減少傾向にある。

第6-1図 セシウム-137の年間降下量の推移



#### (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	2.2	0.8	1.2	2.2	3.7	0.6
海水	0.6	0.7	1.0	0.8	1.2	0.6

#### (4) 放射化学分析 (報告書:本文p10)

ストロンチウム-90とプルトニウム-239が、各種環境試料から検出されているが、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。

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 <sup>2</sup> ・年	海底土 Bq/kg乾土	指標海産生物 Bq/kg生
Sr-90	/	0.23	0.30	/	0.028
Pu-239	0.14	0.00075	0.0054	0.49	0.011

(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Cs-137に加え、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Cs-134およびCs-137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

昨年度(平成23年度)と比較して、多くの試料でセシウム-134、セシウム-137の検出頻度、検出濃度ともに減少傾向にある。

#### 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24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。