

# 八島における放射線監視事業調査結果

## (平成 28 年度)

山口県環境保健センター  
佐野武彦, 高林久美子

### Survey Results of Radiation Monitoring Operation in Yashima

Takehiko SANO, Kumiko TAKABAYASHI  
*Yamaguchi Prefectural Institute of Public Health and Environment*

国の原子力災害対策指針に定める緊急時防護措置準備区域 (UPZ) の目安は「原子力施設から概ね 30km」であり, 上関町八島の一部が四国電力伊方発電所 (加圧水型軽水炉 3 機:1 号 (運転終了), 2 号 (定期検査中) 566, 000 kw, 3 号 (運転中) 890, 000 kw) の 30 km 圏内に含まれている。

放射線監視測定局 (八島測定局) において, 放射線の常時監視, 環境試料 (水道水, 土壌, 海水, 海底土, 大気浮遊じん) の核種分析とダストの  $\alpha$ ,  $\beta$  放射能測定を実施しており, その調査結果を取りまとめた。

#### 1 調査機関

環境保健センター, 環境政策課

#### 2 調査期間

平成 28 年 4 月 ~ 平成 29 年 3 月

#### 3 調査地点

図 1 に調査地点を示す。

#### 4 調査項目および調査方法

##### (1) 空間放射線量率

文部科学省放射能測定シリーズ No.17 『連続モニタによる環境  $\gamma$  線測定法』 (平成 8 年 1 訂) に準拠

##### (2) 環境試料中の放射能

文部科学省放射能測定法シリーズ No.7 『ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトリメトリー』 (平成 4 年 3 訂) に準拠

『大気中放射性物質のモニタリングに関する技術参考資料 (平成 15 年制定文部科学省)』 に準拠



空間放射線測定地点  
水道水, 土壌, 大気浮遊じん 採取地点



図 1 空間放射線測定地点, 環境試料採取地点

#### 5 調査機器

##### (1) 低線量率計

日立アロカメディカル ADP-1132  
(温度補償型 3"  $\phi$   $\times$  3" NaI (Tl) シンチレーション検出器)

##### (2) 高線量率計

日立アロカメディカル RIC-348  
(加圧型球形電離箱検出器)

(3) ゲルマニウム半導体核種分析装置

ア 検出器：キャンベラジャパン GC4018

(ゲルマニウム半導体検出器)

イ 測定器：キャンベラジャパン DSA-1000

(波高分析装置)

(4) ダストモニタ

日立アロカメディカル MODEL ACE-1459U4

(ZnS(Ag)プラスチックシンチレータ)

6 調査結果

(1) 空間放射線量率

上関町八島における平成 28 年 4 月～29 年 3 月の空間放射線量率調査結果を表 1 に示す。

降雨時に空間放射線量率は上昇する。このことと、原子力施設からの放射性核種の放出に伴う空間放射線量率の増加を区別するため、過去の測定値（平成 27 年度全期のデータを使用）から求めた「平均値+

標準偏差の 3 倍」(45.0 nGy/h) を超える値 64 回分について、スペクトルを調査した。

図 2 に最高値、図 3 に最低値の時のスペクトル(10 分間値)を、図 4 に空間放射線量率と雨量を示す。図 2 にみられるように自然放射性核種(ラドン子孫核種)による上昇は見られたが、人工放射性核種の顕著な増加は見られなかった。この時の愛媛県九町越測定局のデータ<sup>1)</sup>は放射線量率 48 nGy/h、南南東の風、風速 4.0 m/s、雨量 1.8 mm/day であった。八島の風向は南、風速 3.7 m/s であった。降雨が観測されていることと一過性の上昇であることから原子力施設からの影響でないことがわかる。

平成 28 年度の「平均値+標準偏差の 3 倍」を超える値については自然放射線の変動であり、原子力施設からの影響は認められなかった。

表 1 空間放射線量率 (単位: nGy/h)

検出器	低線量率計			高線量率計			参考(愛媛県九町越測定局) <sup>1)</sup>		
	最高値	最低値	平均値	最高値	最低値	平均値	最高値	最低値	平均値
4 月	50	31	34	87	70	72	39	16	18
5 月	60	31	34	97	69	72	51	15	18
6 月	59	31	35	96	69	73	58	15	20
7 月	52	31	33	89	69	72	36	15	17
8 月	44	33	35	82	71	74	32	16	18
9 月	63	31	34	99	69	72	50	15	18
10 月	58	31	34	93	69	72	44	15	18
11 月	67	32	34	102	69	72	59	16	18
12 月	63	31	35	99	69	73	54	16	18
1 月	56	32	34	93	70	72	37	16	18
2 月	59	32	34	97	70	72	45	16	18
3 月	63	32	34	100	70	73	53	16	18
年間値	67	31	34	102	69	72	59	15	18

※測定値は、1 時間平均値の最高、最低、平均値を示す。

※高線量率計は宇宙線も測定するため、平常時においては低線量率計よりも高い値を示す。

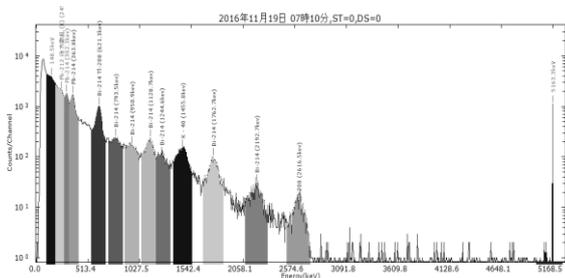


図 2 2016 年 11 月 19 日 7:10 72.9 nGy/h

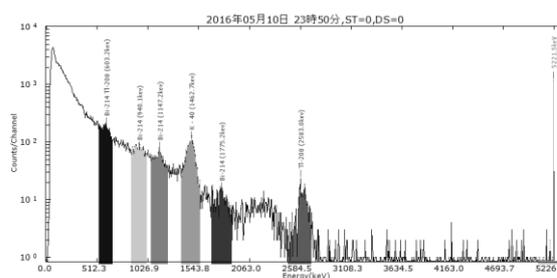
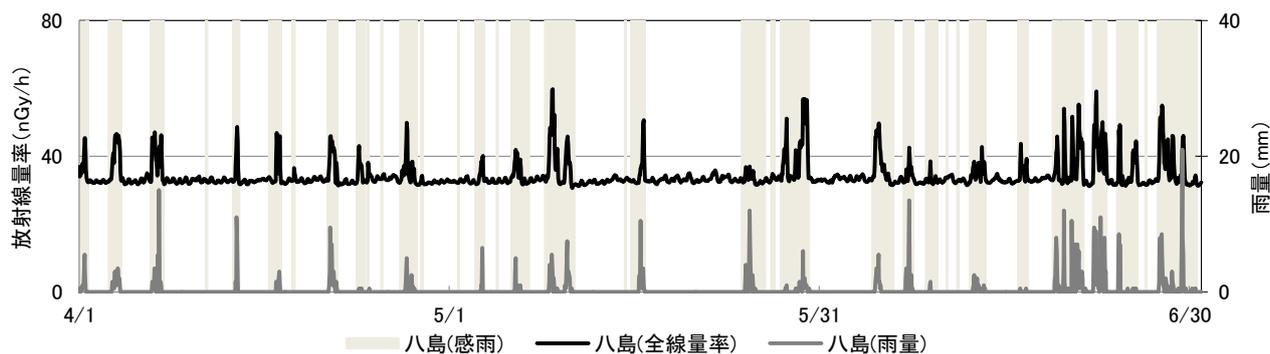
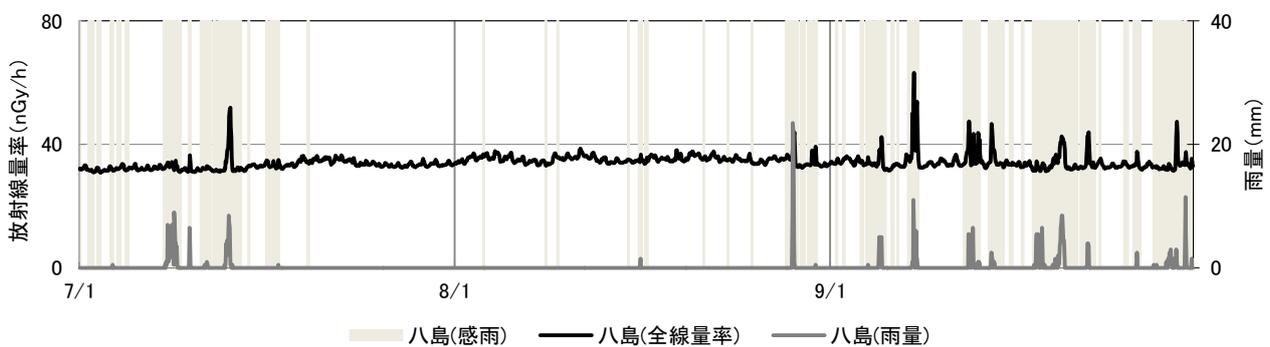


図 3 2016 年 5 月 10 日 23:50 30.4 nGy/h

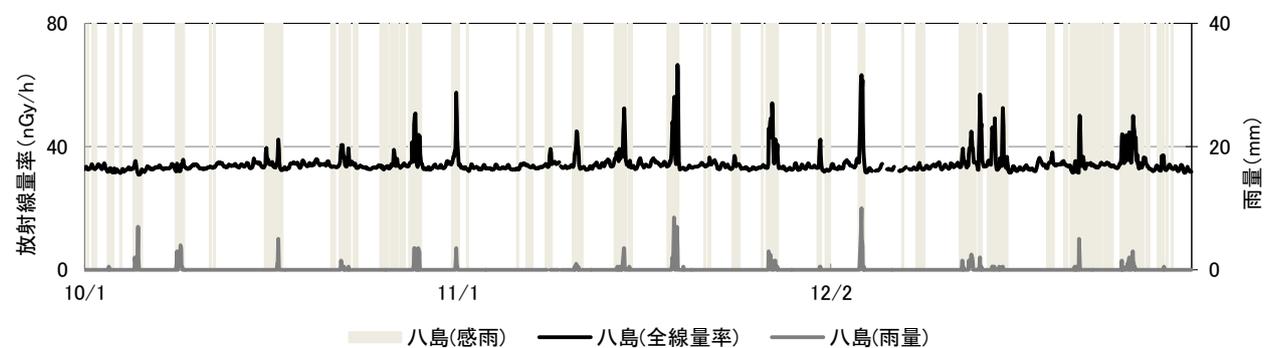
第1・四半期



第2・四半期



第3・四半期



第4・四半期

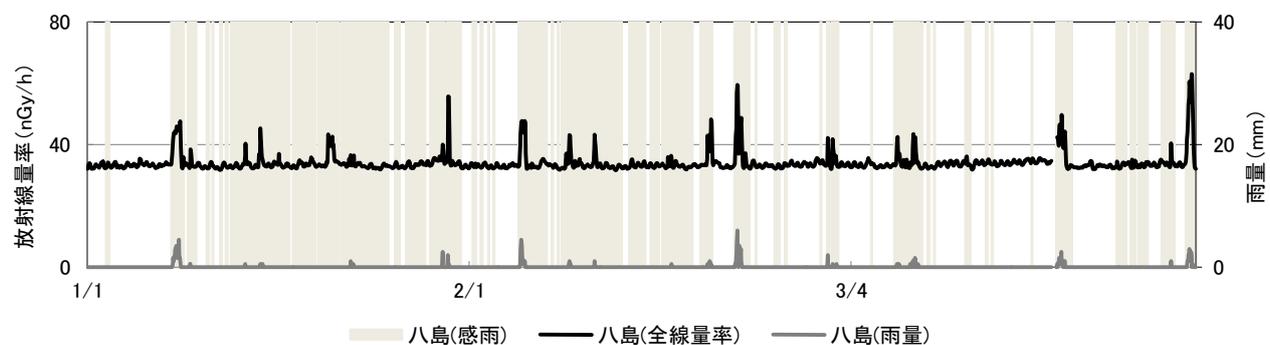


図4 空間放射線量率と雨量

## (2) 環境試料中の放射能

### ア 核種分析

表 2 に採取日を、表 3 に環境試料の核種分析結果を示す。

表 2 採取日

	水道水, 土壌, 海水, 海底土	大気浮遊じん
第 1・四半期	2016 年 6 月 10 日	2016 年 4 月 1 日～ 6 月 30 日
第 2・四半期	2016 年 8 月 10 日	2016 年 7 月 1 日～ 9 月 30 日
第 3・四半期	2016 年 11 月 17 日	2016 年 10 月 1 日～12 月 31 日
第 4・四半期	2017 年 3 月 22 日	2017 年 1 月 1 日～ 3 月 31 日

表 3 核種分析結果

試料	測定結果			備考 ( <sup>137</sup> Cs の 検出下限値)	参考 ( <sup>137</sup> Cs) <sup>2)</sup> 全国の測定範囲 (平均値)	単位
	<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs			
水道水	N.D.	N.D.	N.D.	0.49	N.D.	mBq/L
土壌	N.D.	N.D.	N.D.～0.88	0.48	N.D.～77 (14)	Bq/kg 乾土
海水	N.D.	N.D.	2.0～2.2	0.84	N.D.～2.8 (1.6)	mBq/L
海底土	N.D.	N.D.	0.91～1.2	0.54	N.D.～6.4 (2.1)	Bq/kg 乾土
大気浮遊じん	N.D.	N.D.	N.D.	0.0012	N.D.～0.0029 (0.000050)	mBq/m <sup>3</sup>

検出下限値未満は、N.D.とした。

土壌, 海水, 海底土から <sup>137</sup>Cs が検出された。しかし, <sup>134</sup>Cs は検出しておらず <sup>137</sup>Cs も低濃度であることと, 福島第 1 原子力発電所事故以前の 2005 年度から 2009 年度に調査した全国の <sup>137</sup>Cs の測定結果と同レベルであることから, 福島第 1 原子力発電所事故の影響ではなく, 1945 年から 1980 年までの間に, アメリカ, ソ連, イギリス, フランスおよび中国が実施した大気圏内核爆発実験の影響と考えられる。

### イ ダストモニタによる全 α 放射能および全 β 放射能の測定

ダストサンプラーで 6 時間捕集し, 1 分間隔で全 α 放射能および全 β 放射能を 6 時間測定した。全 β/α 放射能比は集じん直後の比較とした。測定結果を表 4 に示す。ダスト中の全 α 放射能と全 β 放射能測定において, 平常時の測定では, 短半減期のラドン・トロン娘核種に由来するものがほとんどで, 全 α 放射能および全 β 放射能が同比で減少するため, 全 β/α 放射能比もほぼ一定である。全 β 放射能が最大となった 9 月 11 日 6 時から 12 時捕集の測定値 (12 時から 18 時測定) を図 5 に示

す。この図からわかるように全 α 放射能および全 β 放射能ともに徐々に減衰しており, 全 β/α 放射能比もほぼ一定である。人工放射性核種 (<sup>131</sup>I や <sup>137</sup>Cs など) が存在する場合にはこのような急激な減衰は見られないことから, 自然放射性核種によるものと考えられる。

<sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs, <sup>60</sup>Co, <sup>54</sup>Mn 等原子炉で生成される放射性物質は β 線を放出する核種であり, これらの核種が発電所から放出された場合, 天然放射性核種は短時間で減少していくが人工放射性核種の減少は緩やかなので全 β/α 放射能比は増加していく。全 β/α 放射能比が最大となった 7 月 6 日 6 時から 12 時捕集の測定値 (12 時から 18 時測定) を図 6 に示す。全 α 放射能または全 β 放射能ともに極めて低濃度で, 全 β/α 放射能比は減少していることから, 人工放射性核種の寄与は認められない。全 α 放射能または全 β 放射能が低値となる時, 全 β/α 放射能比は高い値を示すことがある。他の全 β/α 放射能比が高い時も全 α 放射能または全 β 放射能が低い傾向にあった。

表4 全 $\alpha$ ・ $\beta$ 放射能測定結果

測定項目	捕集回数	平均空気 吸引量 ( $\text{m}^3/\text{回}$ )	平均値 ( $\text{Bq}/\text{m}^3$ )	測定値の範囲 ( $\text{Bq}/\text{m}^3$ )
集じん直後の全 $\alpha$ 放射能	1,319		0.62	0.0024 ~ 2.4
集じん終了6時間後の全 $\alpha$ 放射能	1,308		0.11	0.0021 ~ 0.41
集じん直後の全 $\beta$ 放射能	1,319	72.9	1.8	0.016 ~ 6.3
集じん終了6時間後の全 $\beta$ 放射能	1,308		0.29	0.0037 ~ 1.1
全 $\beta/\alpha$ 放射能比	1,319		2.9	1.6 ~ 6.6

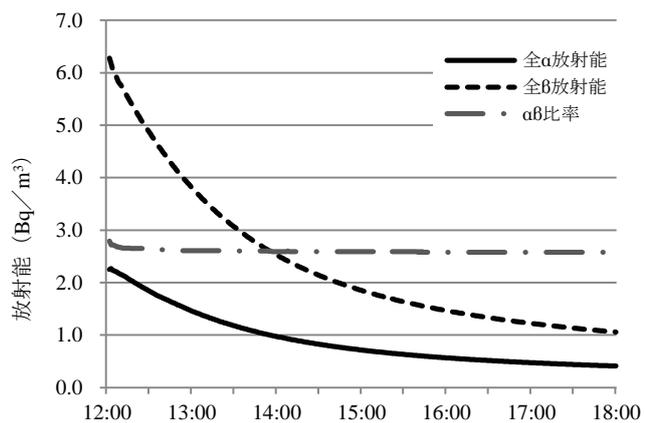


図5 全 $\alpha$ ・ $\beta$ 放射能の減衰(9月11日)

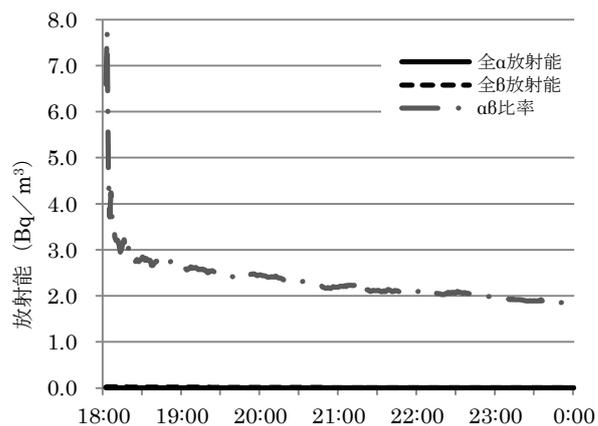


図6 全 $\beta/\alpha$ 放射能比(7月6日)

参考文献

1) 放射線モニタリング情報より算出

<http://radioactivity.nsr.go.jp/map/ja/>

2) 日本の環境放射能と放射線より 2005年度～2009年度環境放射能水準調査結果から算出

[http://www.kankyo-hoshano.go.jp/kl\\_db/servlet/com\\_s\\_index](http://www.kankyo-hoshano.go.jp/kl_db/servlet/com_s_index)