

## 八島における放射線監視事業調査結果(2021 年度)

山口県環境保健センター  
高林 久美子・佐野 武彦・岡本 利洋

### Survey Results of Radiation Monitoring Operation in Yashima (2021.4~2022.3)

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

#### はじめに

国の原子力災害対策指針で緊急時防護措置を準備する区域 (UPZ) の目安は「原子力施設からおおむね半径 30 km」とされており、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、2 号(運転終了)566,000 kw、3 号(運転中)890,000 kw) の 30 km 圏内に含まれている。そこで、上関町八島において空間放射線量率と環境試料中の放射性物質の濃度の測定を実施しているので、その調査結果を取りまとめた。

#### 調査方法

##### 1 調査機関

環境保健センター、環境政策課

##### 2 調査期間

2021 年 4 月~2022 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

放射能測定法シリーズNo.17「連続モニタによる環境 $\gamma$ 線測定法」(平成 29 年 12 月改訂、原子力規制庁)に準拠

###### (2) 環境試料中の放射性物質の濃度

###### ア $\gamma$ 線放出核種の濃度

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」(令和 2 年 9 月改訂、原子力規制庁)、放射能測定法シリーズNo.13「ゲルマニウム半導体検出器を用いる機器分析のための試料の前処理法」(昭和 57 年 7 月制定、文部科学省)に準拠

###### イ 全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能

「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 7 月制定、文部科学省)に準拠

## 5 調査機器

### (1) 空間放射線量率

- ア 低線量率計  
日立アロカメディカル  
ADP-1132 温度補償型  
3”φ×3” NaI(Tl)シンチレーション検出器
- イ 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

### (2) $\gamma$ 線放出核種の濃度

- ア 検出器  
キャンベラジャパン GC4018
- イ 測定器  
キャンベラジャパン DSA-1000
- ウ 測定時間  
80000 秒

### (3) 全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能

- ア ダストサンプラ  
日立アロカメディカル  
MODEL DSM-RC52-20089-1
- イ 集じん・計測時間  
6 時間
- ウ 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)

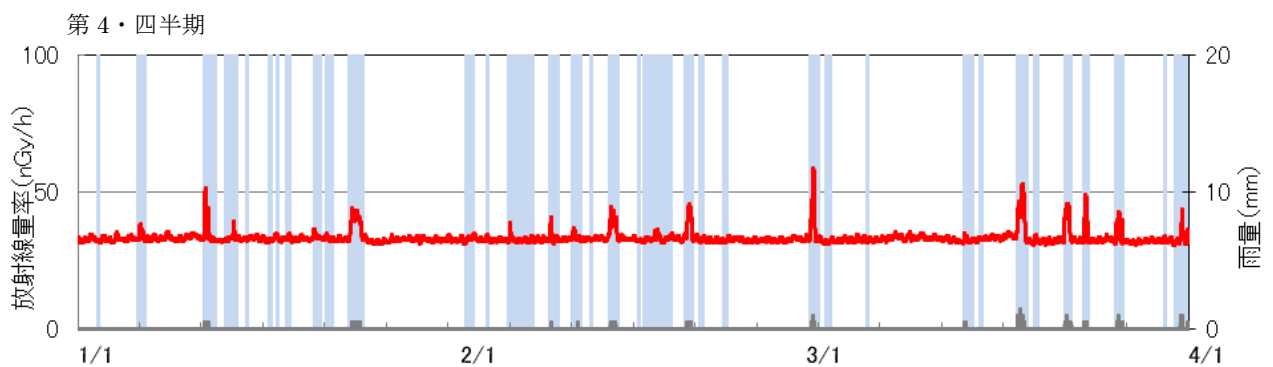
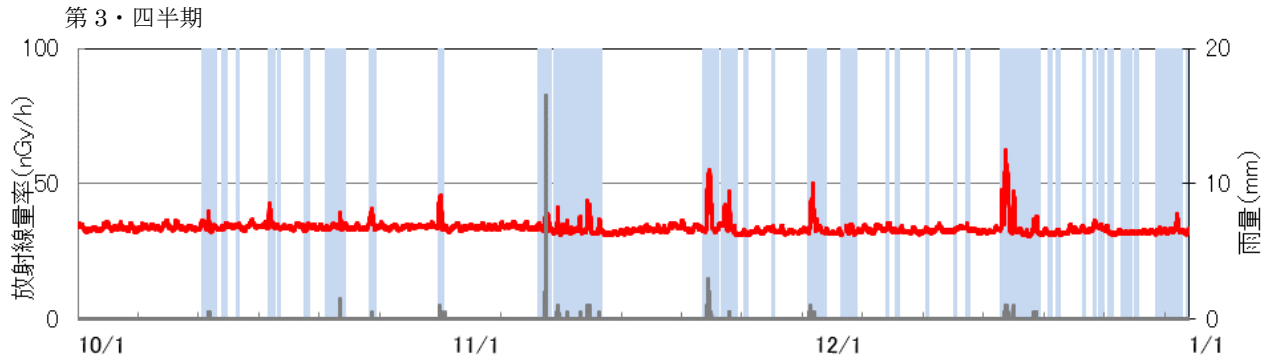
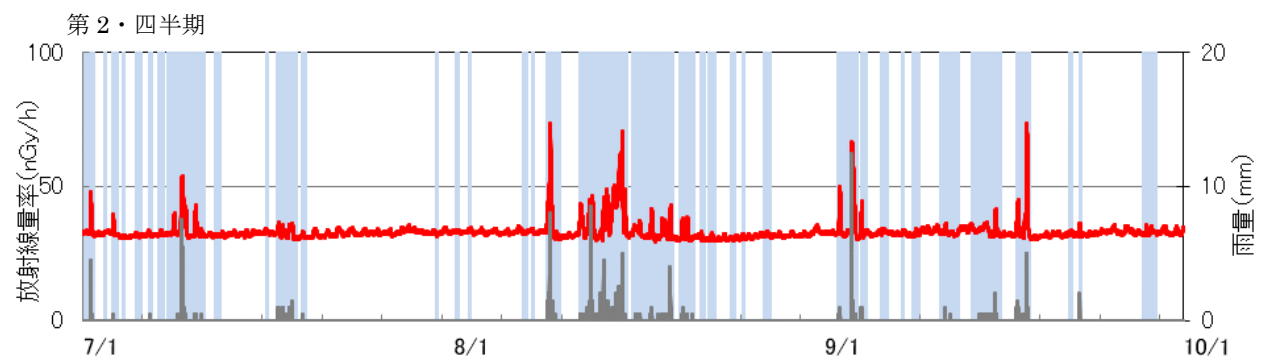
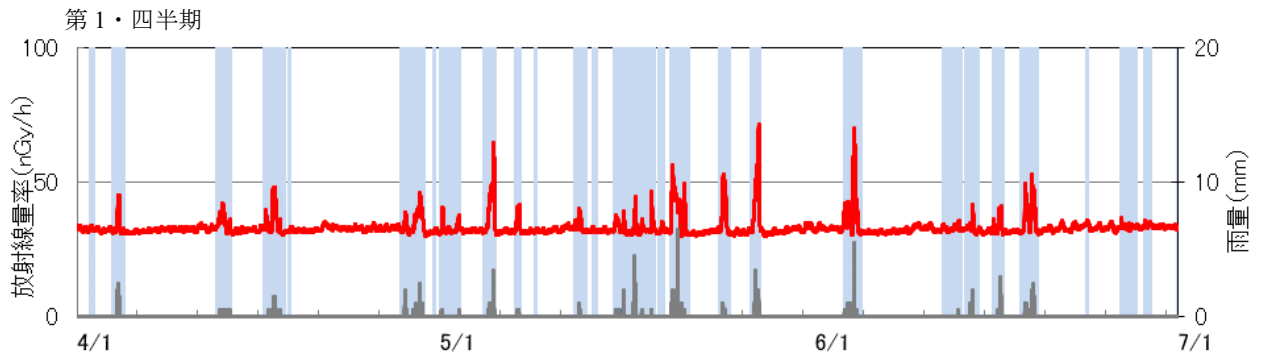


図 1 調査地点

## 調査結果

### 1 空間放射線量率

上関町八島における空間放射線量率調査結果を表 1 に示す。降雨等の自然現象による空間放射線量率の上昇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上昇を区別するため、閾値（46.0 nGy/h、2013 年度から 2020 年度の 10 分値から算出した平均値+3×標準偏差）を超過した 26 回の事象について、スペクトルを調査した。空間放射線量率と雨量を図 2 に、年間の最高値と最低値を観測した時間帯のスペクトルを図 3 と図 4 に示す。閾値を超過した全事象で、降雨もしくは感雨が観測され、空間放射線量率の上昇は一過性となっている。また、図 3 のように天然放射性核種（ラドン・トロン子孫核種）のピークは顕著に確認されたが、人工放射性核種のピークは確認されなかった。なお、周辺環境の大きな変化（非破壊検査等）も確認されていない。よって、閾値を超過した全事象は、降雨等の自然現象によるもので、原子力施設からの放射性核種の放出に伴うものと認められなかった。



■ 感雨    — 放射線量率    — 降雨量

図2 空間放射線量率(10分値)と降雨

表 1 空間放射線量率 (10 分値 単位: nGy/h)

検出器	低線量率計			高線量率計			参考 愛媛県モニタリングステーション <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	48	30	33	86	68	71	36	15	17
5 月	72	30	33	107	68	72	57	15	18
6 月	70	31	33	104	68	72	57	15	18
7 月	54	30	33	89	68	72	42	15	17
8 月	74	30	33	110	68	73	58	15	18
9 月	74	30	33	109	68	72	60	16	18
10 月	46	32	34	84	69	73	35	16	18
11 月	55	31	34	92	68	72	50	16	18
12 月	62	31	33	99	68	71	49	16	18
1 月	52	31	33	88	68	71	38	16	18
2 月	46	31	33	83	68	71	37	16	18
3 月	59	31	34	95	67	72	44	16	18
年間値	74	30	33	110	67	72	60	15	18

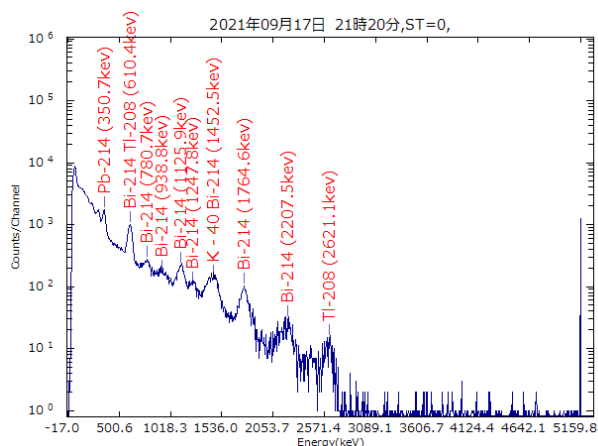


図 3 最高値を観測した時間のスペクトル  
(2021 年 9 月 17 日 21:20 73.6 nGy/h)

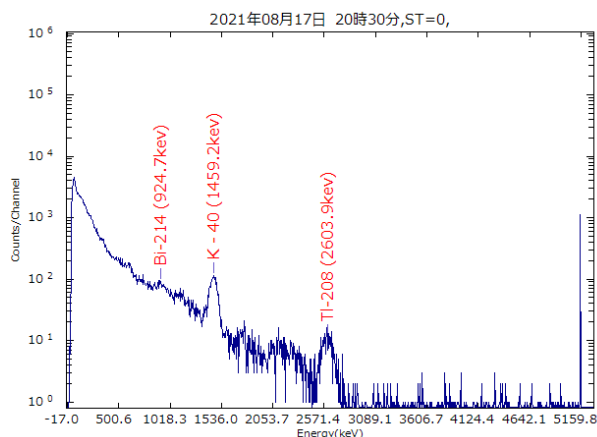


図 4 最低値を観測した時間のスペクトル  
(2021 年 8 月 17 日 20:30 29.6 nGy/h)

## 2 環境試料中の放射性物質の濃度

### (1) $\gamma$ 線放出核種の濃度

表 2 に採取日と採取期間を、表 3 に  $\gamma$  線放出核種の濃度を示す。土壌、海水及び海底土から  $^{137}\text{Cs}$  が検出された。原子力施設からの寄与の有無を判断するため、閾値 (2013 年度から 2020 年度の最高値) と比較したところ、閾値を超過しておらず、原子力施設からの寄与は認められなかった。

なお、検出された  $^{137}\text{Cs}$  は、福島第 1 原子力発電所事故以前の全国の測定結果と同レベルで、 $^{134}\text{Cs}$  が調査開始以降継続して不検出であるため、福島第 1 原子力発電所事故の影響ではなく、過去の大気圏内核実験の影響と考えられる。

表2 採取日と採取期間

	水道水, 土壌, 海水, 海底土	大気浮遊じん
第1・四半期	2021年4月20日	2021年4月1日～6月30日
第2・四半期	2021年7月26日	2021年7月1日～9月30日
第3・四半期	2021年11月17日	2021年10月1日～12月31日
第4・四半期	2022年2月28日	2022年1月1日～3月31日

表3  $\gamma$ 線放出核種の濃度

試料	測定結果			$^{137}\text{Cs}$			単位
	$^{131}\text{I}$	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	検出下限値	閾値	全国濃度 (平均値) <sup>2)</sup>	
水道水	N. D.	N. D.	N. D.	0.47	N. D.	N. D.	mBq/L
土壌	N. D.	N. D.	N. D. ~0.72	0.82	1.6	N. D. ~77 (14)	Bq/kg 乾土
	N. D.	N. D.	N. D. ~13	10	45		MBq/km <sup>2</sup>
海水	N. D.	N. D.	1.6~1.9	0.68	3.4	N. D. ~2.8 (1.6)	mBq/L
海底土	N. D.	N. D.	N. D. ~1.0	0.60	1.5	N. D. ~6.4 (2.1)	Bq/kg 乾土
大気浮遊じん	N. D.	N. D.	N. D.	0.0011	0.0012	N. D. ~0.0029 (0.000050)	mBq/m <sup>3</sup>

※検出下限値未滿は、N. D. とした

## (2) 全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能の測定

ダストモニタで大気浮遊じんを6時間捕集し、1分間隔で全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能を6時間測定した。また、発電所から放出を早期検出するための指標として有用な全 $\beta$ /全 $\alpha$ 放射能比についても算出した。大気浮遊じんの集じん直後、集じん終了6時間後の10分値を表4に、大気浮遊じんの10分値を表5に示す。

自然現象による全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能の上昇と原子力施設からの放射性核種の放出に伴う上昇を区別するため、閾値(2013年度から2020年度の10分値の最大値、表5)と比較したところ、平常の変動幅を超過した値が観測された。平常の変動幅を超過した観測した時間は、10月11日11:40から13:50、10月15日12:00から12:20の時間帯であった。両日は、長尺ろ紙の交換作業を実施しており、最大放射能を観測した時間の計数率は表6のとおりで、令和2年度の計数率と比較して特段高い値ではない。この時間帯に、長尺ろ紙の交換に伴う動作確認で、採取時間を通常6時間のところ10分間に変更したので大気採取量が通常より少なかった。よって、放射能が高くなったと考えられる。なお、空間放射線量率と全 $\beta$ /全 $\alpha$ 放射能比は、平常の変動幅を超過していなかった。このことから平常の変動幅の超過は、長尺ろ紙の交換に伴い採取時間を変更したことが原因と考えられ、原子力施設からの寄与は認められなかった。

表4 集じん直後と6時間後の全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能測定結果

測定項目	捕集回数	平均空気吸引量 (m <sup>3</sup> /回)	平均値 (Bq/m <sup>3</sup> )	測定値の範囲 (Bq/m <sup>3</sup> )
全 $\alpha$ 放射能	集じん直後	1,429	0.54	0.0011 ~ 7.3
	6時間後	1,422	0.12	0.0025 ~ 7.0
全 $\beta$ 放射能	集じん直後	1,429	74.8	1.6 ~ 23
	6時間後	1,422	0.34	0.0049 ~ 24
全 $\beta$ / $\alpha$ 放射能比	集じん直後	1,429	3.1	2.3 ~ 3.9

表 5 全  $\alpha$  及び全  $\beta$  放射能測定結果（10 分値）

	全 $\alpha$ 放射能 (Bq/m <sup>3</sup> )		全 $\beta$ 放射能 (Bq/m <sup>3</sup> )		全 $\beta$ / 全 $\alpha$ 放射能比	
	最高	最低	最高	最低	最高	最低
4 月	1.6	0.0057	4.5	0.016	3.4	2.5
5 月	1.3	0.0093	4.2	0.024	3.6	2.6
6 月	3.6	0.012	12	0.031	3.9	2.5
7 月	3.6	0.010	12	0.027	3.8	2.6
8 月	1.6	0.0025	5.4	0.0049	3.9	2.0
9 月	2.0	0.021	5.9	0.066	3.6	2.7
10 月	11	0.042	37	0.13	3.8	2.6
11 月	1.7	0.023	5.0	0.060	3.6	2.6
12 月	1.8	0.024	5.1	0.069	3.4	2.5
1 月	1.4	0.029	3.9	0.087	3.4	2.5
2 月	5.0	0.046	15	0.12	3.4	2.5
3 月	2.1	0.013	5.8	0.035	3.3	2.4
年間値	11	0.0025	37	0.0049	3.9	2.0
閾値	7.3		21		4.5	

表 6 10/11 及び 10/15 の全  $\alpha$ 、全  $\beta$  放射能の最大値と計数率

時刻	全 $\alpha$ 放射能 (Bq/m <sup>3</sup> )	全 $\beta$ 放射能 (Bq/m <sup>3</sup> )	全 $\beta$ 計数率 (S <sup>-1</sup> )	全 $\beta$ 計数率 (S <sup>-1</sup> )
10/11 11:40	<u>11</u>	<u>37</u>	3.5	10
10/15 12:00	7.0	<u>24</u>	2.2	6.6
R2 年度 最大値	6.0	21	24	56
R2 年度 平均値	0.21	0.61	1.2	3.1

※下線は平常の変動幅を超過した値

## まとめ

2021 年度の八島における放射線監視事業の結果は、いずれもこれまでの調査結果とほぼ同様のレベルであった。

## 参考文献

- 1) 原子力規制庁. 放射線モニタリング情報共有・公表システム. <https://www.erms.nsr.go.jp/nra-ramis-webg/> (参照 2021-04-01 から 2022-03-31 の週初めに前週分を取得)
- 2) 原子力規制庁. 日本の環境放射能と放射線 環境放射線データベース. <https://www.kankyo-hoshano.go.jp/> (参照 2021-04-01)