

山口県の環境放射能調査について(平成 28 年度)

山口県環境保健センター
高林久美子, 佐野武彦

Radiation Monitoring in Yamaguchi Prefecture

Kumiko TAKABAYASHI, Takehiko SANŌ

Yamaguchi Prefectural Institute of Public Health and Environment

はじめに

山口県では昭和 45 年度から科学技術庁(現原子力規制庁)の委託を受けて, 自然及び人工放射能の分布状況の把握を目的として環境放射能水準調査を実施している¹⁾。通常の放射線モニタリングに加え, 平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う福島第一原子力発電所の事故以来, 当センターでは放射線モニタリングを強化してきた。また, 平成 28 年 9 月 9 日の北朝鮮の地下核実験に対して, モニタリングを強化した。これらの調査概要と得られた知見について報告する。

調査の概要(図 1)

1 通常モニタリング

(1) 空間線量率調査

当センター設置のモニタリングポスト(地上 1.5 m 高さ)に加え, 平成 24 年 4 月 1 日に新たに増設した 4 基のモニタリングポスト(地上 1.0 m 高さ)による調査を継続した。これらの測定値は原子力規制委員会のウェブサイトにおいて「全国及び福島県の空間線量測定結果」としてインターネットを通じてリアルタイムで公開されている。

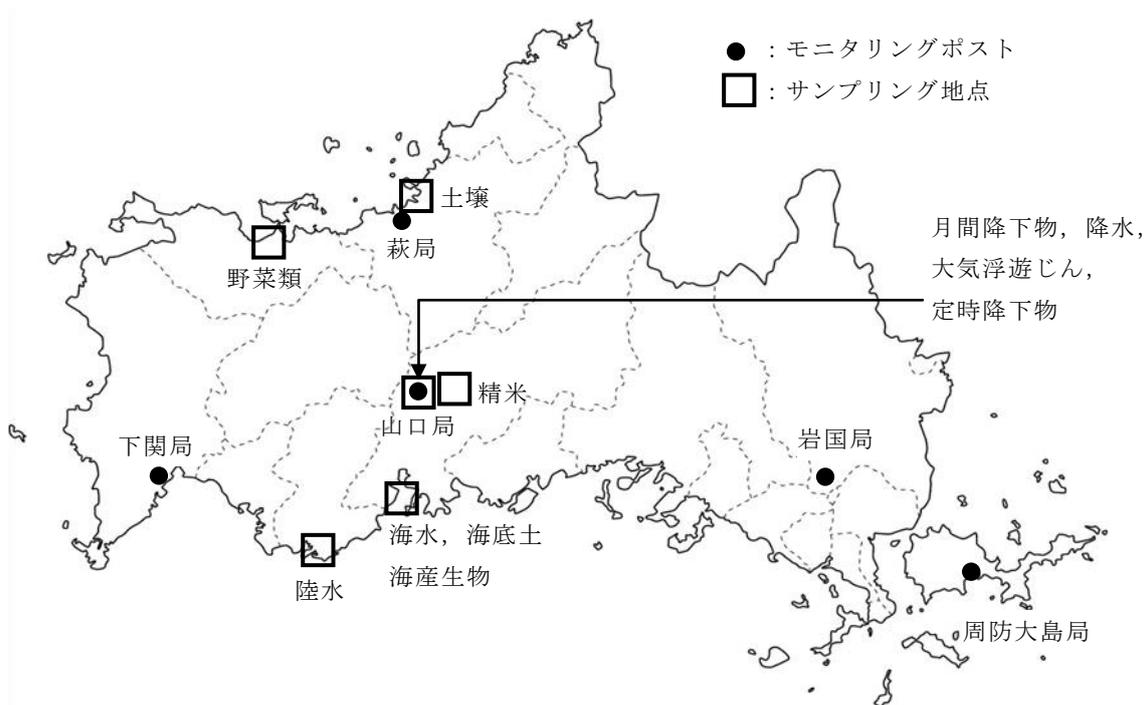


図 1 モニタリングポストおよびサンプリング地点

(2) 核種分析調査

月間降下物, 大気浮遊じん, 陸水, 土壌(採取層0~5 cm, 5~20 cm), 海水, 海底土, 精米, 野菜類(大根, ホウレン草), 海産生物(クロダイ)について, 核種分析を行った。

(3) 全β放射能測定調査

原則として降水翌日の午前9時に, 1日の降水を当センター屋上にて採水し, 全β放射能を測定した。

2 モニタリング強化(福島第一原子力発電所事故対応)

(1) 空間放射線量率調査

通常モニタリングで行っている空間線量率調査に加え, サーベイメータで測定した。

(2) 核種分析調査

定時降下物の核種分析を行った。これは, 通常モニタリングの月間降下物と試料を兼ねた。

3 モニタリング強化(北朝鮮地下核実験対応)

平成28年9月9日から16日まで, 定時降下物および大気浮遊じんの核種分析を行った。定時降下物は, 毎日15時から24時間採取し, 大気浮遊じんは, 毎日9時から24時間採取し, 核種分析を行った。

測定方法

「平成28年度環境放射能水準調査委託実施計画書」¹⁾に基づく方法で調査した。

1 空間放射線量率調査

モニタリングポストによる連続測定を行い, 10分間値をオンラインで報告し, ウェブ上で公開された。サーベイメータによる1 m高さの測定は, 1か月に1度, モニタリングポスト近傍のアスファルト上で, 30秒ごとに指示値を読み, これを10回繰り返し平均した。

2 核種分析調査²⁾

ゲルマニウム半導体検出器で測定した。容器, 測定時間は以下のとおり。

(1) 通常モニタリング

- ・容器: U8容器もしくはマリネリ容器
- ・測定時間: 80,000秒

(2) モニタリング強化(北朝鮮地下核実験対応)

- ・容器: U8容器
- ・測定時間: 20,000秒

3 全β放射能測定調査³⁾

低バックグラウンド放射能自動測定装置で, 採取終了後6時間経過してから測定した。

測定機器

1 空間線量率調査

(1) モニタリングポスト

日立 Aloka 製 MAR-22 (山口局)
東芝電力放射線テクノサービス製 SD22-T+R1000D (岩国, 萩, 下関, 周防大島局)

(2) サーベイメータ

Aloka 製 TCS-171B

2 核種分析調査

- ・ゲルマニウム半導体検出器:
ORTEC 製 GEM30P4-70
- ・波高分析器: SEIKO EG&G 製 MCA7600
- ・解析ソフト: SEIKO EG&G 製 GAMMA Studio

3 全β放射能測定調査

低バックグラウンド放射能自動測定装置
アロカ株式会社製 LBC-4200 シリーズ

結果及び考察

1 空間線量率調査

空間放射線量率の各測定局の測定結果は表1のとおりであった(1時間値で集計)。年間最高値が観測された日の天候はいずれも雨であった。最低値及び平均値は, 過去の平常値と比較し同程度であった。年度最高値を示した萩局の12月15日の放射線量率(1分間値)と降雨量を図2に示す。降雨と共に放射線量率も上昇し, 雨が上がれば放射線量率も通常値に戻った。同日の最高線量を示した14時40分のスペクトルを図3に示す。自然放射性核種(ラドン子孫核種である²¹⁴Bi)により, カウント値が上昇したことがわかる。

山口局近傍の1.0 m高さのサーベイメータによる測定値は, モニタリングポストの平常時値の範囲以下であった(表1)。モニタリングポスト(地上1.5 m)の測定値よりも低いのは, アスファルトによる遮蔽効果のためである。

2 核種分析結果

(1) 通常モニタリング

大気浮遊じん, 降下物, 陸水, 海水, 精米, 野菜類(大根, ホウレン草)の核種分析結果からは, 人工放射線核種は検出されなかった。土壌, 海底土および海産生物(クロダイ)からは¹³⁷Csが検出された。¹³⁷Csは例年並みの濃度で, 原発事故以前の調査でも検出されており, 他の人工放射性核種が検出されていないことから, 過去の大気圏内核実験のフォールアウトの影響と考えられた(表2)。

表1 空間放射線量率測定結果(単位: $\mu\text{Gy/h}$)

山口局	最高	最低	平均	岩国局	最高	最低	平均	萩局	最高	最低	平均
4月	0.12	0.089	0.093	4月	0.092	0.052	0.057	4月	0.11	0.066	0.072
5月	0.12	0.088	0.093	5月	0.093	0.052	0.057	5月	0.11	0.067	0.072
6月	0.13	0.088	0.093	6月	0.11	0.052	0.058	6月	0.12	0.067	0.073
7月	0.11	0.087	0.093	7月	0.077	0.049	0.056	7月	0.10	0.066	0.071
8月	0.13	0.091	0.097	8月	0.084	0.053	0.058	8月	0.13	0.068	0.073
9月	0.12	0.089	0.094	9月	0.087	0.048	0.057	9月	0.097	0.067	0.072
10月	0.13	0.090	0.094	10月	0.081	0.052	0.056	10月	0.099	0.067	0.072
11月	0.13	0.090	0.095	11月	0.098	0.053	0.057	11月	0.11	0.067	0.073
12月	0.13	0.090	0.095	12月	0.087	0.053	0.058	12月	0.13	0.068	0.074
1月	0.13	0.088	0.095	1月	0.091	0.053	0.057	1月	0.12	0.067	0.073
2月	0.12	0.090	0.094	2月	0.090	0.053	0.057	2月	0.12	0.067	0.072
3月	0.11	0.090	0.094	3月	0.10	0.053	0.057	3月	0.10	0.067	0.072
年間値	0.13	0.087	0.094	年間値	0.11	0.048	0.057	年間値	0.13	0.066	0.072
過去3年間	0.14	0.087	0.094	過去3年間	0.14	0.048	0.057	過去3年間	0.13	0.065	0.072

下関局	最高	最低	平均	周防大島局	最高	最低	平均	山口局サーベイメータ	
4月	0.093	0.052	0.057	4月	0.088	0.057	0.061	4月	0.067
5月	0.087	0.052	0.056	5月	0.099	0.057	0.061	5月	0.068
6月	0.092	0.051	0.057	6月	0.099	0.057	0.062	6月	0.071
7月	0.080	0.051	0.055	7月	0.084	0.057	0.059	7月	0.069
8月	0.11	0.053	0.058	8月	0.075	0.058	0.062	8月	0.069
9月	0.093	0.052	0.056	9月	0.094	0.057	0.061	9月	0.073
10月	0.084	0.052	0.056	10月	0.085	0.057	0.060	10月	0.071
11月	0.095	0.052	0.057	11月	0.096	0.058	0.061	11月	0.071
12月	0.11	0.052	0.057	12月	0.11	0.057	0.061	12月	0.071
1月	0.11	0.052	0.057	1月	0.08	0.058	0.060	1月	0.067
2月	0.10	0.052	0.056	2月	0.10	0.058	0.060	2月	0.071
3月	0.078	0.053	0.056	3月	0.090	0.058	0.061	3月	0.065
年間値	0.11	0.051	0.057	年間値	0.11	0.057	0.061	年平均値	0.069
過去3年間	0.13	0.051	0.057	過去3年間	0.14	0.054	0.061	過去3年間	0.061~0.073

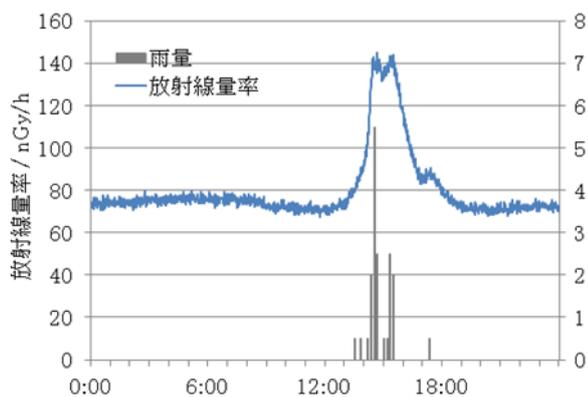


図2 放射線量率と降雨量

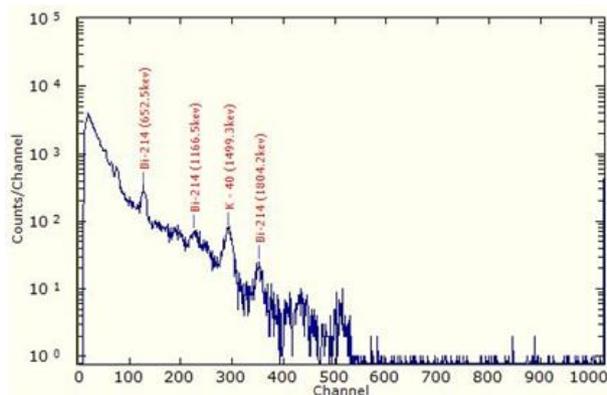


図3 12月15日14時40分萩局スペクトル

表2 核種分析結果

試料名	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		過去3年間の値		その他の 人工放射性核種	単位
			最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	H28. 4～H29. 3	4	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	mBq/m ³
降下物	H28. 4～H29. 3	12	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	MBq/km ²
陸水 蛇口水	H28. 6	1	-	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	mBq/L
土壌	0～5 cm	1	-	1.7	3.6	4.8	N. D.	Bq/kg乾土
			-	93	170	300	N. D.	MBq/km ²
	5～20 cm	1	-	1.4	2.9	3.8	N. D.	Bq/kg乾土
			-	310	610	900	N. D.	MBq/km ²
精米	H28. 10	1	-	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	Bq/kg生
野菜	大根	H28. 12	1	-	N. D.	N. D.	N. D.	Bq/kg生
	ホウレン草	H28. 12	1	-	N. D.	N. D.	N. D.	
海水	H28. 8	1	-	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	mBq/L
海底土	H28. 8	1	-	1.9	1.4	2.7	N. D.	Bq/kg乾土
海産生物(クロダイ)	H29. 1	1	-	0.14	N. D.	0.13	N. D.	Bq/kg生

注：最低値の欄の [-] は、1検体のため分析結果を最高値の欄に記入した。

過去3年間の海産生物は、平成25と26年度はメバル、平成27年度はクロダイを対象とした。

検出下限値未満は、N.D.とした。

表3 全β放射能測定結果

採取年月日	降水量 (mm)	放射能濃度 (Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
4月	335.6	12	N. D.	2.1	295
5月	219.6	14	N. D.	1.8	113
6月	421.4	16	N. D.	2.1	37
7月	247.3	10	N. D.	5.4	11
8月	144.9	10	0.54	7.2	177
9月	324.5	16	N. D.	1.8	162
10月	147.2	11	N. D.	3.3	43
11月	123.2	12	N. D.	1.7	62
12月	151.1	15	N. D.	4.4	214
1月	104.1	14	N. D.	6.7	331
2月	100.0	16	N. D.	12	238
3月	76.3	13	N. D.	8.6	174
年間値	2395.2	159	N. D.	12	11～331
前年度までの過去3年間の値		475	N. D.	23	2.3～400

注：平成29年9月、モニタリング強化（北朝鮮地下核実験対応）の核種分析調査を優先したため、1サンプルでサンプル量が不足し、全β放射能が未測定。

検出下限値未満は、N.D.とした。

(2) モニタリング強化 (福島第一原子力発電所事故対応)
降下物から、人工放射性核種は検出されなかった。

(3) モニタリング強化 (北朝鮮地下核実験対応)
定時降下物および大気浮遊じんから、人工放射性核種は検出されなかった。

3 全β放射能測定調査

全β放射能は例年並みの濃度であった。全β放射能が高かった 26 試料の核種分析を行ったが、人工放射性核種は検出されなかった (表 3)。

まとめ

平成 28 年度の環境放射能水準調査の通常モニタリングの結果は、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。

また、モニタリング強化による調査では、人工放射線核種は検出されず、福島第一原子力発電所の事故及び北朝鮮地下核実験の影響を確認できなかった。

参考文献

- 1) 原子力規制庁 監視情報課 放射線環境対策室「環境放射能水準調査委託実施計画書」(平成 28 年度)
- 2) 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ロメトリー」(平成 4 年 3 訂)
- 3) 文部科学省放射能測定法シリーズ No.1「全ベータ放射能測定法」(昭和 51 年 2 訂)