

## 長崎県地域防災計画に係る環境放射能調査(2010年度)

平良 文亨、中村 心一

## Radioactivity Survey Data in Nagasaki Prefectural Disaster Prevention Plan (2010)

Yasuyuki TAIRA and Shinichi NAKAMURA

Key words: environmental radiation, radiation dose rate, nuclides analysis

キーワード: 環境放射能、放射線量率、核種分析

## はじめに

九州電力株式会社玄海原子力発電所(佐賀県東松浦郡玄海町)から10km圏内にある松浦市鷹島町は、原子力施設からの放射性物質又は放射線の放出による周辺環境への影響評価に資する観点から、防災対策を重点的に充実すべき地域の範囲(Emergency Planning Zone: EPZ)として「長崎県地域防災計画(原子力災害対策編)」(平成13年5月策定、平成22年6月修正)に指定されている(図1)。当センターでは、同計画の「長崎県緊急時環境放射線モニタリング計画」に基づき、平成13年度より平常時の環境放射能(線)モニタリング調査(以下、「モニタリング調査」という)を実施している。

本報では、平成22年度のモニタリング調査結果について報告する。

## 調査内容及び測定方法

## 1 調査内容

調査概要について表1に示す。

## 2 測定方法

空間放射線量率は、シンチレーションサーベイメータにより、各地点5回測定し平均値を算出した(時定数30)。

積算線量は、再生処理(400°C、1時間)したガラス素子のプレドーズを確認後、各地点に設置し四半期毎の積算値を測定した。なお、測定前にガラス素子を熱処理(70°C、1時間)した。

核種分析は、フォールアウト核種(人工放射性核種)であるセシウム-137(<sup>137</sup>Cs、半減期:30.0年)を主な指標核種とし、ゲルマニウム半導体検出器にて70,000秒測定した。各試料の前処理方法は、大気浮遊じんはハ

イポリウムエアサンプラーでろ紙上に24時間採取し、乾燥後U-8容器の底の内径に合わせて切り取り、大気浮遊じん付着面を底に向けて詰め分析用試料とした。蛇口水は鷹島町阿翁浦地区の水道水を、原水は同日比地区からそれぞれ約20L採取し、蒸発濃縮後U-8容器に詰め分析用試料とした。土壌は上層(0~5cm)を採取し、乾燥後篩にかけてU-8容器に詰め分析用試料とした。精米は、まず生試料を2Lのマリネリ容器に詰め分析した後、すべての試料を乾燥及び灰化(450°C、24時間)させ分析用試料とした。カジメは、根・茎を除いた生試料を自然乾燥させ、2Lのマリネリ容器に詰め分析用試料とした。なお、試料の採取及び前処理方法を含む測定方法については、放射能測定法シリーズ(文部科学省編)に基づき実施した。

表1 調査概要

測定区分	試料名	試料数	測定・採取地点
放射線量率	—	88*	鷹島町阿翁、阿翁浦、日比地区(A~J)、環境保健研究センター(対照地区)
積算線量	—	100**	鷹島町阿翁、阿翁浦、日比地区(D、G及びJ)、環境保健研究センター(対照地区)
	大気浮遊じん	2	鷹島町阿翁地区(C)
	蛇口水	1	鷹島町阿翁浦地区(E)
核種分析	原水	1	鷹島町日比地区(J)
	土壌	1	鷹島町阿翁地区(A)
	精米	2†	鷹島町里免(購入地E)
	カジメ	1	鷹島町阿翁浦地区(E)
合計		196	

\*11地点×8回

\*\*四半期毎の測定=5ガラス素子/地点×5地点×4回(セルフドーズを含む)

†生試料及び灰化試料

## 測定条件

### 1 空間放射線量率

シンチレーションサーベイメータ: ALOKA 製 TCS-171  
 検出器: NaI(Tl)シンチレータ 25.4 φ × 25.4mm  
 基準線源: Cs-137 No.2591, Ba-133 No.452

### 2 積算線量

蛍光ガラス線量計システム: 旭テクノグラス製 FGD-201  
 ガラス素子: SC-1  
 線量表示範囲: 1 μ Gy ~ 10 Gy / 1 μ Sv ~ 10 Sv

### 3 核種分析

多重波高分析装置: SEIKO EG&G 製 MCA7600  
 Ge 半導体検出器: ORTEC 製 GEM35-70  
 遮蔽体: 鉛ブロック製 検出部 115mm  
 分解能: FWHM 1.73keV(Co-60)、708.73eV(Co-57)  
 相対効率: 37.7%  
 ※修繕期間中、代替品を使用した(相対効率 22.2%)

## 調査結果

平成 22 年度の調査地点及び結果を図 1 ~ 図 3、表 2 ~ 表 8 に示す。

### 1 空間放射線量率

松浦市鷹島町(阿翁、阿翁浦及び日比地区)の 10 地点における線量率範囲は 30 ~ 70 nGy/h、年間平均値は 37 ~ 53 nGy/h で、過去の測定値とほぼ同じ水準であった(表 2、図 2)。

### 2 積算線量

調査地区の 3 地点(阿翁地区集会所、阿翁浦地区集会所及び日比地区鷹島ダム)における測定値は 138.1 ~ 168.0 μ Gy(92 日換算)で、過去の測定値とほぼ同じ水準であった(表 3、図 3)。

### 3 核種分析

本調査は平常時のモニタリング調査であり、<sup>137</sup>Cs を指標核種として分析した。なお、全試料でヨウ素-131(<sup>131</sup>I、半減期: 8.04 日)を含む他の人工放射性核種は不検出であった。また、参考に自然放射性核種である <sup>40</sup>K を表に示した。

### (1) 大気浮遊じん

阿翁地区(鷹島モンゴル村)で年 2 回採取し分析したが、<sup>137</sup>Cs は検出されなかった(表 4)。

### (2) 陸水(蛇口水、原水)

阿翁浦地区(阿翁浦免)の蛇口水と日比地区(鷹島ダム)の原水をそれぞれ約 20L 採取し分析したが、<sup>137</sup>Cs は検出されなかった(表 5)。

### (3) 土壌

阿翁地区(鷹島モンゴル村)で上層(0 ~ 5cm)を採取し分析した。その結果、<sup>137</sup>Cs が 1.8(±3.6 × 10<sup>-1</sup>) Bq/kg 乾土検出された(表 6)。

### (4) 精米

鷹島町里免で収穫されたものを採取(購入)し分析した。その結果、灰化試料において<sup>137</sup>Cs が 2.2 × 10<sup>-2</sup> (±5.6 × 10<sup>-3</sup>) Bq/kg 生検出された。これは、分析供試料の違いによるものと考えられる(表 7)。

### (5) カジメ

阿翁浦地区(阿翁浦免)で購入したカジメを分析した。その結果、<sup>137</sup>Cs が 5.2 × 10<sup>-2</sup> (±1.5 × 10<sup>-2</sup>) Bq/kg 生検出された(表 8)。

## まとめ

平成 13 年度から実施している長崎県地域防災計画に基づくモニタリング調査の平成 22 年度の結果は、いずれも過去の分析結果と同程度の水準であった。

時に、本年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)に伴い、福島第一原子力発電所(福島県双葉郡)の放射能漏れ事故を契機に、環境放射能分析の重要性が再認識され、国(文部科学省)と各自治体の連携によるモニタリング強化等の対応とともに、本県においては玄海原子力発電所周辺のモニタリング調査が極めて重要となる。

今後、本調査により得られた結果を踏まえ、人工放射性核種の本県における分布状況、物質輸送メカニズム、食物摂取等による内部被ばく評価及び地表面等からの外部被ばく評価などについて、調査研究を継続する必要がある。

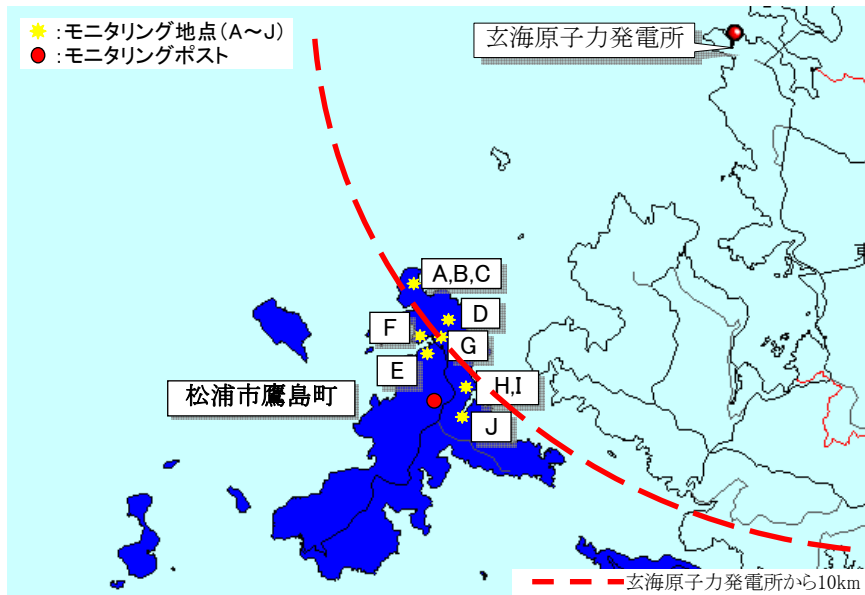


図1 調査地点(長崎県松浦市鷹島町)

表2 空間放射線量率の測定結果

単位:nGy/h

地点*	測定値								平均値	線量率範囲	前年度 線量率範囲
	4月13日	5月26日	6月29日	9月28日	10月14日	12月7日	1月25日	3月16日			
A	36	32	42	36	40	68	34	30	40	32~68	32~50
B	42	42	48	44	42	70	46	46	48	42~70	40~58
C	50	46	42	44	48	60	48	42	48	42~60	44~60
D	48	50	50	52	50	70	50	48	52	48~70	42~56
E	50	42	58	48	50	60	54	44	51	42~60	50~62
F	32	30	42	30	36	52	36	38	37	30~52	34~40
G	50	50	62	44	50	66	52	50	53	44~66	50~58
H	40	40	48	38	40	56	40	38	43	38~56	40~56
I	40	42	50	40	40	52	42	40	43	40~52	38~58
J	46	46	50	42	44	64	46	48	48	42~64	40~50
線量率範囲	32~50	30~50	42~62	30~52	36~50	52~70	34~54	30~50	37~53	30~70	32~62
環保研	70	60	76	54	62	56	50	56	61	50~76	48~68

\* (阿翁地区) A= 鷹島モンゴル村芝生頂上、B= 鷹島モンゴル村上段駐車場、C= 鷹島モンゴル村下段駐車場、D= 阿翁地区集会所  
 (阿翁浦地区) E= 新松浦漁業協同組合、F= 新松浦漁業協同組合対岸、G= 阿翁浦地区集会所  
 (日比地区) H= 日比漁業協同組合先船揚場、I= 日比地区集会所前、J= 鷹島ダム  
 (対照地区) 環保研= 環境保健研究センター

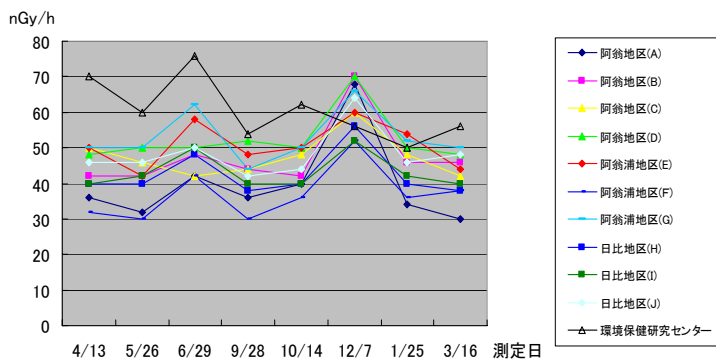


図2 空間放射線量率の経時変化

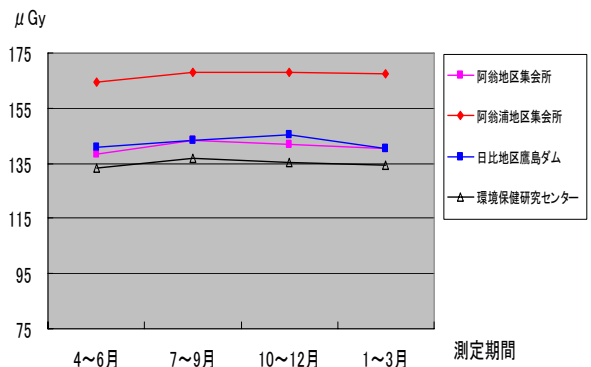


図3 積算線量の経時変化

表3 積算線量の測定結果

地点*	積算線量(92日換算値)				年平均積算値	積算線量範囲	前年度範囲†
	4~6月	7~9月†	10~12月†	1~3月†			
D	138.1	143.4	141.7	140.5	140.9	138.1~143.4	113.9~147.0
G	164.4	167.8	168.0	167.3	166.9	164.4~168.0	133.0~172.9
J	140.7	143.2	145.4	140.3	142.4	140.3~145.4	113.1~147.6
積算線量範囲	138.1~164.4	143.2~167.8	141.7~168.0	140.3~167.3	140.9~166.9	138.1~168.0	113.1~172.9
環保研	133.3	136.9	135.1	134.4	134.9	133.3~136.9	108.6~142.6

\* 表2と同様

† 第2四半期以降の測定値については、当該検出器の調整期間につき参考値

表4 大気浮遊じんの核種分析結果 (鷹島モンゴル村)

採取年月日	吸引量 (m <sup>3</sup> )	測定重量* (g)	測定年月日	単位: Bq/m <sup>3</sup>	
				<sup>137</sup> Cs	<sup>40</sup> K
2010.5.26~5.27	1439.2	3.3149	2010.7.26	N.D*	N.D
2011.1.25~1.26	1439.9	3.2643	2011.3.11	N.D	N.D

\* 不検出

表5 陸水(蛇口水、原水)の核種分析結果

種別	採取年月日	採取場所	気温 (°C)	水温 (°C)	採取量 (L)	蒸発残留物 (mg/L)	測定年月日	単位: Bq/L	
								<sup>137</sup> Cs	<sup>40</sup> K
蛇口水	2010.5.27	新松浦漁業協同組合	17.5	19.5	20	464.6	2010.7.27	N.D*	$4.4 \times 10^{-2}$ ( $8.0 \times 10^{-3}$ )†
原水	2010.5.27	鷹島ダム	17.5	19.5	20	305.2	2010.10.7	N.D	$3.8 \times 10^{-2}$ ( $7.5 \times 10^{-3}$ )

\* 不検出

† 計数誤差

表6 土壌の核種分析結果 (鷹島モンゴル村芝生上層)

採取年月日	採取面積 (cm <sup>2</sup> )	採取量 (g)	乾燥細土 < 2mm(g)	測定重量 (g)	測定年月日	単位: Bq/kg 乾土	
						<sup>137</sup> Cs	<sup>40</sup> K
2010.4.13	465.4	3,635	1,377	70.8139	2010.7.23	1.8 ( $3.6 \times 10^{-1}$ )*	$4.9 \times 10^2$ (12)

\* 計数誤差

表 7 精米の核種分析結果 (鷹島町里免)

単位: Bq/kg 生

分類	採取年月日	測定重量 (g)	測定年月日	$^{137}\text{Cs}$	$^{40}\text{K}$
生試料	2010.9.28	1,763	2010.9.29	N.D*	24 ( $8.0 \times 10^{-1}$ )†
灰化試料		12.6388 (灰分 0.496%)	2010.10.6	$2.2 \times 10^{-2}$ ( $5.6 \times 10^{-3}$ )	25 ( $3.2 \times 10^{-1}$ )

\* 不検出

† 計数誤差

表 8 カジメの核種分析結果 (鷹島町阿翁浦免)

単位: Bq/kg 生

採取年月日	除去部位	測定重量 (g)	測定年月日	$^{137}\text{Cs}$	$^{40}\text{K}$
2011.1.26	根・茎	582	2011.2.2	$5.2 \times 10^{-2}$ ( $1.5 \times 10^{-2}$ )*	389 (1.3)

\* 計数誤差