

# 島根県原子力環境センター所報

第 1 号  
平成 24 ~ 26 年度

Bulletin

of

Shimane Prefectural Nuclear Power Environment Center

No. 1

2012 ~ 2014

島根県防災部原子力安全対策課原子力環境センター

## は じ め に

島根県原子力環境センターの前身は、昭和45年8月に、当時の島根県立衛生研究所に放射能科が設置された時点に逆のぼりますが、環境放射能に関する調査研究は、昭和29年9月から始めた雨水中の放射能測定から始まっています。当時は、大気圏内核実験が盛んに行われ、昭和29年3月のビキニ環礁付近における水爆実験により第5福竜丸乗組員が被ばくするなど、放射能の問題が国民に注目された時代でした。

その後、一時期中断がありましたが、中国電力株式会社による島根原子力発電所の建設が決定され、昭和44年から原子力発電所周辺の環境放射能の測定を開始し、その後何度かの組織改編を経て現在の原子力環境センターに至っています。

さて、平成23年3月の東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故以来、原子力防災の考え方が大きく変更され、環境放射線モニタリングについても見直しが進められています。特に緊急時モニタリングは、防護措置の考え方やその範囲の拡大により、未だ課題が残されています。

当センターは、平常時モニタリングの目的である、①原子力発電所周辺住民等の線量の推定及び評価、②環境における放射性物質の蓄積状況の把握、③原子力施設からの予期しない放射性物質・放射線の早期検出、④異常事態等が発生した場合における環境放射線モニタリングの実施体制の整備に対応するとともに、緊急時においては周辺住民に適切な防護措置が講ぜられるためのモニタリングデータを提供する大きな責務を担っています。そのためには、モニタリング体制の整備とともにモニタリングに従事する職員の技術的能力の向上が不可欠と考えており、引き続き取り組んでまいります。

本報は、平成23年度までは「島根県保健環境科学研究所報」として取りまとめていた当センターの調査研究活動の成果を、新たにセンター所報として発刊するものです。御高覧のうえ、忌憚のない御意見、御教示を賜りますようお願い申し上げます。

平成28年9月

島根県原子力環境センター

センター長 西 浩 幸



# 目 次

## I 原子力環境センターの概要

1. 沿 革	1
2. 施 設	1
3. 機 構	2
4. 主要測定機器等	4
5. 行 事	5
6. 業 務 概 要	13

## II 調査研究報告

### 1. 研 究

<平成 24 年度>

- (1) 島根原子力発電所周辺における冬期雷雲からの放射線…………… 15
- (2) 福島県内及び往復経路での Ge 半導体検出器による福島第一原子力発電所事故影響調査 …… 17

<平成 25 年度>

- (1) 核医学検査に用いられる人工放射性核種によるモニタリングポスト測定値への影響の特定…… 21

<平成 26 年度>

- (1) 中国地方 5 県での Ge 半導体検出器を用いたカーボンサーベイによるバックグラウンド調査…… 28

### 2. 資 料

<平成 24 年度>

- (1) 環境試料の放射性核種濃度の調査結果 (2012 年度) …………… 33
- (2) 島根県内のトリチウム濃度 (2012 年度) …………… 39
- (3) 蛍光ガラス線量計による空間放射線積算線量測定結果 (2012 年度) …………… 44
- (4) 島根県におけるストロンチウム 90 の調査結果 (2011 ~ 2012 年度) …………… 46

<平成 25 年度>

- (1) 環境試料の放射性核種濃度の調査結果 (2013 年度) …………… 49
- (2) 島根県内のトリチウム濃度 (2013 年度) …………… 55
- (3) 蛍光ガラス線量計による空間放射線積算線量測定結果 (2013 年度) …………… 60
- (4) 島根県におけるストロンチウム 90 の調査結果 (2013 年度) …………… 62

<平成 26 年度>

- (1) 環境試料の放射性核種濃度の調査結果 (2014 年度) ..... 64
- (2) 島根県内のトリチウム濃度 (2014 年度) ..... 70
- (3) 蛍光ガラス線量計による空間放射線積算線量測定結果 (2014 年度) ..... 74
- (4) 島根県におけるストロンチウム 90 の調査結果 (2014 年度) ..... 76

### 3. 他誌発表、抄録

#### 【他誌発表】

<平成 24 年度>

- (1) Car-Borne Survey Using Ge Semiconductor Detector in the Chugoku Region of Japan..... 78

#### 【学会発表抄録】

<平成 24 年度>

- (1) 福島県内における Ge カーボンサーベイ ..... 79
- (2) 冬季の松江地方における雷からの放射線 ..... 80

# I 原子力環境センターの概要

## 1. 沿革

- 昭和 45 年 8 月 島根県立衛生研究所に、放射能科を設置  
 昭和 47 年 8 月 「島根県立衛生研究所」を「島根県立衛生公害研究所」に改称  
 昭和 51 年 9 月 松江市西浜佐陀町 582 番地 1 の新庁舎へ移転  
 平成 12 年 4 月 「島根県立衛生公害研究所」を「島根県立保健環境科学研究所」に改称  
 原子力環境センターを設置  
 平成 15 年 3 月 原子力環境センター棟が竣工し移転  
 平成 16 年 4 月 フラット化・グループ化により各科を各グループに改称  
 平成 19 年 4 月 放射能グループを廃止し、原子力環境センターに配置  
 平成 21 年 4 月 「島根県立保健環境科学研究所」を「島根県立保健環境科学研究所」に改称  
 平成 24 年 4 月 原子力環境センターを総務部原子力安全対策課へ移管  
 平成 25 年 4 月 原子力安全対策課を総務部から防災部へ移管

## 2. 施設

### 2.1 位置

松江市西浜佐陀町 582 番地 1 郵便番号 690 - 0122  
 北緯 35.4720°、東経 133.0158° 電 話 0852 - 36 - 4300  
 F A X 0852 - 36 - 6683  
 E-Mail genshiryoku@pref.shimane.lg.jp  
 URL <http://www.pref.shimane.lg.jp/genan/> (原子力安全対策課)

### 2.2 敷地と建物

敷 地 9,771.07㎡ (保健環境科学研究所を含む)  
 建 物 延面積 1,672.33㎡  
 起 工 平成 14 年 6 月  
 竣 工 平成 15 年 3 月

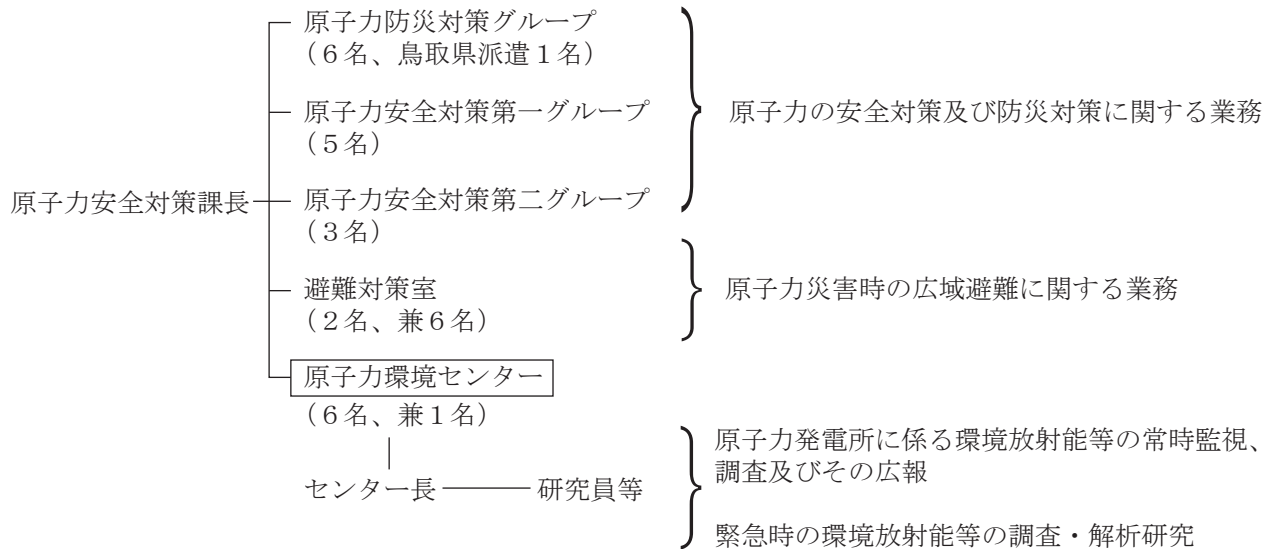
(建物内訳 平成 27 年 3 月 31 日現在)

階	室 名	面積(㎡)	階	室 名	面積(㎡)
1 階	試料前処理室	108.80	2 階	事務室	100.00
	放射化学分析室	66.00		研修ホール・展示室	220.00
	ドラフト室	24.00		プロジェクトンブース	30.00
	計測室	100.00		テレメータ室	48.00
	核種分析室	95.00		データ解析室	24.00
	汚染検査室	11.25		資料保管室	35.00
	ラジオアイソトープ実験室	32.00		電気室	100.00
	モニタリング機材室	70.00		その他	224.62
	R I 貯蔵庫	2.80	独立棟	T L D 標準照射施設	74.49
	廃棄物保管庫	4.80			
	薬品庫	6.40			
	試料保管室	18.00			
	車庫	80.00			
	その他	249.52			

### 3. 機 構

#### 3.1 組織と分掌

(平成 26 年 4 月 1 日現在)



#### 3.2 配置人員

職 名	人員数	
研 究 職 員	センター長	1
	専門研究員	2
	主任研究員	1
	研 究 員	2
事務系職員	企画幹(兼務)	1
嘱 託		1
臨 時		3
合 計		11

#### 3.3 業務分担

職 名	氏 名	分 掌 事 務
センター長	西 浩 幸	センター統括、原子力防災対策、緊急時モニタリングセンター運営
専門研究員	生 田 美抄夫	放射線監視等交付金事業、Ge 検出器による in-situ 測定及び調査研究
専門研究員	田 中 孝 典	環境放射線情報システムの管理運営、大気中放射性ダスト測定システムの管理
主任研究員	倉 橋 雅 宗	γ線スペクトロメトリ測定・調査研究、トリチウムの分析・調査研究、環境放射能水準調査
研 究 員	渡 部 奈津子	ストロンチウム 90 分析調査、SPEEDI の管理・運用
研 究 員	金 山 隆	プルトニウムの分析・調査研究、積算線量計の測定・調査研究、放射能分析確認調査
企画幹(兼務)	中 西 輝 雄	庶務
嘱 託	山 本 信 弘	庁舎管理

### 3.4 人事記録

(平成24年4月1日～平成27年3月31日)

(転入)

(転出)

年月日	職名	氏名		年月日	職名	氏名	
24.4.1	センター長	原田和幸	廃棄物対策課	24.4.1	部長	木村和郎	雲南保健所
24.4.1	研究員	倉橋雅宗	新規採用	24.4.1	主任	河原央明	原子力安全対策課
26.4.1	センター長	西浩幸	環境政策課	26.4.1	部長	原田和幸	県央保健所
26.4.1	研究員	渡部奈津子	松江保健所	26.4.1	主任	北脇悠平	雲南保健所
26.4.1	研究員	金山隆	新規採用	26.4.1	主任技師	松島純也	企業局東部事務所

#### 4. 主要測定機器（周辺機器含む）

（平成 27 年 3 月 31 日現在）

機器名	メーカー・型式	数量
環境放射線情報システム	日立	1
モニタリングステーション等		
測定局		18
NaI(Tl) シンチレーション式空間放射線量測定装置	日立アロカメディカル	4
	三菱電機	10
	富士電機	3
電離箱式空間放射線量測定装置	日立アロカメディカル	6
	三菱電機	10
半導体式空間放射線量測定装置	富士電機	3
ガンマ線エネルギー弁別装置		3
ダストモニター	応用光研工業、CsI(Tl) 検出器（西浜佐陀）	1
ダスト・ヨウ素モニター	応用光研工業、（片匂、深田北、北講武）	3
気象観測装置	小笠原計器製作所	21
	光進電気工業	
可搬型モニタリングポスト	富士電機	64
モニタリングカー	東芝製、トヨタコースター、NaI(Tl) 検出器、ダストモニター	1
ハンドフットクロズモニター	日立アロカメディカル MBR-51	2
TLD 標準照射装置		1
Ge 半導体核種分析装置	キャンベラジャパン	4
屋外 Ge 検出器	キャンベラジャパン GC10021	1
低バックグラウンドガスフロー計数装置	日立アロカメディカル、ACE-614SLE-203	2
液体シンチレーション計数装置	日立アロカメディカル、LSC-LB5B	1
$\alpha$ 線分析装置	ORTEC、OCTPL-U0450 $\alpha$ 線スペクトロメーター	1
ガラス線量計測定システム	FGD-202S	2
高周波プラズマ発光分光分析装置	SII ナノテクノロジー、SPS5100	1
自動濃縮装置付き大型水盤	US-800	3
可搬型ダスト・ヨウ素サンプラー	日立アロカメディカル、DSM-55	3
	柴田科学	5
サーベイメーター		
NaI(Tl) シンチレーション式サーベイメーター	日立アロカメディカル、TCS-171B	13
GM 管式サーベイメーター	日立アロカメディカル、TGS-146B	14
Zn(S) シンチレーション式サーベイメーター	日立アロカメディカル、TCS-232B	3
電離箱式サーベイメーター	日立アロカメディカル、ICS-323C	10
	ICS-323B	3
中性子サーベイメーター	日立アロカメディカル、TPS-451C	1
モニタリング用車両	トヨタ アルファード	1
	トヨタ ランドクルーザープラド	1
	三菱 アウトランダー	1

## 5. 行 事

### 5.1 学会・研究会

<平成 24 年度>

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H24.6.16 ~ 17	日本保健物理学会 第 45 回研究発表会	名 古 屋 市	生田
H24.9.6 ~ 8	日本放射線影響学会 第 55 回大会	仙 台 市	北脇
H24.9.19 ~ 21	日本原子力学会 2012 年秋の年会	東 広 島 市	松島
H24.10.3 ~ 5	第 56 回放射化学討論会	東 京	生田

<平成 25 年度>

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H25.6.24 ~ 25	日本保健物理学会 第 46 回研究発表会	千 葉 市	北脇
H25.7.3 ~ 5	第 50 回アイソトープ・放射線研究発表会	東 京	松島
H25.10.18 ~ 20	日本放射線影響学会 第 56 回大会	青 森 市	北脇
H25.11.14 ~ 15	平成 25 年度放射線安全取扱部会年次大会	鹿 児 島 市	松島
H25.11.27 ~ 29	日本放射線安全管理学会第 12 回学術大会	北 海 道	倉橋
H25.12.5	保物セミナー 2013	大 阪 市	生田

<平成 26 年度>

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H26.7.7 ~ 9	第 51 回アイソトープ・放射線研究発表会	東 京	生田
H26.9.11 ~ 13	第 58 回放射化学討論会	名 古 屋 市	渡部
H26.10.30 ~ 31	平成 26 年度放射線安全取扱部会年次大会	北 海 道	生田
H26.12.3 ~ 5	日本放射線安全管理学会	徳 島 市	金山
H26.12.9	保物セミナー 2014	大 阪 市	田中
H27.3.9 ~ 11	第 16 回「環境放射能」研究会	つ く ば 市	西

### 5.2 会 議

<平成 24 年度>

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H24.5.17	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会温排水部会	松 江 市	原田
H24.6.11	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会環境放射線部会	松 江 市	原田、 センター員
H24.7.6	文部科学省との意見交換会	東 京	原田、田中
H24.7.9	平成 24 年度環境放射線等モニタリング調査委託業務説明会	千 葉 市	松島
H24.7.18 ~ 20	平成 24 年度原子力施設等放射能調査機関連絡協議会総会、第 39 回年会	岡 山 市	原田、田中
H24.8.21	平成 24 年度島根県原子力防災訓練第 1 回主要機関会議	松 江 市	原田、北脇



年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H24.8.30	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会温排水部会	松 江 市	原田
H24.8.30	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会環境放射線部会	松 江 市	原田、センター員
H24.9.13	第3回 SPEEDI 技術検討 WG	東 京	田中
H24.9.20	第1回放調協ワーキンググループ会議	東 京	田中
H24.11.15	平成24年度島根県原子力防災訓練第2回主要機関会議	松 江 市	松島
H24.11.19	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会温排水部会	松 江 市	原田
H24.12.21	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会環境放射線部会	松 江 市	原田、センター員
H24.12.26	平成24年度島根県原子力防災訓練第3回主要機関会議	松 江 市	原田、北脇
H25.2.18	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会環境放射線部会	松 江 市	原田、センター員
H25.2.19	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会温排水部会	松 江 市	原田
H25.2.20	原子力規制委員会との意見交換会	東 京	生田、田中
H25.2.25	平成24年度第2回島根県原子力防災訓練担当者会議	松 江 市	原田
H25.3.6	第2回放調協ワーキンググループ会議	東 京	田中、倉橋
H25.3.8	第1回中四国放射能調査機関連絡会議	岡 山 市	原田、田中
H25.3.26	第68回島根県原子力発電所周辺環境安全対策協議会	松 江 市	センター員
H25.3.27	平成24年度放射線監視結果収集調査検討会	東 京	松島

<平成25年度>

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H25.5.27	平成25年度第1回原子力防災対策等に係る行政連絡会議	松 江 市	原田
H25.5.28	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会温排水部会	松 江 市	原田
H25.6.3	平成25年度原子力防災訓練第1回主要機関会議	松 江 市	原田
H25.6.8	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会環境放射線部会	松 江 市	原田、センター員
H25.7.10	放調協と原子力規制委員会との意見交換会	東 京	原田、田中
H25.7.17～19	平成25年度原子力施設等放射能調査機関連絡協議会総会、第40回年会	鹿 児 島 市 他	原田、生田、田中
H25.8.7	モニタリング実務研修検討委員会	東 京	原田
H25.8.9	原子力災害対策指針補足説明資料説明会	東 京	原田
H25.8.26	平成25年度島根県原子力防災訓練第2回主要機関会議	松 江 市	原田
H25.9.4	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会環境放射線部会	松 江 市	原田、センター員
H25.9.11	第1回放調協ワーキンググループ会議	東 京	田中、倉橋

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H25.9.19	緊急時モニタリングに係る規制庁との協議	東 京	原田、倉橋
H25.9.26	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会温排水部会	松 江 市	原田
H25.10.10	平成 25 年度島根県原子力防災訓練第 3 回主要機関会議	松 江 市	原田
H25.11.12	モニタリング研修第 1 回評価員連絡会	東 京	原田
H25.11.15	平成 25 年度島根県原子力防災訓練第 1 回担当者会議	松 江 市	原田
H25.11.27	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会温排水部会	松 江 市	原田
H25.12.10	第 2 回放調協ワーキンググループ会議	東 京	田中
H25.12.16	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会環境放射線部会	松 江 市	原田、 センター員
H25.12.25	平成 25 年度第 2 回島根県原子力防災訓練担当者会議	松 江 市	原田
H26.2.12	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会温排水部会	松 江 市	原田
H26.2.24	第 3 回放調協ワーキンググループ会議	東 京	田中
H26.3.3	モニタリング研修第 2 回評価員連絡会	東 京	原田
H26.3.17	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会環境放射線部会	松 江 市	原田、 センター員
H26.3.19 ~ 20	平成 25 年度放射線監視結果収集調査検討会	東 京	倉橋

<平成 26 年度>

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H26.4.25	平成 26 年度島根県原子力防災訓練第 1 回主要機関会議	松 江 市	西
H26.4.28	平成 26 年度第 1 回原子力防災連絡会議	松 江 市	西
H26.5.13	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会温排水部会	松 江 市	西
H26.5.29	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会環境放射線部会	松 江 市	西、 センター員
H26.6.6	平成 26 年度第 1 回放調協プロジェクトチーム会議	東 京	田中
H26.6.24	緊急時モニタリング担当者会議	東 京	田中
H26.7.8	放調協と原子力規制委員会との意見交換会	東 京	西、渡部
H26.7.16 ~ 18	平成 26 年度原子力施設等放射能調査機関連絡協議会総会、第 41 回年会	仙 台 市	西、渡部
H26.8.1	平成 26 年度島根県原子力防災訓練第 2 回主要機関会議	松 江 市	西
H26.8.27	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会温排水部会	松 江 市	西
H26.8.27	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会環境放射線部会	松 江 市	西、 センター員
H26.9.30	平成 26 年度島根県原子力防災訓練第 3 回主要機関会議	松 江 市	西
H26.11.5	平成 26 年度第 1 回島根県原子力防災訓練担当者会議	松 江 市	西

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H26.11.17	第5回島根地域ワーキングチーム	松 江 市	西
H26.11.26	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会温排水部会	松 江 市	西
H26.11.28	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会環境放射線部会	松 江 市	西、センター員
H27.1.19	平成26年度第2回島根県原子力防災訓練担当者会議	松 江 市	西
H27.2.10	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会温排水部会	松 江 市	西
H27.2.20	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会環境放射線部会	松 江 市	西、センター員
H27.3.26	第1回島根地域防災協議会作業部会	松 江 市	西
H27.3.26	平成26年度第4回原子力防災連絡会議	松 江 市	西
H27.3.11	平成26年度放射線監視結果収集調査検討会	東 京	倉橋、金山

### 5.3 講習会・研修会（参加する研修）

<平成24年度>

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H24.5.9～18	H24年度環境放射能分析研修（環境放射能分析・測定の基礎）	千 葉 市	松島
H24.5.22～25	H24年度環境放射能分析研修（トリチウム分析法）	千 葉 市	倉橋
H24.5.28～6.1	放射線取扱主任者試験（第1種）受験対策講座	大 阪 市	松島
H24.6.4～8	第41回ラジオアイソトープ安全取扱講習会	東 京	田中
H24.6.12～21	H24年度環境放射能分析研修（環境放射能分析・測定の基礎）	千 葉 市	倉橋
H24.7.6	放射線取扱主任者定期講習	大 阪 市	生田
H24.7.9～12	放射線関係研修	東 京	倉橋
H24.8.20～24	H24年度環境放射能分析研修（環境ガンマ線量率測定法）	千 葉 市	田中
H24.9.4～12	H24年度環境放射能分析研修（ $\alpha$ 放射体分析及び迅速分析法）	む つ 市	松島
H24.9.5～7	SPEEDI ネットワークシステム実務講座	東 京	倉橋
H24.9.12～13	モニタリング実務基礎講座	六ヶ所村	倉橋
H24.9.19～21	H24年度環境放射能分析研修（放射性ヨウ素測定法（緊急時））	千 葉 市	北脇
H24.9.24～28	H24年度環境放射能分析研修（環境放射線モニタリングにおける線量評価）	千 葉 市	原田
H24.11.14～22	H24年度環境放射能分析研修（Ge半導体検出器による測定法）	千 葉 市	倉橋
H24.12.10～14	第一種放射線取扱主任者講習会	東 海 村	松島
H24.12.11	H24年度環境放射能分析研修（上級管理職者向け研修）	千 葉 市	原田

<平成 25 年度>

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H25.7.1 ~ 6	放射線セミナー 1 種	東 京	北脇
H25.9.17 ~ 20 H25.12.3 ~ 6	核燃料取扱主任者試験対策講座	東 海 村	松島
H25.10.28 ~ 29	福島第一原発事故による放射性物質の環境汚染シミュレーションに関する講習会	東 京	田中
H25.11.18 ~ 20	H25 年度環境放射能分析研修（環境放射線測定法）	千 葉 市	北脇
H25.12.4 ~ 6	H25 年度環境放射能分析研修（放射性ヨウ素測定法（緊急時））	千 葉 市	田中
H25.12.11 ~ 12	平成 25 年度モニタリング実務実践講座	松 江 市	
H25.12.19 ~ 20	H25 年度環境放射能分析研修（緊急時における $\gamma$ 線スペクトル解析法）	千 葉 市	倉橋
H26.2.24 ~ 27	H25 年度環境放射能分析研修（環境放射線モニタリングにおける線量評価）	千 葉	倉橋、松島
H26.2.28	平成 25 年度第 2 回原子力研修講座	東 京	北脇

<平成 26 年度>

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H26.6.16 ~ 27	放射線医学総合研究所放射線防護課程	千 葉 市	渡部
H26.6.23 ~ 27	平成 26 年度放射線取扱主任者試験受験対策講習会	大 阪 市	西
H26.8.3 ~ 6	第 21 回 EGS 研究会	つ く ば 市	渡部
H26.8.21 ~ 9.9	放射線管理コース	東 海 村	金山
H26.9.16 ~ 19 H26.12.2 ~ 5	核燃料取扱主任者受験講座	東 海 村	西
H26.9.29 ~ 10.9	H26 年度環境放射能分析研修（放射性ストロンチウム分析法）	千 葉 市	渡部
H26.10.28 ~ 31	H26 年度環境放射能分析研修（積算線量測定法）	む つ 市	金山
H26.11.18 ~ 22	第 1 種放射線取扱主任者講習	京 都 市	西
H26.11.25 ~ 28	H26 年度環境放射能分析研修（Ge 半導体検出器による測定法（緊急時））	千 葉 市	倉橋
H27.2.2 ~ 6	平成 26 年度包括的原子力安全基盤教育放射線安全教育	熊 取 町	渡部
H27.2.23 ~ 27	H26 年度環境放射能分析研修（放射線の人体影響概論、環境放射線モニタリングにおける線量評価）	千 葉 市	西
H 27.3.3 ~ 6	プルトニウム分析研修	八 幡 浜 市	金山

## 5.4 研修会（実施、協力する研修会）

<平成24年度>

年月日	研修名	対象者	受講者数	実施場所	講師
H24.12.19,20	平成24年度第1回緊急時モニタリング研修会	緊急時モニタリング要員	69	当所、雲南合庁、出雲市役所、安来市役所	センター職員
H25.1.17,18	平成24年度第2回緊急時モニタリング研修会	緊急時モニタリング要員	84	当所	センター職員

<平成25年度>

年月日	研修名	対象者	受講者数	実施場所	講師
H25.5.30	平成25年度第1回緊急時モニタリング研修会	緊急時モニタリング要員	48	当所	センター職員
H25.8.27	平成25年度第2回緊急時モニタリング研修会	緊急時モニタリング要員	44	当所	センター職員
H25.10.29,30	平成25年度第3回緊急時モニタリング研修会	緊急時モニタリング要員	86	当所	センター職員

<平成26年度>

年月日	研修名	対象者	受講者数	実施場所	講師
H26.6.6	平成26年度第1回緊急時モニタリング研修会	緊急時モニタリング要員	52	当所	センター職員
H26.9.5	平成26年度第2回緊急時モニタリング研修会	緊急時モニタリング要員	64	当所	センター職員
H26.10.10	平成26年度原子力防災訓練（緊急時モニタリング）事前説明会	緊急時モニタリング要員	60	当所	センター職員
H27.1.28	平成26年度第3回緊急時モニタリング研修会（試料計測）	緊急時モニタリング要員	6	当所	センター職員

## 5.5 来訪者・見学

<平成24年度>

年月日	所属	来訪者	内容
H24.5.15	一般住民	36	第1回原子力関連施設見学会
H24.7.12	県職員	56	動員対象職員向け原子力関連施設見学会
H24.7.26	教職員	16	教育者向け原子力関連施設見学会
H24.8.18	一般住民	52	第2回原子力関連施設見学会
H24.8.31	松江市自主防災隊員	22	松江市自主防災委員会リーダー研修会
H24.10.27	松江市宍道地区自治会	27	松江市宍道地区自治会連合会研修会
H24.11.18	松江市八雲地区	30	松江市八雲地区視察研修
H24.11.30	一般住民	47	第3回原子力関連施設見学会
H25.3.1	一般住民	48	第4回原子力関連施設見学会



<平成 25 年度>

年 月 日	所 属	来訪者	内 容
H25.5.17	一般住民	44	第 1 回原子力関連施設見学会
H25.7.10	佐太公民館	21	佐太公民館女性セミナー
H25.8.6	教職員	5	島根原子力発電所の安全・防災対策に関する研修会（教職員向け）
H25.8.10	一般住民	31	第 2 回原子力関連施設見学会
H25.8.20	教職員	9	島根原子力発電所の安全・防災対策に関する研修会（教職員向け）
H25.12.5	一般住民	35	第 3 回原子力関連施設見学会
H26.3.6	一般住民	43	第 4 回原子力関連施設見学会

<平成 26 年度>

年 月 日	所 属	来訪者	内 容
H26.5.16	一般住民	43	第 1 回原子力関連施設見学会
	周辺住民	18	第 1 回蔵京町内会施設見学会
H26.8.2	一般住民	33	第 2 回原子力関連施設見学会
	周辺住民	3	第 2 回蔵京町内会施設見学会
H26.8.4	松江市御津・城北公民館	45	松江市御津・城北公民館視察研修
H26.8.22	教職員	16	島根原子力発電所の安全・防災対策に関する研修会（教職員向け）
H26.10.28	松江しんじ湖ロータリークラブ	40	松江しんじ湖ロータリークラブ研修会
H26.11.30	松江市本庄地区	32	松江市本庄地区町内会連合会施設研修
H26.12.5	一般住民	24	第 3 回原子力関連施設見学会
H27.3.6	一般住民	23	第 4 回原子力関連施設見学会

## 5.6 その他

<平成 24 年度>

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H24.5.22	文部科学省協議	東京	生田、田中
H24.6.21	電力中央研究所協議	東京	生田、田中
H24.6.22	原子力安全技術センター協議	東京	生田、田中
H24.7.9	SPEEDI 協議	東京	田中
H24.7.10	茨城県との協議（茨城県庁）及び原子力安全顧問との協議（原子力緊急時支援・研修センター）	水戸市 ひたちなか市	原田、生田、 田中
H24.8.11	鹿児島県原子力防災訓練視察	薩摩川内市	生田
H24.8.27 ~ 28	モニタリング体制状況調査（佐賀県環境センタ及び鹿児島県庁）	佐賀市 鹿児島市	原田、生田
H24.10.26	緊急時環境放射線モニタリング計画に関する原子力安全顧問協議	ひたちなか市	原田、生田
H24.11.15 ~ 16	放調協東電福島事故に係る対応状況調査	福島市及び飯館村	原田、北脇

<平成 25 年度>

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H25.5.29	平成 25 年度放射線監視等交付金ヒアリング	東京	北脇
H25.9.26	科学システム研究所視察	笠間市	生田、田中
H26.2.5	第 4 回モニタリング実務実践講座演習評価	柏崎市	原田
H25.10.11 ~ 12	鹿児島県原子力防災訓練視察	薩摩川内市	倉橋、松島

<平成 26 年度>

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H26.6.2	平成 26 年度放射線監視等交付金ヒアリング	東京	倉橋
H26.7.28	緊急時モニタリングに係る原子力安全顧問協議	ひたちなか市	西、生田
H26.8.30	福井県原子力防災訓練視察	高浜町他	渡部
H26.9.9	In-situGe 測定器に関する調査	東京	生田
H26.11.2 ~ 3	平成 26 年度原子力総合防災訓練視察	志賀町	西
H26.10.23	環境放射線モニタリングに係る情報共有システム仕様協議	東京	田中
H26.12.1	緊急時モニタリングに係る原子力安全顧問協議	ひたちなか市	西
H27.1.24	佐賀県原子力防災訓練視察	佐賀市他	生田
H27.2.6	静岡県原子力防災訓練視察	御前崎市他	倉橋、金山
H27.2.17 ~ 18	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会委員就任に関する協議	ひたちなか市他	西
H27.2.27	JAEA 航空機モニタリングシステム調査	福島市	生田、田中

## 6. 業務概要

原子力環境センターでは、原子力発電所周辺地域住民の安全を確保するため、空間放射線測定及び環境試料中の放射性物質測定を行い、また、分析・測定、計測の精度管理を徹底するとともに、県内の環境放射線等の実態把握、原子力規制庁委託による環境放射能水準調査などを実施した。

さらに、原子力発電所周辺環境監視テレメータシステムにより、発電所周辺の環境放射線を24時間連続測定して、そのデータを県庁県民室、松江市役所ロビーなどでリアルタイム表示し、インターネットで常時公開するとともに、原子力施設で万一の事故が発生した場合に周辺環境への放射線の影響を予測するため、全国レベルの「緊急時迅速放射能影響予測システム（SPEEDI）」にデータを常時送信している。

広報・研修については、原子力・放射線に対する理解を深めてもらうため、県主催の原子力関連施設見学会参加者への施設公開・体験実習を実施した。

また、当センターは、県の原子力防災体制における緊急時モニタリングセンターの役割を担うこととなり、鳥根県原子力防災訓練の一環として、緊急時モニタリング要員の習熟度向上、各班ごとの作業手順の検証と各班相互の連携の確認を目的とする緊急時モニタリング訓練を実施した。

### 6.1 鳥根原子力発電所周辺環境放射能調査

鳥根県、松江市および中国電力(株)で締結している「鳥根原子力発電所周辺地域住民の安全確保等に関する協定」に基づいて、知事が毎年度策定する測定計画に従って実施する。測定結果の評価は「鳥根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会」が四半期毎に行った。

空間放射線量率測定は、平成24年度に測定局を13カ所増設し、24地点の環境測定局の測定結果をテレメータシステムにより常時監視したほか、10地点で蛍光ガラス線量計による90日単位の空間放射線積算線量を、13地点でゲルマニウム半導体検出器によるin-situ測定により人工放射性核種の面密度を測定した。

環境試料については、ガンマ線スペクトロメトリーを用いた人工放射性核種の定量（平成24年度：21品目118件、平成25年度：21品目118件、平成26年度：21品目100件）、液体シンチレーション測定によるトリチウムの定量（平成24年度：3品目8件、平成25年度：3品目8件、平成26年度：3品目8件）、放射化学分析によるストロンチウム90の定量（平成24年度：8品目9件、平成25年度：8品目9件、平成26年度：8品目9件）を行った。以上の測定結果からは、いずれの年も鳥根原子力発電所による影響は認められなかった。

### 6.2 環境放射能水準調査（原子力規制庁委託事業）

全都道府県で環境放射能調査を実施し、原子力施設周辺で実施している放射線監視データと比較検討することにより、放射線影響の正確な評価を行うことを目的とする。

空間放射線は、保健環境科学研究所屋上に設置した固定モニターで連続測定した。また、月間降下物などの環境試料中の人工放射性核種をガンマ線スペクトロメトリーにより定量（平成24年度：7品目23件、平成25年度：7品目23件、平成26年度：7品目23件）するとともに、定時採取した降水（平成24年度：131件、平成25年度：145件、平成26年度：151件）については全ベータ放射能測定を行った。

これら空間線量率及び環境試料中の放射能レベルは前年度とほぼ同程度であった。

### 6.3 環境バックグラウンド調査

発電所周辺環境放射能調査結果の評価のために、県内の環境放射能の実態把握調査を行った。平成24年度から26年度の調査項目及び検査数は以下のとおりである。

調 査 項 目	検 査 数		
	平成24年度	平成25年度	平成26年度
ガンマ線放出核種	7品目14件	7品目14件	7品目14件
トリチウム	7品目103件	7品目96件	7品目75件
ストロンチウム90	12品目36件	12品目36件	12品目36件
プルトニウム	14品目23件	14品目23件	14品目23件
空間放射線積算線量(90日間)	19地点	19地点	18地点



#### 6.4 放射能分析確認調査

環境放射能調査を実施する自治体分析機関の一元的な精度管理を目的として、環境試料の採取、前処理、測定等一連の放射能分析技術に関するクロスチェックを（財）日本分析センターと実施した。

クロスチェック項目は、空間放射線積算線量測定（平成24年度：3件、平成25年度：3件、平成26年度：3件）、ガンマ線核種分析（平成24年度：7件、平成25年度：7件、平成26年度：7件）、トリチウム分析（平成24年度：3件、平成25年度：3件、平成26年度：3件）、ストロンチウム90分析（平成24年度：4件、平成25年度：4件、平成26年度：4件）並びにプルトニウム分析（平成24年度：1件、平成25年度：1件）を実施し、結果は概ね良好であった。

## II 調查研究報告

## (1) 島根原子力発電所周辺における冬季雷雲からの放射線

生田美抄夫、田中孝典

### 1. はじめに

冬季、日本海沿岸地域では、シベリア気団からの寒気の吹き出しに伴い、日本海上で積乱雲が発達し、北陸地方を中心に落雷が多発する。

日本海沿岸地域に立地している原子力発電所の周辺では道府県がモニタリングポストにより、原子力発電所からの影響を調査しているが、一部の雷雲からは雷雲活動により何らかの放射線を放出するものがあり、空間放射線モニタリングの妨害となっている。

島根県においては 2003 年 12 月、雷雲活動に伴う放射線を初めて確認した。その後、2008 年、2010 年及び 2013 年の冬季にも観測している。

この中で 2008 年の冬季(2008 年 12 月、2009 年 1 月)の冬季雷雲からの放射線は強度と範囲が非常に大きく、短時間バースト及び長時間バーストの詳細観測に成功し、TLD により雷雲活動による被曝線量を算出したので、その概要を報告する。

### 2. 放射線観測体制

島根原子力発電所の半径 10km 内の 11 カ所(2013 年度からは 21 カ所)のモニタリングポストにより空間放射線量率を 2 分間隔でテレメータ測定した。

NaI 検出器は通過率及び MCA (マルチチャンネルアナライザー) により 50keV ~ 5MeV までのエネルギースペクトルを 10 分間隔で測定し、NaI 検出器、IC 検出器ともに電子記録計により 1 秒間隔でも線量率を記録した。

落雷等の情報は気象庁、MICOS-V、(株)フランクリンジャパン、中国電力(株)の落雷及び電光情報を入手解析した。

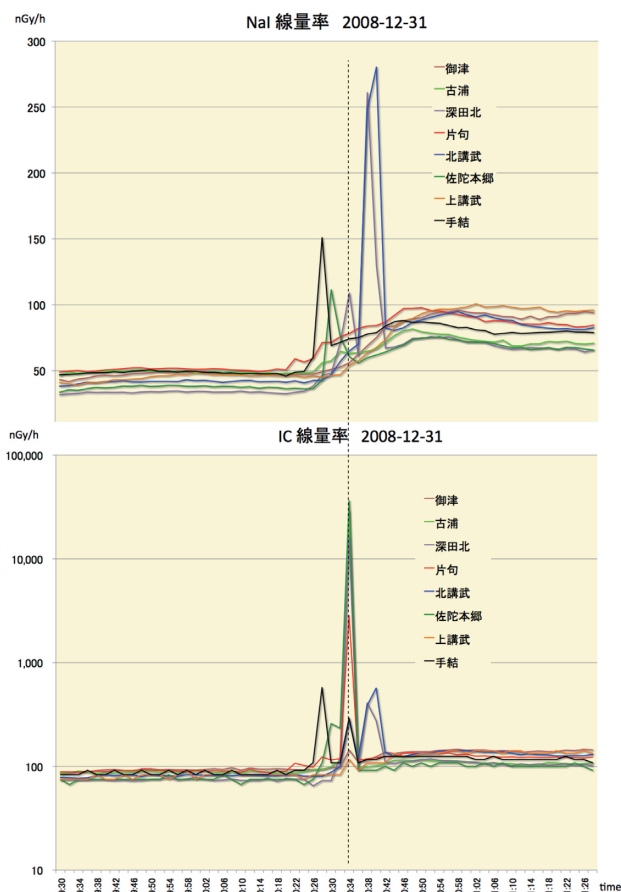


Fig.1 2008 年 12 月 31 日の雷雲影響による NaI 線量率と IC 線量率変動 (テレメータ 2 分値)

### 3. 測定結果及び考察

2008 年 12 月 31 日 20 時 40 分、テレメータシステムの高線量率警報 (2 分値 : 220nGy/h) が発報した。Fig.1 に示したように、この 20 分前より激しい線量率変動が発生しており、この間 NaI 検出器で 280nGy/h、IC 検出器で 36,500nGy/h の最大値を記録していた。また、原子力発電所敷地内ポストも NaI 検出器で 440nGy/h まで上昇した。松江地方は前日から冬型の気圧配置で、朝方より弱い降雪となっていた。松江地方気象台では 20 時 20 分ごろから 40 分まで雷電を観測していた。このとき、島根原子力発電所からのトラブル情報は無く、ラドン娘核種の地表面沈着ではこれほどの線量率上昇にはならないため、雷雲からの放射線による線量率上昇と判断した。

NaI 検出器と IC 検出器が数分間にわたり同時に上昇した長時間バーストは、明らかに放射線の入射であるが、20 時 34 分のように深田北局を除き IC 検出器のみ上昇した短時間バーストの事象についても、東西 7km にもおよぶ範囲の 8 カ所のモニタリングポストが同時に上昇していること、後述するように TLD 上昇量に IC 積算値が全く足りないこと、1 秒間隔での線量率記録から、雷雲活動で放射線が放出され始め、落雷 (電光) により瞬間的に高エネルギー光子あるいは多数の光子及び荷電粒子等が入射したと考えられること、などから NaI 検出

器で数え落としが生じたため、IC 検出器のみ上昇したと判断した。

長時間バーストでは各測定局でエネルギースペクトルが得られた。深田北局での例を Fig.2 に示した。このように長時間バースト時に 5MeV 以上に伸びるスペクトルが得られた。これは、高エネルギー電子からの制動放射線の発生を示していると思われる。

年明け、2009 年 1 月 10 日 17 時 30 分から 40 分にかけて、NaI 検出器で 2,200nGy/h、IC 検出器で 43,900nGy/h の最大値を記録していた。この日も寒気吹き出しによる冬型で、午後より降雪、17 時 32 分から 40 分まで雷鳴が発生していた。このような状況から、この事象も雷雲による放射線量率上昇と判断した。

原子力発電所周辺の放射線監視では四半期ごとに TLD により積算線量を測定しており、この事象の直前 2008 年 12 月中旬に設置していた。そこで、この 2 回の雷雲による線量率上昇の解析資料とするため、急遽回収し測定した。その結果、雷雲からの積算線量上昇量は古浦局の 14  $\mu$  Gy を最大にして線量率上昇地点に対応していた。(Fig.3)

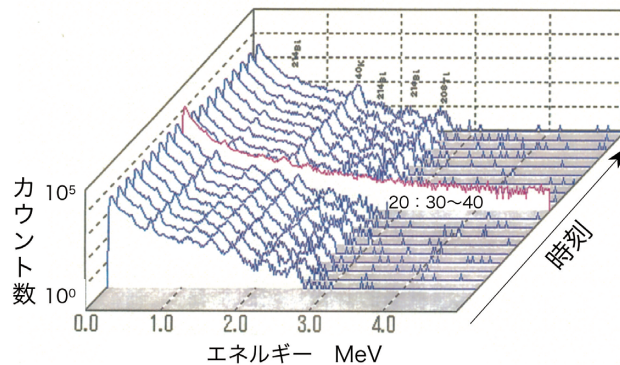


Fig.2 2008 年 12 月 31 日の深田北局における NaI エネルギースペクトル (10 分値)

#### 4. まとめ

長時間バースト時には最高値として、IC 検出器で 4,400nGy/h、NaI 検出器で 2,200nGy/h を記録した。短時間バースト時には 43,900nGy/h にも達し、2008 年 12 月 31 日の事例では発電所の周辺東西 7km 圏内にあるモニタリングポスト 8 カ所で同時に上昇した。一方、NaI 検出器では変化が見られなかった。

この 2 回の事象により、非電気的な測定器である TLD の上昇量は 14  $\mu$  Gy と 90 日積算値の 10% に相当した。長時間バーストから求めた線量率積算値ではまったく足りず、短時間バーストから求めた積算値でも TLD の 1/5 ~ 1/10 程度であり、放射線の主成分が光子以外の放射線 (荷電粒子等) である可能性も示唆している。



Fig.3 2008 年 12 月 31 日と 2009 年 1 月 10 日の雷雲からの放射線による予想被曝線量 (合算)



## (2) 福島県内及び往復経路での Ge 半導体検出器による 福島第一原子力発電所事故影響調査

生田美抄夫

### 1. はじめに

2011年3月11日、東日本大震災とそれに伴う津波により、福島第一原子力発電所（以下「福島第一」という）1～3号炉はメルトダウンし、ベント及び水素爆発等により多量の放射性物質が大気、海洋など周辺環境に放出された。放出量は総量で約80万テラベクレル<sup>1)</sup>とされており、国際原子力事象評価尺度（INES）でレベル7（深刻な事故）に相当している。その内、大気中へ放出された放射性物質は、炉心インベントリーに対しI-131で2.6%、Cs-137で2.1%程度と推計され<sup>1)</sup>、この一部が陸域に沈着し、福島県を中心に重大な影響を与えている。

この間、福島第一から西5kmに位置する福島県原子力センターも地震及び放射性物質で被災し、3月14日に60km北西に位置する福島市へ撤退、モニタリング活動が十分にできない状態になったため、鳥根県は4月と10～11月に、福島県の要請に応え緊急時モニタリング支援活動を行なった。その中で、人工放射性核種の広域的な把握のためGe半導体検出器を用いたin-situ測定と走行サーベイを行ったので、その概要を報告する。

### 2. 測定方法

2011年4月に約一週間、福島第一から20km以遠での緊急時モニタリング支援活動として、サーベイメータによる定点サーベイ、土壌等の試料採取を行った。また、2inchφ×2inch円柱形のスペクトル測定機能付きNaI検出器による走行サーベイも行った。

夏以降、福島第一からの放出量が減少したため、福島県は2011年10月～11月まで、in-situGe測定による県内の核種毎の沈着量調査を計画した。短期間に多数の地点を測定する必要から、鳥根県にも応援要請があり、我々は一ヶ月間この調査に加わり、警戒区域外の30地点において測定を行った。

電気冷却式Ge半導体検出器（P型相対効率23%、エネルギー分解能1.8keV）を地上1mで下向きに固定し、livelime1800秒で測定した。

一方、走行Geサーベイは液体窒素冷却式Ge半導体検出器（P型相対効率86%、エネルギー分解能2.3keV）を車内にカートとともに下向き固定し、realtime40～280秒測定、GPS情報とともに保存後、即時に解析し地図表示を行った。解析手法は両者ともHASL法(ICRU53準拠)とした。

また、車両には3インチ球形NaI検出器も搭載し、全線量率測定値もマッピングした。車内測定値についてはNaI、Ge検出器ともに車両の遮蔽補正を行った。

### 3. 測定結果及び考察

#### 3-1 2011年4月の概況

4月下旬の時点では炉が多少安定し、放射性物質の放出量は3月に比べ激減して、福島市内での線量率もピーク時の1/10程度になっていたが、スポット的に3μGy/h以上も測定された。支援活動は一週間にわたり、定点サーベイ及び大気浮遊塵、葉菜、土壌等のサンプリング、その後の試料前処理、Ge半導体検出器を用い

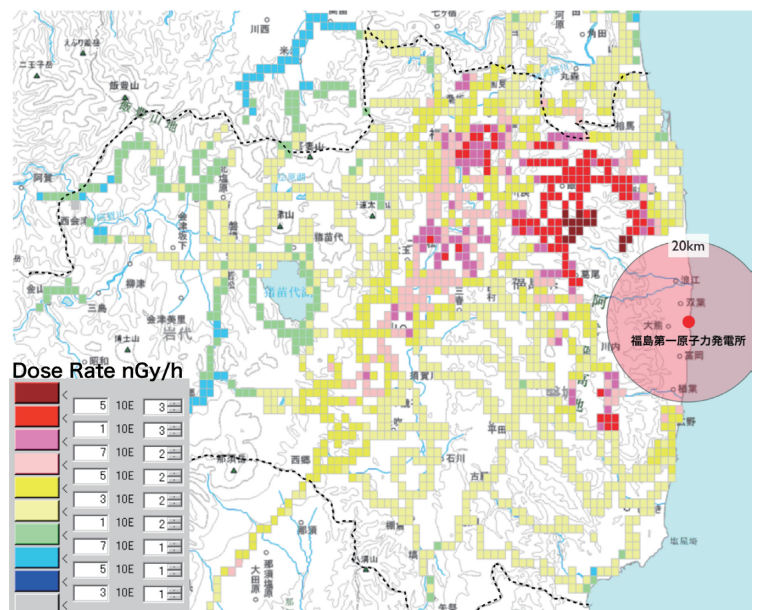


Fig.1 福島県内での線量率マップ（緯度、経度1分メッシュ）2011/10/23～11/22

た核種分析まで行った。また、最終日には汚染地域を確認するため、高濃度汚染地域を横断するように NaI 検出器による走行サーベイを行った。最大地点は浪江町赤宇木地内で  $30 \mu\text{Gy/h}$  を記録した。

### 3-2 走行サーベイ

2011年10月23日、松江市から福島市への往路全行程（山陰道、米子道、中国道、名神道、東名道、都内一般道、常磐道、磐越道、東北道）、10月24日～11月20日まで、定点 in-situ Ge 測定 の行き帰りの行程等で福島県内全域、11月22日福島市から松江市への復路全行程（東北道、北関東道、関越道、北陸道、名神道、中国道、米子道、山陰道）において Ge 半導体検出器及び NaI 検出器を用いた走行サーベイを行った。

最大地点は飯舘村から浪江町の境付近で  $12 \mu\text{Gy/h}$  を記録した。4月にも飯舘村内で同一行程を走行しており、それに比べ  $1/2 \sim 1/3$  に低下していた。これは4月時点では、まだ I-131（半減期8日）が存在していたことと、その後の降水により放射性物質の流亡や地下浸透があったためと考えられる。

限られた時間しかなかったため、走行サーベイは線量率が比較的高い中通りを中心に行い、会津地方は限定的とした。また、福島第一から20km以内の警戒区域には立ち入れず、さらに4月よりも計画的避難区域内での通行止めが増加しており、高濃度地域での汚染状況把握は困難であったが、飯舘村、浪江町中心に周辺の南相馬市、葛尾村、川俣町の汚染地域、スポット的に高い福島市東部から伊達市霊山町、二本松市から本宮市の汚染地域が確認できた。マップ全体の線量率測定結果 (Fig.1) も文部科学省が航空機サーベイ (NaI 検出器) により作成した放射線量等分布マップにほぼ合致していた。

Ge 半導体検出器による走行サーベイでは、福島県内中通り～浜通りの全測定地点で Cs-134（半減期2年）、Cs-137（半減期30年）を検出した。測定時間が40秒であったため、他の人工放射性核種は検出されず、自然核種も K-40 がまれに測定される程度であった。また、Fig.2 に示したように Cs-134/Cs-137 線量率比は  $2.2 \sim 2.4$  に収まり、放出した原子炉の違いによらずほぼ一定であった。また、この Cs-134/Cs-137 比を確定できたことにより、今後の線量率及び外部被曝線量推定が可能となり、2年後には福島県内全地点で線量率が現在の  $2/3$  以下になるものと思われる。

Fig.3 に福島県周辺も含めた Cs-134 の検出状況を示した。往路の高速道路上のサーベイでは、事故影響と判断できる Cs-134 が愛知県岡崎市周辺から  $0.6\text{nGy/h}$  検出されはじめ、静岡県で  $1\text{nGy/h}$  程度、東京都で  $3 \sim 26\text{nGy/h}$ 、茨城県で  $25 \sim 47\text{nGy/h}$  検出された。

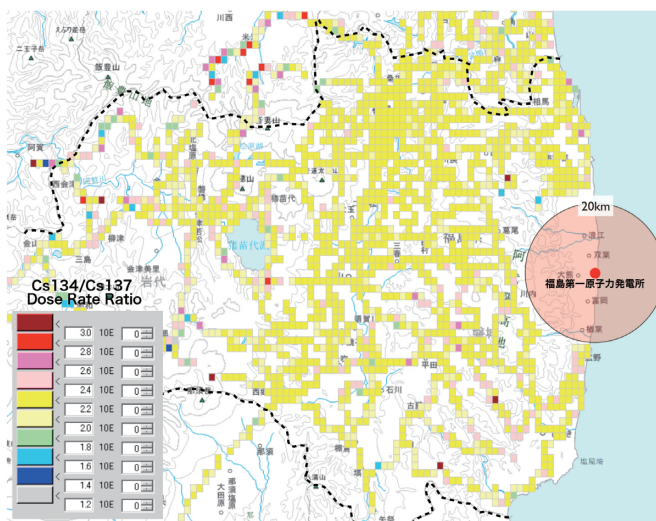


Fig.2 福島県内での Cs-134/Cs-137 線量率の比  
（緯度、経度1分メッシュ）  
2011/10/23～11/22

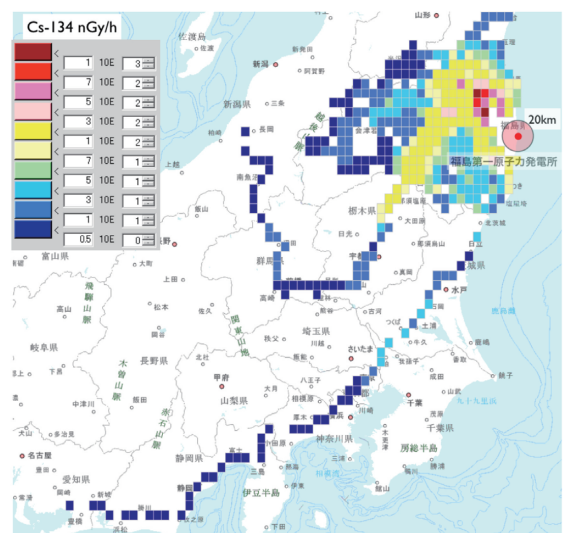


Fig.3 Cs-134 検出状況  
（緯度、経度5分メッシュ）  
2011/10/23～11/22

復路では栃木県北部で 53 ～ 120nGy/h と沈着量が多く、福島県中通りから来たプルームの影響と推定された。群馬県で 4 ～ 26nGy/h、新潟県魚沼地方で 2 ～ 7nGy/h 検出され、これも文部科学省の放射線量等分布マップにほぼ合致していた。

### 3-3 in-situGe 測定

in-situGe 測定とは Ge 半導体検出器を屋外に持ち出し、その場の放射線を測定する手法である。この測定法は実際の地表面全体を対象とするため、土壌サンプリングの誤差を低減し、より平均的な測定が可能となるだけでなく、測定時間も 1/10 程度で済む利点がある。しかし、鉛直方向濃度分布は仮定を用いるため線量率計算では NaI 検出器に比べ若干の誤差を生じる。

今回の島根県分測定では線量率で 38 ～ 10,700nGy/h (Ge 測定の全線量率) であったが、同時に測定した NaI 検出器による線量率に比べ約 10% ほど低い値を示した。この原因として in-situGe 測定が無限平面を仮定しているため、実際のジオメトリーとの差異によることも考えられるが、広いグラウンド平面での測定においても同様の傾向を示していた。一方、仮定より 1cm 程度深く分布していると線量率は 10% 増加するため、Cs-134、Cs-137 の深度分布が仮定深度よりも深かった可能性が考えられる。

Cs-134 及び Cs-137 は 30 地点全てで検出され、濃度の差はあるものの、福島県全域に福島第一の事故影響が及んでいた。また、その他の人工核種として Ag-110m (半減期 250 日) が検出された。この核種は線量率が約 300nGy/h 以上の地点で検出され、Ag-110m/Cs-137 比では、浜通りで 0.02 ～ 0.03 と中通り及び阿武隈高原での比より 2 倍高く、文部科学省の調査でも Ag-110m/Cs-137 比は同様の偏りがあった。このことは放出原子炉の違いあるいは、同一原子炉でも放出時の炉内状況を反映した結果と考えられる。

また、Cs-134/Cs-137 比は移動測定ではないため正確に求まり、線量率の低い会津地方を除けば、その比は 2.3 であった。しかし、福島第一より南～南南西方向に比 2.4 の 5 地点が存在しており、さらに解析をする必要がある。

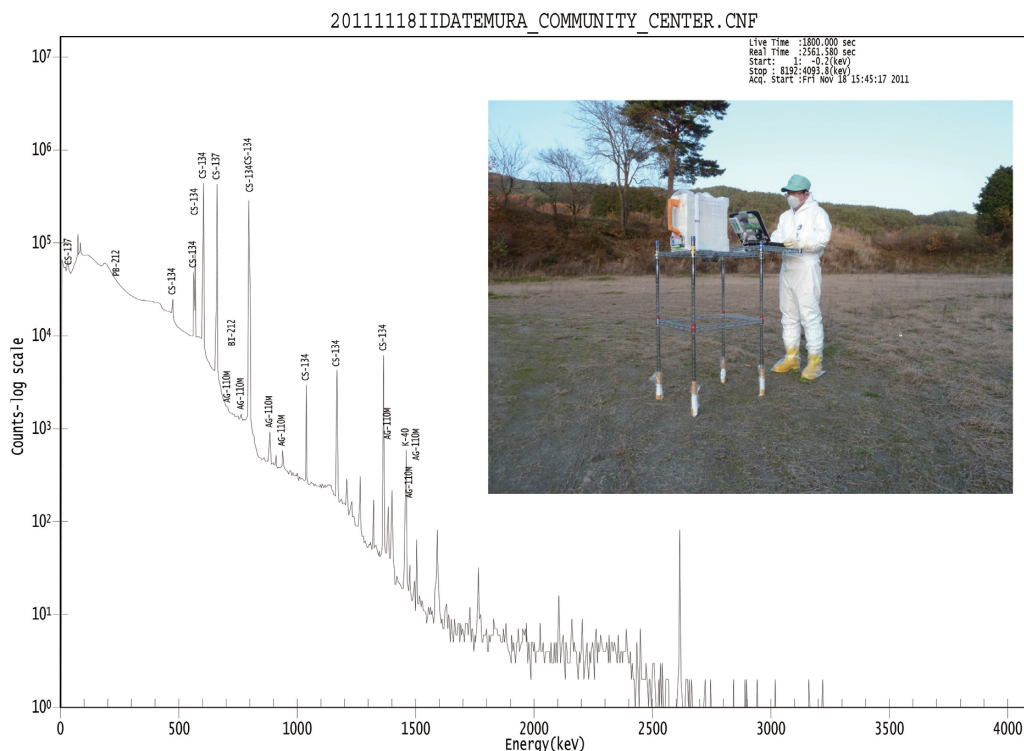


Fig4 in-situGe 測定スペクトルと測定状況写真 (飯館村長泥、11 μ Gy/h) 2011/11/18



#### 4. まとめ

走行サーベイは緊急時に広域を迅速に測定するのに非常に有効な手段であり、これまでも福島県及び文部科学省は、KURAMA システムにより走行サーベイを行いデータを蓄積しているが、NaI 検出器での線量率のデータのみであり核種情報は得られない。一方、我々が開発した Ge 走行サーベイシステムではリアルタイム核種解析-マッピングに成功し、Cs-134、Cs-137 の線量率寄与及び Cs-134/Cs-137 比を算出することができた。これにより、今後の線量率推移がわかるため、住民の帰宅時期や除染の判断材料に生かすことができる。

in-situGe 測定では長時間測定であるため、Ag-110m も検出するなど精度よく測定可能であるが、温度ドリフトによる分解能の低下が発生した。改善には短時間測定でゲイン調整を繰り返しながらの測定が必要である。また、この測定法は準備等に時間がかかるため、測定地点が 1 日に、せいぜい 3 地点であり、迅速性は劣る。さらなる改良が必要である。

今回、実際の緊急時モニタリングにおいて走行サーベイ、in-situGe 測定を行うことにより、高濃度地域における測定法の技術的知見の獲得、車両も含めた検出器周りの汚染防止方法、人体の汚染・被曝防止方法の習熟はもちろんだが、福島県で経験した全てのことが貴重であったと感じている。これを島根県での緊急時モニタリング活動の際にも応用していきたい。

#### 文 献

- 1) 原子力安全・保安院：東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故に係る 1 号機、2 号機及び 3 号機の炉心の状態に関する評価について (2011)



# 核医学検査に用いられる人工放射性核種によるモニタリングポスト 測定値への影響の特定

生田美抄夫

## 1. はじめに

原子力施設が設置されている地方自治体は施設周辺の放射線等を監視し、施設起因による周辺住民の被曝線量が年線量限度（1mSv/年）を十分に下回っているかを確認している。放射線に対してはNaI（Tl）検出器を装備したモニタリングポストによる測定が行われているが、検出器のエネルギー分解能が低いため、人工放射性核種を弁別し、入射ガンマ線がRI（放射性核種）投与者などによるものか、実際の放出によるものかを判別するのは困難を伴う場合が多い。

センターでは、これまでにGe半導体検出器を用いたin-situ長期間連続測定システムの開発に成功しており、それを発展させ、2008年3月から2012年3月の間に島根原子力発電所周辺の3カ所の測定局にGe半導体検出器を固定設置し、ガンマ線のリアルタイム弁別測定を開始した。その中の片句測定局において2013年9月4日、6日RI投与者と思われる線量率上昇を検知し、放射性核種を特定することができたので、その概要を報告する。

## 2. 放射線監視体制

島根県は島根原子力発電所から半径30km内の24カ所においてNaI（Tl）検出器を用いた空間放射線量率の連続測定により平常時監視を行なっている（Fig.1 2013年4月時点）。全ての線量率上昇に対して、その原因究明をすることは不可能なので、モニタリング指針がいう「平常の変動幅」という概念を用いて、線量率が測定局ごと一定の値を超過したときのみ原因究明を行っている。

線量率測定は3インチ球形NaI（Tl）及び電離箱により行なっているが、平常時監視ではNaI（Tl）検出器による線量率を用いている。「平常の変動幅」を超過するときは、ほとんどが降水時であり、基本的には、計数比（DBM 通過率）、SCA、MCAなどのエネルギー情報から判断するが、降水中のRn娘核種の沈着により上昇した線量率が降水終了後に20～30分の半減期をもってバックグラウンドに戻ることも容易に判別できる。しかし、NaI（Tl）検出器のMCAからのエネルギー情報は分解能が低く、この情報からでは人工放射性核種を確定できないので、定期的な線量率上昇がある場合は測定局舎での張り込みなどで対応していた。多くの場合、核医学検査（Table1）のRIによる上昇と推定されたが、RI投与者の追跡調査はプライバシーの観点から行なうことは困難であり、核種を特定するまでには至らなかった。



Fig.1 平常時監視モニタリングポスト位置図

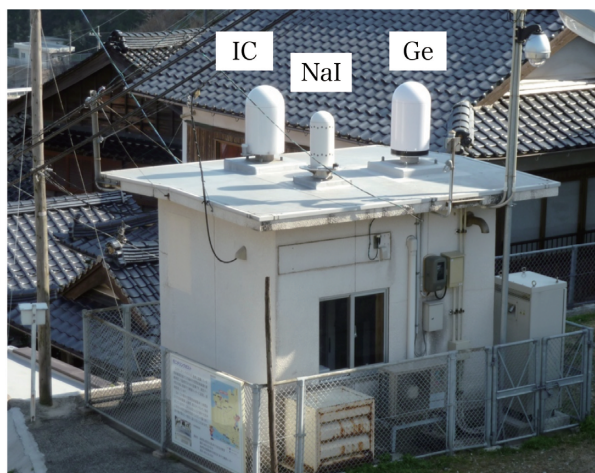


Fig.2 片句測定局

そこでガンマ線のエネルギー弁別精度向上の目的で Ge 半導体検出器を一部(3局)の測定局に設置を開始した。まず、2008年3月に島根原子力発電所スタックから700mの位置にある深田北測定局(標高150m)に Ge 半導体検出器(P型 HPGe 相対効率77%、エネルギー分解能1.8keV)を固定設置した。その後、2011年3月に北講武測定局に、2012年3月に片句測定局に増設した。(Fig.2)

Ge 半導体検出器 MCA では10分毎に4MeV(8kch)までのエネルギーを測定し、インターネット経由のVPN(仮想プライベートネットワーク)によりセンターサーバに自動転送解析後、DB保存している。取得したスペクトルについて、自然核種は地中均一分布、人工核種は地表面分布として HASL258(ICRU53)などに準じて解析し、各ピークに対する核種濃度および線量率を計算し、リアルタイムトレンドグラフの表示を行い監視している。

### 3. 線量率上昇事例とその解析

片句測定局では2013年9月3日未明から弱い降水が観測されていた。2013年9月4日 AM8:52 計数比9.5から10分後のAM9:02には6.7まで低下し(Fig.3)、発報設定の7.0を下回ったためテレメータから通報があった。これ以前より降水が続いており線量率は上昇中であったが、その原因は Rn 娘核種の Bi-214 及び Pb-214 であったことが Ge スペクトル解析結果より判断される。(Fig.3) 計数比低下時、線量率は52nGy/hから61nGy/hに上昇していたが、片句測定局の「平常の変動幅」は71nGy/hであったため変動幅超過の発報はなかった。「平常の変動幅」を超えなかったため原因究明の必要性はなかったが、念のために NaI スペクトル、SCA、監視用カメラ画像を調べたところ SCA データ及び NaI スペクトルからも特異なピークは検知できず、計数比を下げるエネルギー情報(Fig.4, 5)は得られなかった。一方、カメラ画像では、このイベント発生時刻に人影を確認した。さらに、Ge スペクトルでは、核医学検査に用いられる人工放射性核種 Ga-67 からのガンマ線を確認することが可能であった(Fig.4, 5)。

Fig.6に降水が無いときの Ge スペクトル、Fig.7～10に8:40から9:30までの Ge スペクトルを示した。降水中は Pb-214、Bi-214 からのガンマ線入射により高くなっており(Fig.7)、その後の30分間にわたり Pb-214、Bi-214 の計数が上昇する中で、Ga-67 から放出比の大きい93keV,185keV,300keV のガンマ線が明瞭に確認することができた。

これと同一原因と思われた事象が、2日後の9月6日10:12にも発生した。この時は降水が無くバックグラウンド43nGy/hが49nGy/hまで上昇、計数比が9.5から7.1まで低下した。(Fig.3)4日と同様、NaI スペクトルからは特異なピークは検出できなかったが、Ge スペクトルから核医学検査に用いられる Ga-67 からのガンマ線入射を確認した。また、監視カメラでも人影を確認した。

### 4. まとめ

2013年9月4日、6日の計数比低下を伴う線量率の僅かな上昇を測定局舎に固定設置した Ge 半導体検出器により、人工放射線核種 Ga-67 を投与された人による影響であったと結論することができた。

今までは、NaI(Tl)検出器を装備したモニタリングポストではエネルギー分解能が低いため、RI投与者影響がはっきりしている場合はともかく、NaI スペクトルからだけでは放射性核種を同定することは、ほぼ不可能であった。無降水時の線量率上昇はその原因究明を注意深く行うが、降水時の人工放射性核種からの線量率上昇は見逃される可能性も高い。しかし、モニタリングポストに Ge 半導体検出器を常設したことにより、降水中での人工放射性核種による僅かな線量率上昇を把握することができた。

このことは、降水時でも島根原子力発電所からの影響を感度良く捉えることが可能であることを意味しており、島根県における平常時モニタリングの強力なツールである。

Table 1 核医学検査に用いられる主要な核種と代表的な投与量

核種	$\gamma$ 線エネルギー (keV)	壊変形式	半減期	投与量 (MBq)	1cm線量当量率定数 ( $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{MBq}\cdot\text{h}$ )	初期線量率 ( $\mu\text{Sv}/\text{h}$ )
Cr-51 ※1	320 (9.9%)	EC 100%	27.7d	3.7	0.00547	0.020
Fe-59 ※1	1099 (56.5%) 1292 (43.2%)	$\beta^-$ 100%	44.5d	0.74	0.171	0.13
Ga-67 ※1	93 (39.2%) 185 (21.2%) 300 (16.8%)	EC 100%	3.26d	92.5	0.0268	2.5
Tc-99m ※1	185 (89.1%)	IT 100%	6.01d	740	0.0214	16
In-111 ※1	171 (90.7%) 24 (9.1%)	EC 100%	2.80d	37	0.0664	2.5
I-123 ※1	159 (83.3%)	EC 100%	13.2h	222	0.0288	6.4
I-131 ※1	365 (81.7%)	$\beta^-$ 89.5%	8.02d	1110	0.0651	72
Tl-201 ※1	167 (10.0%)	EC 100%	72.9h	74	0.0174	1.3
C-11 ※2	511	$\beta^+$ 99.8%	20.4m	200	0.170	34
N-13 ※2	511	$\beta^+$ 99.8%	9.97m	200	0.171	34
O-15 ※2	511	$\beta^+$ 99.9%	122s	200	0.171	34
F-18 ※2	511	$\beta^+$ 96.7%	110m	200	0.165	33

出典 ※1 厚生省医薬安全局安全対策課：放射性医薬品を投与された患者の退出について ※2 代表的な投与量からの推定値

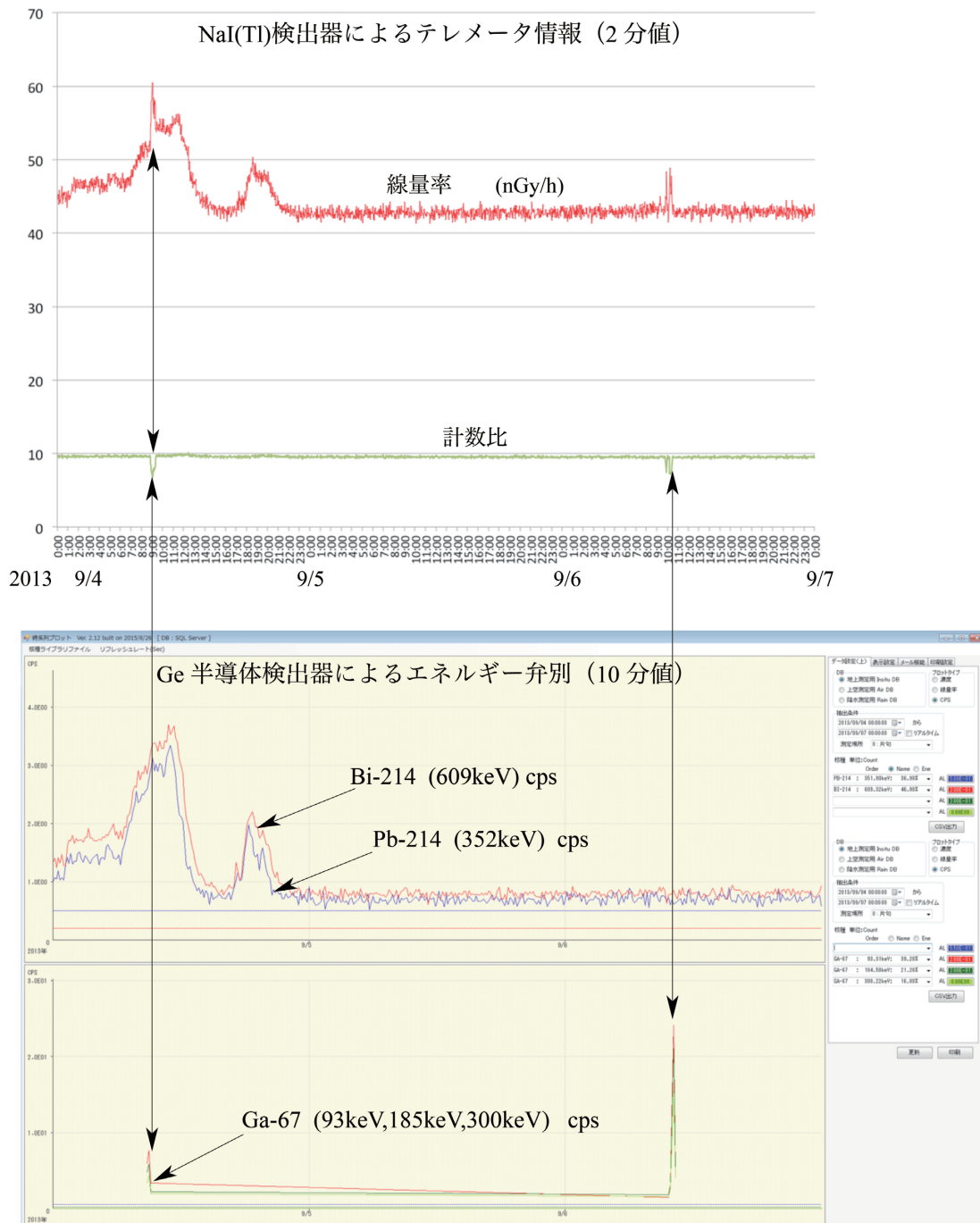


Fig.3 RI 投与者接近による片句測定局モニタリングポストの線量率上昇及び影響核種



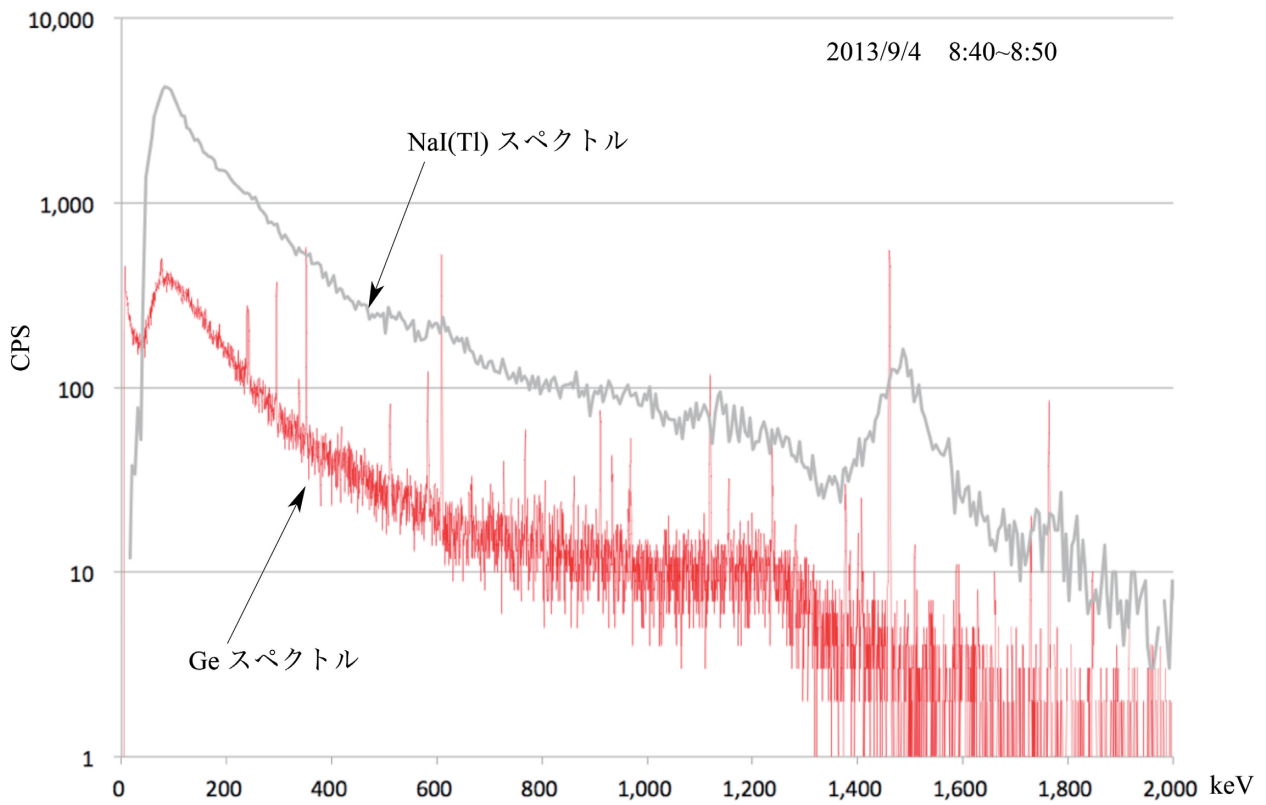


Fig.4 NaI(Tl) スペクトルと Ge スペクトルとの比較 (線量率上昇、計数比低下前)

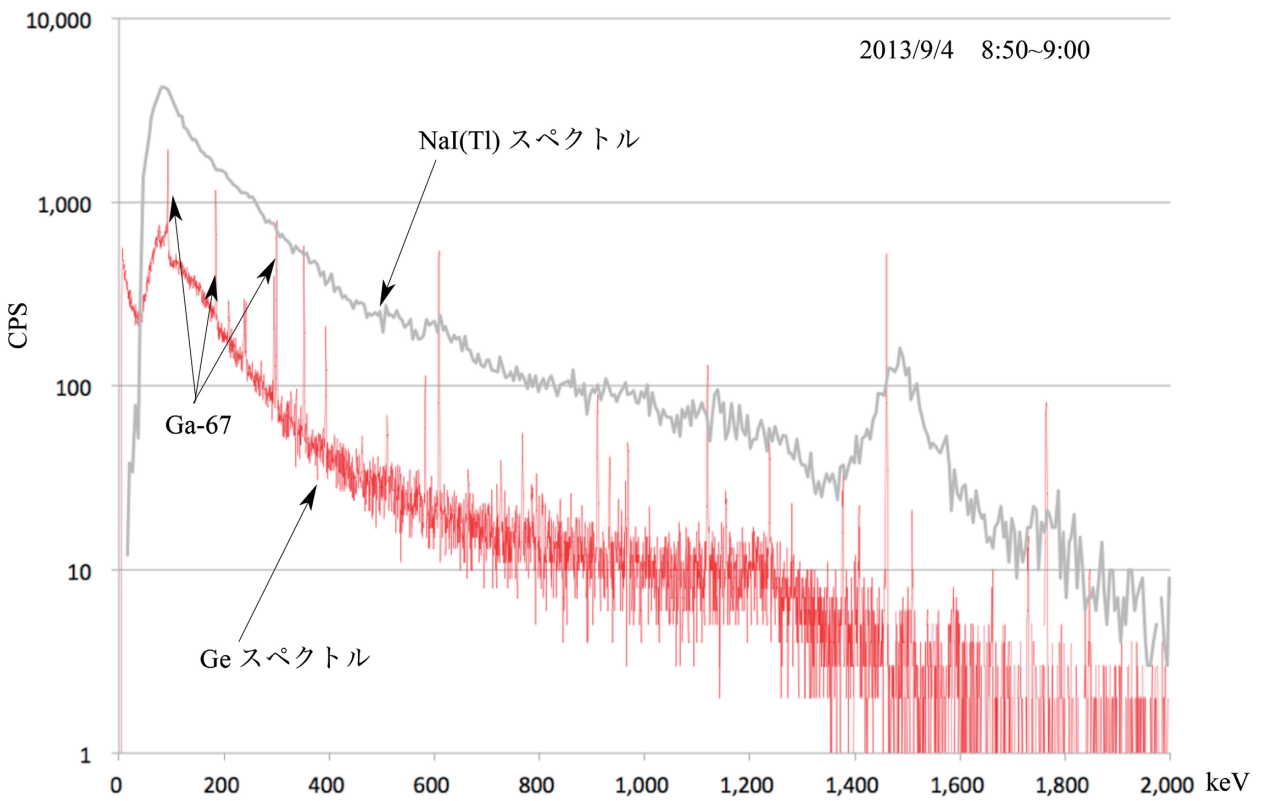


Fig.5 NaI(Tl) スペクトルと Ge スペクトルとの比較 (線量率上昇、計数比低下時)

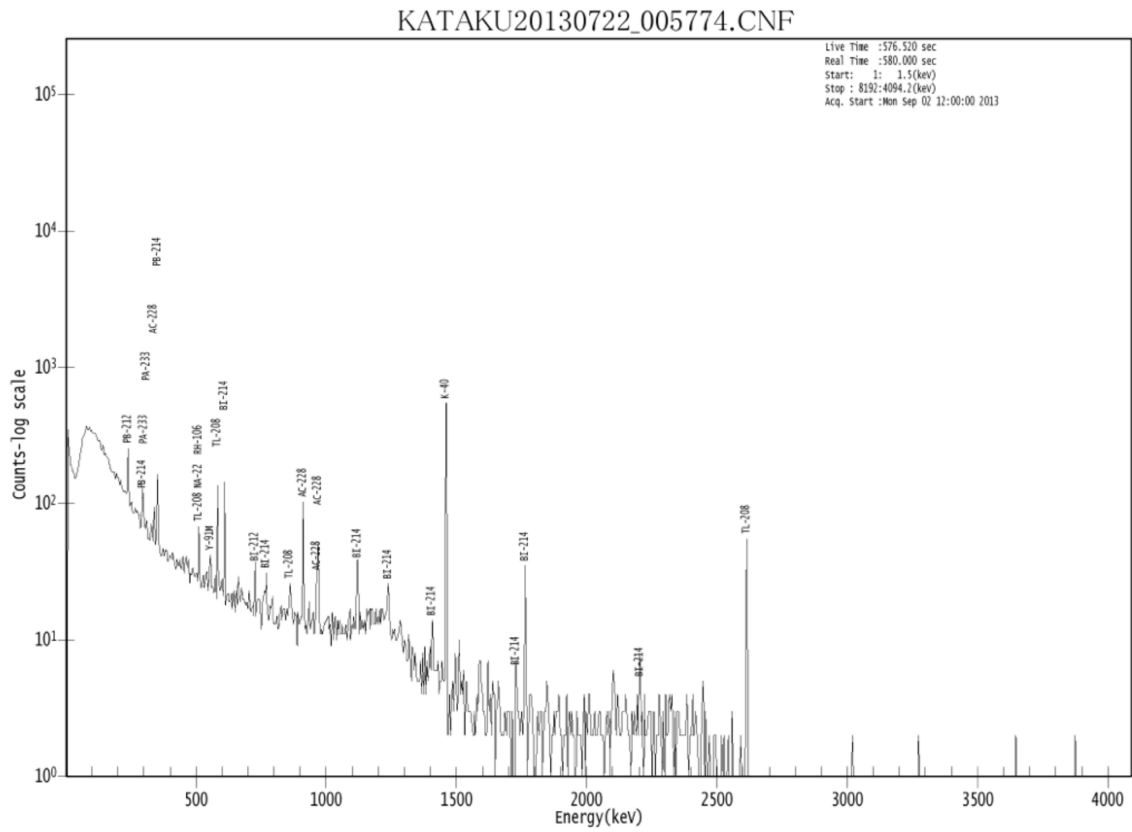


Fig.6 Ge スペクトル 無降水時 2013-9-2 12:00 ~ 12:10

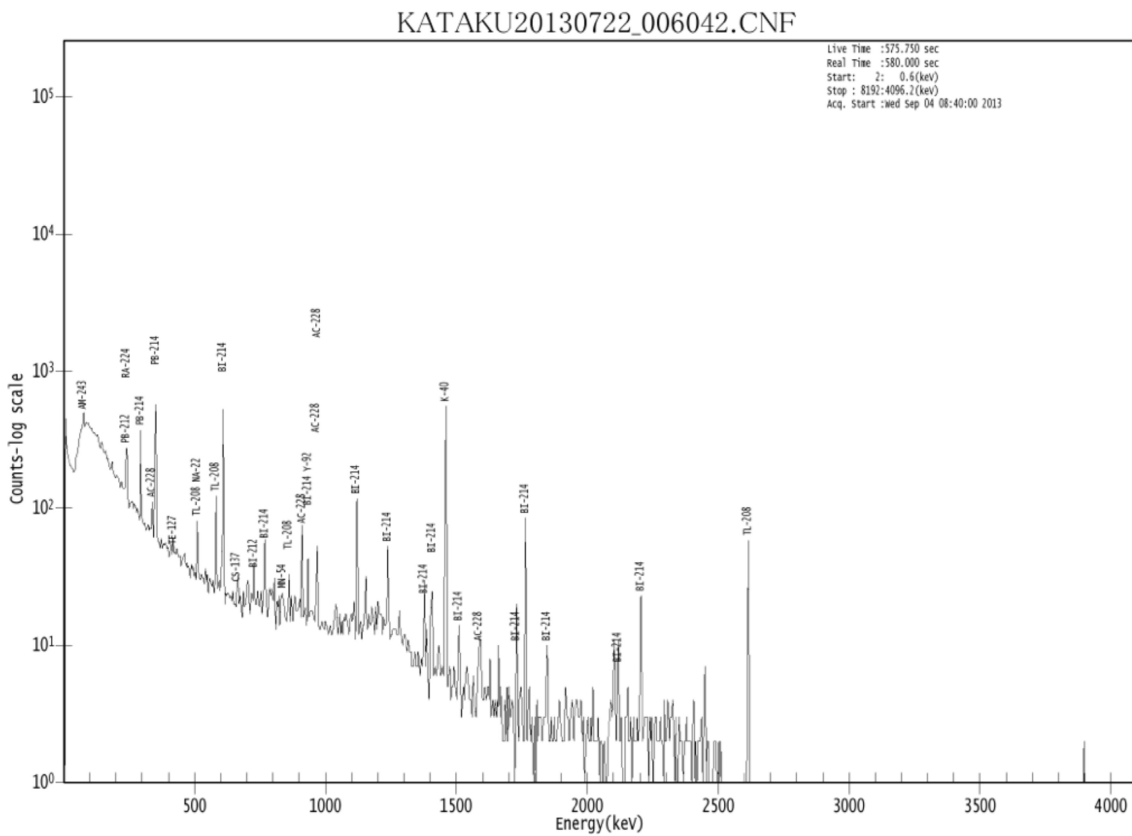


Fig.7 Ge スペクトル 降水時でRI 投与者の接近前 2013-9-4 8:40 ~ 8:50

KATAKU20130722\_006043.CNF

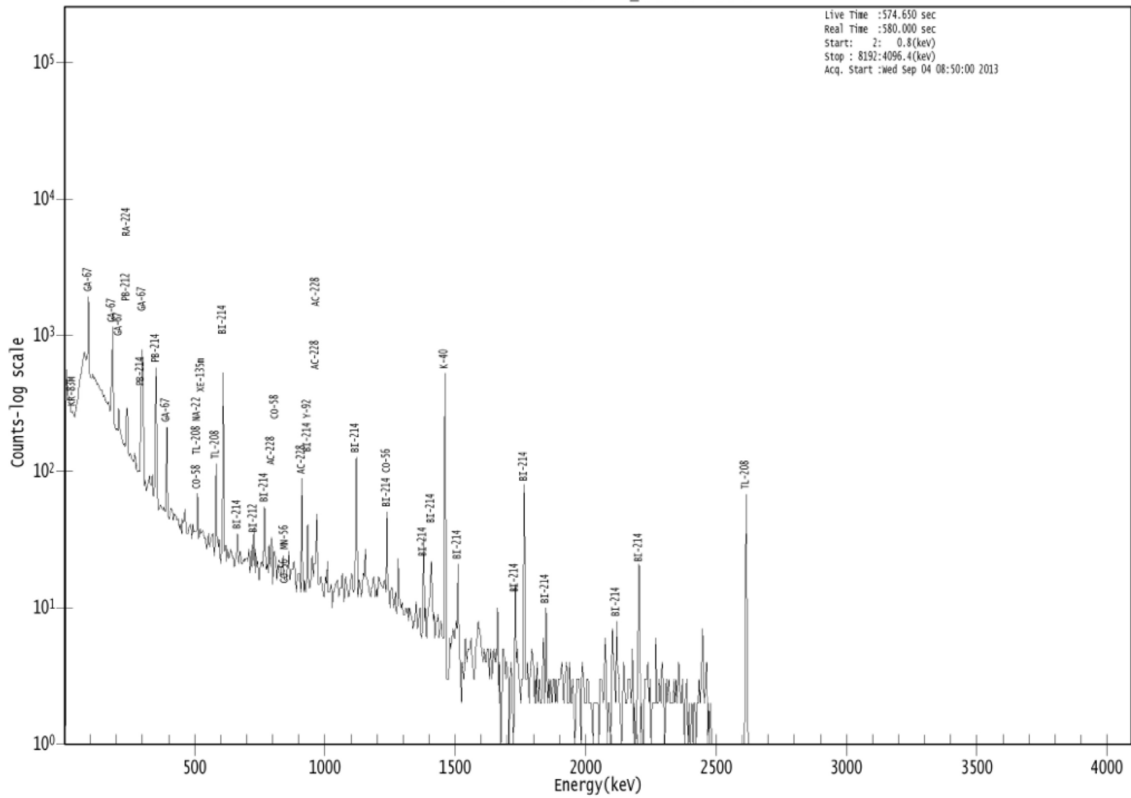


Fig.7 Ge スペクトル 降水時で RI 投与者の接近時 2013-9-4 8 : 50 ~ 9 : 00

KATAKU20130722\_006044.CNF

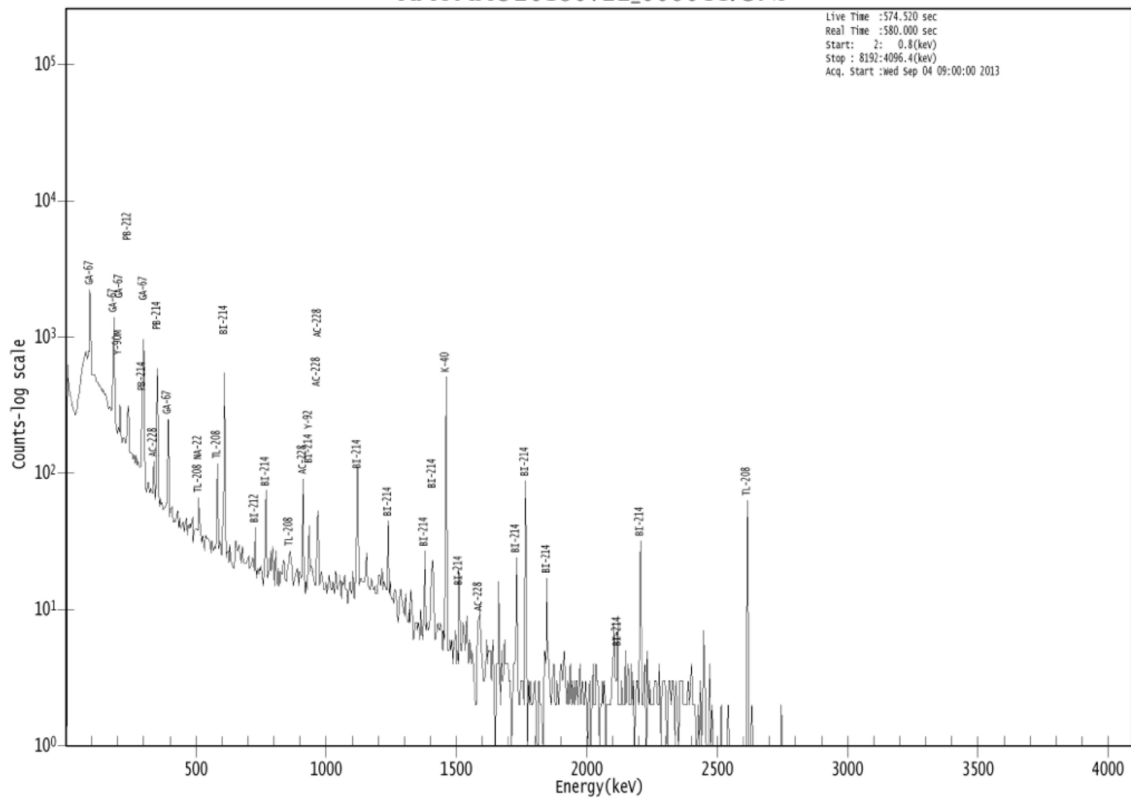


Fig.8 Ge スペクトル 降水時で RI 投与者の接近時 2013-9-4 9 : 00 ~ 9 : 10

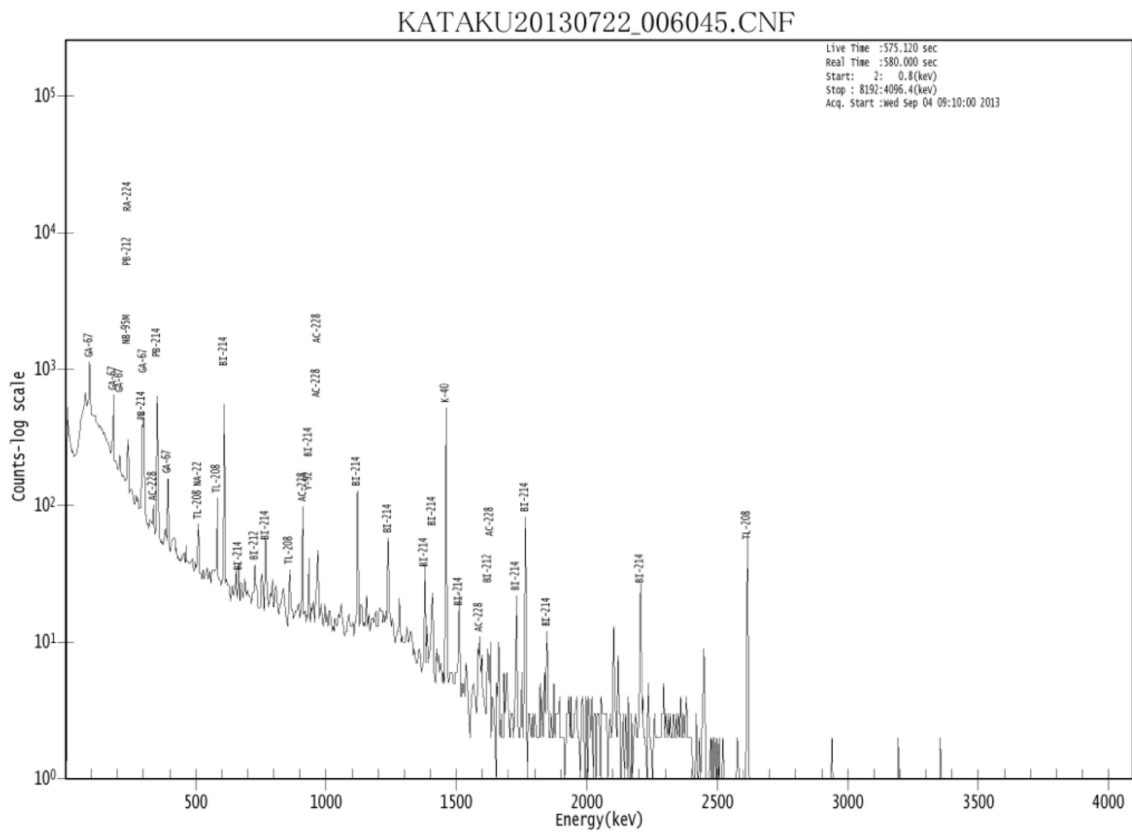


Fig.9 Ge スペクトル 降水時で RI 投与者の接近時 2013-9-4 9 : 10 ~ 9 : 20

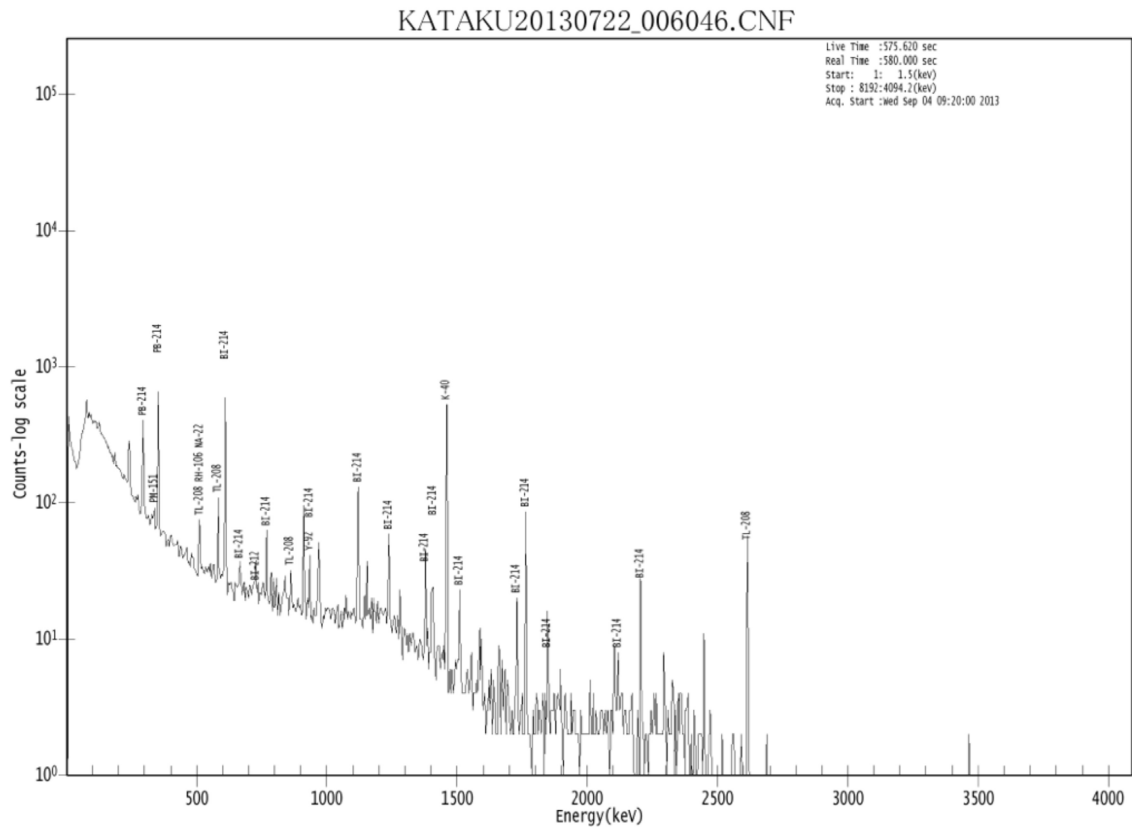


Fig.10 Ge スペクトル 降水時で RI 投与者の影響が無くなった時 2013-9-4 9 : 20 ~ 9 : 30

## 中国地方 5 県での Ge 半導体検出器を用いたカーボンサーベイによる バックグラウンド調査

生田美抄夫

### 1. はじめに

原子力発電所事故時の緊急時モニタリングにおいて、迅速で広域的な測定のため NaI (Tl) 検出器を使用したカーボンサーベイ (以下 NaI-CBS) が計画される。しかし、緊急時初期の放射核種が不明な場合においては NaI (Tl) 検出器のスペクトル解析では人工放射性核種ごとの濃度に即した適切な防護対策の立案には対応できない可能性がある。

一方、エネルギー分解能の優れた Ge 半導体検出器を用いた in-situ 測定では線量率の測定だけでなく、地表に蓄積した人工放射性核種を迅速に定性・定量が可能で、将来的な被曝線量の予測、除染方法の検討及び飲食物摂取制限などの防護対策を講ずる場合の強力な武器となる。長門ら<sup>1)</sup>により、車両内に Ge 半導体検出器を設置し北海道内 8,000km を走行し、Ge 測定の有用性を示した先駆的な事例もあるが、移動しながらの測定方法は確立していない。

そこで今回、われわれは緊急時モニタリングにおいて迅速に線量率と人工放射性核種濃度を把握する目的で、開発済みである Ge 半導体検出器を用いた in-situ 連続自動測定技術<sup>2)</sup>を応用し、人工放射性核種のリアルタイムマッピングが可能なカーボンサーベイ (以下 Ge-CBS) システムを開発した。

これを用いて 2009 年 9 月より中国地方 5 県での Ge-CBS を行った。これによりシステムの有効性、安定性を確認するとともに、自然及び人工放射性核種のバックグラウンド把握を行った。また、この調査後 2011 年 3 月に福島第一原子力発電所が事故を起こし、放射性物質が日本国内に飛散したため、島根県内のみ影響調査も行った。

### 2. 測定方法

#### 2.1 計測システム

調査は前日及び当日降水が無かった日とし、中国地方のバックグラウンド調査は 2009 年 9 月から 2014 年 11 月まで行った。また、2011 年 6 月から 8 月にかけて島根県内のみ福島第一原子力発電所事故影響調査を行った。中国地方の面積は 31,900km<sup>2</sup>であり、走行距離 26,200km、測定数は 5,740 地点となった。

測定システムは、ポータブルカートに Ge 半導体検出器 (P 型 HPGe 相対効率 87%、エネルギー分解能 2.3keV) 及び NaI (Tl) 検出器 (3 インチ球形) を組み込み、さらに MCA 及びデータ処理装置も各 1 台ずつ固定したまま車両 (トヨタ アルファード well-cab) に搭載した (Fig.1)。

測定時間は自然放射性核種を最小のメッシュで把握する目的で、U 系列、Th 系列、K-40 が常時定量可能な Ge、NaI (Tl) 検出器ともに 5 分間測定とした。Ge 測定では 50keV ~ 4MeV、NaI 測定は 50keV ~ 3MeV の光子データを取得した。Ge 測定データは ICRU53<sup>3)</sup> に準拠した in-situ Ge 測定法<sup>4)</sup> でリアルタイム解析した。

解析時は仮定条件として、無限一様平面、自然核種は地中均一分布、人工核種は地表面分布として、ウラン系列、トリウム系列、K-40 及び人工放射性核種の線量率と濃度を計算後、GPS 情報を基に地図表示した (Fig.2)。NaI 測定データは G (E) 関数で解析後データ保存し、Ge 解析の補助データとした。走行は 30 ~ 50km/h 程度で行い、ほぼ全行程はビデオ録画した。また、両者

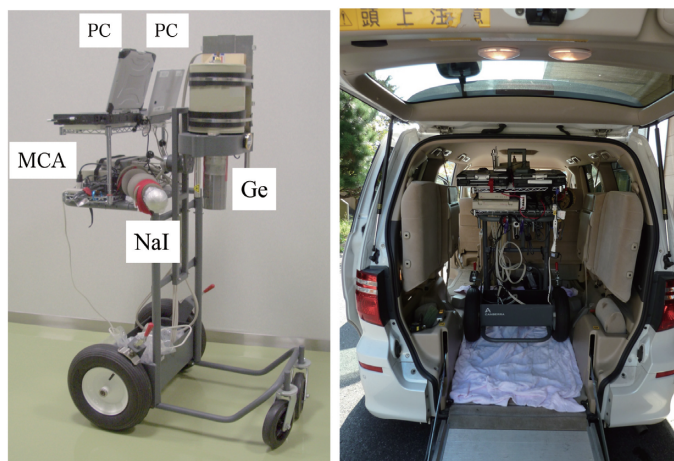


Fig.1 Ge+NaI カートシステムおよび車両内設置状況



のリアルタイムスペクトル及びGe解析マップを助手席のPCに表示し (Fig.3) 測定値の確認をしながら走行した。データ共有機能のため、データ通信カード及びVPNにより車両内とセンターをLAN化した。

## 2.2 データ補正

まずGe検出器の方向特性であるが車内ではGe検出器は地上高130cmの位置であり、NaI(Tl)検出器は160cmであった。Ge検出器に関しては、広い平面上の地上1mで測定したスペクトルと同一地点での車内測定でのスペクトルを比較することによりエネルギー毎の輻射遮蔽、高さ補正を同時に行い、測定スペクトルを補正した。そして補正後のGeスペクトルについて解析を行った。

NaI測定値については線量率が車内では30%減少することを基に線量率を補正し、Ge検出器から求めた全線量率データが妥当なものかどうかの検証データとした。また、1測定中1分以上トンネル走行したデータは解析しなかった。

Ge結晶の大きさはφ79.7mm×L92.1mmの縦長であるものの100keVから2MeVのγ線入射においては、ほぼフラットの方向特性を有したものであるが、車内測定での車両の遮蔽方向特性をみるため、Cs-137 (386kBq)と<sup>60</sup>Co (221kBq)を用いて、車内のGe検出器に対し車外から方向を変え照射したところ、低エネルギーほど遮蔽されやすく、車両の下部には遮へい体となる構造物が多いため真下からの入射に対しては検出効率は極端に低下することが分かった。

またGe-CBSの検出下限値は5分間測定でウラン系列2nGy/h、トリウム系列4nGy/h、K-40で0.5nGy/h及び人工放射性核種のCs-137で0.06nGy/hであった。

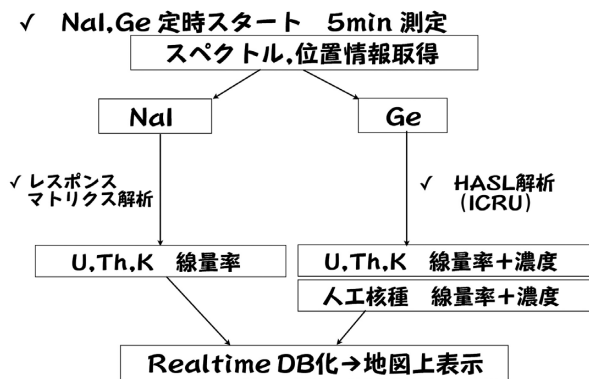


Fig2 カーボンサーベイ中の解析フロー

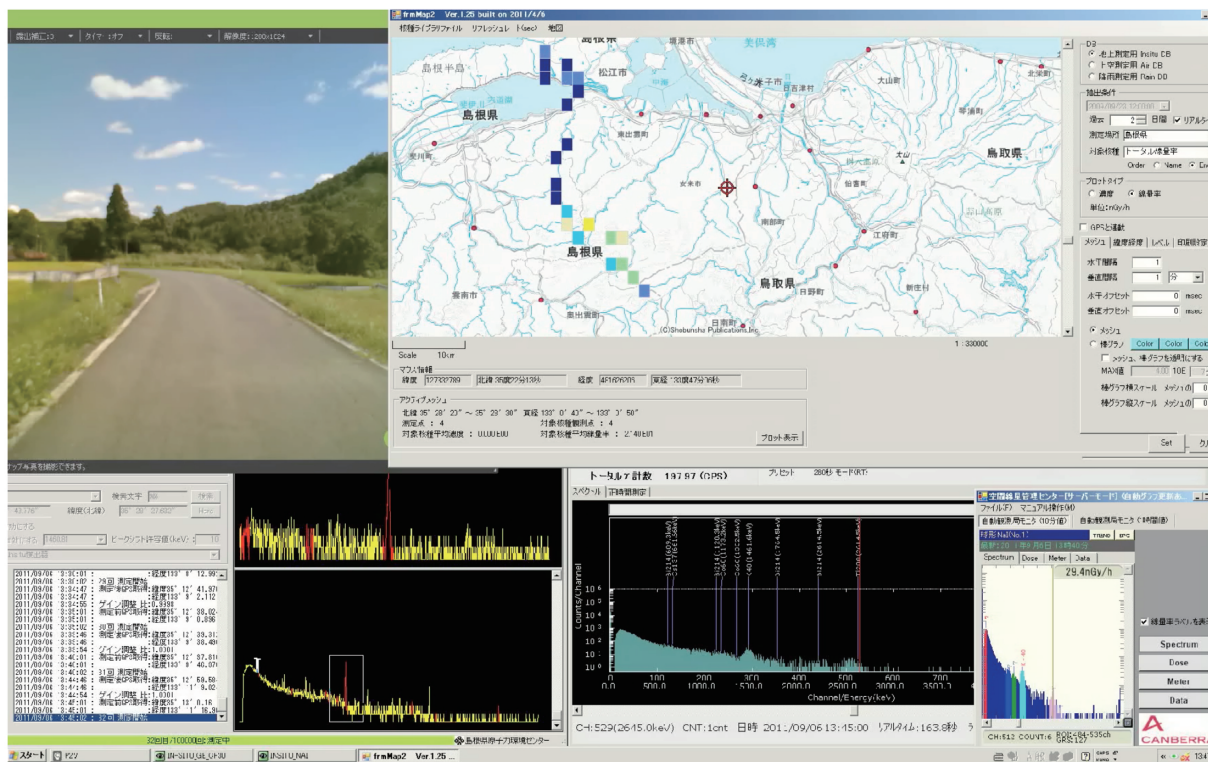


Fig.3 リアルタイムマッピング画面。(助手席に設置したPC)

右上：マップ、左上：ビデオ画面、右下：NaIスペクトル及び線量率、左下：Geスペクトル

### 3. 測定結果及び考察

3.1 測定対象の幾何学条件 NaI-CBS、Ge-CBS に先立ち、車両の周囲の幾何学形状が測定に及ぼす影響を見るため、幾何学条件の異なったポイントで車両内での測定と車外 in-situ 測定を行い、その測定値の比率を Fig.4 に示した。

- A：半径 15m の広い平面の中央
- B：幅 7m で崖側 60 度の片切り道路の谷端から 1m 地点
- C：幅 15m で左右が 60 度の切り通し道路の中央
- D：長さ 80m、幅 7m、高さ 7m のトンネル中央部

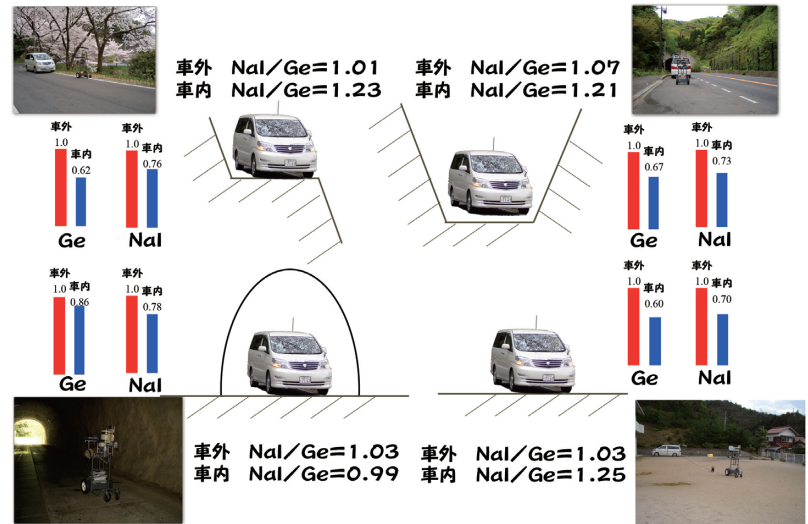


Fig.4 測定環境場のジオメトリー及び車両の内外での線量率の違い

NaI (TI) 検出器での線量率は平面では車外測定値に比べ車内は 0.70 となり 30% 遮蔽されることがわかる。その後、立体角が増加するにつれ遮蔽される率は減少し、トンネル内での  $4\pi$  では 22% 遮蔽された。

次に Ge 検出器と NaI (TI) 検出器での線量率の違いでは、車外では Ge 検出器が全ての場合で NaI (TI) 検出器より若干低かった。これはコンプトン成分として 3MeV 以下に寄与している宇宙線の影響成分を Ge 検出器は測定できないためである。車内ではトンネル以外の場合は、NaI (TI) 検出器に比べさらに 17%~20% 低い値となった。これは Ge 検出器による測定が主ピークの計数から線量率を求め、遮蔽時のピーク計数減少に伴うそれ以下のコンプトンを反映していないためである。

しかし、トンネル内での測定のみ NaI (TI) 検出器と同じ値になった。  $4\pi$  方向からの  $\gamma$  線入射を無限平面として計算している効果が大きく影響しているためである。

また、実際の走行時における両検出器での線量率変動は、ジオメトリー、入射エネルギーが刻々変化するため 2 つの比は大きく乖離する場合もある。理想的には瞬時にジオメトリーを測定し補正すべきであるが、不可能であったため、広い平面で得られたエネルギー毎の補正值を用い解析した。

### 3.2 中国地方のバックグラウンド調査

Fig.5 は中国地方での Ge-CBS の全線量率の結果を緯度・経度とも 3 分ごとのメッシュ (東西 4,530m × 南北 5,550m) でまとめたものである。広島県全域で高線量地帯が多く存在しているが、特に広島県西部から島根県益田市までの地帯、福山市以北の地帯が 60nGy/h 以上の値を示した。これは山陽地域の花崗岩域に合致しており、占部ら<sup>5)</sup> が調査した広島県東部地区の線量率データと比較してもほぼ一致していた。

一方、島根県東中部の丘陵地及び島根半島は 40nGy/h 以下の低い値を示した。この地域は日本海形成期に作られたグリーンタフ地帯と重なる。得られたマップ全体としても湊<sup>6)</sup> の求めた日本列島の線量率マップと比較しても大きな相違はなかった。中国地方の Ge-CBS (5 分間測定) においては、自然核種の Bi-214 (609keV)、Tl-208 (583keV, 2615keV)、K-40 (1461keV) は毎回検出された。

Fig.6 は中国地方での Ge-CBS の放射性核種別の解析結果を 3 分メッシュでまとめたものである。ウラン系列は Bi-214 の 609keV、トリウム系列は Tl-208 の 583keV で代表させ、K-40 及び Cs-137 も示した。

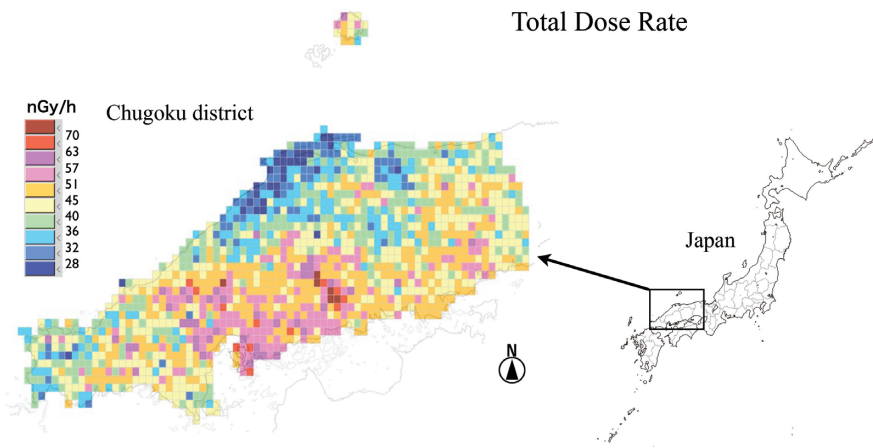


Fig.5 中国地方のGe半導体検出器から求めた全線量率分布．(3分メッシュ) 2009/9～2010/12

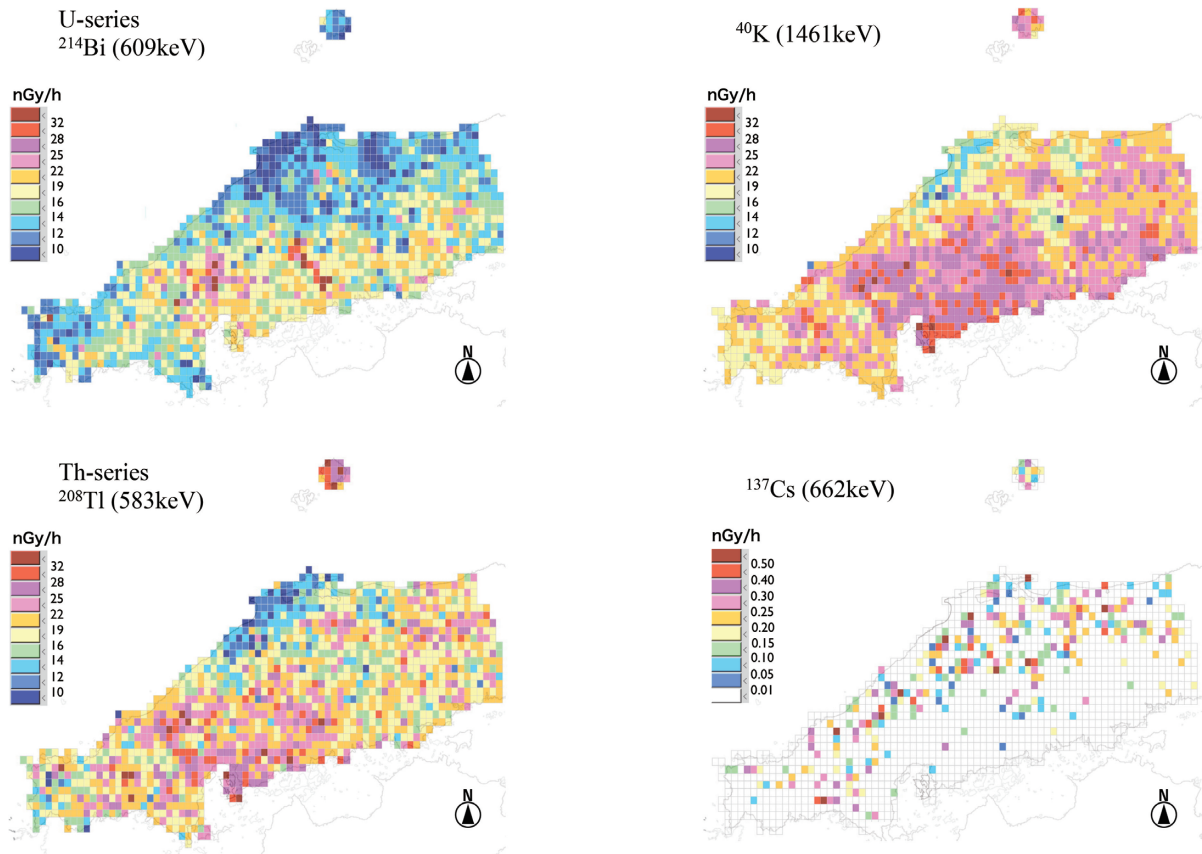


Fig.6 中国地方のGe半導体検出器から求めたウラン系列、トリウム系列、K-40及びCs-137の線量率分布．(3分メッシュ) 2009/9～2010/12

Bi-214 (U系列) は広島県東部及び西部、Tl-208 (Th系列) は島根県隠岐及び広島県西部から島根県西部、K-40 は広島県全域で高かった。自然放射性核種について核種毎のマップは多くないが、産業技術総合研究所が行ったデータ<sup>7)</sup>がある。これは河川の石の分析のデータであるが、ウラン、トリウムで若干の相違があるものの、濃度分布はおおむね一致していると思われた。このことは、道路の基盤材の影響を強く受ける道路上でしか測定できないカーボンサーベイではあるが、車両下部の遮へい効果が大きいいため、その地域の環境放射線(宇宙線除く)特徴を把握できることを示している。



今回の調査のメインテーマである人工放射性核種の検出であるが、Cs-137のみ鳥取県、島根県、山口県及び中国山地で検出された。しかし、検出頻度は少なかった。

このことは過去の in-situGe の測定結果で、島根県の東部では Cs-137 の線量率は平野部で 0.06nGy/h 以下が多く<sup>8)</sup>、山間部では 0.2nGy/h を超える値が多く存在する事実<sup>9)</sup>と一致している。また、山陽側では検出事例が希であり、核実験等の後、西風に乗った放射性物質の多くは山陰側で沈着したことを示している。

### 3.3 福島第一原子力発電所事故影響調査

2011年3月11日、東日本大震災による地震と津波で福島県大熊町にある福島第一原子力発電所の1～3号機はメルトダウンし、水素爆発等で多量の放射性物質が放出され、東日本に多く沈着した。西日本でも大気浮遊塵などで影響が確認された。

そこで高濃度地域が偏在している可能性があるため、2011年6月から9月にかけて島根県内を中心に Ge-CBS を行った。島根県内は3分メッシュでは全域をカバーした。その結果 Cs-137 は検出されたがバックグラウンドと同程度であり、事故影響の証拠となる Cs-134 は確認できなかった。また、島根県内における土壌サンプリングの放射性核種分析においても Cs-134 は検出されなかった。

## 4. まとめ

Ge 半導体検出器を車両に搭載し放射性核種のリアルタイムマッピングが可能なシステムを開発した。中国地方のバックグラウンド調査では緯度・経度3分メッシュでは全域を網羅し、安定した測定が実現できた。核種毎のマッピングでは Bi-214 (U 系列) は広島県東部及び西部、Tl-208 (Th 系列) は島根県隠岐及び広島県西部、K-40 は広島県全域で高かった。一方、島根県東部平野部は全ての核種で低い値であった。この濃度分布は他の資料と比較しても信頼性が高いことを確認できた。

一方、人工放射性核種では Cs-137 が鳥取県、島根県、山口県及び中国山地で検出された。島根県内では福島第一原子力発電所の事故影響は確認できなかった。

Ge-CBS 原子力災害時の緊急時モニタリングにおいて、極めて有効な手段であると考えられる。

## 文献

- 1) 長門徹ほか：車を利用した北海道における環境  $\gamma$  線測定, 保健物理, 32,295 (1997)
- 2) Ikuta, M. et al.: Long-term continuous in-situ measurement of gamma rays using Ge semiconductor detector, Jpn. J. Health Phys., 45, 177 (2010)
- 3) International Commission on Radiation Units and Measurements Gamma-ray Spectrometry in the Environment, ICRU Report 53 (1994)
- 4) 文部科学省：ゲルマニウム半導体車を用いた in-situ 測定法 (2008)
- 5) 占部逸正ほか：広島県東部地区の自然環境ガンマ線による空気カーマ率の測定, 保健物理, 33,429 (1998)
- 6) 湊進：地学雑誌, 115,87 (2006)
- 7) 今井登ほか：日本の地球化学図, 産業技術総合研究所地質調査総合センター, (2004)
- 8) 生田美抄夫：Ge 半導体検出器を用いた in-situ  $\gamma$  線測定, 島根県保健環境科学研究所報, 49,69 (2007)
- 9) 生田美抄夫ほか：山陰の高地での in-situGe 測定, 島根県保健環境科学研究所報, 49,81 (2007)

## 環境試料の放射性核種濃度の調査結果（2012年度）

倉橋雅宗・生田美抄夫・原田和幸・田中孝典・北脇悠平・松島純也

### 1. はじめに

我々は、島根原子力発電所の周辺地域を中心に、県内の環境試料中の放射性核種濃度を把握するため継続的に調査を行っている。本報は2012年度の調査結果である。

### 2. 調査方法

#### 1.1 環境試料の試料名、採取場所及び採取時期

これらについては表1に示すとおりである。

#### 1.2 試料の前処理

試料の前処理は文部科学省放射能測定法シリーズの「ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析のための試料の前処理法」に準じて行なった。

#### 1.3 測定方法

測定は、ガンマ線放出核種を対象としてゲルマニウム半導体検出器による機器分析法を用い、文部科学省放射能測定法シリーズ「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」に準じて行った。

### 3. 測定結果

検出された放射性核種のうち、人工放射性核種はセシウム134及び137であり、その他は数種類の自然放射性核種であった。セシウム134については、福島第一原子力発電所事故の影響であると推測された。セシウム137については、過去の大気圏内核実験等の影響に加えて福島第一原子力発電所事故の影響によるものも考えられた。測定結果については、表2に示すとおりである。

表1 環境試料の試料名、採取場所及び採取時期

番号	試料名	採取場所	採取月	試料数	測定値の表示単位	
1	月間浮遊塵	松江市（西浜佐陀町）、松江市鹿島町（御津、古浦）	毎月	36	mBq/m <sup>3</sup>	
2	月間降下物	松江市（西浜佐陀町）	毎月	12	Bq/m <sup>2</sup>	
3	陸水					
	池水	松江市鹿島町（一矢）	5	1	mBq/L	
	水道原水	松江市（東忌部町、古志町）	5、11	4		
	水道管末水	松江市（西浜佐陀町）、浜田市（片庭町）	6、9	3		
4	海水	松江市鹿島町（1号機放水口、2号機放水口付近、3号機放水口付近、1号機放水口沖、2・3号機放水口沖、手結沖）	4、10	9	mBq/L	
5	植物	松葉	松江市（西浜佐陀町）、松江市鹿島町（御津、一矢）	4、7、10	8	Bq/kg 生
6	農産物	キャベツ	松江市鹿島町（御津、根連木）	5	2	Bq/kg 生
		ほうれん草	松江市鹿島町（御津、根連木）	12	4	
		小松菜	大田市（三瓶町）	7	1	
		精米	松江市鹿島町（尾坂）	9	2	
		大根（根、葉）	松江市鹿島町（御津、根連木）、大田市（三瓶町）	7、12	6	
	茶葉	松江市鹿島町（北講武）	5	2		
7	牛乳	原乳	鹿島町（南講武）	4、7、8、10、1	10	Bq/L
8	海産生物	あらめ	松江市鹿島町（1号機放水口湾付近、宮崎鼻付近、宮崎鼻付近海底部）	6、10	5	Bq/kg 生
		わかめ	松江市鹿島町（1号機放水口湾付近）	4	2	
		ほんだわら類	松江市鹿島町（1号機放水口湾付近、宮崎鼻付近、輪谷湾）	4、6、7	11	
			松江市美保関町（笠浦）、浜田市			
		岩のり	松江市鹿島町（1号機放水口湾付近）	1	1	
		むらさきいがい	松江市鹿島町（1号機放水口湾付近、宮崎鼻付近）	7	4	
			松江市美保関町（笠浦）、浜田市			
		さざえ（肉、内臓）	松江市鹿島町（1号機放水口湾付近、宮崎鼻付近）	4、7、10、12、1	16	
		なまこ	松江市鹿島町（発電所付近沿岸）	1	2	
		かさご	松江市鹿島町（1号機放水口湾付近）	5、6	3	
9	陸土	松江市（西浜佐陀町）、松江市鹿島町（南講武、片匂、佐陀宮内）	5、7	10	Bq/kg 乾物	
	大田市（三瓶町）					
10	海底土	松江市鹿島町（1号機放水口沖、2・3号機放水口沖、輪谷沖、手結沖）	4、10	4	Bq/kg 乾物	

注) 同一試料でも部位別に分けて測定したものはそれぞれを1試料と数えた。

表2 測定結果

% : 計測誤差、- : N D

## 2-1 月間浮遊塵

(単位:mBq/m<sup>3</sup>)

採取場所		松江市西浜佐陀町						試料番号
採取期間	採気量(m <sup>3</sup> )	P b - 210	B e - 7	C s - 134	C s - 137	K - 40		
2012/4/2 ~ 5/1	9087	0.72 ± 2.2 %	5.31 ± 0.8 %	-	-	-	12MN-1	
5/1 ~ 5/31	9368	0.69 ± 3.0 %	4.07 ± 0.7 %	-	-	-	12MN-2	
5/31 ~ 7/2	9885	0.50 ± 2.5 %	2.18 ± 1.2 %	-	-	-	12MN-3	
7/2 ~ 7/31	7814	0.49 ± 2.9 %	1.47 ± 1.7 %	-	-	-	12MN-4	
7/31 ~ 8/31	8303	0.29 ± 4.0 %	1.90 ± 1.4 %	-	-	-	12MN-5	
8/31 ~ 10/1	8144	0.71 ± 2.2 %	4.22 ± 1.0 %	-	-	-	12MN-6	
10/1 ~ 11/1	7741	1.05 ± 1.9 %	5.83 ± 0.8 %	-	-	-	12MN-7	
11/1 ~ 11/30	6757	1.02 ± 2.1 %	5.44 ± 0.9 %	-	-	-	12MN-8	
11/30 ~ 2013/1/4	8268	0.86 ± 2.0 %	4.58 ± 0.9 %	-	-	-	12MN-9	
2013/1/4 ~ 2/1	6631	1.16 ± 1.9 %	6.26 ± 0.9 %	-	-	-	12MN-10	
2/1 ~ 2/28	6581	1.18 ± 1.9 %	5.68 ± 0.9 %	-	-	-	12MN-11	
2/28 ~ 4/1	7420	1.12 ± 1.8 %	6.75 ± 0.8 %	-	-	-	12MN-12	

(単位:mBq/m<sup>3</sup>)

採取場所		松江市鹿島町御津						試料番号
採取期間	採気量(m <sup>3</sup> )	P b - 210	B e - 7	C s - 134	C s - 137	K - 40		
2012/4/2 ~ 5/1	8737	0.73 ± 2.2 %	5.37 ± 0.8 %	-	-	-	12KM-1	
5/1 ~ 5/31	8757	0.73 ± 2.1 %	4.37 ± 0.9 %	-	-	-	12KM-2	
5/31 ~ 7/2	9618	0.49 ± 2.5 %	2.21 ± 1.2 %	-	-	-	12KM-3	
7/2 ~ 7/31	8029	0.44 ± 3.1 %	1.38 ± 1.7 %	-	-	-	12KM-4	
7/31 ~ 8/31	8252	0.30 ± 3.9 %	1.83 ± 1.4 %	-	-	-	12KM-5	
8/31 ~ 10/1	8153	0.70 ± 2.3 %	4.25 ± 1.0 %	-	-	-	12KM-6	
10/1 ~ 10/31	7777	1.02 ± 1.9 %	5.52 ± 0.8 %	-	-	-	12KM-7	
10/31 ~ 11/30	7440	0.95 ± 2.0 %	5.40 ± 0.9 %	-	-	-	12KM-8	
11/30 ~ 2013/1/4	8847	0.83 ± 1.9 %	4.39 ± 0.9 %	-	-	-	12KM-9	
2013/1/4 ~ 2/1	7101	1.14 ± 1.8 %	6.08 ± 0.8 %	-	-	-	12KM-10	
2/1 ~ 2/28	6995	1.07 ± 1.9 %	5.38 ± 0.9 %	-	-	-	12KM-11	
2/28 ~ 4/1	7984	1.12 ± 1.7 %	6.63 ± 0.8 %	-	-	-	12KM-12	

(単位:mBq/m<sup>3</sup>)

採取場所		松江市鹿島町古浦						試料番号
採取期間	採気量(m <sup>3</sup> )	P b - 210	B e - 7	C s - 134	C s - 137	K - 40		
2012/4/2 ~ 5/1	8691	0.72 ± 2.2 %	5.46 ± 0.8 %	-	-	-	12KK-1	
5/1 ~ 5/31	8616	0.75 ± 3.0 %	4.53 ± 0.7 %	-	-	-	12KK-2	
5/31 ~ 7/2	9322	0.49 ± 2.6 %	2.23 ± 1.2 %	-	-	-	12KK-3	
7/2 ~ 7/31	8766	0.41 ± 3.0 %	1.23 ± 1.7 %	-	-	-	12KK-4	
7/31 ~ 8/31	8670	0.28 ± 3.8 %	1.74 ± 1.5 %	-	-	-	12KK-5	
8/31 ~ 10/1	8648	0.71 ± 2.1 %	4.00 ± 1.0 %	-	-	-	12KK-6	
10/1 ~ 10/31	8079	0.93 ± 2.0 %	5.41 ± 0.8 %	-	-	-	12KK-7	
10/31 ~ 11/30	7929	0.91 ± 2.0 %	5.18 ± 0.9 %	-	-	-	12KK-8	
11/30 ~ 2013/1/4	9289	0.81 ± 1.9 %	4.29 ± 0.9 %	-	-	-	12KK-9	
2013/1/4 ~ 2/1	7426	1.13 ± 1.8 %	6.03 ± 0.8 %	-	-	-	12KK-10	
2/1 ~ 2/28	7306	1.02 ± 1.9 %	5.20 ± 0.9 %	-	-	-	12KK-11	
2/28 ~ 4/1	8326	1.06 ± 1.8 %	6.51 ± 0.8 %	-	-	-	12KK-12	

## 2-2 月間降下物

(単位:mBq/m<sup>2</sup>)

採取場所		松江市西浜佐陀町						試料番号
採取期間	採取量(kg)	P b - 210	B e - 7	C s - 134	C s - 137	K - 40		
2012/3/30 ~ 5/1	31.1	30.7 ± 1.3 %	168 ± 0.6 %	0.07 ± 22 %	0.12 ± 12 %	3.70 ± 7.3 %	12R-1	
5/1 ~ 5/31	37.3	12.5 ± 2.1 %	76.4 ± 0.8 %	-	-	1.33 ± 15 %	12R-2	
5/31 ~ 7/2	43.4	12.6 ± 1.6 %	76.9 ± 0.8 %	-	-	0.95 ± 16 %	12R-3	
7/2 ~ 7/31	30.6	14.7 ± 1.7 %	87.0 ± 0.8 %	-	-	-	12R-4	
7/31 ~ 8/31	31.0	10.2 ± 2.1 %	68.4 ± 0.9 %	-	-	0.56 ± 30 %	12R-5	
8/31 ~ 10/1	79.0	33.3 ± 1.1 %	269 ± 0.5 %	-	-	-	12R-6	
10/1 ~ 10/31	31.7	17.4 ± 1.6 %	96.2 ± 0.7 %	-	-	-	12R-7	
10/31 ~ 12/3	35.6	66.4 ± 0.8 %	258 ± 0.5 %	-	-	1.54 ± 13 %	12R-8	
12/3 ~ 12/28	41.1	75.8 ± 0.7 %	318 ± 0.4 %	-	-	1.99 ± 11 %	12R-9	
12/28 ~ 2013/1/31	31.5	101 ± 0.6 %	397 ± 0.4 %	-	0.06 ± 23 %	2.93 ± 7.1 %	12R-10	
1/31 ~ 2/28	34.2	41.5 ± 1.0 %	180 ± 0.6 %	-	-	1.11 ± 17 %	12R-11	
2/28 ~ 3/28	30.5	35.8 ± 1.1 %	132 ± 0.7 %	-	-	2.29 ± 9.6 %	12R-12	



## 2-3 陸水 池水

(単位: mBq/L)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-134	Cs-137	K-40	試料番号
松江市鹿島町一矢	2012/5/7	30.4 ± 5.7 %	45.1 ± 4.3 %	-	-	48.9 ± 5.3 %	12W-1

## 水道原水

(単位: mBq/L)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-134	Cs-137	K-40	試料番号
松江市古志町峰垣	2012/5/7	6.46 ± 20 %	21.5 ± 6.6 %	-	-	30.1 ± 7.1 %	12W-2
松江市古志町峰垣	2012/11/5	-	10.5 ± 12 %	-	-	39.4 ± 5.0 %	12W-9
松江市東忌部町	2012/5/7	9.74 ± 30 %	51.1 ± 3.2 %	-	-	38.3 ± 5.2 %	12W-3
松江市東忌部町	2012/11/5	9.53 ± 14 %	28.5 ± 5.2 %	-	-	53.4 ± 4.8 %	12W-10

## 水道管末水

(単位: mBq/L)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-134	Cs-137	K-40	試料番号
松江市西浜佐陀町	2012/6/4	-	6.14 ± 12 %	-	-	32.9 ± 4.9 %	12W-4
松江市西浜佐陀町	2012/9/28	6.12 ± 13 %	12.2 ± 6.4 %	-	-	20.1 ± 6.7 %	12W-7
浜田市	2012/9/27	9.42 ± 15 %	7.79 ± 11 %	-	-	16.2 ± 8.8 %	12W-6

## 2-4 海水 (リンモリブデン酸アンモニウム処理)

(単位: mBq/L)

採取場所	採取年月日	Cs-134	Cs-137	試料番号
1号機放水口	2012/4/24	-	1.56 ± 14 %	12SW-6
1号機放水口	2012/10/19	-	1.66 ± 13 %	12SW-14
2号機放水口付近	2012/4/10	-	1.54 ± 13 %	12SW-4
3号機放水口付近	2012/4/10	-	1.88 ± 13 %	12SW-5
1号機放水口沖	2012/4/10	-	1.53 ± 12 %	12SW-1
1号機放水口沖	2012/10/2	-	1.84 ± 10 %	12SW-8
2・3号機放水口沖	2012/4/10	-	1.69 ± 12 %	12SW-2
2・3号機放水口沖	2012/10/2	-	1.25 ± 13 %	12SW-9
手結沖	2012/4/10	-	1.52 ± 12 %	12SW-3

## 2-5 植物

### 松葉 2011年葉 (2年葉) (灰化処理)

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-134	Cs-137	K-40	試料番号
松江市鹿島町御津	2012/4/27	23.4 ± 1.0 %	21.4 ± 1.3 %	0.09 ± 7.3 %	0.15 ± 6.4 %	64.4 ± 0.9 %	12P-2
松江市西浜佐陀町	2012/7/30	48.1 ± 0.7 %	31.5 ± 1.0 %	-	0.06 ± 13 %	53.0 ± 1.0 %	12P-4
松江市鹿島町一矢	2012/10/30	19.1 ± 1.0 %	18.5 ± 1.1 %	-	-	63.9 ± 0.8 %	12P-6

### 松葉 2011年葉 (2年葉) (生)

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Pb-210	I-131	Be-7	Cs-134	Cs-137	K-40	試料番号
松江市鹿島町御津	2012/4/27	20.8 ± 27 %	-	23.5 ± 2.5 %	0.17 ± 25 %	0.19 ± 20 %	77.7 ± 1.7 %	12PR-1
松江市鹿島町一矢	2012/10/30	18.4 ± 28 %	-	20.4 ± 2.6 %	-	-	70.8 ± 1.8 %	12PR-2

### 松葉 2012年葉 (1年葉) (灰化処理)

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-134	Cs-137	K-40	試料番号
松江市鹿島町御津	2012/4/27	18.5 ± 1.0 %	20.8 ± 0.9 %	0.03 ± 15 %	0.04 ± 13 %	66.0 ± 0.6 %	12P-1
松江市西浜佐陀町	2012/7/30	1.77 ± 4.6 %	4.61 ± 2.2 %	-	0.04 ± 13 %	92.9 ± 0.6 %	12P-3
松江市鹿島町一矢	2012/10/30	5.42 ± 1.9 %	17.1 ± 1.0 %	-	-	76.9 ± 0.6 %	12P-5

## 2-6 農産物

### キャベツ

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-134	Cs-137	K-40	試料番号
松江市鹿島町御津	2012/5/8	-	0.10 ± 24 %	-	-	58.8 ± 0.5 %	12A-1
松江市鹿島町根連木	2012/5/22	-	0.33 ± 6.8 %	-	-	56.9 ± 0.5 %	12A-2

### ほうれん草

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-134	Cs-137	K-40	試料番号
松江市鹿島町御津	2012/12/5	3.14 ± 4.6 %	10.7 ± 1.5 %	-	-	281 ± 0.4 %	12A-12
松江市鹿島町根連木	2012/12/3	2.71 ± 4.3 %	8.76 ± 1.5 %	-	-	194 ± 0.4 %	12A-7

## ほうれん草 (生)

(単位: Bq/kg 生)

採取場所	採取年月日	Pb-210	I-131	Be-7	Cs-134	Cs-137	K-40	試料番号
松江市鹿島町御津	2012/12/5	-	-	8.00 ± 2.3 %	-	-	229 ± 0.5 %	12AR-3
松江市鹿島町根連木	2012/12/3	-	-	9.47 ± 2.1 %	-	-	200 ± 0.5 %	12AR-2

## 小松菜

(単位: Bq/kg 生)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-134	Cs-137	K-40	試料番号
大田市三瓶町	2012/7/20	-	1.40 ± 4.7 %	-	0.34 ± 2.6 %	122 ± 0.4 %	12A-5

## 精米

(単位: Bq/kg 生)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-134	Cs-137	K-40	試料番号
松江市鹿島町尾坂	2012/9/19	-	-	-	-	19.4 ± 0.9 %	12A-6

## 精米 (生)

(単位: Bq/kg 生)

採取場所	採取年月日	Pb-210	I-131	Be-7	Cs-134	Cs-137	K-40	試料番号
松江市鹿島町尾坂	2012/9/19	-	-	-	-	-	10.4 ± 1.6 %	12AR-1

## 大根 根

(単位: Bq/kg 生)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-134	Cs-137	K-40	試料番号
松江市鹿島町御津	2012/12/5	-	0.23 ± 11 %	-	-	81.7 ± 0.4 %	12A-10
松江市鹿島町根連木	2012/12/4	-	0.16 ± 16 %	-	-	71.4 ± 0.5 %	12A-8
大田市三瓶町	2012/7/20	-	0.16 ± 29 %	-	0.03 ± 13 %	90.0 ± 0.4 %	12A-3

## 大根 葉

(単位: Bq/kg 生)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-134	Cs-137	K-40	試料番号
松江市鹿島町御津	2012/12/5	4.22 ± 3.2 %	1.20 ± 1.5 %	-	-	118 ± 0.6 %	12A-11
松江市鹿島町根連木	2012/12/4	5.75 ± 2.7 %	1.59 ± 1.3 %	-	-	100 ± 0.7 %	12A-9
大田市三瓶町	2012/7/20	0.70 ± 13 %	2.58 ± 3.7 %	-	0.14 ± 5.4 %	125 ± 0.5 %	12A-4

## 茶 葉

(単位: Bq/kg 生)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-134	Cs-137	K-40	試料番号
松江市鹿島町北講武	2012/5/13	8.69 ± 1.6 %	23.0 ± 0.6 %	0.05 ± 7.1 %	0.11 ± 4.8 %	138 ± 0.3 %	12T-1

## 茶 葉 (生)

(単位: Bq/kg 生)

採取場所	採取年月日	Pb-210	I-131	Be-7	Cs-134	Cs-137	K-40	試料番号
松江市鹿島町北講武	2012/5/13	-	-	24.6 ± 1.6 %	-	0.12 ± 20 %	157 ± 0.8 %	12TR-1

## 2-7 牛 乳

## 原 乳 (灰化处理)

(単位: Bq/L)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-134	Cs-137	K-40	試料番号
松江市鹿島町南講武	2012/4/10	-	-	-	0.02 ± 18 %	45.1 ± 0.7 %	12N-1
〃	2012/7/5	-	-	-	0.02 ± 28 %	48.9 ± 0.7 %	12N-2
〃	2012/8/9	-	-	-	0.02 ± 17 %	50.9 ± 0.6 %	12N-3
〃	2012/10/25	-	-	-	0.02 ± 21 %	48.8 ± 0.6 %	12N-4
〃	2013/1/29	-	-	-	0.02 ± 14 %	49.4 ± 0.6 %	12N-5

## 原 乳 (生)

(単位: Bq/L)

採取場所	採取年月日	I-131	Cs-134	Cs-137	試料番号
松江市鹿島町南講武	2012/4/10	-	-	-	12M-1
〃	2012/7/5	-	-	-	12M-2
〃	2012/8/9	-	-	-	12M-3
〃	2012/10/25	-	-	-	12M-4
〃	2013/1/29	-	-	-	12M-5

## 2-8 海産生物

## あらめ

(単位: Bq/kg 生)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-134	Cs-137	K-40	試料番号
1号機放水口湾付近	2012/6/27	-	0.39 ± 18 %	-	0.04 ± 28 %	210 ± 0.5 %	12B-5
宮崎鼻付近	2012/10/27	1.48 ± 14 %	2.51 ± 6.7 %	-	0.08 ± 18 %	218 ± 0.6 %	12B-11
宮崎鼻付近	2012/6/18	-	-	-	0.06 ± 21 %	290 ± 0.4 %	12B-3
宮崎鼻付近海底部	2012/6/18	-	0.66 ± 21 %	-	0.07 ± 24 %	311 ± 0.5 %	12B-4

## あらめ (生)

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	I - 131	B e - 7	C s - 134	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2012/10/27	-	-	2.57 ± 6.8 %	-	-	240 ± 0.6 %	12BR-7

## わかめ

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 134	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2012/4/24	-	-	-	-	145 ± 0.5 %	12B-1

## わかめ (生)

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	I - 131	B e - 7	C s - 134	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2012/4/24	-	-	0.60 ± 22 %	-	-	179 ± 0.5 %	12BR-1

## ほんだわら類

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 134	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2012/4/24	1.62 ± 15 %	3.42 ± 5.8 %	-	-	357 ± 0.5 %	12B-2
1号機放水口湾付近	2012/6/27	2.93 ± 8.2 %	4.75 ± 4.1 %	-	-	338 ± 0.5 %	12B-6
宮崎鼻付近	2012/6/29	1.92 ± 11 %	2.88 ± 6.3 %	-	-	281 ± 0.6 %	12B-7
輪谷湾	2012/6/29	1.94 ± 14 %	2.84 ± 6.0 %	-	-	290 ± 0.5 %	12B-8
松江市美保関町笠浦	2012/8/16	0.83 ± 20 %	2.11 ± 6.3 %	-	-	263 ± 0.5 %	12B-10
浜田市沿岸	2012/7/11	6.10 ± 8.0 %	12.7 ± 3.5 %	-	-	665 ± 0.5 %	12B-9

## ほんだわら類 (生)

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	I - 131	B e - 7	C s - 134	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2012/6/27	-	-	5.56 ± 3.2 %	-	-	355 ± 0.4 %	12BR-2
宮崎鼻付近	2012/6/29	-	-	3.24 ± 5.9 %	-	-	271 ± 0.5 %	12BR-3
輪谷湾	2012/6/29	-	-	2.48 ± 6.7 %	-	0.09 ± 26 %	257 ± 0.5 %	12BR-4
松江市美保関町笠浦	2012/8/16	-	-	2.26 ± 7.5 %	-	-	297 ± 0.5 %	12BR-6
浜田市沿岸	2012/7/11	-	-	8.97 ± 2.1 %	-	0.07 ± 27 %	356 ± 0.3 %	12BR-5

## 岩のり

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 134	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2013/1/31	0.79 ± 16 %	1.59 ± 7.6 %	-	-	131 ± 0.7 %	12B-12

## むらさきいがい

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 134	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2012/7/3	6.80 ± 1.5 %	1.20 ± 13 %	-	-	49.4 ± 0.7 %	12K-5
宮崎鼻付近	2012/7/24	8.42 ± 2.1 %	2.07 ± 5.1 %	-	-	49.2 ± 1.1 %	12K-9
松江市美保関町笠浦	2012/8/16	9.80 ± 2.0 %	2.76 ± 4.4 %	-	-	50.0 ± 1.2 %	12K-12
浜田市沿岸	2012/7/8	1.20 ± 6.6 %	0.63 ± 8.9 %	-	-	33.0 ± 1.1 %	12K-6

## さざえ (肉)

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 134	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2012/4/24	2.99 ± 4.4 %	0.81 ± 9.7 %	-	-	80.4 ± 0.8 %	12K-3
1号機放水口湾付近	2012/7/12	1.45 ± 7.5 %	0.76 ± 11 %	-	-	84.4 ± 0.7 %	12K-7
1号機放水口湾付近	2012/10/27	1.03 ± 13 %	0.76 ± 11 %	-	-	77.6 ± 0.9 %	12K-13
1号機放水口湾付近	2013/1/21	2.26 ± 5.2 %	1.07 ± 7.8 %	-	0.04 ± 26 %	81.2 ± 0.8 %	12K-17

## さざえ (内臓)

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 134	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2012/4/24	24.5 ± 1.1 %	2.32 ± 4.9 %	-	-	67.3 ± 1.0 %	12K-4
1号機放水口湾付近	2012/7/12	30.9 ± 1.0 %	4.22 ± 3.7 %	-	-	74.6 ± 0.9 %	12K-8
1号機放水口湾付近	2012/10/27	22.3 ± 1.4 %	2.41 ± 5.4 %	-	-	48.1 ± 1.3 %	12K-14
1号機放水口湾付近	2013/1/21	28.4 ± 1.0 %	7.03 ± 2.6 %	-	-	62.0 ± 1.0 %	12K-18

## さざえ (肉)

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 134	C s - 137	K - 40	試料番号
宮崎鼻付近	2012/4/12	3.02 ± 4.5 %	1.10 ± 7.1 %	-	-	83.3 ± 0.8 %	12K-1
宮崎鼻付近	2012/7/24	1.63 ± 8.1 %	0.74 ± 11 %	-	-	69.3 ± 0.9 %	12K-10
宮崎鼻付近	2012/12/7	1.85 ± 6.5 %	0.76 ± 10 %	-	-	75.5 ± 0.8 %	12K-15
宮崎鼻付近	2013/1/24	1.55 ± 5.5 %	0.35 ± 17 %	-	-	85.7 ± 0.7 %	12K-19

## さざえ (内臓)

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 134	C s - 137	K - 40	試料番号
宮崎鼻付近	2012/4/12	19.7 ± 1.3 %	4.69 ± 2.9 %	-	-	61.8 ± 1.0 %	12K-2
宮崎鼻付近	2012/7/24	21.3 ± 1.2 %	2.60 ± 4.4 %	-	-	53.5 ± 1.1 %	12K-11
宮崎鼻付近	2012/12/7	17.0 ± 1.2 %	1.87 ± 5.1 %	-	-	37.6 ± 1.2 %	12K-16
宮崎鼻付近	2013/1/24	20.4 ± 1.1 %	2.25 ± 4.6 %	-	-	60.7 ± 0.9 %	12K-20

## なまこ

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-134	Cs-137	K-40	試料番号
宮崎鼻付近	2013/1/24	-	-	-	-	21.8 ± 1.4 %	12F-5
1号機放水口湾付近	2013/1/21	-	-	-	-	21.5 ± 1.1 %	12F-4

## かさご

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-134	Cs-137	K-40	試料番号
宮崎鼻付近	2012/6/30	1.07 ± 28 %	-	-	0.07 ± 15 %	95.6 ± 0.8 %	12F-3

## かさご (全体)

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-134	Cs-137	K-40	試料番号
大田市沿岸	2012/4/16	-	-	-	0.08 ± 9.4 %	78.8 ± 0.8 %	12F-1
浜田市沿岸	2012/5/5	0.90 ± 18 %	-	-	0.06 ± 16 %	87.7 ± 0.9 %	12F-2

## 2-9 陸土

## 深さ 0~5cm

(単位: Bq/kg乾物)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Tl-208	Cs-134	Bi-214	Cs-137	Ac-228	K-40	試料番号
松江市鹿島町佐陀宮内	2012/5/7	212 ± 2.5 %	12.4 ± 12 %	285 ± 2.5 %	-	24.4 ± 2.0 %	7.18 ± 3.2 %	34.1 ± 1.7 %	387 ± 1.4 %	12S-1
松江市鹿島町南講武	2012/5/7	149 ± 2.4 %	9.12 ± 15 %	179 ± 4.3 %	-	20.7 ± 2.7 %	1.96 ± 9.8 %	25.3 ± 2.6 %	369 ± 1.8 %	12S-5
松江市西浜佐陀町	2012/5/7	64.8 ± 4.6 %	9.86 ± 19 %	25.7 ± 3.6 %	-	21.8 ± 2.8 %	2.87 ± 7.4 %	32.4 ± 2.2 %	761 ± 1.3 %	12S-7
松江市鹿島町片匂	2012/5/7	131 ± 2.6 %	10.7 ± 14 %	25.1 ± 3.3 %	-	18.7 ± 2.9 %	0.89 ± 16 %	32.0 ± 2.1 %	695 ± 1.2 %	12S-3
大田市三瓶町	2012/7/20	321 ± 1.6 %	10.3 ± 25 %	13.7 ± 6.9 %	-	14.5 ± 4.9 %	16.6 ± 2.9 %	20.6 ± 3.8 %	253 ± 2.7 %	12S-12

## 深さ 5~20cm

(単位: Bq/kg乾物)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Tl-208	Cs-134	Bi-214	Cs-137	Ac-228	K-40	試料番号
松江市鹿島町佐陀宮内	2012/5/7	-	-	29.3 ± 2.2 %	-	27.8 ± 1.6 %	-	33.8 ± 1.5 %	410 ± 1.3 %	12S-2
松江市鹿島町南講武	2012/5/7	20.7 ± 11 %	-	9.03 ± 7.3 %	-	12.7 ± 3.6 %	0.82 ± 17 %	15.2 ± 3.7 %	209 ± 2.4 %	12S-6
松江市西浜佐陀町	2012/5/7	26.7 ± 8.6 %	-	34.2 ± 2.3 %	-	25.7 ± 2.0 %	-	40.9 ± 1.7 %	825 ± 1.0 %	12S-8
松江市鹿島町片匂	2012/5/7	26.3 ± 8.8 %	-	24.3 ± 3.0 %	-	20.5 ± 2.4 %	-	28.4 ± 2.1 %	613 ± 1.2 %	12S-4
大田市三瓶町	2012/7/20	74.5 ± 3.9 %	-	14.5 ± 5.8 %	-	15.9 ± 3.6 %	12.6 ± 3.1 %	21.0 ± 3.4 %	265 ± 2.4 %	12S-13

## 2-10 海底土

(単位: Bq/kg乾物)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Tl-208	Cs-134	Bi-214	Cs-137	Ac-228	K-40	試料番号
1号機放水口沖	2012/4/10	38.8 ± 6.4 %	-	-	-	4.89 ± 9.6 %	-	3.52 ± 15 %	118 ± 3.4 %	12SS-1
2号機新放水口沖	2012/4/10	38.0 ± 6.2 %	-	-	-	4.37 ± 9.4 %	-	4.84 ± 11 %	120 ± 3.4 %	12SS-2
手結沖	2012/4/10	59.0 ± 4.3 %	-	4.83 ± 12 %	-	5.21 ± 8.4 %	-	8.95 ± 5.6 %	252 ± 2.2 %	12SS-3
輪谷沖	2012/10/2	96.7 ± 2.9 %	-	11.0 ± 6.1 %	-	8.10 ± 5.3 %	0.63 ± 19 %	13.4 ± 4.3 %	356 ± 1.8 %	12SS-4

## 島根県内のトリチウム濃度（2012年度）

倉橋雅宗・松島純也・北脇悠平・田中孝典・生田美抄夫・原田和幸

### 1. はじめに

当所では、島根県内における一般環境水中のトリチウム濃度を把握するため、継続的な調査を実施しているが、本報では2012年度の測定結果を報告する。

### 2. 測定方法

試料採取地点は、表1のとおり、島根原子力発電所周辺を中心とした22地点である。

採取した試料水のうち、海水には少量の過酸化ナトリウムを添加し、蒸留した。また、松葉から採取した組織自由水については、過マンガン酸カリウムを用いて湿式分解を行った後、過酸化ナトリウムを加えて蒸留した。その他の試料はそのまま蒸留した。

計測にあたっては、蒸留した試料水50.0mlと乳化シンチレーター（PerkinElmer社UltimaGoldLLT）50.0mlとを容量100.0mlのテフロン製容器に入れ、混合攪拌し、計測装置内等の冷暗所で数日間静置した後、アロカ（株）社製液体シンチレーション計数装置（LSC-LB5）を用いて、15分×10回×6サイクル（計900分間）計測した。

### 3. 測定結果及び結論

トリチウムの検出下限値は計数標準誤差の3倍としているが、以下の各表では、この検出下限値未満であっても、代表値等算出のため、小数点以下2桁の計測値を併記した。

#### 3.1 月間降水

松江市西浜佐陀町における原子力環境センターにて月間降水を採取し、先述の方法によって処理及び測定を行った。

その測定結果を表2-1に示した。

#### 3.2 大気凝結水

除湿器を用いて、西浜佐陀（屋内、屋外）、古浦、北講武、御津、深田北及び片匂にて連続して月別試料を採取し、先述の方法によって処理及び測定を行った。その測定結果を表2-2に示した。

#### 3.3 組織自由水

表1のとおり松葉を採取し、真空凍結乾燥法によって組織自由水を抽出し、先述の方法によって処理及び測定を行った。

その測定結果を表2-3に示した。

#### 3.4 陸水（池水、水道原水、水道管末水）

表1のとおり陸水試料を採取し、先述の方法によって処理及び測定を行った。

その測定結果を表2-4に示した。

#### 3.5 海水（表層水）

表1のとおり海水試料を採取し、先述の方法によって処理及び測定を行った。

その測定結果を表2-5に示した。

### 4. 結 論

今年度の調査では、全体としてトリチウム濃度の明らかな経年変動は認められず、一般環境におけるトリチウム濃度は、ほぼ定常状態にあると言える。

1980年（昭和55年）に実施された最後の大気圏内核実験以降、地表付近における核実験由来の放射性物質は徐々に減少してきており、現在の一般環境中のトリチウム濃度は大気圏内核実験開始前の状態に近付いている。



表1 環境試料の試料名、試料採取場所及び採取時期等

番号	試料名	採取場所	採取月	試料数	
1	月間降水	松江市（西浜佐陀町）	毎月	12	
2	大気水	松江市（西浜佐陀町）（注1）	毎月	84	
3	組織自由水 松葉	松江市鹿島町（古浦、北講武、御津、深田北、片匂）			
		松江市（西浜佐陀町）	7	2	
		松江市鹿島町（御津）	4	2	
4	陸水 池水	松江市鹿島町（一矢）	10	2	
		水道原水	松江市（東忌部町、古志町）	5,11	2
		水道管末水	松江市（西浜佐陀町）、浜田市（片庭町）	5,11	4
5	海水	松江市鹿島町（1号機放水口、2号機放水口付近、 3号機放水口付近、取水口、1号機放水口沖、 2・3号機放水口沖、手結沖）	9	2	
			4,10 (注2)	13	
合計 22地点			合計	123	

- (注) 1. 松江市（西浜佐陀町）においては、屋内外2地点で採取した。  
2. 手結沖での採取は4月のみ。

表2 測定結果

## 2-1 月間降水

採取場所 松江市西浜佐陀町

採取期間	降水量 [mm]	測定結果 [Bq/L]	（参考）計測値 [Bq/L]			（参考）降下量 [Bq/m <sup>2</sup> ・30日]			試料番号
2012/3/30 - 5/1	81.8	0.6	0.61	±	0.10	46.8	±	7.7	12R-1
5/1 - 5/31	42	0.7	0.72	±	0.11	30.2	±	4.6	12R-2
5/31 - 7/2	139.5	0.4	0.37	±	0.09	48.4	±	11.8	12R-3
7/2 - 7/31	84	0.5	0.54	±	0.10	46.9	±	8.7	12R-4
7/31 - 8/31	128	ND	0.16	±	0.10	19.3	±	12.5	12R-5
8/31 - 10/1	130	0.3	0.32	±	0.10	39	±	12.2	12R-6
10/1 - 10/31	66.9	ND	0.24	±	0.09	16.5	±	6.0	12R-7
10/31 - 12/3	121	ND	0.27	±	0.10	29.4	±	10.8	12R-8
12/3 - 12/28	98	ND	0.17	±	0.10	20.5	±	11.5	12R-9
12/28 - 2013/1/31	93	ND	0.25	±	0.10	20.8	±	8.1	12R-10
2013/1/31 - 2/28	58	0.5	0.47	±	0.10	29.2	±	6.2	12R-11
2/28 - 3/29	55	ND	0.24	±	0.10	13.7	±	5.7	12R-12

- (注) 1. 測定結果欄の「ND」は、検出下限値未満であることを示す。  
2. 検出下限値は計数標準誤差の3倍としている。  
3. 降下量は、上記の計測値と降水量から計算した値である。

## 2-2 大気水

採取場所	採取期間	測定結果 [Bq/L]	(参考) 計測値 [Bq/L]			試料番号
松江市 西浜佐陀町 屋内	2012/4/9 - 5/8	0.6	0.58	±	0.11	12AW-6
	5/8 - 6/8	0.7	0.68	±	0.09	12AW-14
	6/8 - 7/6	0.3	0.34	±	0.09	12AW-21
	7/6 - 8/10	ND	0.23	±	0.10	12AW-27
	8/10 - 9/3	ND	0.12	±	0.10	12AW-34
	9/3 - 10/9	0.3	0.31	±	0.10	12AW-41
	10/9 - 11/6	0.4	0.37	±	0.09	12AW-48
	11/6 - 12/3	0.4	0.41	±	0.10	12AW-55
	12/3 - 2013/1/7	ND	0.23	±	0.10	12AW-62
	2013/1/7 - 2/7	0.3	0.33	±	0.10	12AW-69
2/7 - 3/11	0.7	0.67	±	0.10	12AW-71	
3/11 - 4/1	0.3	0.32	±	0.10	12AW-83	
松江市 西浜佐陀町 屋外	2012/4/9 - 5/8	0.4	0.43	±	0.11	12AW-7
	5/8 - 6/8	0.7	0.71	±	0.10	12AW-13
	6/8 - 7/6	0.4	0.40	±	0.09	12AW-20
	7/6 - 8/10	ND	0.20	±	0.10	12AW-28
	8/10 - 9/3	ND	0.19	±	0.10	12AW-35
	9/3 - 10/9	ND	0.23	±	0.10	12AW-42
	10/9 - 11/6	0.3	0.29	±	0.09	12AW-49
	11/6 - 12/3	—	—	±	—	(注3)
	12/3 - 2013/1/7	ND	0.15	±	0.10	12AW-63
	2013/1/7 - 2/7	0.4	0.37	±	0.10	12AW-70
2/7 - 3/11	0.6	0.58	±	0.10	12AW-72	
3/11 - 4/1	0.4	0.44	±	0.10	12AW-84	
松江市鹿島町 古浦	2012/4/9 - 5/8	0.7	0.68	±	0.11	12AW-2
	5/8 - 6/8	0.5	0.54	±	0.09	12AW-9
	6/8 - 7/6	0.5	0.47	±	0.09	12AW-16
	7/6 - 8/9	0.4	0.43	±	0.10	12AW-22
	8/9 - 9/3	ND	0.17	±	0.10	12AW-30
	9/3 - 10/9	ND	0.27	±	0.10	12AW-37
	10/9 - 11/6	0.5	0.45	±	0.09	12AW-44
	11/6 - 12/3	0.3	0.34	±	0.10	12AW-51
	12/3 - 2013/1/7	—	—	±	—	(注3)
	2013/1/7 - 2/7	—	—	±	—	(注3)
2/7 - 3/11	0.5	0.49	±	0.10	12AW-76	
3/11 - 4/1	0.4	0.41	±	0.10	12AW-79	
松江市鹿島町 北講武	2012/4/9 - 5/8	0.5	0.47	±	0.11	12AW-3
	5/8 - 6/8	0.9	0.85	±	0.10	12AW-11
	6/8 - 7/6	0.5	0.45	±	0.09	12AW-18
	7/6 - 8/10	0.4	0.36	±	0.10	12AW-25
	8/10 - 9/3	ND	0.21	±	0.10	12AW-31
	9/3 - 10/9	0.4	0.42	±	0.10	12AW-40
	10/9 - 11/6	0.4	0.35	±	0.09	12AW-47
	11/6 - 12/3	0.4	0.40	±	0.10	12AW-54
	12/3 - 2013/1/7	—	—	±	—	(注3)
	2013/1/7 - 2/7	—	—	±	—	(注3)
2/7 - 3/11	—	—	±	—	(注3)	
3/11 - 4/1	0.4	0.41	±	0.10	12AW-82	

採取場所	採取期間	測定結果 [Bq/L]	(参考) 計測値			試料番号
			[Bq/L]			
松江市鹿島町 御津	2012/4/9 - 5/8	0.6	0.63	±	0.11	12AW-1
	5/8 - 6/8	0.8	0.82	±	0.10	12AW-8
	6/8 - 7/6	0.4	0.37	±	0.09	12AW-15
	7/6 - 8/10	ND	0.25	±	0.10	12AW-24
	8/10 - 9/3	ND	0.11	±	0.10	12AW-29
	9/3 - 10/9	0.4	0.39	±	0.10	12AW-36
	10/9 - 11/6	0.4	0.37	±	0.09	12AW-43
	11/6 - 12/3	0.6	0.61	±	0.10	12AW-50
	12/3 - 2013/1/7	—	—	±	—	(注3)
	2013/1/7 - 2/7	—	—	±	—	(注3)
	2/7 - 3/11	—	—	±	—	(注3)
3/11 - 4/1	ND	0.27	±	0.10	12AW-78	
松江市鹿島町 深田北	2012/4/9 - 5/8	0.6	0.59	±	0.09	12AW-5
	5/8 - 6/8	0.7	0.70	±	0.09	12AW-12
	6/8 - 7/6	0.5	0.52	±	0.09	12AW-19
	7/6 - 8/10	0.4	0.41	±	0.10	12AW-26
	8/10 - 9/3	0.3	0.32	±	0.10	12AW-33
	9/3 - 10/9	0.4	0.41	±	0.10	12AW-39
	10/9 - 11/6	0.4	0.37	±	0.09	12AW-46
	11/6 - 12/3	0.4	0.36	±	0.10	12AW-53
	12/3 - 2013/1/7	0.4	0.38	±	0.10	12AW-60
	2013/1/7 - 2/7	ND	0.30	±	0.10	12AW-67
	2/7 - 3/11	0.5	0.53	±	0.10	12AW-73
3/11 - 4/1	0.4	0.39	±	0.10	12AW-81	
松江市鹿島町 片匂	2012/4/9 - 5/8	0.7	0.72	±	0.11	12AW-4
	5/8 - 6/8	0.8	0.77	±	0.10	12AW-10
	6/8 - 7/6	0.5	0.48	±	0.09	12AW-17
	7/6 - 8/9	0.4	0.44	±	0.10	12AW-23
	8/9 - 9/3	0.4	0.37	±	0.10	12AW-32
	9/3 - 10/9	0.5	0.52	±	0.10	12AW-38
	10/9 - 11/6	0.5	0.48	±	0.09	12AW-45
	11/6 - 12/3	0.6	0.55	±	0.10	12AW-52
	12/3 - 2013/1/7	—	—	±	—	(注3)
	2013/1/7 - 2/7	—	—	±	—	(注3)
	2/7 - 3/11	—	—	±	—	(注3)
3/11 - 4/1	0.4	0.43	±	0.10	12AW-80	

- (注) 1. 測定結果欄の「ND」は、検出下限値未満であることを示す。  
2. 検出下限値は計数標準誤差の3倍としている。  
3. 採取量が100mL未満のため欠測(測定不可)としている。

### 2-3 組織自由水

採取場所	採取年月日	測定結果 [Bq/L]	(参考) 計測値 [Bq/L]	試料番号
松江市	2012/7/30	ND	0.14 ± 0.10	12P-3 (一年葉)
西浜佐陀	2012/7/30	0.4	0.44 ± 0.10	12P-4 (二年葉)
松江市	2012/4/27	0.8	0.79 ± 0.11	12P-1 (一年葉)
鹿島町御津	2012/4/27	0.9	0.88 ± 0.11	12P-2 (二年葉)
松江市	2012/10/30	0.6	0.59 ± 0.10	12P-5 (一年葉)
鹿島町一矢	2012/10/30	0.6	0.56 ± 0.10	12P-6 (二年葉)

- (注) 1. 測定結果欄の「ND」は、検出下限値未満であることを示す。  
2. 検出下限値は計数標準誤差の3倍としている。

### 2-4 陸水 (池水、水道原水、水道管末水)

#### 池水

採取場所	採取年月日	測定結果 [Bq/L]	(参考) 計測値 [Bq/L]	試料番号
松江市鹿島町一矢	2012/5/7	0.5	0.45 ± 0.09	12W-1
	2012/11/5	ND	0.25 ± 0.09	12W-11

#### 水道原水

採取場所	採取年月日	測定結果 [Bq/L]	(参考) 計測値 [Bq/L]	試料番号
松江市古志町峰垣	2012/5/7	0.5	0.50 ± 0.09	12W-2
	2012/11/5	0.3	0.28 ± 0.09	12W-9
松江市東忌部町	2012/5/7	0.3	0.34 ± 0.09	12W-3
	2012/11/5	0.3	0.26 ± 0.09	12W-10

#### 水道管末水

採取場所	採取年月日	測定結果 [Bq/L]	(参考) 計測値 [Bq/L]	試料番号
松江市西浜佐陀町	2012/9/28	0.4	0.44 ± 0.11	12W-7
浜田市片庭町	2012/9/27	ND	0.25 ± 0.10	12W-6

- (注) 1. 測定結果欄の「ND」は、検出下限値未満であることを示す。  
2. 検出下限値は計数標準誤差の3倍としている。

### 2-5 海水 (表層水)

採取場所	採取年月日	測定結果 [Bq/L]	(参考) 計測値 [Bq/L]	試料番号
1号機放水口沖	2012/4/10	ND	0.03 ± 0.09	12SW-01
	2012/10/5	ND	0.05 ± 0.09	12SW-12
2・3号機放水口沖	2012/4/10	ND	0.06 ± 0.09	12SW-02
	2012/10/5	ND	0.07 ± 0.09	12SW-13
手結沖	2012/4/10	ND	0.10 ± 0.09	12SW-03
1号機放水口	2012/4/24	ND	0.07 ± 0.09	12SW-06
	2012/10/19	ND	0.03 ± 0.10	12SW-14
2号機放水口付近	2012/4/10	ND	0.05 ± 0.09	12SW-04
	2012/10/2	ND	0.01 ± 0.10	12SW-10
3号機放水口付近	2012/4/10	ND	0.10 ± 0.09	12SW-05
	2012/10/2	ND	0.16 ± 0.10	12SW-11
取水口	2012/4/24	ND	0.11 ± 0.09	12SW-07
	2012/10/19	ND	0.08 ± 0.10	12SW-15

- (注) 1. 測定結果欄の「ND」は、検出下限値未満であることを示す。  
2. 検出下限値は計数標準誤差の3倍としている。

# 蛍光ガラス線量計による空間放射線積算線量測定結果（2012年度）

松島純也・倉橋雅宗・北脇悠平・田中孝典・生田美抄夫・原田和幸

## 1. 目的

県内の一般環境における空間放射線の状況を広く把握することにより、原子力発電所周辺の放射線量の評価に資することを目的として、積算線量測定を継続している。

## 2. 方法

### 2.1 使用機器

蛍光ガラス線量計：千代田テクノル製 SC-1  
リーダ：同社製 FGD-202

### 2.2 測定地点

表1に示した県内29地点で測定を行った。

### 2.3 測定法

文部科学省放射能測定法シリーズ「蛍光ガラス線量計を用いた環境 $\gamma$ 線量測定法」に準じた。

蛍光ガラス線量計(以下RPLD)は感度特性のばらつきが熱ルミネッセンス線量計(TLD)と比べ小さいことから、1地点あたりの設置数を3素子とした。また、素子に低線量から高線量を照射し、RPLDが被ばくした線量とリーダの計測値の関係から校正式を作った。これより、素子毎の補正読取値を算出し、平均をその地点の測定値とした。

## 3. 結果

四半期別測定結果を90日換算した値(以下、「90日換算値」という)及び365日換算した年間測定値(以下、「365日換算値」という)を表1に示す。また、各地点の四半期別90日換算値の度数分布を図1に示す。最も出現頻度の高い90日換算値は0.140～0.160mGyの範囲であった。

今年度の90日換算値の最高値は「松江市忌部」の第3四半期の0.200mGyであり、最低値は「松江市鹿島町一矢」の第1四半期の0.103mGyであった。

また、365日換算値について、最高値は「松江市忌部」の0.786mGyであり、最低値は「松江市鹿島町一矢」の0.423mGyであった。なお、中央値は「松江市秋鹿」の0.572mGyであった。

各地点の90日換算値、365日換算値は近年の測定値と比較して目立った変化は見られなかった。また、最高値及び最低値を記録したのは、前年度と同じ地点であり、これらは、測定地点が現在の数になった2001年度から12年間変化していない。

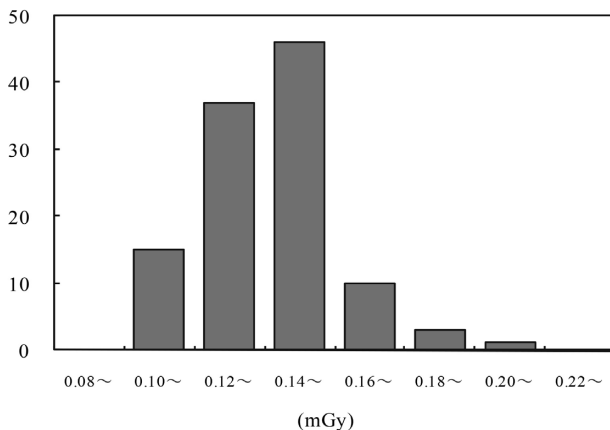


図1 90日換算線量の度数分布

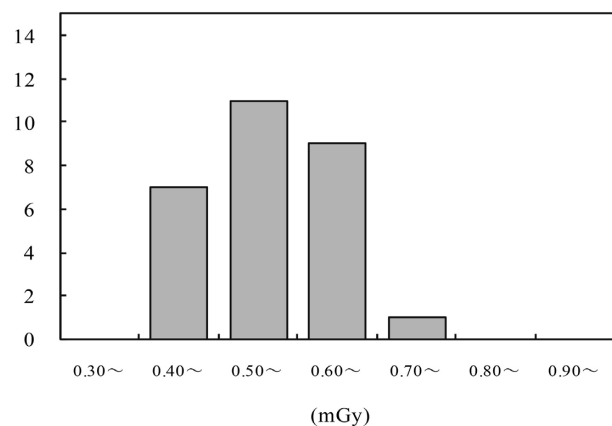


図2 365日換算線量の度数分布





## 島根県におけるストロンチウム 90 の調査結果（2011、2012 年度）

北脇悠平・松島純也・河原央明・田中孝典・生田美抄夫・木村和郎（2011）

北脇悠平・松島純也・倉橋雅宗・田中孝典・生田美抄夫・原田和幸（2012）

### 1. はじめに

当センターは、中国電力（株）島根原子力発電所（以下、「発電所」という）周辺地域における一般環境中のストロンチウム 90(以下、「 $^{90}\text{Sr}$ 」という)の濃度を把握するため、調査を継続している。本報では、2011、2012 年度の結果について報告する。

### 2. 方 法

分析試料は、陸上のは降下物、松葉、茶葉、ほうれん草、陸土であり、海洋のものは、海水、かさご、さざえ、わかめ、あらめ、ほんだわら類である。試料採取地点は発電所の周辺地域及び付近沿岸とした。

採取、前処理及び計測方法は、文部科学省マニュアル<sup>1)</sup> に準じて行った。前処理した試料からイオン交換法によってストロンチウムを化学分離し、塩化鉄（Ⅲ）を加えて  $^{90}\text{Sr}$  の娘核種であるイットリウム 90(以下、「 $^{90}\text{Y}$ 」という)を除去して2週間以上静置した。その後塩化鉄（Ⅲ）-イットリウム混合担体溶液で沈殿分離した  $^{90}\text{Y}$  をろ紙上に回収し、日立アロカメディカル製低バックグランド  $\beta$  線測定装置 (LBC-4202) を用いて60分間4回測定を行い、静置中に生成した  $^{90}\text{Y}$  の  $\beta$  線から  $^{90}\text{Sr}$  の放射能濃度を算出した。なお、安定元素の分析は、ICP 発光分光分析法により行った。

### 3. 結 果

2011、2012 年度の  $^{90}\text{Sr}$  の測定結果、採取地点をそれぞれ表1、2に示す。また、安定ストロンチウム(以下、「安定 Sr」という)の測定結果も、併せて表中に示す。

なお、 $^{90}\text{Sr}$  の検出下限値は、計測誤差の3倍としているが、参考のため、この下限値未満(以下、「ND」という)であっても計測値を付記した。

2011年の1月から3月分の降下物の結果は分析操作ミスにより欠測とした。

検出された  $^{90}\text{Sr}$  については、一般の環境で認められる程度であり、過去の大気圏内核実験等の影響によるものと考えられる。

### 文 献

- 1) 文部科学省：放射能測定法シリーズ「放射性ストロンチウム分析法」(2003)

表1  $^{90}\text{Sr}$ , 安定 Sr 濃度測定結果 (2011 年度)

試料名	部 位	採 取 地 点	採取年月日 (採取中央日)	$^{90}\text{Sr}$ 測定結果	(参考) 計測値			安定 Sr 濃度	$^{90}\text{Sr}$ / 安定 Sr 比 Bq/mg
					単位は欄外の注記				
降下物	-	松江市西浜佐陀町	2011/4/5 ~ 7/1	0.13	0.13	±	0.037	-	-
〃	-	〃	2011/7/1 ~ 9/30	ND	0.046	±	0.031	-	-
〃	-	〃	2011/ 9/30 ~ 12/28	ND	-0.012	±	0.029	-	-
〃	-	〃	2011/12/28 ~ 2012/3/30	(注5)			-	-	
松 葉	1 年葉	松江市鹿島町御津	2011.4.20	9.2	9.2	±	0.091	18	0.52
〃	2 年葉	〃	4.20	11	11	±	0.113	21	0.51
〃	1 年葉	松江市西浜佐陀町	7.14	0.21	0.21	±	0.017	9.0	0.02
〃	2 年葉	〃	7.14	0.40	0.40	±	0.022	23	0.02
茶 葉	葉	松江市鹿島町北講武	5.16	0.19	0.19	±	0.015	1.6	0.12
ほうれん草	葉	松江市鹿島町御津	12.12	0.07	0.067	±	0.014	1.2	0.05
精 米	-	松江市鹿島町尾坂	10.13	ND	0.054	±	0.036	0.060	0.90
陸 土	0 - 5cm 層	松江市鹿島町佐陀宮内	5.12	83	83	±	5.1	23	0.11
〃	〃	松江市鹿島町片匂	5.16	25	25	±	3.1	25	0.029
海 水	表 層	1 号機放水口沖	4.12	2.4	2.4	±	0.64	7.3	0.00033
〃	〃	2・3号機放水口沖	4.12	1.8	1.8	±	0.42	7.2	0.00026
〃	〃	手結沖	4.12	2.6	2.6	±	0.43	7.2	0.00036
〃	〃	2号機放水口付近	4.12	1.5	1.5	±	0.40	7.2	0.00020
〃	〃	3号機放水口付近	4.12	ND	0.75	±	0.32	7.2	0.00010
〃	〃	1号機放水口	4.14	ND	0.024	±	0.35	7.1	0.0000034
かさご	筋 肉	2号機放水口付近	6.20	ND	0.016	±	0.0090	6.8	0.0024
さざえ	筋 肉	1号機放水口湾付近	4.18	ND	0.031	±	0.021	6.2	0.0050
〃	〃	宮崎鼻付近	4.12	ND	0.012	±	0.016	12	0.0010
〃	内 臓	1号機放水口湾付近	4.18	ND	0.040	±	0.023	14	0.0028
〃	〃	宮崎鼻付近	4.12	ND	0.042	±	0.023	25	0.0017
わかめ	全 体	1号機放水口湾付近	4.18	ND	0.013	±	0.024	72	0.00018
あらめ	〃	1号機放水口湾付近	7.3	0.12	0.12	±	0.030	180	0.00067
		宮崎鼻付近	6.29	ND	0.058	±	0.044	130	0.00045
ほんだわら類	〃	1号機放水口湾付近	7.3	0.18	0.18	±	0.034	330	0.00054

注1. 計測誤差の3倍を検出下限値とし、計測値がこれを下回ったものをNDと表記する。

注2.  $^{90}\text{Sr}$ の測定結果及び計測値の単位は、次のとおり。

降下物：【Bq/m<sup>2</sup>】、陸土：【Bq/m<sup>2</sup>】、海水：【mBq/L】、それ以外：【Bq/kg 生体】

注3. 安定 Sr 濃度の単位は、次の通り。

陸土：【mg/kg 乾土】、海水：【mg/L】、それ以外：【mg/kg 生体】

注4. - 印は該当のないことを示す。

注5. 分析操作失敗のため、欠測とした。

表2  $^{90}\text{Sr}$ , 安定 Sr 濃度測定結果 (2012 年度)

試料名	部 位	採 取 地 点	採取年月日 (採取中央日)	$^{90}\text{Sr}$ 測定結果	(参考) 計測値			安定 Sr 濃度	$^{90}\text{Sr}$ / 安定 Sr 比 Bq/mg
					単位は欄外の注記				
降下物	-	松江市西浜佐陀町	2012/3/30 ~ 5/1	0.093	0.093	±	0.021	-	-
〃	-	〃	2012/5/1 ~ 5/31	ND	0.033	±	0.019	-	-
〃	-	〃	2012/5/31 ~ 7/2	ND	0.003	±	0.017	-	-
〃	-	〃	2012/7/2 ~ 7/31	0.098	0.098	±	0.026	-	-
〃	-	〃	2012/7/31 ~ 8/31	ND	0.019	±	0.023	-	-
〃	-	〃	2012/8/31 ~ 10/1	ND	0.061	±	0.025	-	-
〃	-	〃	2012/10/1 ~ 10/31	ND	0.027	±	0.023	-	-
〃	-	〃	2012/10/31 ~ 12/3	ND	0.035	±	0.027	-	-
〃	-	〃	2012/12/3 ~ 12/28	ND	0.042	±	0.021	-	-
〃	-	〃	2012/12/28 ~ 1/31	ND	0.076	±	0.030	-	-
〃	-	〃	2013/1/31 ~ 2/28	ND	0.011	±	0.016	-	-
〃	-	〃	2013/2/28 ~ 3/28	ND	0.020	±	0.016	-	-
松 葉	1 年葉	松江市鹿島町御津	2012.4.27	0.26	0.26	±	0.016	11	0.02
〃	2 年葉	〃	2012.4.27	8.9	8.9	±	0.10	16	0.54
〃	1 年葉	松江市西浜佐陀町	2012.7.30	0.18	0.18	±	0.014	12	0.02
〃	2 年葉	〃	2012.7.30	0.62	0.62	±	0.024	32	0.02
茶 葉	葉	松江市鹿島町北講武	2012.5.13	0.23	0.23	±	0.019	1.7	0.14
ほうれん草	葉	松江市鹿島町御津	2012.12.5	0.068	0.068	±	0.021	1.6	0.04
精 米	-	松江市鹿島町尾坂	2012.9.19	ND	0.0049	±	0.002	0.050	0.10
陸 土	0 - 5cm 層	松江市鹿島町佐陀宮内	2012.5.7	77	77	±	5.3	17	0.16
〃	〃	松江市鹿島町片匂	2012.5.7	15	15	±	3.2	21	0.022
海 水	表 層	1 号機放水口沖	2012.4.10	ND	0.77	±	0.26	7.1	0.00011
〃	〃	2・3 号機放水口沖	2012.4.10	0.93	0.93	±	0.28	7.2	0.00013
〃	〃	手結沖	2012.4.10	1.0	1.0	±	0.29	7.1	0.00014
〃	〃	2 号機放水口付近	2012.4.10	0.56	0.56	±	0.13	7.2	0.00008
〃	〃	3 号機放水口付近	2012.4.10	1.5	1.5	±	0.34	7.1	0.00020
〃	〃	1 号機放水口	2012.4.24	0.56	0.56	±	0.11	7.2	0.00008
かさご	筋 肉	宮崎鼻付近	2012.6.30	ND	-0.033	±	0.027	68	-0.00049
さざえ	筋 肉	1 号機放水口湾付近	2012.4.24	ND	-0.025	±	0.036	6.4	-0.0039
〃	〃	宮崎鼻付近	2012.4.12	ND	0.038	±	0.020	11	0.0034
〃	内 臓	1 号機放水口湾付近	2012.4.24	ND	0.012	±	0.034	14	0.00087
〃	〃	宮崎鼻付近	2012.4.12	ND	0.065	±	0.033	30	0.0022
わかめ	全 体	1 号機放水口湾付近	2012.4.24	ND	0.064	±	0.021	48	0.0013
あらめ	〃	1 号機放水口湾付近	2012.6.27	ND	0.043	±	0.026	140	0.00031
〃	〃	宮崎鼻付近	2012.6.18	ND	-0.037	±	0.053	130	-0.00028
ほんだわら類	〃	1 号機放水口湾付近	2012.6.27	ND	0.043	±	0.041	260	0.00017

注1. 計測誤差の3倍を検出下限値とし、計測値がこれを下回ったものをNDと表記する。

注2.  $^{90}\text{Sr}$  の測定結果及び計測値の単位は、次のとおり。

降下物：【Bq/m<sup>2</sup>】、陸土：【Bq/m<sup>2</sup>】、海水：【mBq/L】、それ以外：【Bq/kg 生体】

注3. 安定 Sr 濃度の単位は、次の通り。

陸土：【mg/kg 乾土】、海水：【mg/L】、それ以外：【mg/kg 生体】

注4. - 印は該当のないことを示す。

## 環境試料の放射性核種濃度の調査結果（2013年度）

倉橋雅宗・生田美抄夫・原田和幸・田中孝典・北脇悠平・松島純也

### 1. はじめに

我々は、島根原子力発電所の周辺地域を中心に、県内の環境試料中の放射性核種濃度を把握するため継続的に調査を行っている。本報は2013年度の調査結果である。

### 2. 調査方法

#### 1.1 環境試料の試料名、採取場所及び採取時期

これらについては表1に示すとおりである。

#### 1.2 試料の前処理

試料の前処理は文部科学省放射能測定法シリーズの「ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析のための試料の前処理法」に準じて行なった。

#### 1.3 測定方法

測定は、ガンマ線放出核種を対象としてゲルマニウム半導体検出器による機器分析法を用い、文部科学省放射能測定法シリーズ「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」に準じて行った。

### 3. 測定結果

検出された放射性核種のうち、人工放射性核種はセシウム137であり、その他は数種類の自然放射性核種であった。セシウム137については、過去の大気圏内核実験等に起因するものと考えられた。

測定結果については、表2に示すとおりである。

表1 環境試料の試料名、採取場所及び採取時期

番号	試料名	採取場所	採取月	試料数	測定値の表示単位	
1	月間浮遊塵	松江市（西浜佐陀町）、松江市鹿島町（御津、古浦）	毎月	36	mBq/m <sup>3</sup>	
2	月間降下物	松江市（西浜佐陀町）	毎月	12	Bq/m <sup>2</sup>	
3	陸水	池水	松江市鹿島町（一矢）	5	mBq/L	
		水道原水	松江市（東忌部町、古志町）	5、11		
		水道管末水	松江市（西浜佐陀町）、浜田市（片庭町）	6、9		
4	海水	松江市鹿島町（1号機放水口、2号機放水口付近、3号機放水口付近、1号機放水口沖、2・3号機放水口沖、手結沖）	4、10	9	mBq/L	
5	植物	松葉	松江市（西浜佐陀町）、松江市鹿島町（御津、一矢）	4、7、11	8	Bq/kg 生
6	農産物	キャベツ	松江市鹿島町（御津、根連木）	4、5	2	Bq/kg 生
		ほうれん草	松江市鹿島町（御津、根連木）	12	4	
		小松菜	大田市（三瓶町）	7	1	
		精米	松江市鹿島町（尾坂）	9	2	
		大根（根、葉）	松江市鹿島町（御津、根連木）、大田市（三瓶町）	7、12	6	
		茶葉	松江市鹿島町（北講武）	5	2	
7	牛乳	原乳	松江市鹿島町（南講武）	4、7、8、10、1	10	Bq/L
8	海産物	あらめ	松江市鹿島町（1号機放水口湾付近、宮崎鼻付近、宮崎鼻付近海底部）	6、10、2	5	Bq/kg 生
		わかめ	松江市鹿島町（1号機放水口湾付近）	4	2	
		ほんだわら類	松江市鹿島町（1号機放水口湾付近、宮崎鼻付近、輪谷湾）	4、6、7	11	
			松江市美保関町（笠浦）、浜田市			
		岩のり	松江市鹿島町（1号機放水口湾付近）	1	1	
		むらさきいがい	松江市鹿島町（1号機放水口湾付近、宮崎鼻付近）	7	4	
			松江市美保関町（笠浦）、浜田市			
		さざえ（肉、内臓）	松江市鹿島町（1号機放水口湾付近、宮崎鼻付近）	4、7、10、1	16	
		なまこ	松江市鹿島町（1号機放水口湾付近、宮崎鼻付近）	1	2	
		かさご	松江市鹿島町（1号機放水口湾付近）、浜田市	4、6	3	
9	陸土	松江市（西浜佐陀町）、松江市鹿島町（南講武、片句、佐陀宮内）	5、7	10	Bq/kg 乾物	
	大田市（三瓶町）					
10	海底土	松江市鹿島町（1号機放水口沖、2・3号機放水口沖、輪谷沖、手結沖）	4、10	4	Bq/kg 乾物	

注）同一試料でも部位別に分けて測定したものはそれぞれを1試料と数えた。



表2 測定結果

% : 計測誤差、- : N D

## 2-1 月間浮遊塵

(単位: mBq/m<sup>3</sup>)

採取場所		松江市西浜佐陀町					試料番号
採取期間	採気量(m <sup>3</sup> )	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40		
2013/4/1 ~ 5/1	7017	0.83 ± 2.3 %	5.43 ± 0.9 %	-	-	13MN-1	
5/1 ~ 5/31	6888	0.58 ± 2.9 %	4.35 ± 1.0 %	-	-	13MN-2	
5/31 ~ 7/1	7073	0.70 ± 2.5 %	4.16 ± 1.0 %	-	-	13MN-3	
7/1 ~ 8/2	8381	0.37 ± 5.9 %	2.32 ± 1.1 %	-	-	13MN-4	
8/2 ~ 9/2	7438	0.81 ± 2.1 %	2.27 ± 1.4 %	-	-	13MN-5	
9/2 ~ 9/30	2898	2.05 ± 10 %	5.21 ± 2.5 %	-	-	13MN-6	
9/30 ~ 10/31	8665	0.77 ± 2.1 %	5.03 ± 0.9 %	-	-	13MN-7	
10/31 ~ 12/3	9097	0.99 ± 1.8 %	4.81 ± 0.8 %	-	-	13MN-8	
12/3 ~ 2014/1/6	9684	0.85 ± 1.8 %	4.35 ± 0.9 %	-	-	13MN-9	
2014/1/6 ~ 2/3	8076	0.95 ± 1.9 %	4.43 ± 0.9 %	-	-	13MN-10	
2/3 ~ 3/3	8596	1.10 ± 1.8 %	4.19 ± 0.9 %	-	-	13MN-11	
3/3 ~ 4/1	8275	1.02 ± 1.8 %	4.83 ± 0.9 %	-	-	13MN-12	

(単位: mBq/m<sup>3</sup>)

採取場所		松江市鹿島町御津					試料番号
採取期間	採気量(m <sup>3</sup> )	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40		
2013/4/1 ~ 5/1	7554	0.82 ± 2.2 %	5.54 ± 0.9 %	-	-	13KM-1	
5/1 ~ 5/31	7122	0.57 ± 2.8 %	4.13 ± 1.0 %	-	-	13KM-2	
5/31 ~ 7/1	8199	0.66 ± 2.4 %	3.84 ± 1.0 %	-	-	13KM-3	
7/1 ~ 8/2	9219	0.32 ± 6.0 %	2.06 ± 1.1 %	-	-	13KM-4	
8/2 ~ 9/2	9089	0.75 ± 2.0 %	2.13 ± 1.3 %	-	-	13KM-5	
9/2 ~ 9/30	8455	0.71 ± 2.3 %	4.40 ± 0.9 %	-	-	13KM-6	
9/30 ~ 10/31	9227	0.70 ± 2.2 %	4.83 ± 0.9 %	-	-	13KM-7	
10/31 ~ 12/3	9320	0.94 ± 1.8 %	4.67 ± 0.9 %	-	-	13KM-8	
12/3 ~ 2014/1/6	9669	0.83 ± 1.9 %	4.32 ± 0.9 %	-	-	13KM-9	
2014/1/6 ~ 2/3	8209	0.93 ± 1.9 %	4.32 ± 1.0 %	-	-	13KM-10	
2/3 ~ 3/3	8571	1.13 ± 1.7 %	4.45 ± 0.9 %	-	-	13KM-11	
3/3 ~ 4/1	8553	0.88 ± 2.0 %	4.42 ± 0.9 %	-	-	13KM-12	

(単位: mBq/m<sup>3</sup>)

採取場所		松江市鹿島町御津					試料番号
採取期間	採気量(m <sup>3</sup> )	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40		
2013/4/1 ~ 5/1	7895	0.79 ± 2.1 %	5.02 ± 0.9 %	-	-	13KK-1	
5/1 ~ 5/31	7245	0.58 ± 2.7 %	4.05 ± 1.0 %	-	0.05 ± 30 %	13KK-2	
5/31 ~ 7/1	8573	0.71 ± 2.2 %	3.69 ± 1.0 %	-	-	13KK-3	
7/1 ~ 8/2	9319	0.34 ± 5.8 %	1.79 ± 1.2 %	-	-	13KK-4	
8/2 ~ 9/2	8709	0.71 ± 2.1 %	1.97 ± 1.4 %	-	-	13KK-5	
9/2 ~ 9/30	7904	0.65 ± 2.4 %	4.10 ± 1.0 %	-	-	13KK-6	
9/30 ~ 10/31	8603	0.69 ± 2.3 %	4.53 ± 1.0 %	-	-	13KK-7	
10/31 ~ 12/3	8514	0.93 ± 1.9 %	4.58 ± 0.9 %	-	-	13KK-8	
12/3 ~ 2014/1/6	8932	0.82 ± 2.0 %	4.13 ± 0.9 %	-	-	13KK-9	
2014/1/6 ~ 2/3	7444	0.94 ± 2.1 %	4.24 ± 1.0 %	-	-	13KK-10	
2/3 ~ 3/3	7306	1.12 ± 1.8 %	4.19 ± 1.0 %	-	-	13KK-11	
3/3 ~ 4/1	7874	0.92 ± 2.0 %	4.51 ± 0.9 %	-	-	13KK-12	

## 2-2 月間降下物

(単位: mBq/m<sup>2</sup>)

採取場所		松江市鹿島町御津					試料番号
採取期間	採取量(kg)	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40		
2013/3/28 ~ 4/30	32.4	40.6 ± 1.1 %	195 ± 0.5 %	-	2.07 ± 10 %	13R-1	
4/30 ~ 5/31	42.2	10.3 ± 2.3 %	39.9 ± 1.2 %	-	0.85 ± 20 %	13R-2	
5/31 ~ 7/1	34.0	19.2 ± 1.5 %	116 ± 0.7 %	-	0.76 ± 23 %	13R-3	
7/1 ~ 7/31	39.4	23.2 ± 1.8 %	130 ± 0.6 %	-	0.73 ± 23 %	13R-4	
7/31 ~ 9/1	90.8	16.8 ± 1.7 %	94.9 ± 0.8 %	-	0.62 ± 28 %	13R-5	
9/1 ~ 9/30	25.5	17.2 ± 1.6 %	119 ± 0.7 %	-	0.73 ± 22 %	13R-6	
9/30 ~ 11/1	30.1	20.9 ± 2.0 %	126 ± 0.5 %	-	1.06 ± 16 %	13R-7	
11/1 ~ 11/29	34.0	79.8 ± 0.7 %	375 ± 0.4 %	-	2.83 ± 8.0 %	13R-8	
11/29 ~ 2014/1/6	31.4	124 ± 0.6 %	523 ± 0.3 %	-	4.45 ± 5.9 %	13R-9	
2014/1/6 ~ 2/3	40.2	158 ± 0.4 %	448 ± 0.3 %	-	2.24 ± 7.7 %	13R-10	
2/3 ~ 3/3	33.1	60.8 ± 0.7 %	229 ± 0.5 %	-	1.19 ± 11 %	13R-11	
3/3 ~ 4/1	81.4	64.5 ± 0.7 %	240 ± 0.5 %	-	1.85 ± 9.7 %	13R-12	

## 2-3 陸水 池水

(単位：mBq/L)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-137	K-40	試料番号
松江市鹿島町一矢	2013/5/14	-	9.93 ± 10 %	-	44.9 ± 4.5 %	13W-1

## 水道原水

(単位：mBq/L)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-137	K-40	試料番号
松江市古志町峰垣	2013/5/14	-	8.24 ± 13 %	-	39.3 ± 5.0 %	13W-2
松江市古志町峰垣	2013/11/20	-	10.9 ± 12 %	-	28.4 ± 6.0 %	13W-10
松江市東忌部町	2013/5/14	18.0 ± 17 %	12.1 ± 8.5 %	-	52.3 ± 4.1 %	13W-3
松江市東忌部町	2013/11/20	18.7 ± 8.0 %	70.8 ± 3.4 %	-	51.4 ± 5.0 %	13W-11

## 水道管末水

(単位：mBq/L)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-137	K-40	試料番号
松江市西浜佐陀町	2013/6/6	-	2.90 ± 25 %	-	34.3 ± 3.8 %	13W-4
松江市西浜佐陀町	2013/9/5	-	6.38 ± 11 %	-	40.0 ± 4.2 %	13W-7
浜田市	2013/9/27	15.8 ± 6.3 %	115 ± 2.9 %	-	45.5 ± 4.0 %	13W-8

## 2-4 海水 (リンモリブデン酸アンモニウム処理) (単位：mBq/L)

採取場所	採取年月日	Cs-137	試料番号
1号機放水口	2013/4/23	1.80 ± 16 %	13SW-6
1号機放水口	2013/10/22	0.91 ± 24 %	13SW-11
2号機放水口付近	2013/4/16	1.93 ± 11 %	13SW-4
3号機放水口付近	2013/4/16	1.51 ± 17 %	13SW-5
1号機放水口沖	2013/4/16	1.58 ± 13 %	13SW-1
1号機放水口沖	2013/10/19	1.71 ± 14 %	13SW-7
2・3号機放水口沖	2013/4/16	1.87 ± 12 %	13SW-2
2・3号機放水口沖	2013/10/19	1.83 ± 13 %	13SW-8
手結沖	2013/4/16	1.77 ± 12 %	13SW-3

## 2-5 植物

### 松葉 2012年葉 (2年葉) (灰化処理)

(単位：Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-137	K-40	試料番号
松江市鹿島町御津	2013/4/17	15.5 ± 1.2 %	18.8 ± 1.3 %	0.03 ± 26 %	64.5 ± 0.9 %	13P-1
松江市西浜佐陀町	2013/7/26	12.8 ± 1.3 %	17.5 ± 1.0 %	-	68.8 ± 0.5 %	13P-4
松江市鹿島町一矢	2013/11/8	22.5 ± 1.1 %	27.2 ± 2.2 %	-	71.1 ± 0.9 %	13P-5

### 松葉 2012年葉 (2年葉) (生)

(単位：Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Pb-210	I-131	Be-7	Cs-137	K-40	試料番号
松江市鹿島町御津	2013/4/17	-	-	21.0 ± 2.6 %	-	72.5 ± 1.8 %	13PR-1
松江市鹿島町一矢	2013/11/8	21.4 ± 27 %	-	31.0 ± 2.1 %	-	71.7 ± 1.9 %	13PR-2

### 松葉 2013年葉 (1年葉) (灰化処理)

(単位：Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-137	K-40	試料番号
松江市鹿島町御津	2013/4/17	8.38 ± 1.5 %	15.5 ± 1.2 %	-	69.3 ± 0.7 %	13P-2
松江市西浜佐陀町	2013/7/26	2.37 ± 4.2 %	5.01 ± 2.4 %	-	108 ± 0.6 %	13P-3
松江市鹿島町一矢	2013/11/8	3.94 ± 2.7 %	13.7 ± 3.1 %	-	76.5 ± 0.7 %	13P-6

## 2-6 農産物

### キャベツ

(単位：Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-137	K-40	試料番号
松江市鹿島町御津	2013/5/8	-	-	-	61.5 ± 0.5 %	13A-2
松江市鹿島町根連木	2013/4/30	0.21 ± 17 %	0.75 ± 4.6 %	-	63.1 ± 0.5 %	13A-1

### ほうれん草

(単位：Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-137	K-40	試料番号
松江市鹿島町御津	2013/12/12	361 ± 4.1 %	12.4 ± 1.7 %	-	183 ± 0.3 %	13A-10
松江市鹿島町根連木	2013/12/18	7.13 ± 2.1 %	30.3 ± 1.2 %	-	207 ± 0.4 %	13A-13

## ほうれん草 (生)

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	I - 131	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
松江市鹿島町御津	2013/12/12	-	-	12.3 ± 1.9 %	-	196 ± 0.5 %	13AR-2
松江市鹿島町根連木	2013/12/18	-	-	30.5 ± 1.1 %	-	216 ± 0.5 %	13AR-3

## 小松菜

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
大田市三瓶町	2013/7/8	0.31 ± 17 %	1.95 ± 2.7 %	0.36 ± 2.1 %	80.4 ± 0.5 %	13A-3

## 精 米

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
松江市鹿島町尾坂	2013/9/19	-	-	-	21.6 ± 0.9 %	13A-7

## 精 米 (生)

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	I - 131	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
松江市鹿島町尾坂	2013/9/19	-	-	-	-	22.0 ± 1.3 %	13AR-1

## 大根 根

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
松江市鹿島町御津	2013/12/12	-	0.43 ± 8.8 %	-	67.4 ± 0.3 %	13A-8
松江市鹿島町根連木	2013/12/18	-	0.51 ± 11 %	-	77.7 ± 0.4 %	13A-11
大田市三瓶町	2013/7/8	-	0.17 ± 14 %	0.08 ± 5.0 %	75.3 ± 0.5 %	13A-4

## 大根 葉

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
松江市鹿島町御津	2013/12/12	8.37 ± 1.9 %	21.2 ± 2.2 %	-	73.8 ± 0.7 %	13A-9
松江市鹿島町根連木	2013/12/18	10.6 ± 1.5 %	34.9 ± 1.4 %	-	131 ± 0.5 %	13A-12
大田市三瓶町	2013/7/8	1.22 ± 6.1 %	7.35 ± 1.6 %	0.39 ± 2.5 %	80.6 ± 0.6 %	13A-5

## 茶 葉

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
松江市鹿島町北講武	2013/5/20	4.78 ± 2.9 %	11.3 ± 1.0 %	0.03 ± 14 %	135 ± 0.4 %	13T-1

## 茶 葉 (生)

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	I - 131	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
松江市鹿島町北講武	2013/5/20	-	-	11.6 ± 2.8 %	-	144 ± 0.9 %	13TR-1

## 2-7 牛 乳

## 原 乳 (灰化处理)

(単位: Bq / L)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
松江市鹿島町南講武	2013/4/9	-	-	0.01 ± 15 %	28.4 ± 0.6 %	13N-1
〃	2013/7/19	-	-	0.01 ± 24 %	42.8 ± 0.5 %	13N-2
〃	2013/8/9	-	-	-	50.9 ± 0.6 %	13N-3
〃	2013/10/31	-	-	0.01 ± 24 %	50.0 ± 0.3 %	13N-4
〃	2014/1/22	-	-	-	50.4 ± 0.6 %	13N-5

## 原 乳 (生)

(単位: Bq / L)

採取場所	採取年月日	I - 131	C s - 137	試料番号
松江市鹿島町南講武	2013/4/9	-	-	13M-1
〃	2013/7/19	-	-	13M-2
〃	2013/8/9	-	-	13M-3
〃	2013/10/31	-	-	13M-4
〃	2014/1/22	-	-	13M-5

## 2-8 海産生物

## あらめ

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2013/6/27	0.78 ± 19 %	0.90 ± 15 %	0.08 ± 21 %	265 ± 0.5 %	13B-8
1号機放水口湾付近	2013/10/5	1.70 ± 13 %	2.76 ± 7.9 %	0.08 ± 18 %	226 ± 0.6 %	13B-11
宮崎鼻付近	2013/6/22	-	1.81 ± 6.9 %	0.05 ± 17 %	261 ± 0.5 %	13B-5
宮崎鼻付近海底部	2014/2/24	-	-	-	431 ± 0.4 %	13B-13

## あらめ (生)

(単位: Bq/kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	I - 131	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2013/10/5	-	-	2.58 ± 6.5 %	0.08 ± 18 %	244 ± 0.5 %	13BR-7

## わかめ

(単位: Bq/kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2013/4/18	-	0.68 ± 16 %	-	222 ± 0.5 %	13B-1

## わかめ (生)

(単位: Bq/kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	I - 131	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2013/4/18	-	-	0.65 ± 19 %	-	228 ± 0.5 %	13BR-1

## ほんだわら類

(単位: Bq/kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2013/4/18	1.23 ± 18 %	1.26 ± 12.0 %	-	350 ± 0.5 %	13B-2
1号機放水口湾付近	2013/6/27	2.71 ± 7.9 %	7.85 ± 3.0 %	-	262 ± 0.5 %	13B-7
宮崎鼻付近	2013/6/23	1.53 ± 11 %	2.65 ± 5.3 %	-	164 ± 0.7 %	13B-3
輪谷湾	2013/6/23	1.37 ± 13 %	2.56 ± 5.8 %	-	159 ± 0.7 %	13B-4
松江市美保関町笠浦	2013/7/10	3.01 ± 8.9 %	6.71 ± 3.4 %	-	295 ± 0.6 %	13B-10
浜田市沿岸	2013/7/7	1.69 ± 24 %	10.3 ± 2.5 %	-	367 ± 0.4 %	13B-9

## ほんだわら類 (生)

(単位: Bq/kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	I - 131	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2013/6/27	-	-	9.29 ± 2.4 %	-	274 ± 0.5 %	13BR-4
宮崎鼻付近	2013/6/23	-	-	3.05 ± 5.1 %	-	199 ± 0.6 %	13BR-2
輪谷湾	2013/6/23	-	-	2.66 ± 5.5 %	-	181 ± 0.6 %	13BR-3
松江市美保関町笠浦	2013/7/10	-	-	4.80 ± 3.8 %	-	335 ± 0.4 %	13BR-6
浜田市沿岸	2013/7/7	-	-	10.4 ± 2.1 %	-	403 ± 0.4 %	13BR-5

## 岩のり

(単位: Bq/kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2014/1/7	-	0.94 ± 16 %	-	126 ± 0.5 %	13B-12

## むらさきいかい

(単位: Bq/kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2013/7/23	4.81 ± 2.7 %	2.96 ± 3.4 %	-	46.0 ± 1.0 %	13K-12
宮崎鼻付近	2013/7/16	6.14 ± 2.5 %	7.46 ± 2.3 %	-	52.1 ± 1.0 %	13K-9
松江市美保関町笠浦	2013/7/10	5.19 ± 2.8 %	4.46 ± 2.8 %	-	46.9 ± 1.0 %	13K-5
浜田市沿岸	2013/7/8	1.55 ± 5.9 %	1.16 ± 6.2 %	-	36.8 ± 1.1 %	13K-6

## さざえ (肉)

(単位: Bq/kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2013/4/18	3.35 ± 4.2 %	1.08 ± 7.5 %	-	84.2 ± 0.8 %	13K-1
1号機放水口湾付近	2013/7/21	1.73 ± 7.0 %	2.08 ± 5.7 %	0.04 ± 32 %	63.8 ± 1.0 %	13K-10
1号機放水口湾付近	2013/10/5	-	-	-	68.2 ± 1.1 %	13K-13
1号機放水口湾付近	2014/1/23	1.77 ± 12 %	1.59 ± 7.0 %	-	79.1 ± 0.7 %	13K-17

## さざえ (内臓)

(単位: Bq/kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2013/4/18	24.7 ± 1.2 %	3.95 ± 3.5 %	-	70.4 ± 1.0 %	13K-2
1号機放水口湾付近	2013/7/21	27.3 ± 1.1 %	8.53 ± 2.6 %	-	44.8 ± 1.3 %	13K-11
1号機放水口湾付近	2013/10/5	14.4 ± 1.4 %	1.98 ± 5.9 %	-	46.8 ± 1.1 %	13K-14
1号機放水口湾付近	2014/1/23	16.8 ± 1.8 %	5.31 ± 3.1 %	-	50.7 ± 0.9 %	13K-18

## さざえ (肉)

(単位: Bq/kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
2号機放水口湾付近	2013/4/18	2.34 ± 6.0 %	0.59 ± 18 %	-	73.4 ± 0.9 %	13K-3
2号機放水口湾付近	2013/7/16	1.40 ± 9.4 %	0.74 ± 14 %	-	72.5 ± 0.9 %	13K-7
2号機放水口湾付近	2013/11/15	0.63 ± 28 %	0.75 ± 15 %	0.04 ± 12 %	80.4 ± 0.4 %	13K-15
2号機放水口湾付近	2014/1/29	3.31 ± 2.9 %	1.59 ± 5.4 %	0.03 ± 17 %	83.6 ± 0.5 %	13K-19

## さざえ (内臓)

(単位: Bq/kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
2号機放水口湾付近	2013/4/18	17.1 ± 1.3 %	1.75 ± 5.5 %	-	54.6 ± 1.0 %	13K-4
2号機放水口湾付近	2013/7/16	21.0 ± 1.2 %	3.52 ± 4.3 %	-	46.3 ± 1.2 %	13K-8
2号機放水口湾付近	2013/11/15	21.5 ± 1.3 %	2.62 ± 9.2 %	-	39.3 ± 1.0 %	13K-16
2号機放水口湾付近	2014/1/29	23.7 ± 0.8 %	5.21 ± 2.5 %	0.03 ± 18 %	64.8 ± 0.7 %	13K-20

## なまこ

(単位: Bq/kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
宮崎鼻付近	2014/1/29	-	0.30 ± 29 %	-	21.7 ± 1.1 %	13F-5
1号機放水口湾付近	2014/1/23	-	-	-	21.5 ± 1.1 %	13F-4

## かさご

(単位: Bq/kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2013/6/11	-	-	0.06 ± 13 %	102 ± 0.8 %	13F-2
宮崎鼻付近	2013/6/14	-	-	0.11 ± 13 %	151 ± 0.7 %	13F-3

## かさご (全体)

(単位: Bq/kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
浜田市沿岸	2013/4/4	-	-	0.06 ± 16 %	80.2 ± 1.0 %	13F-1

## 2-9 陸土

## 深さ 0~5cm

(単位: Bq/kg 乾物)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	T l - 208	B i - 214	C s - 137	A c - 228	K - 40	試料番号
松江市鹿島町佐陀宮内	2013/5/9	189 ± 2.7 %	14.3 ± 12 %	33.5 ± 2.2 %	31.2 ± 1.6 %	6.29 ± 4.1 %	40.7 ± 1.5 %	524 ± 1.2 %	13S-1
松江市鹿島町南講武	2013/5/9	157 ± 3.1 %	10.1 ± 16 %	17.2 ± 3.6 %	13.2 ± 3.1 %	1.68 ± 10 %	19.3 ± 2.4 %	284 ± 1.6 %	13S-5
松江市西浜佐陀町	2013/7/30	96.9 ± 3.5 %	9.99 ± 14 %	38.4 ± 2.7 %	25.1 ± 2.5 %	2.98 ± 8.2 %	46.7 ± 1.8 %	780 ± 1.3 %	13S-24
松江市鹿島町片匂	2013/5/9	123 ± 3.6 %	12.4 ± 13 %	25.1 ± 2.6 %	16.1 ± 2.5 %	0.83 ± 14 %	26.8 ± 1.8 %	637 ± 1.0 %	13S-3
大田市三瓶町	2013/7/8	358 ± 1.7 %	-	18.1 ± 5.7 %	15.2 ± 4.3 %	18.0 ± 2.8 %	22.9 ± 3.5 %	249 ± 2.9 %	13S-20

## 深さ 5~20cm

(単位: Bq/kg 乾物)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	T l - 208	B i - 214	C s - 137	A c - 228	K - 40	試料番号
松江市鹿島町佐陀宮内	2013/5/9	23.7 ± 17 %	-	28.1 ± 2.4 %	27.9 ± 1.6 %	3.46 ± 4.8 %	33.3 ± 1.5 %	420 ± 1.3 %	13S-2
松江市鹿島町南講武	2013/5/9	-	-	7.36 ± 7.5 %	5.99 ± 5.7 %	-	8.74 ± 4.5 %	152 ± 2.3 %	13S-6
松江市西浜佐陀町	2013/5/9	22.1 ± 16 %	-	25.9 ± 2.3 %	15.6 ± 2.3 %	-	28.4 ± 1.7 %	684 ± 0.9 %	13S-8
松江市鹿島町片匂	2013/5/9	19.6 ± 19 %	6.62 ± 29 %	27.8 ± 2.2 %	17.2 ± 2.2 %	-	31.2 ± 1.6 %	604 ± 1.0 %	13S-4
大田市三瓶町	2013/7/8	140 ± 3.0 %	-	19.3 ± 4.9 %	16.3 ± 3.9 %	14.8 ± 2.9 %	22.9 ± 3.3 %	257 ± 2.7 %	13S-21

## 2-10 海底土

(単位: Bq/kg 乾物)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	T l - 208	B i - 214	C s - 137	A c - 228	K - 40	試料番号
1号機放水口沖	2013/4/16	31.8 ± 7.1 %	-	4.24 ± 12 %	4.01 ± 9.2 %	-	5.41 ± 7.2 %	112 ± 3.5 %	13SS-1
2号機新放水口沖	2013/4/16	43.7 ± 5.2 %	-	4.27 ± 12 %	4.23 ± 8.4 %	-	5.71 ± 7.0 %	114 ± 3.5 %	13SS-2
手結沖	2013/4/16	29.0 ± 13 %	-	8.95 ± 5.5 %	5.41 ± 6.0 %	-	9.96 ± 3.8 %	289 ± 1.5 %	13SS-3
輪谷沖	2013/10/19	91.2 ± 3.1 %	-	16.2 ± 4.2 %	11.6 ± 3.8 %	0.86 ± 16 %	15.8 ± 3.3 %	371 ± 1.7 %	13SS-4



## 島根県内のトリチウム濃度（2013年度）

倉橋雅宗・松島純也・北脇悠平・田中孝典・生田美抄夫・原田和幸

### 1. はじめに

当センターでは、島根県内における一般環境水中のトリチウム濃度を把握するため、継続的な調査を実施しているが、本報では2013年度の測定結果を報告する。

### 2. 測定方法

試料採取地点は、表1のとおり、島根原子力発電所周辺を中心とした22地点である。

採取した試料水のうち、海水には少量の過酸化ナトリウムを添加し、蒸留した。また、松葉から採取した組織自由水については、過マンガン酸カリウムを用いて湿式分解を行った後、過酸化ナトリウムを加えて蒸留した。その他の試料はそのまま蒸留した。

計測にあたっては、蒸留した試料水50.0 mlと乳化シンチレーター（PerkinElmer社 Ultima Gold LLT）50.0 mlとを容量100.0 mlのテフロン製容器に入れ、混合攪拌し、計測装置内等の冷暗所で数日間静置した後、アロカ（株）社製液体シンチレーション計数装置（LSC-LB5）を用いて、15分×10回×6サイクル（計900分間）計測した。

### 3. 測定結果及び結論

トリチウムの検出下限値は計数標準誤差の3倍としているが、以下の各表では、この検出下限値未満であっても、代表値等算出のため、小数点以下2桁の計測値を併記した。

#### 3.1 月間降水

松江西市浜佐陀町における原子力環境センターにて月間降水を採取し、先述の方法によって処理及び測定を行った。

その測定結果を表2-1に示した。

#### 3.2 大気凝結水

吸湿器を用いて、西浜佐陀（屋内、屋外）、古浦、北講武、御津、深田北及び片匂にて連続して月別試料を採取し、先述の方法によって処理及び測定を行った。その測定結果を表2-2に示した。

#### 3.3 組織自由水

表1のとおり松葉を採取し、真空凍結乾燥法によって組織自由水を抽出し、先述の方法によって処理及び測定を行った。

その測定結果を表2-3に示した。

#### 3.4 陸水（池水、水道原水、水道管末水）

表1のとおり陸水試料を採取し、先述の方法によって処理及び測定を行った。

その測定結果を表2-4に示した。

#### 3.5 海水（表層水）

表1のとおり海水試料を採取し、先述の方法によって処理及び測定を行った。

その測定結果を表2-5に示した。

### 4. 結論

今年度の調査では、全体としてトリチウム濃度の明らかな経年変動は認められず、一般環境におけるトリチウム濃度は、ほぼ定常状態にあると言える。

1980年（昭和55年）に実施された最後の大気圏内核実験以降、地表付近における核実験由来の放射性物質は徐々に減少してきており、現在の一般環境中のトリチウム濃度は大気圏内核実験開始前の状態に近付いている。

表1 環境試料の試料名、試料採取場所及び採取時期等

番号	試料名	採取場所	採取月	試料数	
1	月間降水	松江市（西浜佐陀町）	毎月	12	
2	大気水	松江市（西浜佐陀町）（注1）	毎月	84	
3	組織自由水 松葉	松江市鹿島町（古浦、北講武、御津、深田北、片句）	（注3）		
		松江市（西浜佐陀町）	7	2	
		松江市鹿島町（御津）	4	2	
		松江市鹿島町（一矢）	10	2	
4	陸水 池水	松江市鹿島町（一矢）	5,11	2	
		水道原水	松江市（東忌部町、古志町）	5,11	4
		水道管末水	松江市（西浜佐陀町）、浜田市（片庭町）	9	2
5	海水	松江市鹿島町（1号機放水口、2号機放水口付近、 3号機放水口付近、取水口、1号機放水口沖、 2・3号機放水口沖、手結沖）	4,10 （注2）	13	
		合計 22地点	合計	123	

- (注) 1. 松江市（西浜佐陀町）においては、屋内外2地点で採取した。  
 2. 手結沖での採取は4月のみ。  
 3. 古浦は12月～1月、片句・北講武は12月～2月、深田北は11月～2月に局舎改修のため欠測としている。

表2 測定結果

2-1 月間降水

採取場所 松江市西浜佐陀町

採取期間	降水量	測定結果	（参考）計測値		（参考）降下量			試料番号
	[mm]	[Bq/L]	[Bq/L]		[Bq/m <sup>2</sup> ・30日]			
2013/3/29 - 4/30	123.1	0.6	0.64	± 0.10	73.9	± 11.5	13R-1	
4/30 - 5/31	55.5	0.4	0.36	± 0.09	19.3	± 4.8	13R-2	
5/31 - 7/1	168.9	0.2	0.22	± 0.04	36.0	± 6.5	13R-3	
7/1 - 7/31	197.5	ND	0.19	± 0.09	37.5	± 17.8	13R-4	
7/31 - 9/1	214.8	ND	0.04	± 0.03	8.1	± 6.0	13R-5	
9/1 - 9/30	220.4	0.4	0.37	± 0.09	84.4	± 20.5	13R-6	
9/30 - 11/1	225.2	ND	0.06	± 0.03	12.7	± 6.3	13R-7	
11/1 - 11/29	134.1	0.1	0.11	± 0.04	15.8	± 5.7	13R-8	
11/29 - 2014/1/6	176.2	0.1	0.13	± 0.03	18.1	± 4.2	13R-9	
2014/1/6 - 2/3	194.7	0.1	0.13	± 0.03	27.1	± 6.3	13R-10	
2/3 - 3/3	75.6	0.3	0.29	± 0.09	23.5	± 7.3	13R-11	
3/3 - 2014/4/1	155.4	0.2	0.15	± 0.04	24.1	± 6.4	13R-12	

- (注) 1. 測定結果欄の「ND」は、検出下限値未満であることを示す。  
 2. 検出下限値は計数標準誤差の3倍としている。  
 3. 降下量は、上記の計測値と降水量から計算した値である。

## 2-2 大気水

採取場所	採取期間	測定結果 [Bq/L]	(参考) 計測値 [Bq/L]			試料番号
松江市 西浜佐陀町 屋内	2013/4/1 - 5/8	0.6	0.57	±	0.10	13AW-6
	5/8 - 5/31	0.6	0.56	±	0.09	13AW-13
	5/31 - 7/1	0.2	0.22	±	0.04	13AW-20
	7/1 - 8/2	0.3	0.30	±	0.09	13AW-27
	8/2 - 9/2	ND	0.04	±	0.03	13AW-34
	9/2 - 9/30	0.5	0.45	±	0.09	13AW-41
	9/30 - 10/31	0.1	0.12	±	0.03	13AW-48
	10/31 - 12/3	0.1	0.14	±	0.04	13AW-54
	12/3 - 2014/1/6	0.2	0.15	±	0.03	13AW-56
	2014/1/6 - 2/3	0.1	0.11	±	0.03	13AW-59
	2/3 - 3/3	0.5	0.48	±	0.09	13AW-62
	3/3 - 4/1	0.1	0.14	±	0.04	13AW-67
松江市 西浜佐陀町 屋外	2013/4/1 - 5/8	0.9	0.88	±	0.10	13AW-7
	5/8 - 5/31	0.5	0.51	±	0.09	13AW-14
	5/31 - 7/1	0.2	0.24	±	0.04	13AW-21
	7/1 - 8/2	ND	0.24	±	0.09	13AW-28
	8/2 - 9/2	ND	0.09	±	0.04	13AW-35
	9/2 - 9/30	0.3	0.34	±	0.09	13AW-42
	9/30 - 10/31	ND	0.10	±	0.04	13AW-49
	10/31 - 12/3	0.2	0.16	±	0.04	13AW-55
	12/3 - 2014/1/6	0.2	0.15	±	0.03	13AW-57
	2014/1/6 - 2/3	0.2	0.16	±	0.03	13AW-60
	2/3 - 3/3	0.4	0.44	±	0.09	13AW-63
	3/3 - 4/1	0.2	0.16	±	0.04	13AW-66
松江市鹿島町 古浦	2013/4/1 - 5/8	0.5	0.51	±	0.10	13AW-2
	5/8 - 5/31	0.6	0.59	±	0.09	13AW-9
	5/31 - 7/1	0.2	0.24	±	0.04	13AW-16
	7/1 - 8/2	ND	0.24	±	0.09	13AW-23
	8/2 - 9/2	ND	0.07	±	0.03	13AW-30
	9/2 - 9/30	0.4	0.38	±	0.09	13AW-37
	9/30 - 10/31	ND	0.07	±	0.03	13AW-44
	10/31 - 12/3	0.1	0.12	±	0.04	13AW-51
	12/3 - 2014/1/6	—	—	±	—	(注3)
	2014/1/6 - 2/3	—	—	±	—	(注3)
	2/3 - 3/3	0.5	0.53	±	0.09	13AW-61
	3/3 - 4/1	0.1	0.12	±	0.03	13AW-65
松江市鹿島町 北講武	2013/4/1 - 5/8	0.6	0.56	±	0.10	13AW-5
	5/8 - 5/31	0.6	0.55	±	0.09	13AW-12
	5/31 - 7/1	0.3	0.25	±	0.04	13AW-19
	7/1 - 8/2	0.3	0.30	±	0.09	13AW-26
	8/2 - 9/2	ND	0.08	±	0.04	13AW-33
	9/2 - 9/30	0.4	0.42	±	0.09	13AW-40
	9/30 - 10/31	0.1	0.12	±	0.04	13AW-47
	10/31 - 12/3	0.1	0.13	±	0.03	13AW-53
	12/3 - 2014/1/6	—	—	±	—	(注4)
	2014/1/6 - 2/3	—	—	±	—	(注4)
	2/3 - 3/3	—	—	±	—	(注4)
	3/3 - 4/1	—	—	±	—	(注3)

採取場所	採取期間	測定結果 [Bq/L]	(参考) 計測値 [Bq/L]			試料番号
松江市鹿島町 御津	2013/4/1 - 5/8	0.5	0.54	±	0.10	13AW-1
	5/8 - 5/31	0.7	0.71	±	0.09	13AW-8
	5/31 - 7/1	0.2	0.24	±	0.04	13AW-15
	7/1 - 8/2	ND	0.25	±	0.09	13AW-22
	8/2 - 9/2	0.1	0.11	±	0.03	13AW-29
	9/2 - 9/30	0.5	0.51	±	0.09	13AW-36
	9/30 - 10/31	ND	0.08	±	0.03	13AW-43
	10/31 - 12/3	0.1	0.12	±	0.04	13AW-50
	12/3 - 2014/1/6	—	—	±	—	(注3)
	2014/1/6 - 2/3	—	—	±	—	(注3)
	2/3 - 3/3	—	—	±	—	(注3)
	3/3 - 4/1	0.2	0.15	±	0.04	13AW-64
松江市鹿島町 深田北	2013/4/1 - 5/8	0.7	0.73	±	0.10	13AW-4
	5/8 - 5/31	0.6	0.60	±	0.09	13AW-11
	5/31 - 7/1	0.2	0.21	±	0.04	13AW-18
	7/1 - 8/2	0.3	0.30	±	0.09	13AW-25
	8/2 - 9/2	ND	0.07	±	0.04	13AW-32
	9/2 - 9/30	0.4	0.39	±	0.09	13AW-39
	9/30 - 10/31	0.1	0.11	±	0.04	13AW-46
	10/31 - 12/3	—	—	±	—	(注4)
	12/3 - 2014/1/6	—	—	±	—	(注4)
	2014/1/6 - 2/3	—	—	±	—	(注4)
	2/3 - 3/3	—	—	±	—	(注4)
	3/3 - 4/1	—	—	±	—	(注3)
松江市鹿島町 片匂	2013/4/1 - 5/8	0.8	0.76	±	0.10	13AW-3
	5/8 - 5/31	0.7	0.70	±	0.09	13AW-10
	5/31 - 7/1	0.3	0.26	±	0.04	13AW-17
	7/1 - 8/2	0.3	0.32	±	0.09	13AW-24
	8/2 - 9/2	ND	0.09	±	0.03	13AW-31
	9/2 - 9/30	—	—	±	—	(注3)
	9/30 - 10/31	0.1	0.12	±	0.04	13AW-45
	10/31 - 12/3	0.2	0.17	±	0.04	13AW-52
	12/3 - 2014/1/6	—	—	±	—	(注4)
	2014/1/6 - 2/3	—	—	±	—	(注4)
	2/3 - 3/3	—	—	±	—	(注4)
	3/3 - 4/1	—	—	±	—	(注3)

- (注) 1. 測定結果欄の「ND」は、検出下限値未満であることを示す。  
2. 検出下限値は計数標準誤差の3倍としている。  
3. 採取量が100mL未満のため欠測（測定不可）としている。  
4. モニタリングポスト改修のため欠測（測定不可）としている。

### 2-3 組織自由水

採取場所	採取年月日	測定結果 [Bq/L]	(参考) 計測値 [Bq/L]	試料番号
松江市	2013/7/26	0.1	0.13 ± 0.04	13P-3 (一年葉)
西浜佐陀	2013/7/26	ND	0.11 ± 0.04	13P-4 (二年葉)
松江市	2013/4/17	0.4	0.42 ± 0.10	13P-2 (一年葉)
鹿島町御津	2013/4/17	0.4	0.40 ± 0.09	13P-1 (二年葉)
松江市	2013/11/8	0.3	0.34 ± 0.09	12P-6 (一年葉)
鹿島町一矢	2013/11/8	0.4	0.39 ± 0.09	12P-5 (二年葉)

- (注) 1. 測定結果欄の「ND」は、検出下限値未満であることを示す。  
2. 検出下限値は計数標準誤差の3倍としている。

### 2-4 陸水 (池水、水道原水、水道管末水)

#### 池水

採取場所	採取年月日	測定結果 [Bq/L]	(参考) 計測値 [Bq/L]	試料番号
松江市鹿島町一矢	2013/5/14	0.3	0.26 ± 0.09	13W-1
	2013/11/20	ND	0.13 ± 0.09	13W-9

#### 水道原水

採取場所	採取年月日	測定結果 [Bq/L]	(参考) 計測値 [Bq/L]	試料番号
松江市古志町峰垣	2013/5/14	0.3	0.31 ± 0.09	13W-2
	2013/11/20	ND	0.11 ± 0.09	13W-10
松江市東忌部町	2013/5/14	0.4	0.44 ± 0.10	13W-3
	2013/11/20	ND	0.14 ± 0.09	13W-11

#### 水道管末水

採取場所	採取年月日	測定結果 [Bq/L]	(参考) 計測値 [Bq/L]	試料番号
松江市西浜佐陀町	2013/9/5	ND	0.10 ± 0.04	13W-7
浜田市片庭町	2013/9/27	0.4	0.39 ± 0.09	13W-8

- (注) 1. 測定結果欄の「ND」は、検出下限値未満であることを示す。  
2. 検出下限値は計数標準誤差の3倍としている。

### 2-5 海水 (表層水)

採取場所	採取年月日	測定結果 [Bq/L]	(参考) 計測値 [Bq/L]	試料番号
1号機放水口沖	2013/4/16	ND	-0.23 ± 0.09	13SW-1
	2013/10/19	ND	0.10 ± 0.09	13SW-7
2・3号機放水口沖	2013/4/16	ND	-0.15 ± 0.09	13SW-2
	2013/10/19	ND	0.11 ± 0.09	13SW-8
手結沖	2013/4/16	ND	-0.17 ± 0.09	13SW-3
1号機放水口	2013/4/18	ND	-0.16 ± 0.09	13SW-6
	2013/10/22	ND	0.06 ± 0.09	13SW-11
2号機放水口付近	2013/4/16	ND	-0.26 ± 0.09	13SW-4
	2013/10/19	ND	0.04 ± 0.09	13SW-9
3号機放水口付近	2013/4/16	ND	-0.18 ± 0.09	13SW-5
	2013/10/19	ND	0.11 ± 0.09	13SW-10
取水口	2013/4/18	ND	-0.26 ± 0.09	13SW-7
	2013/10/22	ND	0.17 ± 0.09	13SW-12

- (注) 1. 測定結果欄の「ND」は、検出下限値未満であることを示す。  
2. 検出下限値は計数標準誤差の3倍としている。



# 蛍光ガラス線量計による空間放射線積算線量測定結果（2013年度）

松島純也・倉橋雅宗・北脇悠平・田中孝典・生田美抄夫・原田和幸

## 1. 目的

県内の一般環境における空間放射線の状況を広く把握することにより、原子力発電所周辺の放射線量の評価に資することを目的として、積算線量測定を継続している。

## 2. 方法

### 2.1 使用機器

蛍光ガラス線量計：千代田テクノル製 SC-1  
リーダ：同社製 FGD-202

### 2.2 測定地点

表1に示した県内29地点で測定を行った。

### 2.3 測定法

文部科学省放射能測定法シリーズ「蛍光ガラス線量計を用いた環境 $\gamma$ 線量測定法」に準じた。

蛍光ガラス線量計（以下RPLD）は感度特性のばらつきが熱ルミネッセンス線量計（TLD）と比べ小さいことから、1地点あたりの設置数を素子とした。また、素子に低線量から高線量を照射し、RPLDが被ばくした線量とリーダの計測値の関係から校正式を作った。これより、素子毎の補正読取値を算出し、平均をその地点の測定値とした。

## 3. 結果

四半期別測定結果を90日換算した値（以下、「90日換算値」という）及び365日換算した年間測定値（以下、「365日換算値」という）を表1に示す。また、各地点の四半期別90日換算値の度数分布を図1に示す。最も出現頻度の高い90日換算値は0.140～0.160mGyの範囲であった。

今年度の90日換算値の最高値は「松江市忌部」の第2四半期の0.198mGyであり、最低値は「松江市鹿島町一矢」の第2四半期の0.104mGyであった。

また、365日換算値については、最高値は「松江市忌部」の0.774mGyであり、最低値は「松江市鹿島町一矢」の0.426mGyであった。なお、中央値は「松江市秋鹿」の0.555mGyであった。

各地点の90日換算値、365日換算値は近年の測定値と比較して目立った変化は見られなかった。また、最高値及び最低値を記録したのは、前年度と同じ地点であり、これらは、測定地点が現在の数になった2001年度から13年間変化していない。

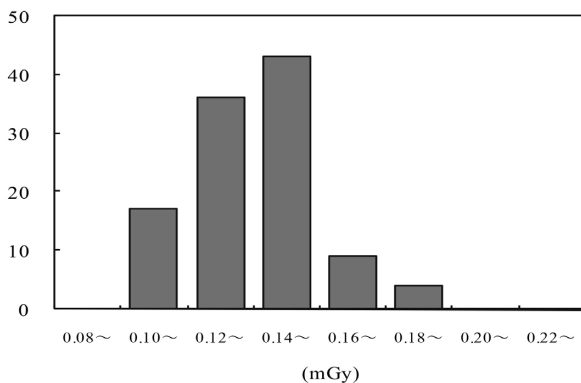


図1 90日換算線量の度数分布

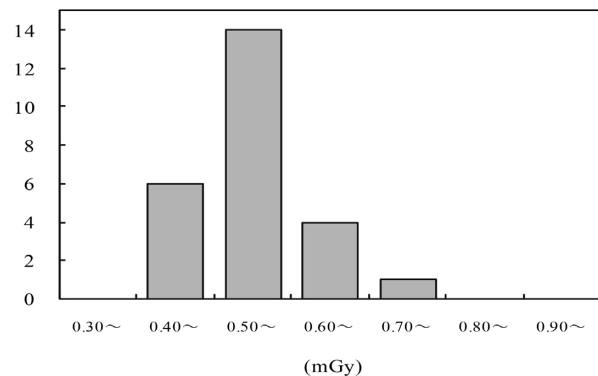


図2 365日換算線量の度数分布

表1 RPLDによる空間放射線積算線量測定結果

(単位 mGy)

地点名	測定期間	四半期				365日換算値
		第1	第2	第3	第4	
松江市 鹿島町 深田北 (注2)	設置月日	3月22日	6月18日	9月12日	12月11日	
	回収月日	6月18日	9月12日	12月11日	3月11日	
	経過日数	88	86	90	90	
	測定値	0.112	0.116	0.117	—	
	90日換算値	0.118	0.122	0.118	—	—
松江市 鹿島町 一矢	設置月日	3月26日	6月27日	9月25日	12月27日	
	回収月日	6月27日	9月25日	12月27日	3月27日	
	経過日数	93	90	93	90	
	測定値	0.106	0.103	0.111	0.107	
	90日換算値	0.106	0.104	0.108	0.108	0.426
松江市 鹿島町 深田	設置月日	3月26日	6月27日	9月25日	12月27日	
	回収月日	6月27日	9月25日	12月27日	3月27日	
	経過日数	93	90	93	90	
	測定値	0.116	0.115	0.122	0.118	
	90日換算値	0.117	0.116	0.119	0.119	0.470
松江市 鹿島町 片匂 (注2)	設置月日	3月22日	6月18日	9月12日	12月11日	
	回収月日	6月18日	9月12日	12月11日	3月11日	
	経過日数	88	86	90	90	
	測定値	0.150	0.155	0.159	—	
	90日換算値	0.160	0.164	0.161	—	—
松江市 鹿島町 佐陀本郷	設置月日	3月26日	6月27日	9月25日	12月27日	
	回収月日	6月27日	9月25日	12月27日	3月27日	
	経過日数	93	90	93	90	
	測定値	0.127	0.125	0.132	0.129	
	90日換算値	0.128	0.126	0.129	0.130	0.512
松江市 鹿島町 御津	設置月日	3月22日	6月18日	9月12日	12月11日	
	回収月日	6月18日	9月12日	12月11日	3月11日	
	経過日数	88	86	90	90	
	測定値	0.138	0.142	0.144	0.146	
	90日換算値	0.146	0.150	0.146	0.148	0.588
松江市 鹿島町 旦過	設置月日	3月7日	6月6日	9月6日	12月10日	
	回収月日	6月6日	9月6日	12月10日	3月7日	
	経過日数	91	92	95	87	
	測定値	0.130	0.134	0.137	0.129	
	90日換算値	0.134	0.132	0.131	0.135	0.530
松江市 鹿島町 北講武 (注2)	設置月日	3月22日	6月18日	9月12日	12月11日	
	回収月日	6月18日	9月12日	12月11日	3月11日	
	経過日数	88	86	90	90	
	測定値	0.140	0.144	0.151	—	
	90日換算値	0.149	0.153	0.153	—	—
松江市 鹿島町 古浦	設置月日	3月22日	6月18日	9月12日	12月11日	
	回収月日	6月18日	9月12日	12月11日	3月11日	
	経過日数	88	86	90	90	
	測定値	0.130	0.130	0.138	0.136	
	90日換算値	0.138	0.138	0.139	0.138	0.551
松江市 鹿島町 恵曇	設置月日	3月26日	6月27日	9月25日	12月27日	
	回収月日	6月27日	9月25日	12月27日	3月27日	
	経過日数	93	90	93	90	
	測定値	0.123	0.121	0.128	0.123	
	90日換算値	0.123	0.122	0.125	0.124	0.493
松江市 鹿島町 手結	設置月日	3月26日	6月27日	9月25日	12月27日	
	回収月日	6月27日	9月25日	12月27日	3月27日	
	経過日数	93	90	93	90	
	測定値	0.106	0.107	0.116	0.110	
	90日換算値	0.106	0.108	0.113	0.111	0.438
松江市 鹿島町 南講武	設置月日	3月22日	6月18日	9月12日	12月11日	
	回収月日	6月18日	9月12日	12月11日	3月11日	
	経過日数	88	86	90	90	
	測定値	0.116	0.117	0.120	0.124	
	90日換算値	0.122	0.124	0.121	0.125	0.492
松江市 鹿島町 佐陀宮内	設置月日	3月7日	6月6日	9月6日	12月10日	
	回収月日	6月6日	9月6日	12月10日	3月7日	
	経過日数	91	92	95	87	
	測定値	0.145	0.151	0.156	0.146	
	90日換算値	0.149	0.150	0.150	0.152	0.599
松江市 鹿島町 上講武	設置月日	3月7日	6月13日	9月12日	12月11日	
	回収月日	6月13日	6月14日	6月15日	6月16日	
	経過日数	91	92	95	87	
	測定値	0.143	0.147	0.151	0.142	
	90日換算値	0.147	0.146	0.145	0.149	0.584
比較対照 (注1)	設置月日	3月22日	6月18日	9月12日	12月11日	
	回収月日	6月18日	9月12日	12月11日	3月11日	
	経過日数	88	86	90	90	
	測定値	0.031	0.034	0.034	0.035	
	90日換算値	0.032	0.035	0.034	0.035	0.137

地点名	測定期間	四半期				365日換算値
		第1	第2	第3	第4	
松江市 島根町 大芦	設置月日	3月7日	6月6日	9月6日	12月10日	
	回収月日	6月6日	9月6日	12月10日	3月7日	
	経過日数	91	92	95	87	
	測定値	0.136	0.144	0.148	0.138	
	90日換算値	0.140	0.142	0.142	0.144	0.566
松江市 島根町 加賀	設置月日	3月7日	6月6日	9月6日	12月10日	
	回収月日	6月6日	9月6日	12月10日	3月7日	
	経過日数	91	92	95	87	
	測定値	0.123	0.129	0.130	0.125	
	90日換算値	0.126	0.127	0.125	0.130	0.507
松江市 西生馬	設置月日	3月7日	6月6日	9月6日	12月10日	
	回収月日	6月6日	9月6日	12月10日	3月7日	
	経過日数	91	92	95	87	
	測定値	0.151	0.157	0.160	0.149	
	90日換算値	0.155	0.155	0.153	0.156	0.617
松江市 西浜佐陀 (旧)	設置月日	3月22日	6月18日	9月12日	12月11日	
	回収月日	6月18日	9月12日	12月11日	3月11日	
	経過日数	88	86	90	90	
	測定値	0.134	0.137	0.143	0.144	
	90日換算値	0.142	0.145	0.144	0.145	0.575
松江市 西浜佐陀 (新)	設置月日	3月22日	6月18日	9月12日	12月11日	
	回収月日	6月18日	9月12日	12月11日	3月11日	
	経過日数	88	86	90	90	
	測定値	0.149	0.151	0.153	0.158	
	90日換算値	0.158	0.160	0.155	0.160	0.630
松江市 秋鹿	設置月日	3月19日	6月26日	9月27日	12月26日	
	回収月日	6月26日	9月27日	12月26日	3月26日	
	経過日数	99	93	90	90	
	測定値	0.147	0.144	0.142	0.132	
	90日換算値	0.139	0.141	0.143	0.133	0.555
松江市 西川津	設置月日	3月7日	6月6日	9月6日	12月10日	
	回収月日	6月6日	9月6日	12月10日	3月7日	
	経過日数	91	92	95	87	
	測定値	0.131	0.140	0.144	0.130	
	90日換算値	0.134	0.138	0.137	0.135	0.544
松江市 古志原	設置月日	3月7日	6月6日	9月6日	12月10日	
	回収月日	6月6日	9月6日	12月10日	3月7日	
	経過日数	91	92	95	87	
	測定値	0.150	0.158	0.165	0.148	
	90日換算値	0.154	0.157	0.158	0.155	0.621
松江市 忌部	設置月日	3月7日	6月6日	9月6日	12月10日	
	回収月日	6月6日	9月6日	12月10日	3月7日	
	経過日数	91	92	95	87	
	測定値	0.189	0.200	0.202	0.183	
	90日換算値	0.195	0.198	0.193	0.192	0.774
松江市 長海	設置月日	3月7日	6月6日	9月6日	12月10日	
	回収月日	6月6日	9月6日	12月10日	3月7日	
	経過日数	91	92	95	87	
	測定値	0.116	0.120	0.122	0.116	
	90日換算値	0.119	0.118	0.117	0.121	0.474
出雲市 渡橋	設置月日	3月19日	6月26日	9月27日	12月26日	
	回収月日	6月26日	9月27日	12月26日	3月26日	
	経過日数	99	93	90	90	
	測定値	0.133	0.129	0.128	0.119	
	90日換算値	0.126	0.126	0.129	0.120	0.500
大田市 大田	設置月日	3月19日	6月26日	9月27日	12月26日	
	回収月日	6月26日	9月27日	12月26日	3月26日	
	経過日数	99	93	90	90	
	測定値	0.148	0.148	0.143	0.139	
	90日換算値	0.140	0.145	0.145	0.140	0.567
浜田市 殿町	設置月日	3月19日	6月26日	9月27日	12月26日	
	回収月日	6月26日	9月27日	12月26日	3月26日	
	経過日数	99	93	90	90	
	測定値	0.154	0.154	0.150	0.144	
	90日換算値	0.145	0.150	0.151	0.145	0.590
益田市 高津	設置月日	3月19日	6月26日	9月27日	12月26日	
	回収月日	6月26日	9月27日	12月26日	3月26日	
	経過日数	99	93	90	90	
	測定値	0.179	0.181	0.172	0.167	
	90日換算値	0.169	0.177	0.173	0.169	0.686

(注1) 「比較対照」は、研究所(鉄筋コンクリート5階建)の半地下1階に設置した厚さ10cmの鉛遮蔽箱保管中の値を示す。

(注2) 測定結果欄の「—」は、局舎更新の為に欠測としたことを示す。なお、90日換算値を欠測としたことに合わせ、365日換算値もまた欠測としている。

## 島根県におけるストロンチウム 90 の調査結果（2013 年度）

北脇悠平・松島純也・倉橋雅宗・田中孝典・生田美抄夫・原田和幸（2013）

### 1. はじめに

当センターは、中国電力（株）島根原子力発電所（以下、「発電所」という）周辺地域における一般環境中のストロンチウム 90（以下、「 $^{90}\text{Sr}$ 」という）の濃度を把握するため、調査を継続している。本報では、2013 年度の結果について報告する。

### 2. 方 法

分析試料は、陸上のは降下物、松葉、茶葉、ほうれん草、陸土であり、海洋のものは、海水、かさご、さざえ、わかめ、あらめ、ほんだわら類である。試料採取地点は発電所の周辺地域及び付近沿岸とした。

採取、前処理及び計測方法は、文部科学省マニュアル<sup>1)</sup> に準じて行った。前処理した試料からイオン交換法によってストロンチウムを化学分離し、塩化鉄（Ⅲ）を加えて  $^{90}\text{Sr}$  の娘核種であるイットリウム 90（以下、「 $^{90}\text{Y}$ 」という）を除去して 2 週間以上静置した。その後塩化鉄（Ⅲ）- イットリウム混合担体溶液で沈殿分離した  $^{90}\text{Y}$  をろ紙上に回収し、日立アロカメディカル製低バックグランド  $\beta$  線測定装置 (LBC-4202) を用いて 60 分間 4 回測定を行い、静置中に生成した  $^{90}\text{Y}$  の  $\beta$  線から  $^{90}\text{Sr}$  の放射能濃度を算出した。なお、安定元素の分析は、ICP 発光分光分析法により行った。

### 3. 結 果

2013 年度の  $^{90}\text{Sr}$  の測定結果を表 1 に示す。また、安定ストロンチウム（以下、「安定 Sr」という）の測定結果も、併せて表中に示す。

なお、 $^{90}\text{Sr}$  の検出下限値は、計測誤差の 3 倍としているが、参考のため、この下限値未満（以下、「LTD」という）であっても計測値を付記した。

検出された  $^{90}\text{Sr}$  については、一般の環境で認められる程度であり、過去の大気圏内核実験等の影響によるものと考えられる。

### 文 献

- 1) 文部科学省：放射能測定法シリーズ「放射性ストロンチウム分析法」(2003)

表  $^{90}\text{Sr}$ , 安定 Sr 濃度測定結果 (2013 年度)

試料名	部 位	採 取 地 点	採取年月日 (採取中央日)	$^{90}\text{Sr}$ 測定結果	(参考) 計測値			安定 Sr 濃度	$^{90}\text{Sr}$ / 安定 Sr 比 Bq/mg
					単位は欄外の注記				
降下物	-	松江市西浜佐陀町	2013.4.13	ND	0.089	±	0.030	-	-
〃	-	〃	2013.5.15	ND	0.070	±	0.024	-	-
〃	-	〃	2013.6.16	ND	0.044	±	0.021	-	-
〃	-	〃	2013.7.16	ND	0.053	±	0.024	-	-
〃	-	〃	2013.8.16	ND	0.025	±	0.025	-	-
〃	-	〃	2013.9.15	ND	0.059	±	0.024	-	-
〃	-	〃	2013.10.16	ND	0.0035	±	0.0025	-	-
〃	-	〃	2013.11.15	0.11	0.11	±	0.034	-	-
〃	-	〃	2013.12.18	ND	0.12	±	0.058	-	-
〃	-	〃	2014.1.20	ND	0.0032	±	0.026	-	-
〃	-	〃	2014.2.17	ND	0.050	±	0.031	-	-
〃	-	〃	2014.3.18	ND	0.027	±	0.025	-	-
松 葉	1 年葉	松江市鹿島町御津	2013.4.17	1.7	1.7	±	0.040	11	0.17
〃	2 年葉	〃	2013.4.17	2.5	2.5	±	0.050	18	0.14
〃	1 年葉	松江市西浜佐陀町	2013.7.26	0.18	0.18	±	0.014	14	0.014
〃	2 年葉	〃	2013.7.26	0.80	0.80	±	0.028	46	0.017
茶 葉	葉	松江市鹿島町北講武	2013.5.20	0.32	0.32	±	0.022	2.2	0.15
ほうれん草	葉	松江市鹿島町御津	2013.12.12	0.067	0.067	±	0.015	1.7	0.039
精 米	-	松江市鹿島町尾坂	2013.9.19	0.069	0.069	±	0.0092	0.050	1.4
陸 土	0 - 5cm 層	松江市鹿島町佐陀宮内	2013.5.9	60	60	±	4.3	12	0.20
〃	〃	松江市鹿島町片匂	2013.5.9	16	16	±	2.4	24	0.025
海 水	表 層	1 号機放水口沖	2013.4.16	1.8	1.8	±	0.37	7.1	0.00025
〃	〃	2・3 号機放水口沖	2013.4.16	ND	-1.7	±	1.5	7.0	-0.00024
〃	〃	手結沖	2013.4.16	ND	0.48	±	2.0	7.0	0.000069
〃	〃	2 号機放水口付近	2013.4.16	2.6	2.6	±	0.82	7.0	0.00037
〃	〃	3 号機放水口付近	2013.4.16	ND	0.70	±	0.32	7.4	0.000095
〃	〃	1 号機放水口	2013.4.23	1.1	1.1	±	0.35	7.0	0.00016
かさご	筋 肉	1 号機放水口湾付近	2013.6.11	ND	0.086	±	0.032	61	0.0014
さざえ	筋 肉	1 号機放水口湾付近	2013.4.18	ND	0.078	±	0.027	13	0.0058
〃	〃	宮崎鼻付近	2013.4.18	ND	0.026	±	0.018	6.1	0.0043
〃	内 臓	1 号機放水口湾付近	2013.4.18	ND	0.035	±	0.029	34	0.0010
〃	〃	宮崎鼻付近	2013.4.18	0.19	0.19	±	0.040	13	0.015
わかめ	全 体	1 号機放水口湾付近	2013.4.18	ND	0.022	±	0.023	66	0.00033
あらめ	〃	1 号機放水口湾付近	2013.6.27	0.27	0.27	±	0.047	130	0.0021
〃	〃	宮崎鼻付近	2013.6.22	ND	0.034	±	0.029	130	0.00026
ほんだわら類	〃	1 号機放水口湾付近	2013.6.27	0.20	0.20	±	0.039	320	0.00064

注1. 計測誤差の3倍を検出下限値とし、計測値がこれを下回ったものをNDと表記する。

注2.  $^{90}\text{Sr}$  の測定結果及び計測値の単位は、次のとおり。

降下物：【Bq/m<sup>2</sup>】、陸土：【Bq/m<sup>2</sup>】、海水：【mBq/L】、それ以外：【Bq/kg 生体】

注3. 安定 Sr 濃度の単位は、次の通り。

陸土：【mg/kg 乾土】、海水：【mg/L】、それ以外：【mg/kg 生体】

注4. - 印は該当のないことを示す。

## 環境試料の放射性核種濃度の調査結果（2014年度）

倉橋雅宗・生田美抄夫・西 浩幸・田中孝典・渡部奈津子・金山 隆

### 1. はじめに

我々は、島根原子力発電所の周辺地域を中心に、県内の環境試料中の放射性核種濃度を把握するため継続的に調査を行っている。本報は2014年度の調査結果である。

### 2. 調査方法

#### 1.1 環境試料の試料名、採取場所及び採取時期

これらについては表1に示すとおりである。

#### 1.2 試料の前処理

試料の前処理は文部科学省放射能測定法シリーズの「ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析のための試料の前処理法」に準じて行なった。

#### 1.3 測定方法

測定は、ガンマ線放出核種を対象としてゲルマニウム半導体検出器による機器分析法を用い、文部科学省放射能測定法シリーズ「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」に準じて行った。

### 3. 測定結果

検出された放射性核種のうち、人工放射性核種はセシウム137であり、その他は数種類の自然放射性核種であった。セシウム137については、過去の大気圏内核実験等に起因するものと考えられた。

測定結果については、表2に示すとおりである。

表1 環境試料の試料名、採取場所及び採取時期

番号	試料名	採取場所	採取月	試料数	測定値の表示単位		
1	月間浮遊塵	松江市（西浜佐陀町）、松江市鹿島町（御津、古浦）	毎月（注1）	18	mBq/m <sup>3</sup>		
2	月間降下物	松江市（西浜佐陀町）	毎月	12	Bq/m <sup>2</sup>		
3	陸水						
	池水	松江市鹿島町（一矢）	5	1	mBq/L		
	水道原水	松江市（東忌部町、古志町）	5、11	4			
	水道管末水	松江市（西浜佐陀町）、浜田市（片庭町）	6、9	3			
4	海水	松江市鹿島町（1号機放水口、2号機放水口付近、3号機放水口付近、1号機放水口沖、2・3号機放水口沖、手結沖）	4、10	9	mBq/L		
5	植物	松葉	松江市（西浜佐陀町）、松江市鹿島町（御津、一矢）	4、7、10	8	Bq/kg 生	
6	農産物	キャベツ	松江市鹿島町（御津、根連木）	5	2	Bq/kg 生	
		ほうれん草	松江市鹿島町（御津、根連木）、大田市（三瓶町）	7、12	5		
		精米	松江市鹿島町（尾坂）	10	2		
		大根（根、葉）	松江市鹿島町（御津、根連木）、大田市（三瓶町）	7、12	6		
		茶葉	松江市鹿島町（北講武）	5	2		
7	牛乳	原乳	松江市鹿島町（南講武）	4、7、8、10、1	10	Bq/L	
8	海産生物	あらめ	松江市鹿島町（1号機放水口湾付近、宮崎鼻付近、宮崎鼻付近海底部）	6、10	5	Bq/kg 生	
		わかめ	松江市鹿島町（1号機放水口湾付近）	4	2		
		ほんだわら類	松江市鹿島町（1号機放水口湾付近、宮崎鼻付近、輪谷湾） 松江市美保関町（笠浦）、浜田市	4、6、7	11		
		岩のり	松江市鹿島町（1号機放水口湾付近）	1	1		
		むらさきいがい	松江市鹿島町（1号機放水口湾付近、宮崎鼻付近） 松江市美保関町（笠浦）、浜田市	7	4		
		さざえ（肉、内臓）	松江市鹿島町（1号機放水口湾付近、宮崎鼻付近）	4、7、10、1	16		
		なまこ	松江市鹿島町（1号機放水口湾付近、宮崎鼻付近）	1、2	2		
		かさご	松江市鹿島町（1号機放水口湾付近）、浜田市	4、6	3		
		9	陸土	松江市（西浜佐陀町）、松江市鹿島町（南講武、片匂、佐陀宮内） 大田市（三瓶町）	5、7	10	Bq/kg 乾物
		10	海底土	松江市鹿島町（1号機放水口沖、2・3号機放水口沖、輪谷沖、手結沖）	4、10	4	Bq/kg 乾物

注1) 2014年10月～2015年3月の期間はモニタリング局舎の更新に伴い採取できなかった。

注2) 同一試料でも部位別に分けて測定したものはそれぞれを1試料と数えた。



表2 測定結果

% : 計測誤差、- : N D

## 2-1 月間浮遊塵

(単位:mBq/m<sup>3</sup>)

採取場所		松江市西浜佐陀町					試料番号
採取期間	採気量(m <sup>3</sup> )	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40		
2014/4/1 ~ 5/1	8432	0.84 ± 2.0 %	5.34 ± 0.8 %	-	-	14MN-1	
5/1 ~ 5/30	7518	0.79 ± 2.2 %	5.10 ± 0.9 %	-	-	14MN-2	
5/30 ~ 6/30	7859	0.75 ± 2.2 %	3.70 ± 1.0 %	-	-	14MN-3	
6/30 ~ 7/31	9000	0.41 ± 3.1 %	2.23 ± 1.2 %	-	-	14MN-4	
7/31 ~ 8/29	8429	0.29 ± 4.1 %	1.39 ± 1.7 %	-	-	14MN-5	
8/29 ~ 9/29	9153	0.71 ± 2.0 %	3.62 ± 1.0 %	-	-	14MN-6	

(単位:mBq/m<sup>3</sup>)

採取場所		松江市鹿島町御津					試料番号
採取期間	採気量(m <sup>3</sup> )	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40		
2014/4/1 ~ 5/1	8572	0.74 ± 2.2 %	4.98 ± 0.8 %	-	-	14KM-1	
5/1 ~ 5/30	8315	0.71 ± 2.3 %	4.60 ± 0.9 %	-	-	14KM-2	
5/30 ~ 6/30	8757	0.78 ± 2.1 %	3.66 ± 1.0 %	-	-	14KM-3	
6/30 ~ 7/31	9453	0.45 ± 3.2 %	2.27 ± 1.2 %	-	-	14KM-4	
7/31 ~ 8/29	9005	0.29 ± 3.9 %	1.52 ± 1.5 %	-	-	14KM-5	
8/29 ~ 9/29	9410	0.69 ± 2.1 %	3.78 ± 0.9 %	-	-	14KM-6	

(単位:mBq/m<sup>3</sup>)

採取場所		松江市鹿島町古浦					試料番号
採取期間	採気量(m <sup>3</sup> )	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40		
2014/4/1 ~ 5/1	7999	0.74 ± 2.4 %	4.81 ± 0.9 %	-	-	14KK-1	
5/1 ~ 5/30	7515	0.68 ± 2.5 %	4.58 ± 1.0 %	-	-	14KK-2	
5/30 ~ 6/30	8965	0.79 ± 2.0 %	3.63 ± 1.0 %	-	-	14KK-3	
6/30 ~ 7/31	8792	0.44 ± 3.1 %	2.40 ± 1.2 %	-	0.03 ± 29 %	14KK-4	
7/31 ~ 8/29	8292	0.30 ± 4.1 %	1.56 ± 1.6 %	-	-	14KK-5	
8/29 ~ 9/29	8957	0.69 ± 2.3 %	3.73 ± 1.0 %	-	0.03 ± 30 %	14KK-6	

注) 月間浮遊塵の2014年10月~2015年3月のデータについては、採取地点としているモニタリング局舎(西浜佐陀局, 御津局, 古浦局)の更新により欠測である。

## 2-2 月間降下物

(単位:mBq/m<sup>2</sup>)

採取場所		松江市西浜佐陀町					試料番号
採取期間	採取量(kg)	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40		
2014/4/1 ~ 4/30	42.0	21.6 ± 1.5 %	171 ± 0.6 %	0.06 ± 25 %	1.06 ± 16 %	14R-1	
4/30 ~ 6/2	25.3	14.5 ± 1.6 %	110 ± 0.7 %	0.04 ± 27 %	1.02 ± 15 %	14R-2	
6/2 ~ 7/1	25.5	20.8 ± 1.2 %	153 ± 0.6 %	-	0.68 ± 23 %	14R-3	
7/1 ~ 8/1	25.2	15.8 ± 1.4 %	90.2 ± 0.8 %	0.04 ± 20 %	0.99 ± 15 %	14R-4	
8/1 ~ 9/1	26.7	34.9 ± 0.9 %	177 ± 0.5 %	-	0.59 ± 24 %	14R-5	
9/1 ~ 10/1	28.9	6.30 ± 2.3 %	263 ± 1.5 %	0.04 ± 28 %	-	14R-6	
10/1 ~ 10/31	24.7	25.4 ± 1.1 %	210 ± 0.5 %	0.06 ± 16 %	1.25 ± 13 %	14R-7	
10/31 ~ 12/1	35.6	53.1 ± 0.7 %	235 ± 0.5 %	-	0.67 ± 17 %	14R-8	
12/1 ~ 2015/1/5	27.9	141 ± 0.5 %	635 ± 0.3 %	-	5.52 ± 5.0 %	14R-9	
2015/1/5 ~ 2/2	28.7	116 ± 0.5 %	377 ± 0.4 %	-	2.33 ± 7.7 %	14R-10	
2/2 ~ 2/27	31.7	65.6 ± 0.7 %	279 ± 0.4 %	-	2.45 ± 7.4 %	14R-11	
2/27 ~ 3/31	25.1	46.3 ± 1.0 %	193 ± 0.5 %	-	2.29 ± 9.3 %	14R-12	

## 2-3 陸水

## 池水

(単位:mBq/L)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
松江市鹿島町一矢	2014/5/20	9.86 ± 15 %	18.3 ± 7.5 %	-	67.1 ± 4.1 %	14W-1

## 水道原水

(単位:mBq/L)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
松江市古志町峰垣	2014/5/20	4.66 ± 20 %	-	-	34.3 ± 6.1 %	14W-2
松江市古志町峰垣	2014/11/7	-	8.60 ± 16 %	-	32.4 ± 6.2 %	14W-9
松江市東忌部町	2014/5/20	5.93 ± 18 %	13.0 ± 9.0 %	-	49.7 ± 4.8 %	14W-3
松江市東忌部町	2014/11/7	7.30 ± 20 %	17.9 ± 8.9 %	-	51.5 ± 4.7 %	14W-10

## 水道管末水

(単位: mBq/L)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
松江市西浜佐陀町	2014/6/9	-	2.84 ± 17 %	-	22.1 ± 5.0 %	14W-4
松江市西浜佐陀町	2014/9/16	-	5.62 ± 13 %	-	30.6 ± 4.1 %	14W-6
浜田市	2014/9/25	4.65 ± 13 %	4.74 ± 16 %	-	25.7 ± 4.7 %	14W-7

## 2-4 海水 (リンモリブデン酸アンモニウム処理) (単位: mBq/L)

採取場所	採取年月日	C s - 137	試料番号
1号機放水口	2014/4/22	1.86 ± 11 %	14SW-6
1号機放水口	2014/10/23	2.10 ± 11 %	14SW-12
2号機放水口付近	2014/4/3	2.12 ± 11 %	14SW-4
3号機放水口付近	2014/4/3	1.63 ± 12 %	14SW-5
1号機放水口沖	2014/4/3	1.95 ± 11 %	14SW-1
1号機放水口沖	2014/10/10	2.33 ± 9.2 %	14SW-8
2・3号機放水口沖	2014/4/3	1.94 ± 11 %	14SW-2
2・3号機放水口沖	2014/10/10	2.23 ± 11 %	14SW-9
手結沖	2014/4/3	1.96 ± 11 %	14SW-3

## 2-5 植物

## 松葉 2013年葉 (2年葉) (灰化処理)

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
松江市鹿島町御津	2014/4/17	28.6 ± 1.0 %	19.0 ± 1.6 %	-	68.1 ± 1.0 %	14P-1
松江市西浜佐陀町	2014/7/22	28.2 ± 0.9 %	24.5 ± 1.4 %	-	64.9 ± 0.9 %	14P-3
松江市鹿島町一矢	2014/10/21	37.6 ± 0.8 %	43.2 ± 1.1 %	-	62.1 ± 1.0 %	14P-6

## 松葉 2013年葉 (2年葉) (生)

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	I - 131	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
松江市鹿島町御津	2014/4/17	7.48 ± 3.3 %	-	22.8 ± 2.2 %	-	76.0 ± 1.6 %	14PR-1
松江市鹿島町一矢	2014/10/21	20.8 ± 2.5 %	-	103 ± 1.4 %	-	141 ± 1.6 %	14PR-2

## 松葉 2014年葉 (1年葉) (灰化処理)

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
松江市鹿島町御津	2014/4/17	18.5 ± 1.1 %	16.4 ± 1.4 %	0.03 ± 25 %	76.7 ± 0.7 %	14P-2
松江市西浜佐陀町	2014/7/22	1.68 ± 6.2 %	6.33 ± 2.9 %	-	87.3 ± 0.7 %	14P-4
松江市鹿島町一矢	2014/10/21	6.62 ± 2.3 %	22.5 ± 1.6 %	-	79.3 ± 0.8 %	14P-5

## 2-6 農産物

## キャベツ

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
松江市鹿島町御津	2014/5/7	-	0.15 ± 22 %	-	59.8 ± 0.5 %	14A-2
松江市鹿島町根連木	2014/5/1	-	0.53 ± 7.4 %	-	57.3 ± 0.5 %	14A-1

## ほうれん草

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
松江市鹿島町御津	2014/12/9	4.97 ± 2.7 %	17.4 ± 1.2 %	-	204 ± 0.3 %	14A-8
松江市鹿島町根連木	2014/12/12	3.97 ± 3.0 %	13.5 ± 1.3 %	-	202 ± 0.3 %	14A-12
大田市三瓶町	2014/7/1	-	1.59 ± 5.5 %	0.21 ± 3.5 %	126 ± 0.4 %	14A-5

## ほうれん草 (生)

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	I - 131	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
松江市鹿島町御津	2014/12/9	9.77 ± 10 %	-	12.3 ± 1.9 %	-	229 ± 0.5 %	14AR-2
松江市鹿島町根連木	2014/12/12	8.39 ± 12 %	-	14.3 ± 1.6 %	-	220 ± 0.5 %	14AR-3

## 精米

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
松江市鹿島町尾坂	2014/10/1	-	-	-	22.1 ± 0.7 %	14A-6

精 米 (生)

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	I - 131	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
松江市鹿島町尾坂	2014/10/1	-	-	-	-	22.9 ± 1.5 %	14AR-1

大根 根

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
松江市鹿島町御津	2014/12/9	-	0.30 ± 9.0 %	-	69.7 ± 0.3 %	14A-9
松江市鹿島町根連木	2014/12/12	-	0.27 ± 10 %	-	68.1 ± 0.3 %	14A-13
大田市三瓶町	2014/7/1	-	-	0.08 ± 5.1 %	73.4 ± 0.5 %	14A-3

大根 葉

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
松江市鹿島町御津	2014/12/9	7.02 ± 1.7 %	28.9 ± 0.9 %	-	93.3 ± 0.5 %	14A-10
松江市鹿島町根連木	2014/12/12	8.71 ± 1.7 %	36.7 ± 0.8 %	-	104 ± 0.5 %	14A-14
大田市三瓶町	2014/7/1	1.61 ± 7.9 %	9.14 ± 2.2 %	0.49 ± 3.0 %	127 ± 0.6 %	14A-4

茶 葉

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
松江市鹿島町北講武	2014/5/14	6.04 ± 2.0 %	20.4 ± 1.1 %	0.03 ± 16 %	137 ± 0.5 %	14T-1

茶 葉 (生)

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	I - 131	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
松江市鹿島町北講武	2014/5/14	11.3 ± 16 %	-	19.1 ± 2.4 %	-	155 ± 1.0 %	14TR-1

2 - 7 牛 乳

原 乳 (灰化处理)

(単位: Bq / L)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
松江市鹿島町南講武	2014/4/9	-	-	-	48.3 ± 0.7 %	14N-1
〃	2014/7/4	-	-	0.02 ± 25 %	50.8 ± 0.6 %	14N-2
〃	2014/8/19	-	-	-	51.8 ± 0.6 %	14N-3
〃	2014/10/1	-	-	-	49.8 ± 0.5 %	14N-4
〃	2015/1/7	-	-	-	49.1 ± 0.6 %	14N-5

原 乳 (生)

(単位: Bq / L)

採取場所	採取年月日	I - 131	C s - 137	試料番号
松江市鹿島町南講武	2014/4/9	-	-	14M-1
〃	2014/7/4	-	-	14M-2
〃	2014/8/19	-	-	14M-3
〃	2014/10/1	-	-	14M-4
〃	2015/1/7	-	-	14M-5

2 - 8 海産生物

あらめ

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2014/6/24	-	1.03 ± 14 %	0.08 ± 15 %	224 ± 0.6 %	14B-7
1号機放水口湾付近	2014/10/20	-	1.23 ± 20 %	0.10 ± 16 %	253 ± 0.6 %	14B-11
宮崎鼻付近	2014/6/18	-	0.80 ± 16 %	0.09 ± 20 %	281 ± 0.5 %	14B-5
宮崎鼻付近海底部	2014/6/12	0.98 ± 25 %	0.95 ± 15 %	0.07 ± 27 %	339 ± 0.5 %	14B-3

あらめ (生)

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	I - 131	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2014/10/20	-	-	1.02 ± 17 %	0.11 ± 17 %	279 ± 0.5 %	14BR-7

わかめ

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2014/4/16	-	0.73 ± 18 %	-	242 ± 0.5 %	14B-1

わかめ (生)

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	I - 131	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2014/4/16	-	-	-	-	274 ± 0.4 %	14BR-1

ほんだわら類

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2014/4/16	-	1.10 ± 13 %	-	363 ± 0.5 %	14B-2
1号機放水口湾付近	2014/6/24	-	2.64 ± 5.7 %	-	307 ± 0.5 %	14B-6
宮崎鼻付近	2014/6/18	-	2.55 ± 6.9 %	-	341 ± 0.5 %	14B-4
輪谷湾	2014/6/25	1.23 ± 24 %	1.82 ± 9.2 %	-	318 ± 0.5 %	14B-8
松江市美保関町笠浦	2014/7/17	3.47 ± 7.6 %	7.71 ± 4.3 %	-	315 ± 0.5 %	14B-10
浜田市沿岸	2014/7/2	3.87 ± 6.7 %	6.03 ± 4.2 %	-	303 ± 0.6 %	14B-9

ほんだわら類 (生)

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	I - 131	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2014/6/24	-	-	1.96 ± 6.3 %	-	336 ± 0.4 %	14BR-3
宮崎鼻付近	2014/6/18	-	-	2.52 ± 5.7 %	-	358 ± 0.4 %	14BR-2
輪谷湾	2014/6/25	-	-	1.93 ± 7.4 %	-	337 ± 0.4 %	14BR-4
松江市美保関町笠浦	2014/7/17	11.5 ± 13 %	-	11.4 ± 2.1 %	-	318 ± 0.4 %	14BR-6
浜田市沿岸	2014/7/2	1.12 ± 11 %	-	6.64 ± 2.5 %	-	333 ± 0.4 %	14BR-5

岩のり

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2015/1/5	0.75 ± 15 %	0.57 ± 19 %	-	171 ± 0.6 %	14B-12

むらさきいかい

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2014/7/25	6.08 ± 2.2 %	1.42 ± 5.4 %	0.03 ± 24 %	47.7 ± 1.0 %	14K-12
宮崎鼻付近	2014/7/14	6.14 ± 2.6 %	2.44 ± 4.3 %	-	51.7 ± 1.0 %	14K-10
松江市美保関町笠浦	2014/7/16	7.23 ± 2.1 %	3.06 ± 3.5 %	-	49.3 ± 1.0 %	14K-11
浜田市沿岸	2014/7/2	2.47 ± 4.6 %	2.46 ± 4.2 %	-	50.9 ± 1.0 %	14K-5

さざえ (肉)

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2014/4/15	3.51 ± 4.1 %	0.93 ± 10 %	-	83.9 ± 0.8 %	14K-1
1号機放水口湾付近	2014/7/9	1.94 ± 6.2 %	1.20 ± 11 %	-	75.2 ± 0.9 %	14K-6
1号機放水口湾付近	2014/10/20	2.93 ± 5.3 %	1.51 ± 6.0 %	-	88.7 ± 0.7 %	14K-15
1号機放水口湾付近	2015/1/14	2.59 ± 3.9 %	1.39 ± 8.7 %	-	77.8 ± 0.9 %	14K-17

さざえ (内臓)

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2014/4/15	29.4 ± 1.1 %	3.66 ± 4.7 %	-	68.2 ± 1.0 %	14K-2
1号機放水口湾付近	2014/7/9	24.1 ± 1.3 %	6.25 ± 4.1 %	-	75.2 ± 1.0 %	14K-7
1号機放水口湾付近	2014/10/20	21.0 ± 1.2 %	3.89 ± 3.0 %	-	41.8 ± 1.0 %	14K-16
1号機放水口湾付近	2015/1/14	27.0 ± 1.0 %	3.84 ± 4.7 %	-	49.4 ± 1.3 %	14K-18

さざえ (肉)

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
2号機放水口湾付近	2014/4/20	2.20 ± 6.6 %	-	-	71.4 ± 1.0 %	14K-3
2号機放水口湾付近	2014/7/15	1.48 ± 8.7 %	0.88 ± 13 %	-	76.9 ± 0.9 %	14K-8
2号機放水口湾付近	2014/10/11	1.34 ± 7.0 %	0.58 ± 10 %	0.04 ± 20 %	78.1 ± 0.6 %	14K-13
2号機放水口湾付近	2015/1/26	1.90 ± 4.5 %	0.80 ± 9.8 %	-	85.6 ± 0.8 %	14K-19

さざえ (内臓)

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
2号機放水口湾付近	2014/4/20	13.7 ± 1.5 %	2.76 ± 5.7 %	-	51.9 ± 1.1 %	14K-4
2号機放水口湾付近	2014/7/15	17.6 ± 1.4 %	4.45 ± 4.2 %	-	61.2 ± 1.0 %	14K-9
2号機放水口湾付近	2014/10/11	22.0 ± 1.0 %	2.59 ± 3.7 %	-	48.0 ± 0.8 %	14K-14
2号機放水口湾付近	2015/1/26	27.7 ± 0.9 %	3.48 ± 4.1 %	-	63.1 ± 1.1 %	14K-20

なまこ

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
宮崎鼻付近	2015/2/24	0.35 ± 14 %	-	-	21.7 ± 1.1 %	14F-5
1号機放水口湾付近	2015/1/14	0.18 ± 25 %	-	-	20.4 ± 1.6 %	14F-4

かさご

(単位: Bq / kg 生)

採取場所	採取年月日	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2014/4/17	-	-	0.09 ± 12 %	83.3 ± 0.9 %	14F-1
宮崎鼻付近	2014/6/26	-	-	0.11 ± 9.0 %	102 ± 0.8 %	14F-3

かさご (全体)

(単位: Bq/kg 生)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Cs-137	K-40	試料番号
浜田市沿岸	2014/4/16	-	-	0.08 ± 14 %	86.0 ± 1.0 %	14F-2

2-9 陸土

深さ 0~5cm

(単位: Bq/kg 乾物)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Tl-208	Bi-214	Cs-137	Ac-228	K-40	試料番号
松江市鹿島町佐陀宮内	2014/5/9	209 ± 1.9 %	19.7 ± 11 %	27.9 ± 3.4 %	27.3 ± 2.3 %	7.73 ± 3.8 %	31.8 ± 2.2 %	405 ± 1.8 %	14S-1
松江市鹿島町南講武	2014/5/9	111 ± 2.7 %	9.64 ± 19 %	8.84 ± 6.6 %	7.15 ± 5.7 %	1.03 ± 14 %	9.37 ± 5.2 %	171 ± 2.8 %	14S-5
松江市西浜佐陀町	2014/5/9	115 ± 3.3 %	21.2 ± 11 %	30.1 ± 3.2 %	21.0 ± 3.0 %	3.50 ± 7.1 %	33.4 ± 2.4 %	737 ± 1.4 %	14S-7
松江市鹿島町片匂	2014/5/9	108 ± 2.8 %	8.22 ± 16 %	26.4 ± 2.9 %	18.8 ± 2.7 %	-	28.7 ± 2.1 %	626 ± 1.3 %	14S-3
大田市三瓶町	2014/7/2	354 ± 1.4 %	11.3 ± 24 %	18.7 ± 4.8 %	14.1 ± 4.1 %	15.7 ± 3.1 %	19.9 ± 3.3 %	259 ± 3.1 %	14S-9

深さ 5~20cm

(単位: Bq/kg 乾物)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Tl-208	Bi-214	Cs-137	Ac-228	K-40	試料番号
松江市鹿島町佐陀宮内	2014/5/9	31.2 ± 7.5 %	-	33.4 ± 2.5 %	32.8 ± 1.8 %	2.76 ± 7.3 %	35.7 ± 1.8 %	400 ± 1.7 %	14S-2
松江市鹿島町南講武	2014/5/9	16.5 ± 11 %	-	6.87 ± 7.3 %	5.66 ± 6.7 %	-	7.96 ± 5.9 %	131 ± 3.2 %	14S-6
松江市西浜佐陀町	2014/5/9	22.0 ± 10 %	-	31.7 ± 2.4 %	23.0 ± 2.1 %	-	34.9 ± 1.8 %	736 ± 1.1 %	14S-8
松江市鹿島町片匂	2014/5/9	44.6 ± 5.4 %	-	26.9 ± 2.7 %	18.3 ± 2.5 %	0.59 ± 22 %	28.7 ± 2.0 %	558 ± 1.3 %	14S-4
大田市三瓶町	2014/7/2	83.7 ± 2.9 %	-	19.3 ± 4.0 %	14.9 ± 3.4 %	7.89 ± 4.1 %	21.6 ± 2.9 %	266 ± 2.6 %	14S-10

2-10 海底土

(単位: Bq/kg 乾物)

採取場所	採取年月日	Pb-210	Be-7	Tl-208	Bi-214	Cs-137	Ac-228	K-40	試料番号
1号機放水口沖	2014/4/3	36.0 ± 6.6 %	-	4.01 ± 11 %	4.89 ± 8.2 %	-	4.89 ± 8.6 %	111 ± 3.5 %	14SS-1
2号機新放水口沖	2014/4/3	48.5 ± 5.4 %	-	5.54 ± 9.6 %	4.69 ± 8.9 %	-	-	108 ± 3.5 %	14SS-2
手結沖	2014/4/3	34.4 ± 7.0 %	-	15.9 ± 3.8 %	10.6 ± 3.7 %	-	16.7 ± 3.0 %	343 ± 1.7 %	14SS-3
輪谷沖	2014/10/10	84.7 ± 2.8 %	-	14.3 ± 3.3 %	9.48 ± 3.6 %	0.78 ± 15 %	14.6 ± 2.8 %	368 ± 1.3 %	14SS-4

## 島根県内のトリチウム濃度（2014年度）

倉橋雅宗・金山隆・渡部奈津子・田中孝典・生田美抄夫・西浩幸

### 1. はじめに

当センターでは、島根県内における一般環境水中のトリチウム濃度を把握するため、継続的な調査を実施しているが、本報では2014年度の測定結果を報告する。

### 2. 測定方法

試料採取地点は、表1のとおり、島根原子力発電所周辺を中心とした18地点である。

採取した試料水のうち、海水には少量の過酸化ナトリウムを添加し、蒸留した。また、松葉から採取した組織自由水については、過マンガン酸カリウムを用いて湿式分解を行った後、過酸化ナトリウムを加えて蒸留した。その他の試料はそのまま蒸留した。

計測にあたっては、蒸留した試料水50.0 mlと乳化シンチレーター（PerkinElmer社 Ultima Gold LLT）50.0 mlとを容量100.0 mlのテフロン製容器に入れ、混合攪拌し、計測装置内等の冷暗所で数日間静置した後、アロカ（株）社製液体シンチレーション計数装置（LSC-LB5）を用いて、15分×10回×6サイクル（計900分間）計測した。

### 3. 測定結果及び結論

トリチウムの検出下限値は計数標準誤差の3倍としているが、以下の各表では、この検出下限値未満であっても、代表値等算出のため、小数点以下2桁の計測値を併記した。

#### 3.1 月間降水

松江市西浜佐陀町における原子力環境センターにて月間降水を採取し、先述の方法によって処理及び測定を行った。

その測定結果を表2-1に示した。

#### 3.2 大気凝結水

吸湿器及びモレキュラーシーブカラムを用いて、西浜佐陀、深田北にて連続して月別試料を採取し、先述の方法によって処理及び測定を行った。その測定結果を表2-2に示した。

#### 3.3 組織自由水

表1のとおり松葉を採取し、真空凍結乾燥法によって組織自由水を抽出し、先述の方法によって処理及び測定を行った。

その測定結果を表2-3に示した。

#### 3.4 陸水（池水、水道原水、水道管末水）

表1のとおり陸水試料を採取し、先述の方法によって処理及び測定を行った。

その測定結果を表2-4に示した。

#### 3.5 海水（表層水）

表1のとおり海水試料を採取し、先述の方法によって処理及び測定を行った。

その測定結果を表2-5に示した。

### 4. 結論

今年度の調査では、全体としてトリチウム濃度の明らかな経年変動は認められず、一般環境におけるトリチウム濃度は、ほぼ定常状態にあると言える。

1980年（昭和55年）に実施された最後の大気圏内核実験以降、地表付近における核実験由来の放射性物質は徐々に減少してきており、現在の一般環境中のトリチウム濃度は大気圏内核実験開始前の状態に近付いている。



表1 環境試料の試料名、試料採取場所及び採取時期等

番号	試料名	採取場所	採取月	試料数
1	月間降水	松江市（西浜佐陀町）	毎月	12
2	大気水	大気水	毎月	48
		松江市鹿島町（深田北）（注1）		
3	組織自由水	松葉		
		松江市（西浜佐陀町）	7	2
		松江市鹿島町（御津）	4	2
		松江市鹿島町（一矢）	10	2
4	陸水	池水		
		松江市鹿島町（一矢）	5,11	2
		水道原水		
		松江市（東忌部町、古志町）	5,11	4
		水道管末水		
		松江市（西浜佐陀町）、浜田市（片庭町）	9	2
5	海水	松江市鹿島町（1号機放水口、2号機放水口付近、 3号機放水口付近、取水口、1号機放水口沖、 2・3号機放水口沖、手結沖）	4,10 (注2)	13
合計 18 地点			合計	87

(注) 1. 吸湿器及びモレキュラーシーブカラム捕集装置を用いて採取した。  
2. 手結沖での採取は4月のみ。

表2 測定結果

2-1 月間降水

採取場所 松江市西浜佐陀町

採取期間	降水量 [mm]	測定結果 [Bq/L]	(参考) 計測値 [Bq/L]	(参考) 降下量 [Bq/m <sup>2</sup> ・30日]	試料番号
2014/4/1 - 4/30	69.3	0.2	0.20 ± 0.04	14.3 ± 2.9	14R-1
4/30 - 6/2	56.1	0.6	0.64 ± 0.09	32.6 ± 4.6	14R-2
6/2 - 7/1	85	ND	0.06 ± 0.10	5.3 ± 8.8	14R-3
7/1 - 8/1	130.5	ND	0.05 ± 0.10	6.3 ± 12.6	14R-4
8/1 - 9/1	284.1	ND	0.04 ± 0.03	11.0 ± 8.2	14R-5
9/1 - 10/1	49.4	ND	-0.21 ± 0.10	-10.4 ± 4.9	14R-6
10/1 - 10/31	179.7	ND	0.21 ± 0.09	37.7 ± 16.2	14R-7
10/31 - 12/1	160.5	0.3	0.34 ± 0.09	52.8 ± 14.0	14R-8
12/1 - 2015/1/5	184	0.5	0.48 ± 0.09	75.7 ± 14.2	14R-9
2015/1/5 - 2/2	152	0.4	0.41 ± 0.09	66.8 ± 14.7	14R-10
2/2 - 2/27	83	0.5	0.54 ± 0.09	53.8 ± 9.0	14R-11
2/27 - 2015/3/31	110.2	0.6	0.62 ± 0.13	64.1 ± 13.4	14R-12

(注) 1. 測定結果欄の「ND」は、検出下限値未満であることを示す。  
2. 検出下限値は計数標準誤差の3倍としている。  
3. 降下量は、上記の計測値と降水量から計算した値である。

## 2-2 大気水

採取場所	採取期間	測定結果 [Bq/L]	(参考) 計測値			試料番号
			[Bq/L]			
松江市 西浜佐陀町 (吸湿器)	2014/4/1 - 5/1	0.2	0.16	±	0.03	14AW-2
	5/1 - 5/30	0.9	0.86	±	0.09	14AW-4
	5/30 - 6/30	—	—	±	—	(注3)
	6/30 - 7/31	ND	-0.07	±	0.10	14AW-7
	7/31 - 8/29	ND	-0.13	±	0.10	14AW-9
	8/29 - 9/29	ND	0.09	±	0.09	14AW-11
	9/29 - 10/29	ND	0.22	±	0.09	14AW-12
	10/29 - 12/1	0.4	0.41	±	0.09	14AW-15
	12/1 - 2015/1/5	0.6	0.58	±	0.09	14AW-16
	2015/1/5 - 2/2	0.5	0.45	±	0.09	14AW-17
	2/2 - 3/3	0.4	0.43	±	0.09	14AW-18
	3/3 - 3/25	0.5	0.51	±	0.13	14AW-20
松江市 西浜佐陀町 (カラム)	2014/4/1 - 5/1	0.2	0.18	±	0.04	14TT-1
	5/1 - 5/30	0.7	0.68	±	0.09	14TT-3
	5/30 - 6/30	ND	0.11	±	0.10	14TT-5
	6/30 - 7/31	ND	-0.10	±	0.10	14TT-7
	7/31 - 8/29	ND	-0.16	±	0.10	14TT-9
	8/29 - 9/29	ND	0.08	±	0.09	14TT-11
	9/29 - 10/29	0.3	0.27	±	0.09	14TT-13
	10/29 - 12/1	0.3	0.26	±	0.09	14TT-15
	12/1 - 2015/1/5	0.4	0.43	±	0.09	14TT-17
	2015/1/5 - 2/2	0.4	0.40	±	0.09	14TT-19
	2/2 - 3/3	0.4	0.43	±	0.09	14TT-21
	3/3 - 4/1	0.5	0.52	±	0.13	14TT-23
松江市鹿島町 深田北 (吸湿器)	2014/4/1 - 5/1	0.1	0.14	±	0.03	14AW-1
	5/1 - 5/30	0.5	0.53	±	0.09	14AW-3
	5/30 - 6/30	ND	0.02	±	0.11	14AW-5
	6/30 - 7/31	ND	-0.12	±	0.10	14AW-6
	7/31 - 8/29	ND	-0.08	±	0.10	14AW-8
	8/29 - 9/29	ND	0.05	±	0.09	14AW-10
	9/29 - 10/29	ND	0.24	±	0.09	14AW-13
	10/29 - 12/1	0.6	0.59	±	0.09	14AW-14
	12/1 - 2015/1/5	—	—	±	—	(注3)
	2015/1/5 - 2/2	—	—	±	—	(注3)
	2/2 - 3/3	—	—	±	—	(注3)
	3/3 - 4/1	0.5	0.49	±	0.13	14AW-19
松江市鹿島町 深田北 (カラム)	2014/4/1 - 5/1	0.2	0.19	±	0.04	14TT-2
	5/1 - 5/30	0.5	0.53	±	0.09	14TT-4
	5/30 - 6/30	ND	0.06	±	0.11	14TT-6
	6/30 - 7/31	ND	-0.10	±	0.10	14TT-8
	7/31 - 8/29	ND	-0.16	±	0.10	14TT-10
	8/29 - 9/29	ND	0.00	±	0.09	14TT-12
	9/29 - 10/29	0.3	0.26	±	0.09	14TT-14
	10/29 - 12/1	0.4	0.44	±	0.09	14TT-16
	12/1 - 2015/1/5	0.4	0.37	±	0.09	14TT-18
	2015/1/5 - 2/2	0.3	0.32	±	0.09	14TT-20
	2/2 - 3/3	0.5	0.51	±	0.09	14TT-22
	3/3 - 4/1	0.4	0.40	±	0.12	14TT-24

- (注) 1. 測定結果欄の「ND」は、検出下限値未満であることを示す。  
2. 検出下限値は計数標準誤差の3倍としている。  
3. 採取量が100mL未満のため欠測(測定不可)としている。

2-3 組織自由水

採取場所	採取年月日	測定結果 [Bq/L]	(参考) 計測値 [Bq/L]	試料番号
松江市	2014/7/22	ND	-0.05 ± 0.11	14P-4 (一年葉)
西浜佐陀	2014/7/22	ND	-0.03 ± 0.10	14P-3 (二年葉)
松江市	2014/4/17	0.2	0.24 ± 0.04	14P-2 (一年葉)
鹿島町御津	2014/4/17	0.2	0.22 ± 0.04	14P-1 (二年葉)
松江市	2014/10/21	0.3	0.34 ± 0.09	14P-7 (一年葉)
鹿島町一矢	2014/10/21	0.3	0.33 ± 0.09	14P-6 (二年葉)

- (注) 1. 測定結果欄の「ND」は、検出下限値未満であることを示す。  
2. 検出下限値は計数標準誤差の3倍としている。

2-4 陸水 (池水、水道原水、水道管末水)

池水

採取場所	採取年月日	測定結果 [Bq/L]	(参考) 計測値 [Bq/L]	試料番号
松江市鹿島町一矢	2014/5/20	0.3	0.51 ± 0.09	14W-1
	2014/11/7	0.4	0.39 ± 0.09	14W-11

水道原水

採取場所	採取年月日	測定結果 [Bq/L]	(参考) 計測値 [Bq/L]	試料番号
松江市古志町峰垣	2014/5/20	0.4	0.35 ± 0.09	14W-2
	2014/11/7	ND	0.25 ± 0.09	14W-9
松江市東忌部町	2014/5/20	0.4	0.36 ± 0.08	14W-3
	2014/11/7	ND	0.23 ± 0.09	14W-10

水道管末水

採取場所	採取年月日	測定結果 [Bq/L]	(参考) 計測値 [Bq/L]	試料番号
松江市西浜佐陀町	2014/9/16	ND	0.20 ± 0.09	14W-6
浜田市片庭町	2014/9/25	ND	0.05 ± 0.09	14W-7

- (注) 1. 測定結果欄の「ND」は、検出下限値未満であることを示す。  
2. 検出下限値は計数標準誤差の3倍としている。

2-5 海水 (表層水)

採取場所	採取年月日	測定結果 [Bq/L]	(参考) 計測値 [Bq/L]	試料番号
1号機放水口沖	2014/4/3	ND	-0.07 ± 0.08	14SW-1
	2014/10/12	ND	-0.29 ± 0.09	14SW-8
2・3号機放水口沖	2014/4/3	ND	0.01 ± 0.08	14SW-2
	2014/10/12	ND	-0.21 ± 0.09	14SW-9
手結沖	2014/4/3	ND	-0.02 ± 0.08	14SW-3
1号機放水口	2014/4/22	0.6	0.58 ± 0.04	14SW-6
	2014/10/23	ND	-0.22 ± 0.09	14SW-12
2号機放水口付近	2014/4/3	ND	0.16 ± 0.08	14SW-4
	2014/10/12	ND	-0.30 ± 0.09	14SW-10
3号機放水口付近	2014/4/3	ND	0.06 ± 0.08	14SW-5
	2014/10/12	ND	-0.29 ± 0.09	14SW-11
取水口	2014/4/22	ND	0.04 ± 0.03	14SW-7
	2014/10/23	ND	-0.24 ± 0.09	14SW-13

- (注) 1. 測定結果欄の「ND」は、検出下限値未満であることを示す。  
2. 検出下限値は計数標準誤差の3倍としている。

# 蛍光ガラス線量計による空間放射線積算線量測定結果（2014年度）

金山隆・倉橋雅宗・渡部奈津子・田中孝典・生田美抄夫・西浩幸

## 1. 目的

県内の一般環境における空間放射線の状況を広く把握することにより、原子力発電所周辺の放射線量の評価に資することを目的として、積算線量測定を継続している。

## 2. 方法

### 2.1 使用機器

蛍光ガラス線量計：千代田テクノル製 SC-1

リーダ：同社製 FGD-202

### 2.2 測定地点

表1に示した県内28地点で測定を行った。

### 2.3 測定法

文部科学省放射能測定法シリーズ「蛍光ガラス線量計を用いた環境 $\gamma$ 線量測定法」に準じた。

蛍光ガラス線量計（以下RPLD）は感度特性のばらつきが熱ルミネッセンス線量計（TLD）と比べ小さいことから、1地点あたりの設置数を3素子とした。また、素子に低線量から高線量を照射し、RPLDが被ばくした線量とリーダの計測値の関係から校正式を作った。これより、素子毎の補正読取値を算出し、平均をその地点の測定値とした。

## 3. 結果

四半期別測定結果を90日換算した値（以下、「90日換算値」という）及び365日換算した年間測定値（以下、「365日換算値」という）を表1に示す。また、各地点の四半期別90日換算値の度数分布を図1に示す。最も出現頻度の高い90日換算値は0.120～0.140mGyの範囲であった。

今年度の90日換算値の最高値は「松江市忌部」の第2四半期の0.196mGyであり、最低値は「松江市鹿島町一矢」の第1四半期の0.104mGyであった。

また、365日換算値については、最高値は「松江市忌部」の0.770mGyであり、最低値は「松江市鹿島町一矢」の0.423mGyであった。なお、中央値は「松江市且過」の0.529mGyであった。

各地点の90日換算値、365日換算値は近年の測定値と比較して目立った変化は見られなかった。また、最高値及び最低値を記録したのは、前年度と同じ地点であり、これらは、測定地点が現在の数になった2001年度から14年間変化していない。

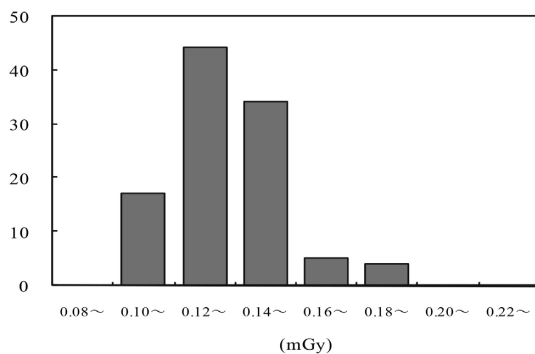


図1 90日換算線量の度数分布

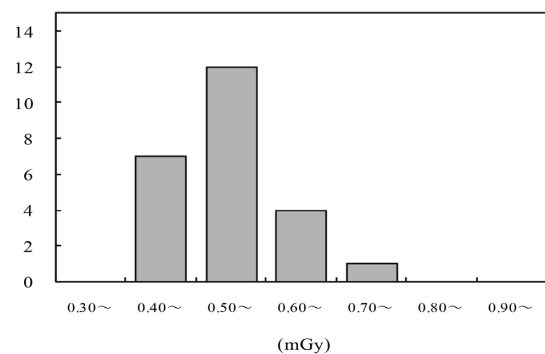


図2 365日換算線量の度数分布

表1 RPLDによる空間放射線積算線量測定結果

(単位 mGy)

地点名	測定期間	四 半 期				365日 換算値
		第1	第2	第3	第4	
松江市 鹿島町 深田北	設置月日	3月11日	6月10日	9月17日	12月17日	
	回収月日	6月10日	9月17日	12月17日	3月17日	
	経過日数	91	99	91	90	
	測定値	0.122	0.130	0.126	0.127	
	90日換算値	0.123	0.119	0.124	0.128	0.497
松江市 鹿島町 一矢	設置月日	3月27日	6月24日	9月18日	12月18日	
	回収月日	6月24日	9月18日	12月18日	3月18日	
	経過日数	89	86	91	90	
	測定値	0.101	0.100	0.108	0.104	
	90日換算値	0.104	0.105	0.106	0.105	0.423
松江市 鹿島町 深田	設置月日	3月27日	6月24日	9月18日	12月18日	
	回収月日	6月24日	9月18日	12月18日	3月18日	
	経過日数	89	86	91	90	
	測定値	0.113	0.111	0.121	0.117	
	90日換算値	0.117	0.117	0.119	0.119	0.474
松江市 鹿島町 片匂	設置月日	3月11日	6月10日	9月17日	12月17日	
	回収月日	6月10日	9月17日	12月17日	3月17日	
	経過日数	91	99	91	90	
	測定値	0.124	0.138	0.128	0.124	
	90日換算値	0.125	0.126	0.126	0.126	0.505
松江市 鹿島町 佐陀本郷	設置月日	3月27日	6月24日	9月18日	12月18日	
	回収月日	6月24日	9月18日	12月18日	3月18日	
	経過日数	89	86	91	90	
	測定値	0.123	0.122	0.130	0.125	
	90日換算値	0.126	0.128	0.128	0.127	0.512
松江市 鹿島町 御津 (注2)	設置月日	3月11日	6月10日	9月17日	12月17日	
	回収月日	6月10日	9月17日	12月17日	3月17日	
	経過日数	91	99	91	90	
	測定値	0.141	0.160	—	0.134	
	90日換算値	0.142	0.147	—	0.136	—
松江市 鹿島町 旦過	設置月日	3月7日	6月18日	9月11日	12月10日	
	回収月日	6月18日	9月11日	12月10日	3月13日	
	経過日数	103	85	90	93	
	測定値	0.146	0.125	0.131	0.136	
	90日換算値	0.130	0.133	0.130	0.133	0.529
松江市 鹿島町 北講武	設置月日	3月11日	6月10日	9月17日	12月17日	
	回収月日	6月10日	9月17日	12月17日	3月17日	
	経過日数	91	99	91	90	
	測定値	0.123	0.137	0.127	0.124	
	90日換算値	0.124	0.126	0.125	0.125	0.503
松江市 鹿島町 古浦 (注2)	設置月日	3月11日	6月10日	9月17日	12月17日	
	回収月日	6月10日	9月17日	12月17日	3月17日	
	経過日数	91	99	91	90	
	測定値	0.136	0.149	—	—	
	90日換算値	0.137	0.136	—	—	—
松江市 鹿島町 恵曇	設置月日	3月27日	6月24日	9月18日	12月18日	
	回収月日	6月24日	9月18日	12月18日	3月18日	
	経過日数	89	86	91	90	
	測定値	0.117	0.117	0.125	0.119	
	90日換算値	0.121	0.124	0.123	0.120	0.491
松江市 鹿島町 手結	設置月日	3月27日	6月24日	9月18日	12月18日	
	回収月日	6月24日	9月18日	12月18日	3月18日	
	経過日数	89	86	91	90	
	測定値	0.106	0.102	0.114	0.105	
	90日換算値	0.109	0.108	0.112	0.106	0.438
松江市 鹿島町 南講武	設置月日	3月11日	6月10日	9月17日	12月17日	
	回収月日	6月10日	9月17日	12月17日	3月17日	
	経過日数	91	99	91	90	
	測定値	0.120	0.133	0.121	0.117	
	90日換算値	0.121	0.122	0.119	0.118	0.483
松江市 鹿島町 佐陀宮内	設置月日	3月7日	6月18日	9月11日	12月10日	
	回収月日	6月18日	9月11日	12月10日	3月13日	
	経過日数	103	85	90	93	
	測定値	0.166	0.142	0.149	0.152	
	90日換算値	0.148	0.152	0.149	0.149	0.600
松江市 鹿島町 上講武	設置月日	3月7日	6月13日	9月12日	12月11日	
	回収月日	6月13日	6月14日	6月15日	6月16日	
	経過日数	103	85	90	93	
	測定値	0.162	0.137	0.146	0.147	
	90日換算値	0.144	0.146	0.146	0.144	0.583

地点名	測定期間	四 半 期				365日 換算値
		第1	第2	第3	第4	
松江市 島根町 大芦	設置月日	3月7日	6月18日	9月11日	12月10日	
	回収月日	6月18日	9月11日	12月10日	3月13日	
	経過日数	103	85	90	93	
	測定値	0.158	0.133	0.140	0.143	
	90日換算値	0.141	0.142	0.139	0.140	0.565
松江市 島根町 加賀	設置月日	3月7日	6月18日	9月11日	12月10日	
	回収月日	6月18日	9月11日	12月10日	3月13日	
	経過日数	103	85	90	93	
	測定値	0.139	0.119	0.126	0.129	
	90日換算値	0.124	0.127	0.126	0.126	0.506
松江市 西生馬	設置月日	3月7日	6月18日	9月11日	12月10日	
	回収月日	6月18日	9月11日	12月10日	3月13日	
	経過日数	103	85	90	93	
	測定値	0.171	0.146	0.153	0.154	
	90日換算値	0.153	0.156	0.152	0.151	0.614
松江市 西浜佐陀 (注2)	設置月日	3月11日	6月10日	9月17日	12月17日	
	回収月日	6月10日	9月17日	12月17日	3月17日	
	経過日数	91	99	91	90	
	測定値	0.156	0.172	—	0.143	
	90日換算値	0.157	0.158	—	0.144	—
松江市 秋鹿	設置月日	3月25日	6月26日	9月26日	12月26日	
	回収月日	6月26日	9月26日	12月26日	3月27日	
	経過日数	93	92	91	91	
	測定値	0.141	0.140	0.143	0.138	
	90日換算値	0.139	0.138	0.141	0.138	0.559
松江市 西川津	設置月日	3月7日	6月18日	9月11日	12月10日	
	回収月日	6月18日	9月11日	12月10日	3月13日	
	経過日数	103	85	90	93	
	測定値	0.152	0.132	0.136	0.138	
	90日換算値	0.135	0.141	0.136	0.135	0.549
松江市 古志原	設置月日	3月7日	6月18日	9月11日	12月10日	
	回収月日	6月18日	9月11日	12月10日	3月13日	
	経過日数	103	85	90	93	
	測定値	0.173	0.147	0.155	0.155	
	90日換算値	0.154	0.157	0.154	0.152	0.619
松江市 忌部	設置月日	3月7日	6月18日	9月11日	12月10日	
	回収月日	6月18日	9月11日	12月10日	3月13日	
	経過日数	103	85	90	93	
	測定値	0.215	0.183	0.194	0.190	
	90日換算値	0.192	0.196	0.193	0.186	0.770
松江市 長海	設置月日	3月7日	6月18日	9月11日	12月10日	
	回収月日	6月18日	9月11日	12月10日	3月13日	
	経過日数	103	85	90	93	
	測定値	0.132	0.113	0.118	0.121	
	90日換算値	0.117	0.121	0.117	0.118	0.476
出雲市 渡橋	設置月日	3月25日	6月26日	9月26日	12月26日	
	回収月日	6月26日	9月26日	12月26日	3月27日	
	経過日数	93	92	91	91	
	測定値	0.129	0.129	0.129	0.122	
	90日換算値	0.127	0.127	0.127	0.122	0.506
大田市 大田	設置月日	3月25日	6月26日	9月26日	12月26日	
	回収月日	6月26日	9月26日	12月26日	3月27日	
	経過日数	93	92	91	91	
	測定値	0.144	0.146	0.144	0.140	
	90日換算値	0.142	0.144	0.142	0.140	0.570
浜田市 殿町	設置月日	3月25日	6月26日	9月26日	12月26日	
	回収月日	6月26日	9月26日	12月26日	3月27日	
	経過日数	93	92	91	91	
	測定値	0.152	0.150	0.150	0.145	
	90日換算値	0.150	0.148	0.147	0.146	0.594
益田市 高津	設置月日	3月25日	6月26日	9月26日	12月26日	
	回収月日	6月26日	9月26日	12月26日	3月27日	
	経過日数	93	92	91	91	
	測定値	0.175	0.175	0.176	0.172	
	90日換算値	0.172	0.173	0.173	0.172	0.694
比較対照 (注1)	設置月日	3月11日	6月10日	9月17日	12月17日	
	回収月日	6月10日	9月17日	12月17日	3月17日	
	経過日数	91	99	91	90	
	測定値	0.032	0.037	0.033	0.030	
	90日換算値	0.032	0.034	0.032	0.030	0.130

(注1) 「比較対照」は、研究所(鉄筋コンクリート5階建)の半地下1階に設置した厚さ10cmの鉛遮蔽箱保管中の値を示す。

(注2) 測定結果欄の「—」は、局舎更新の為に欠測としたことを示す。なお、90日換算値を欠測としたことに合わせ、365日換算値もまた欠測としている。

## 島根県におけるストロンチウム 90 の調査結果（2014 年度）

渡部奈津子・金山隆・倉橋雅宗・田中孝典・生田美抄夫・西浩幸（2014）

### 1. はじめに

当センターは、中国電力（株）島根原子力発電所（以下、「発電所」という）周辺地域における一般環境中のストロンチウム 90(以下、「 $^{90}\text{Sr}$ 」という)の濃度を把握するため、調査を継続している。本報では、2014 年度の結果について報告する。

### 2. 方 法

分析試料は、陸上のは降下物、松葉、茶葉、ほうれん草、陸土であり、海洋のものは、海水、かさご、さざえ、わかめ、あらめ、ほんだわら類である。試料採取地点は発電所の周辺地域及び付近沿岸とした。

採取、前処理及び計測方法は、文部科学省マニュアル<sup>1)</sup> に準じて行った。前処理した試料からイオン交換法によってストロンチウムを化学分離し、塩化鉄（Ⅲ）を加えて  $^{90}\text{Sr}$  の娘核種であるイットリウム 90（以下、「 $^{90}\text{Y}$ 」という）を除去して2週間以上静置した。その後塩化鉄（Ⅲ）-イットリウム混合担体溶液で沈殿分離した  $^{90}\text{Y}$  をろ紙上に回収し、日立アロカメディカル製低バックグランド  $\beta$  線測定装置 (LBC-4202) を用いて60分間4回測定を行い、静置中に生成した  $^{90}\text{Y}$  の  $\beta$  線から  $^{90}\text{Sr}$  の放射能濃度を算出した。なお、安定元素の分析は、ICP 発光分光分析法により行った。

### 3. 結 果

2014 年度の  $^{90}\text{Sr}$  の測定結果を表に示す。また、安定ストロンチウム（以下、「安定 Sr」という）の測定結果も、併せて表中に示す。

なお、 $^{90}\text{Sr}$  の検出下限値は、計測誤差の3倍としているが、参考のため、この下限値未満（以下、「ND」という）であっても計測値を付記した。

2月分の降下物、海水（2号機放水口付近、3号機放水口付近）の結果は分析操作失敗により欠測とした。検出された  $^{90}\text{Sr}$  については、一般の環境で認められる程度であり、過去の大気圏内核実験等の影響によるものと考えられる。

### 文 献

- 1) 文部科学省：放射能測定法シリーズ「放射性ストロンチウム分析法」(2003)



表  $^{90}\text{Sr}$ , 安定 Sr 濃度測定結果 (2014 年度)

試料名	部 位	採 取 地 点	採取年月日 (採取中央日)	$^{90}\text{Sr}$ 測定結果	(参考) 計測値			安定 Sr 濃度	$^{90}\text{Sr}$ / 安定 Sr 比 Bq/mg
					単位は欄外の注記				
降下物	-	松江市西浜佐陀町	2014.4.16	ND	0.012	±	0.023	-	-
〃	-	〃	2014.5.16	ND	0.0051	±	0.020	-	-
〃	-	〃	2014.6.16	ND	0.030	±	0.023	-	-
〃	-	〃	2014.7.16	ND	0.057	±	0.028	-	-
〃	-	〃	2014.8.16	ND	0.044	±	0.027	-	-
〃	-	〃	2014.9.16	ND	-0.00036	±	0.0014	-	-
〃	-	〃	2014.10.16	ND	0.0056	±	0.027	-	-
〃	-	〃	2014.11.15	ND	0.080	±	0.038	-	-
〃	-	〃	2014.12.18	0.13	0.13	±	0.034	-	-
〃	-	〃	2015.1.19	ND	0.084	±	0.032	-	-
〃	-	〃	2015.2.14	(注5)					
〃	-	〃	2015.3.15	ND	0.077	±	0.038	-	-
松 葉	1 年葉	松江市鹿島町御津	2014.4.17	0.04	0.036	±	0.011	12	0.0029
〃	2 年葉	〃	2014.4.17	7.72	7.7	±	0.084	19	0.42
〃	1 年葉	松江市西浜佐陀町	2014.7.22	0.14	0.14	±	0.010	8.4	0.017
〃	2 年葉	〃	2014.7.22	0.52	0.52	±	0.019	26	0.020
茶 葉	葉	松江市鹿島町北講武	2014.5.14	0.042	0.042	±	0.010	1.6	0.027
ほうれん草	葉	松江市鹿島町御津	2014.12.9	0.042	0.042	±	0.012	1.9	0.023
精 米	-	松江市鹿島町尾坂	2014.10.1	0.019	0.019	±	0.0044	0.049	0.39
陸 土	0 - 5cm 層	松江市鹿島町佐陀宮内	2014.5.9	64.122	64	±	3.2	14	0.21
〃	〃	松江市鹿島町片匂	2014.5.9	6.681	6.7	±	1.5	23	0.012
海 水	表 層	1 号機放水口沖	2014.4.3	2.57	2.6	±	0.37	6.8	0.00038
〃	〃	2・3 号機放水口沖	2014.4.3	1.27	1.3	±	0.32	6.9	0.00018
〃	〃	手結沖	2014.4.3	ND	0.52	±	0.34	6.7	0.000078
〃	〃	2 号機放水口付近	2014.4.3	(注5)					
〃	〃	3 号機放水口付近	2014.4.3	(注5)					
〃	〃	1 号機放水口	2014.4.3	ND	0.40	±	0.25	6.8	0.000059
かさご	筋 肉	1 号機放水口湾付近	2014.4.17	ND	0.091	±	0.041	110	0.00083
さざえ	筋 肉	1 号機放水口湾付近	2014.4.15	0.049	0.049	±	0.016	10	0.0047
〃	〃	宮崎鼻付近	2014.4.20	ND	0.037	±	0.017	5.5	0.0068
〃	内 臓	1 号機放水口湾付近	2014.4.15	ND	0.024	±	0.018	19	0.0013
〃	〃	宮崎鼻付近	2014.4.20	0.089	0.089	±	0.022	10	0.0086
わかめ	全 体	1 号機放水口湾付近	2014.4.16	ND	0.024	±	0.040	9.3	0.0025
あらめ	〃	1 号機放水口湾付近	2014.6.24	ND	0.045	±	0.025	140	0.00032
〃	〃	宮崎鼻付近	2014.6.18	ND	0.050	±	0.032	130	0.00039
ほんだわら類	〃	1 号機放水口湾付近	2014.6.24	ND	0.14	±	0.050	300	0.00047

注1. 計測誤差の3倍を検出下限値とし、計測値がこれを下回ったものをNDと表記する。

注2.  $^{90}\text{Sr}$  の測定結果及び計測値の単位は、次のとおり。

降下物：【Bq/m<sup>3</sup>】、陸土：【Bq/m<sup>2</sup>】、海水：【mBq/L】、それ以外：【Bq/kg 生体】

注3. 安定 Sr 濃度の単位は、次の通り。

陸土：【mg/kg 乾土】、海水：【mg/L】、それ以外：【mg/kg 生体】

注4. - 印は該当のないことを示す。

注5. 分析操作失敗により欠測とした。

### 3. 他誌発表、抄録

#### 【他誌発表】

〈平成 24 年度〉

#### (1) **Car-borne Survey Using Ge Semiconductor Detector in the Chugoku Region of Japan**

Misao IKUTA, Hiroaki GOBARA, Atsunori TANAKA, Kazuro KIMURA

Japanese Journal of Health Physics, 47(3), 198 ~ 203, 2012

We developed a Ge semiconductor detector system which allows real-time mapping of radionuclides using a vehicle. We conducted a background survey in the Chugoku Region of Japan using this system.  $^{214}\text{Bi}$  (U-series) was high in the east and west of Hiroshima prefecture,  $^{208}\text{Tl}$  (Th-series) was high in the Oki-island of Shimane prefecture and the west of Hiroshima prefecture, and  $^{40}\text{K}$  was high in the entire area of Hiroshima prefecture, while the values of all kinds of radionuclides were low in the plains in the east of Shimane prefecture. About artificial radioactive nuclides,  $^{137}\text{Cs}$  was detected in Tottori, Shimane and Yamaguchi prefecture as well as in the Chugoku Mountains. Also, it should be mentioned that no effect of the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant was found in the survey conducted within Shimane prefecture.

# (1) 福島県を中心とした Ge カーボンサーベイ Car-Borne Survey In and Around Fukushima Prefecture Using Ge Detector

○生田美抄夫、松島純也、北脇悠平、河原央明、田中孝典、木村和郎 (島根県保健環境科学研究所)  
○ M. Ikuta, J. Matsushima, Y. Kitawaki, H. Gobara, A. Tanaka, K. Kimura  
(Shimane Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science)

## 1. はじめに

2011年3月11日東日本大震災が発生した。それに伴う停電、津波等により福島第一原子力発電所の1~3号炉はメルトダウンし、水素爆発などにより多量の放射性物質が大气、海洋など周辺環境に放出された。国際原子力事象評価尺度(INES)ではレベル7(深刻な事故)に相当しており、大気中へ放出された放射性物質の<sup>131</sup>I、<sup>134</sup>Cs、<sup>137</sup>Csなどが福島県東中部に高濃度に沈着し、住民に重大な影響を与えている。福島県のモニタリング施設も被災し、モニタリング活動が十分にできない状態になったため、島根県は10~11月に、福島県の要請に応え緊急時モニタリング支援活動を行なった。その中で、人工放射性核種の広域的な把握のためGe半導体検出器を用いたカーボンサーベイを行ったので、その概要を報告する。

## 2. 計測システム

Geカーボンサーベイでは液体窒素冷却式Ge半導体検出器(P型相対効率86%、エネルギー分解能2.3keV)を車内にカートとともに下向き固定し、real time 40~280秒測定、GPS情報とともに保存後、即時にHASL法により解析し地図表示を行った。また、車両には3インチ球形NaI(Tl)検出器も搭載し、全線量率を測定した。車内測定値についてはNaI(Tl)、Ge検出器ともに車両による遮蔽の補正を行った。

## 3. 測定結果

10月23日松江市から福島市への往路全行程、10月24日~11月20日まで、福島県及び隣県、

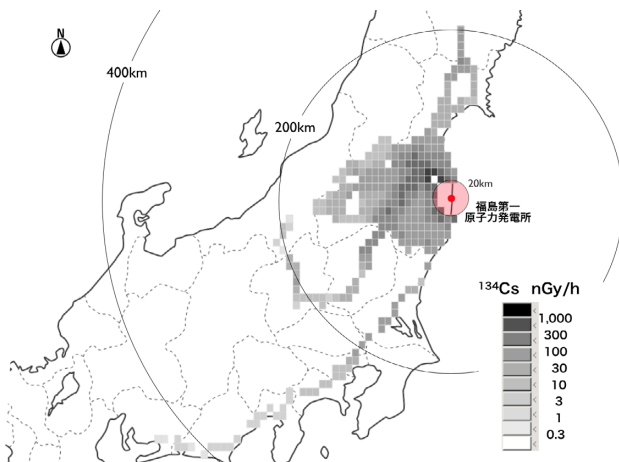


Fig.1 <sup>134</sup>Cs 検出状況 (緯度、経度5分メッシュ) 2011/10/23~11/22

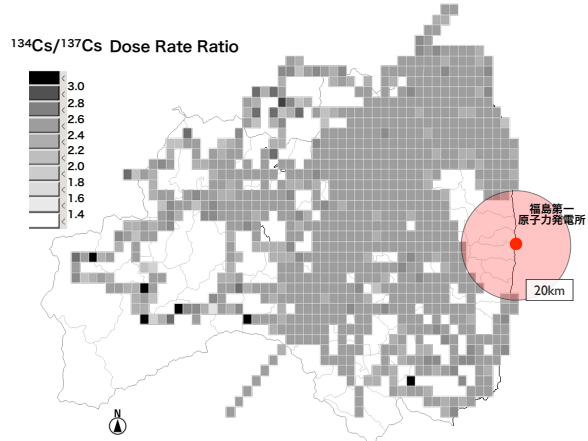


Fig.2 福島県内での<sup>134</sup>Cs/<sup>137</sup>Cs線量率の比 (緯度、経度2分メッシュ) 2011/10/23~11/22

11月22日福島市から松江市への復路全行程においてGe半導体検出器及びNaI検出器を用いたカーボンサーベイを行った。

Fig.1に福島県周辺も含め事故の影響核種である<sup>134</sup>Csの検出状況を示した。往路の高速道路上のサーベイでは、愛知県豊橋市周辺から0.5~1 nGy/h検出されはじめ、静岡県で1~2 nGy/h、東京都で6~39 nGy/h、茨城県で10~70 nGy/h検出された。復路では栃木県北部で42~250 nGy/hと沈着量が多く、群馬県で5~44 nGy/h、新潟県魚沼地方で1~6 nGy/h検出された。近隣県では宮城県北部~岩手県南部が40~100 nGy/hであった。文部科学省の放射線量等分布マップにほぼ合致していた。

福島県内では、全測定地点で<sup>134</sup>Cs、<sup>137</sup>Csを検出した。高濃度地域ではμGy/hオーダーで検出されたが、他の人工放射性核種は検出されず、自然核種も<sup>40</sup>Kがまれに測定される程度であった。また、Fig.2に示したように<sup>134</sup>Cs/<sup>137</sup>Cs線量率比は2.2~2.4(2011年11月現在)に収まり、放出した原子炉の違いによらずほぼ一定であった。また、これにより、今後の線量率推定が可能となった。2年後には福島県内全域で線量率が2011年11月の2/3以下になるものと思われ、住民の帰宅時期や除染の判断材料に生かすことができる。

以上のようにGeカーボンサーベイは緊急時に未知の放射性核種を広域に、かつ迅速に測定するのに非常に有効な手段であり、緊急時初期に用いることで屋内待避、避難、ヨウ素剤服用などの住民の防護対策にも活用できると考える。

## (2) 冬季の松江地方における雷雲からの放射線被曝 Radiation Exposure from the Thundercloud in Matsue Region of Winter

○生田美抄夫、松島純也、北脇悠平、河原央明、田中孝典、木村和郎 (島根県保健環境科学研究所)  
○ M. Ikuta, J. Matsushima, Y. Kitawaki, H. Gobara, A. Tanaka, K. Kimura  
(Shimane Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science)

### 1. はじめに

冬季の日本海沿岸地域では、寒気の吹き出しに伴い、日本海上で積乱雲が発達し落雷が多発する。この地域に立地している原子力発電所周辺モニタリングポストでの観測では、一部の雷雲から雷雲活動により何らかの放射線を放出するものがあることが判明しており、空間放射線モニタリング結果はその影響を受ける。

島根県においては2003年12月に雷雲からの放射線を確認した。また、2008年の冬季(2008年12月、2009年1月)に再び雷雲からの放射線を観測したが、放射線の強度と範囲が非常に大きく、雷雲からの放射線被曝も憂慮される。

### 2. 放射線測定体制

島根県では、島根原子力発電所の周辺11カ所で空間放射線量率をNaI(Tl)検出器(3inchφ球形)及びIC検出器で2分間隔で測定している。

また、両者ともに電子記録計により1秒間隔で線量率を記録している。さらに、NaI(Tl)検出器により10分間隔で5MeVまでのガンマ線エネルギースペクトルの常時監視を行っている。

### 3. 雷雲からの放射線観測状況

2008年12月31日20時30分前後、多数の局で放射線の急激な上昇が発生し、NaI(Tl)検出器で280 nGy/h、IC検出器で36,500 nGy/hの最大値を記録した。(テレメータ2分間値)

また、2009年1月10日17時30分から40分にかけてもFig.1に示すように、同様な事象が発生し、NaI検出器で2,200 nGy/h、IC検出器で43,900 nGy/hにもなる最大値を記録した。(テレメータ2分間値)

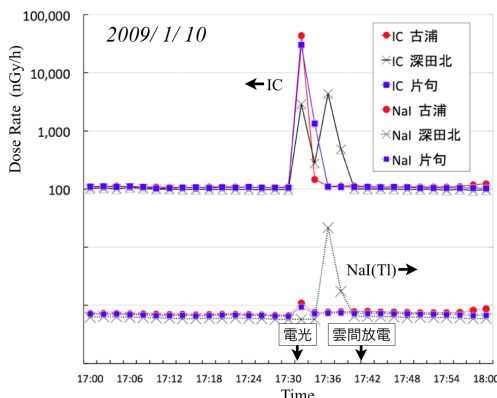


Fig.1 : Time trend of IC dose rate and NaI(Tl) dose rate.  
The value during telemeter 2 minutes



Fig.2 : The amount of the addition dose by the thundercloud activity in December 31, 2008 and January 10, 2009.

両者とも、松江地方は冬型の気圧配置で、雷電及び雷鳴を観測していた。この時、島根原子力発電所からのトラブル情報は無く、ラドン娘核種の地表面沈着では、これほどの線量率上昇にはならないため、雷雲からの放射線による線量率上昇と判断した。

NaI(Tl)検出器で5MeV以上に伸びるスペクトルが得られ、アンフォールディングによりフラットなスペクトルが得られた。これより、雷雲中で加速された高エネルギー電子からの制動放射線が発生していると思われた。

### 4. 雷雲からの被曝線量

四半期ごとに原子力発電所周辺監視としてTLDを用いた積算線量測定を行っており、この2回の雷雲による線量率上昇による被曝線量算出のため、TLDを急遽回収し測定した。

この期間の降水影響等を除去するため、モニタリングポストに設置のTLDについて、解析を行い、雷雲影響TLD積算線量を求めた。

その結果、Fig.2に示すように雷雲からの積算線量上昇量は古浦局の14 μGyが最大であり、それぞれの上昇地点はIC線量率上昇地点に対応していた。

この最大上昇量14 μGyは90日積算値の10%にも相当した。また、ガンマ線成分だけでなく荷電粒子成分も合わせた線量を反映するTLDの上昇量は主としてガンマ線成分のみを測り込むIC検出器の雷雲影響上昇量(積分値)の5~10倍大きく、地上に到達した放射線種の成分はガンマ線だけでなく、荷電粒子等も多く含まれていることを示唆している。

## 島根県原子力環境センター所報

### 第1号

平成24～26年度

発行日	平成28年9月
編集責任	島根県防災部原子力安全対策課原子力環境センター
連絡先	松江市西浜佐陀町582-1
郵便番号	690-0122
電話	(0852) 36-4300
F A X	(0852) 36-6683
E-mail	genshiryoku@pref.shimane.lg.jp
Homepage	<a href="http://www.pref.shimane.lg.jp/genan/">http://www.pref.shimane.lg.jp/genan/</a>
印刷・製本	千鳥印刷株式会社 〒690-0877 島根県松江市春日町344-2 TEL.0852-21-7155 FAX.0852-27-6917