

# 島根県原子力環境センター所報

第 4 号

平成 29 年度

**Bulletin**

**of**

**Shimane Prefectural Nuclear Power Environment Center**

**No.4**

**2017**

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ほりますが、環境放射能に関する調査研究は、昭和29年9月の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降、原子力防災の考え方が大きく見直され、国においては新たに「原子力災害対策指針」が制定され「原子力防護措置を準備する区域」が原子力施設を中心とした10kmから30km圏に拡大されたほか、環境放射線モニタリング体制の大幅な強化が図られました。近年においても、原子力災害対策指針の補足参考資料として平常時及び緊急時のモニタリングに関する詳細事項がとりまとめられるなど、継続的にモニタリング体制の強化が図られています。当県においても、固定観測局の増設（11局→24局）および緊急時用モニタリングポストの新設（138局）を行い、30km圏にモニタリングポスト等を計162局配備するとともに電源や通信の多重化を行うなど対策を進めてきておりますが、引き続き国における検討状況を踏まえてモニタリング体制の整備・強化を図っていく所存です。

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緊急事態が発生した場合への平常時からの備え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。今後とも、モニタリング体制の整備・強化とともに職員の技術的能力の向上に取り組み、県民の皆様の安全の確保及び環境の保全を図るため確実な監視体制の維持と正確かつ迅速な情報提供に努めてまいります。

本報は、当センターの平成29年度の調査研究活動の成果を取りまとめたものです。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31年3月

島根県原子力環境センター

センター長 佐川 竜也

# 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	8

## II 調査研究報告

### 1. 研 究

(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 2	9
--------------------------------	---

### 2. 資 料

(1) 環境試料の放射性核種濃度の調査結果 (2017 年度)	12
(2) 島根県内のトリチウム濃度 (2017 年度)	17
(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 (2017 年度)	21
(4) 島根県におけるストロンチウム 90 の調査結果 (2017 年度)	23

### 3. 他誌発表

#### 【学会発表】

(1) 1 秒測定 Ge カーボンによる核種別線量率マッピングの開発	25
(2) Ge 検出器による環境放射線測定への応用	25

# 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  
 平成 27 年 4 月 原子力環境センターに測定分析グループ及び監視情報グループを設置

## 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

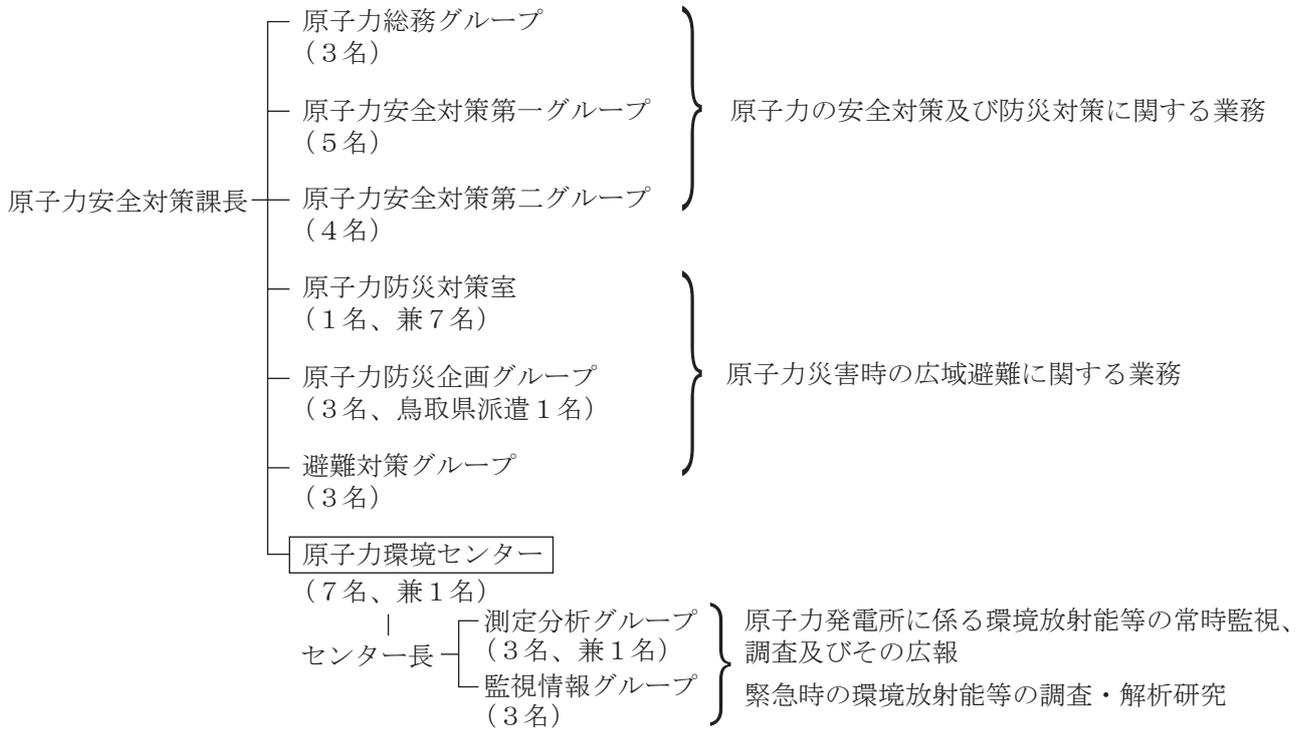
(建物内訳 平成 30 年 3 月 31 日現在)

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			
	緊急時汚染検査除染室	80.00			
	その他	249.52			

### 3. 機 構

#### 3.1 組織と分掌

(平成 29 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
	グ ル ー プ リ ー ダ ー	2
	主 任 研 究 員	4
事 務 系 職 員	企 画 幹 ( 兼 務 )	1
嘱 託		1
臨 時		3
合 計		12

### 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
測 定 分 析 グ ル ー プ	グループリーダー	三 島 幸 司	放射線監視等交付金事業、緊急時モニタリングの体制整備
	主任研究員	北 脇 悠 平	ストロンチウム 90 分析調査、Ge 検出器による in-situ 測定及び調査研究、プルトニウムの分析・調査研究
	主任研究員	渡 部 奈 津 子	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、放射能分析確認調査
	企 画 幹 ( 兼 務 )	小 濱 隆 志	庶務
監 視 情 報 グ ル ー プ	グループリーダー	田 中 孝 典	環境放射線情報システムの管理運営
	主任研究員	倉 橋 雅 宗	環境放射線情報システムの管理運営、モニタリングポストの管理運営、大気中放射性ダスト測定システムの管理運営、環境放射能データベース管理
	主任研究員 ( 再 任 用 )	生 田 美 抄 夫	環境放射線情報システムの管理運営、積算線量計の測定・調査研究、電子線量計の管理運営
嘱 託		山 本 信 弘	庁舎管理

### 3.4 人事記録

(平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日)

(転入)

(転出)

年月日	職 名	氏 名		年月日	職 名	氏 名	
29.4.1	グループリーダー	三 島 幸 司	出雲保健所	29.4.1	専門研究員	山 根 宏	出雲保健所
29.4.1	主任研究員	北 脇 悠 平	雲南保健所	29.4.1	研 究 員	金 山 隆	益田保健所
				30.3.31	主任研究員	渡部奈津子	退職

#### 4. 主要測定機器（周辺機器含む）

（平成 30 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		19
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 三菱電機 富士電機	4 10 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 三菱電機	6 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 光進電気工業	21
可搬型モニタリングポスト	富士電機	64
簡易型電子線量計システム	応用光研（Si 半導体検出器）	15
ハンドフットクロスモニター	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	日立製作所 LBC-4520	2
液体シンチレーション計数装置	日立製作所 LSC-LB7	2
$\alpha$ 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 柴田科学	3 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 ICS-323B	10 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
Ge サーベイメーター	キャンベラジャパン、Falcon5000	1
走行サーベイ用サーベイシステム	応用工研	7
モニタリング用車両	トヨタ アルファード 三菱 デリカ 三菱 アウトランダー トヨタ ハイエース	1 1 1 2

## 5. 行 事

### 5.1 学会・研究会

<平成 29 年度>

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H29.6.28 ~ 30	日本保健物理学会第 50 回研究発表会	大 分 市	西
H29.7.5 ~ 7	第 54 回アイソトープ放射線研究発表会	東 京	渡部
H29.8.7	日本学術会議主催学術フォーラム	東 京	田中
H29.9.6 ~ 8	第 61 回放射化学討論会	つくば市	三島
H29.9.13 ~ 15	日本原子力学会 2017 秋の大会研究発表会	札 幌 市	生田、倉橋
H29.10.12 ~ 13	平成 29 年度放射線安全取扱部会年次大会	淡 路 市	西
H29.11.1 ~ 2	保物セミナー 2017	大 阪 市	三島

### 5.2 会 議

<平成 29 年度>

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H29.5.30	平成 29 年度島根県原子力防災訓練第 1 回主要機関会議	松 江 市	三島
H29.6.1	平成 29 年度第 1 回島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会	松 江 市	センター員
H29.6.8	原子力施設等放射能調査機関連絡協議会と原子力規制委員会との意見交換会	東 京	田中、三島
H29.7.12 ~ 13	平成 29 年度原子力施設等放射能調査機関連絡協議会総会、第 44 回年会	米 子 市	西、田中、三島
H29.8.24	平成 29 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
H29.8.24	第 15 回島根地域原子力防災協議会作業部会	松 江 市	西
H29.8.31	平成 29 年度第 2 回島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会	松 江 市	センター員
H29.10.5	平成 29 年度第 1 回原子力防災連絡会議	松 江 市	西
H29.10.10	平成 29 年度島根県防災会議	松 江 市	西
H29.11.2	平成 29 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
H29.11.30	平成 29 年度第 3 回島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会	松 江 市	センター員
H29.12.12	原子力施設等放射能調査機関連絡協議会 平成 29 年度ワーキンググループ会議 (第 1 回)	東 京	田中
H30.2.27	平成 29 年度第 4 回島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会	松 江 市	センター員
H30.3.2	原子力施設等放射能調査機関連絡協議会役員会	郡 山 市	西
H30.3.19	原子力施設等放射能調査機関連絡協議会 平成 29 年度ワーキンググループ会議 (第 2 回)	福 井 市	田中
H30.3.27	平成 29 年度第 2 回原子力防災連絡会議	松 江 市	西
H30.3.27	第 16 回島根地域原子力防災協議会作業部会	松 江 市	西

### 5.3 講習会・研修会（参加する研修）

<平成 29 年度>

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H29.6.19 ~ 23	平成 29 年度放射線取扱主任者試験受験対策講習会	大 阪 市	三島
H29.6.13 ~ 15	H29 年度環境放射能分析研修（積算線量測定法）	む つ 市	生田
H29.7.13	放射線取扱主任者定期講習	大 阪 市	生田
H29.8.1 ~ 4	H29 年度環境放射能分析研修（トリチウム分析法）	千 葉 市	渡部
H29.9.28 ~ 29	乾燥設備作業主任者技能講習	出 雲 市	北脇
H29.10.24 ~ 26	H29 年度環境放射能分析研修（ガンマ線スペクトロメトリー概論）	千 葉 市	三島
H29.10.30 ~ 11.2	H29 年度環境放射能分析研修（ゲルマニウム半導体検出器を用いた in-situ 測定法）	千 葉 市	北脇
H29.12.4 ~ 8	第 1 種放射線取扱主任者講習	京 都 市	三島
H30.3.12	放射線障害防止法改正説明会	京 都 市	生田

### 5.4 研修会（実施、協力する研修会）

<平成 29 年度>

年 月 日	研 修 名	対 象 者	受講者数	実施場所	講 師
H29.6.7	平成 29 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	11	当所	センター職員
H29.10.17	平成 29 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	21	当所	センター職員

### 5.5 来訪者・見学

<平成 29 年度>

年 月 日	所 属	来訪者	内 容
H29.5.26	一般住民	14	第 1 回原子力関連施設見学会
H29.8.26	一般住民	24	第 2 回原子力関連施設見学会
H29.10.2	松江南ロータリークラブ	35	松江南ロータリークラブ研修会
H29.11.23	慶尚北道保健環境研究院	4	視察
H29.12.1	一般住民	21	第 3 回原子力関連施設見学会
H30.3.2	一般住民	20	第 4 回原子力関連施設見学会

## 5.6 その他

<平成 29 年度>

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H29.5.18	平常時モニタリングの在り方に係る原子力規制庁協議	東京	西
H29.6.14	平常時モニタリングの在り方に係る原子力規制庁協議	東京	西
H29.6.22	舞鶴地方隊防災図上演習視察	舞鶴市	西
H29.9.28 ~ 29	福島原子力発電所視察	福島県双葉郡	西、三島
H29.10.3	ミリオンキャンベラ ISOCS セミナー	東京	生田
H30.2.8	北海道原子力防災訓練視察	北海道岩内郡	西、田中、生田

## 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「緊急時放射線モニタリング情報共有・公表システム」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、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、24 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 (21 品目 120 件)、液体シンチレーション測定によるトリチウムの定量 (4 品目 36 件)、放射化学分析によるストロンチウム 90 の定量 (8 品目 9 件) を行った。以上の測定結果からは、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、県仁多土木事務所敷地内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 (7 品目 23 件) するとともに、定時採取した降水 (142 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 29 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
ガンマ線放出核種	7 品目 13 件
トリチウム	6 品目 31 件
ストロンチウム 90	9 品目 27 件
プルトニウム	14 品目 23 件
空間放射線積算線量 (90日間)	12 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（公財）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（3 件）、ガンマ線核種分析（7 件）、トリチウム分析（3 件）、ストロンチウム 90 分析（3 件）並びにプルトニウム分析（1 件）を実施し、人工放射線核種について、結果はおおむね良好であった。

海底土試料で、天然核種であるカリウム 40 の測定結果に差がみられた。これは、試料中に貝殻等が多量に含まれており、この貝殻等が試料の分割・分取時に偏在してしまうことによるものと示唆された。今後、同様な試料を分析する際は、試料の粉砕や十分な混合を実施することとした。

## II 調查研究報告

# 島根原子力発電所周辺における冬季雷雲からの放射線 2

生田美抄夫、田中孝典、倉橋雅宗

## 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 (Fig.1)、日本海沿岸の青森県から島根県の範囲で、世界的にも希な冬季の落雷が多発する。

1992年12月福井県の原子力発電所監視用モニタリングポストでNaI線量率とIC線量率が同時に急上昇し、近傍に設置されていた10個あまりのTLDも数十 $\mu$  Gyの数値上昇が観測された<sup>1)</sup>。これが原発立地県のモニタリングで、冬季の雷雲活動からの放射線を確



Fig.1 冬季シベリアからの低温乾燥空気が日本海上で顕熱と潜熱(水蒸気)により気団変質し積乱雲が発達、日本海側に降雪、落雷をもたらす。

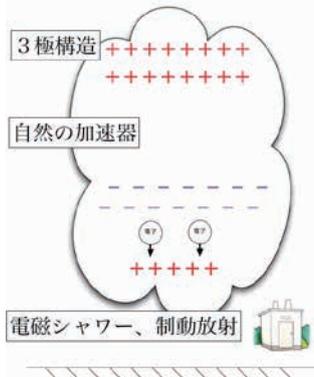


Fig.2 雲低高度の低い積乱雲内で電荷分離が起き、電子が光速近く加速、電磁シャワーとなる

認した最初である。以降、日本海沿岸地域(福井県、石川県、新潟県)に立地するモニタリングポストで、雷雲からの影響と考えられる線量率上昇が確認されるようになり、近年では毎年のように上昇事例が見られている。この機構は完全には解明されていないが、「雷雲内の強電界内で、100keVほどの閾値を超えるエネルギーを持つ電子がほぼ光速にまで加速され、それに続く電磁シャワーにより地上部へ制動放射線等を到達させる」という「相対論的逃走電子なだれ(Relativistic Runaway Electron Avalanche)」モデル<sup>2, 3)</sup>(Fig.2)が現在有力である。

島根県では、過去においては冬季IC線量率のみの急上昇事例はあったが、2003年12月に西浜佐陀局でNaI線量率とIC線量率が同時に急上昇し、雷雲活動に伴う放射線を初めて確認した。2008年度の冬季には数分間に及ぶ長時間バーストだけでなく、2度にわたり島根原子力発電所の周囲東西7km、南北2.5kmの広域範囲でIC線量率が急上昇する短時間バーストも観測した。<sup>4)</sup> 2015年2月5日、再び強度の強い長時間及び短時間放射線バーストを観測したので、その概要を報告する。

## 2. 放射線測定体制

島根県では、島根原子力発電所の周辺24カ所で空間放射線量率をNaI(Tl)検出器、電離箱検出器及び半導体検出器により2分間隔で測定し、両者ともに電子記録計により1秒間隔での線量率も記録している。さらに、全局でNaI(Tl)検出器により10分間隔で5MeVまで、発電所近傍3局ではGe検出器により10分間隔で4MeVまで、3局では2秒間隔で20MeVまでのエネルギースペクトルの常時監視を行っている。

また、2014年度冬季には、深田北局のみEFM電界計、PIPS検出器で電子線、YAP検出器(NaI(Tl)検出器の10倍高速測定可能)でガンマ線高速計測等の追加計測を行った。(Fig.3)

雷情報は気象庁、フランクリンジャパン、中国電力から入手した。機器の主要スペックは

- Ge半導体検出器：(CANBERRA GC7020) P型HPGe  
相対効率77%、エネルギー分解能1.8keV
- Ge用MCA：DSA1000及びLYNX
- NaI(Tl)検出器：3インチ球形、温度補償、分解能7%  
減衰定数230n秒、～5MeV



Fig.3 2014年度冬季の雷雲放射線調査機器類

電離箱検出器 (IC) : 14L (Fe-stainless)、4atmAr  
 EFM 電界計 : レンジ -20kV/m ~ +20kV/m、レスポンス 0.1 秒  
 PIPS 検出器 : (CANBERRA PD300-18-1500AM)  
 プレナーシリコン 300mm<sup>2</sup>、厚さ 15μm、  
 β線分解能 13keV

YAP(Ce) 検出器 : 2 インチ円柱形、減衰定数 28n 秒、~ 5MeV であつた。

### 3. 雷雲からの放射線観測結果

2015年2月5日松江地方は Fig.4 に示すように、未明から冬型の気圧配置 (Fig.4) となっており地上気温 3℃で雨であった。6時30分のレーダーエコーによれば、発達した積乱雲が島根原子力発電所周辺に存在していた (Fig.4)。

その時、深田北局では、NaI (TI) 検出器で 98nGy/h、IC 検出器で 49,700nGy/h の線量率 (テレメータ 2 分値) 上昇を記録した。落雷地点は中国電力雷情報によれば、島根原子力発電所の 1 号機放水口沖合い約 370m 地点であった。なお、フランクリンジャパン落雷情報では無検知であった。

さらに、約 10 分後の 6 時 39 分に大芦別所局付近に 3ヶ所に多地点同時雷が発生し、大芦別所局のみピーク状の線量率上昇を確認した。(Fig.5)

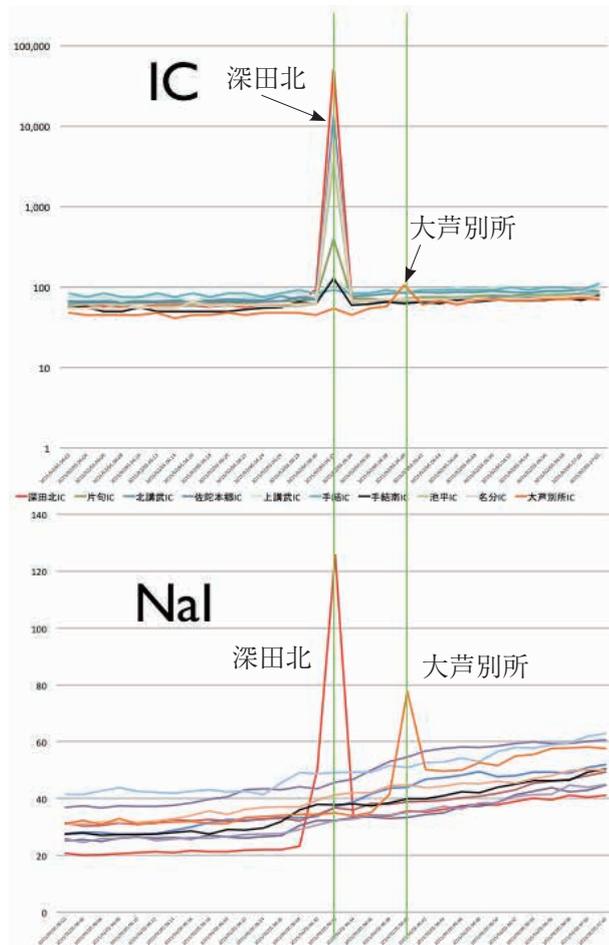


Fig.5 2015年2月5日6時30分前後の線量率トレンド  
 上 : IC 線量率、下 : NaI 線量率

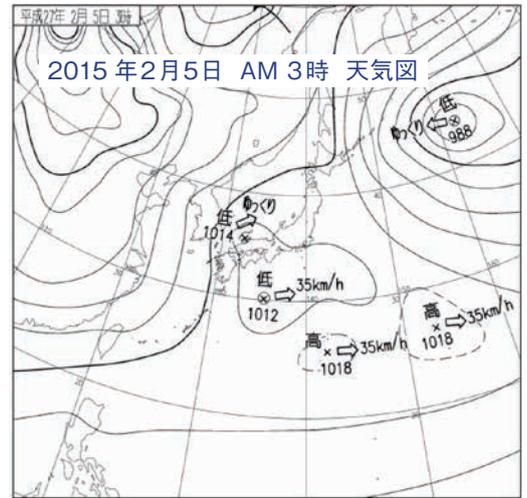


Fig.4 上 : 2015年2月5日の天気図  
 下 : 同日6時30分のレーダーエコー

6時31分に発生した短時間バーストにおいて、IC

線量率の値を地図上に表示したのが Fig.6 である。このように大芦局を除く、東西 6km、南北 2.5km 内の原子力発電所監視用モニタリングポストが一斉に上昇した。深田北局の南に位置する池平局で 3,420nGy/h、名分局で 7,320nGy/h、佐陀本郷局で 13,200nGy/h の非常に高い線量率上昇を記録した。

深田北局の測定データを検討したところ、Ge スペクトル 10 分値ではバーストの影響による 4MeV 以上 (LYNX では 22MeV を観察) まで伸びるスペクトルが観測された。さらに、この高エネルギーガンマ線の対生成 - 対消滅に伴う 511keV の明瞭な消滅ガンマ線 (Annihilation gamma) を確認した。(Fig.7) また、Ge スペクトル 2 秒値では長時間バーストで最大 15MeV、短時間バーストでは 9MeV までのガンマ線を観測した。

この Ge スペクトル 2 秒値をエネルギー別にトレンド表示したのが Fig.8 である。このように 6 時 29 分過ぎから始まる 2 分間の長時間バーストでは各エネルギー帯ともにガンマ線の量は山なりの上昇下降 (深田北局のみ) が見られた。また、6 時 31 分の短時間バーストではスパイク状のカウントを記録した。

一方、短時間バースト時、YAP 検出器の高速ガンマ線測定では、NaI (TI) 検出器の全計数増加 3.0 ~ 3.1 倍に対し 9.0 倍を計測した。(Fig.9)

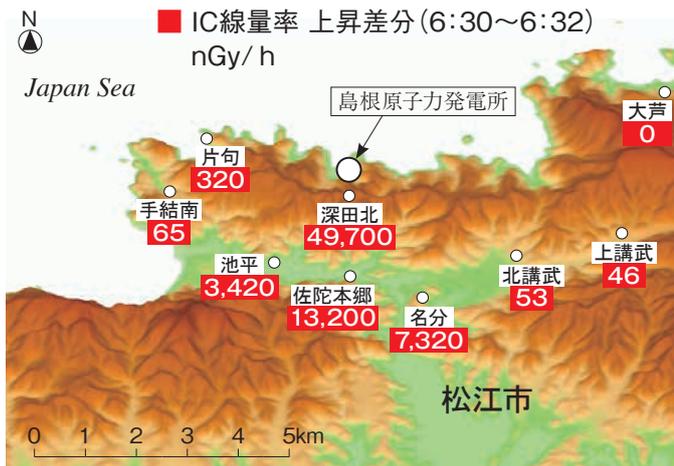


Fig.6 2015年2月5日6時30分～32分 IC線量率上昇量

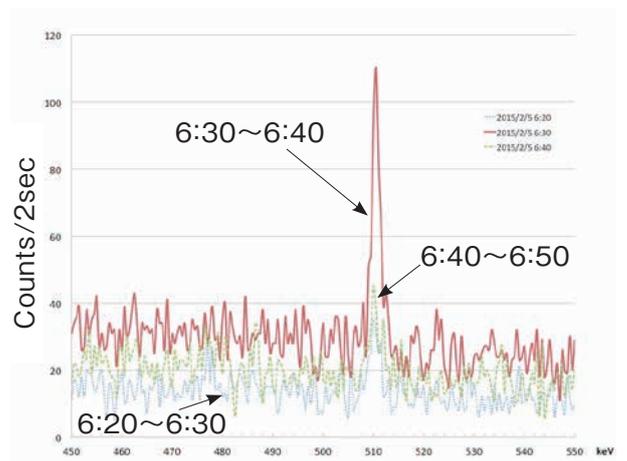


Fig.7 2015年2月5日 Ge 半導体検出器スペクトル (450keV ~ 550keV)

#### 4. 考 察

消滅 $\gamma$ 線 (Annihilation gamma) 及び Ge スペクトルから高エネルギーガンマ線の入射は明らかで、6時29分から発達した雷雲中で強電界層が生成、電子が加速され長時間バーストでは定常的な電磁シャワーが生成され、深田北局に近づき遠ざかったと考えられる。短時間バーストでは定常状態が破壊された電磁シャワーが発生した可能性が高い。

短時間バーストでは同時上昇8局中7局はIC線量率の上昇でNaI線量率は上昇しなかった。減衰時間230n秒であるNaI(Tl)検出器に対して減衰時間が28n秒で高計数可能なYAP検出器の計数では、バースト前YAP/NaI(Tl)の計数比が一定であったものが、長時間バーストから計数比が上昇し、短時間バーストでは急激に上昇していた。これは短時間バーストの放射線放出が極短時間のため、NaI検出器の数え落としが発生したと思われる。

この冬季雷雲活動による放射線放出では光子( $\gamma$ 線)だけでなく荷電粒子(電子、陽電子)、中性子なども考えられるため総合的な観測を進めていきたい。

#### 文 献

- 1) 吉岡満夫、大西勝基、島田秀志、亘 恒夫：放射線検出器に見られた雷発生時の影響，福井県環境放射線監視センター，16，129 (1993)
- 2) A.V.Gurevich et al., Phy.Lett., A165, 463 (1992)
- 3) T.Torii and T.Sugita, KEK-Proc., 2007-5, 43 (2007)
- 4) 生田美抄夫、田中孝典：島根原子力発電所周辺における冬季雷雲からの放射線，島根県原子力環境センター所報，1, 15 (2016)

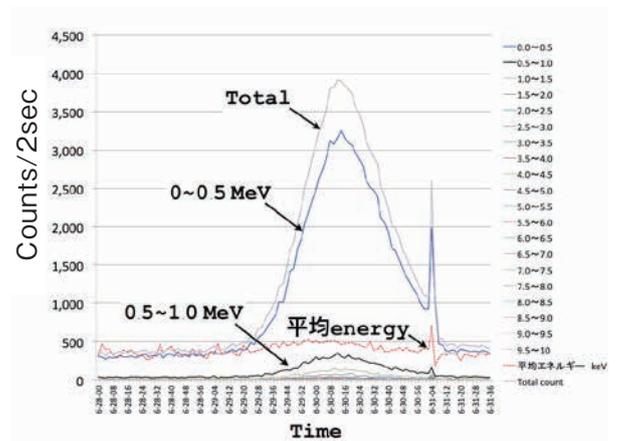


Fig.8 2015年2月5日6時30分前後の2秒値 Ge スペクトルから求めたエネルギー別カウントトレンド

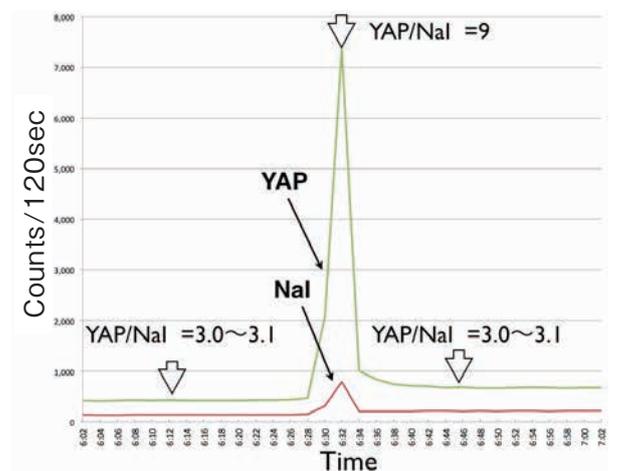


Fig.9 2015年2月5日6時30分前後のYAP検出器 NaI 検出器のカウントトレンド

## 環境試料の放射性核種濃度の調査結果 (2017 年度)

渡部奈津子・北脇悠平・三島幸司・倉橋雅宗・田中孝典・生田美抄夫・西 浩幸

### 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2017年度の調査結果である。

### 2. 調査方法

#### 2.1 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。

#### 2.2 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。

#### 2.3 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 (注1)	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, 11	3	mBq/L		
	水道原水	松江市(東忌部町, 古志町, 西谷町)	5, 11					
	水道管末水	松江市(西浜佐陀町), 浜田市(片庭町)	6, 10					
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, 5, 10, 11	9	mBq/L			
5	植物	松葉	松江市(西浜佐陀町), 松江市鹿島町(御津, 深田北)	4, 7, 10	6	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)	8, 12	3			
		精米	松江市鹿島町(尾坂)	10	1			
		大根(根, 葉)	松江市鹿島町(御津, 根連木), 大田市(三瓶町)	8, 12	6			
		茶葉	松江市鹿島町(北講武)	5	1			
7	牛乳	原乳	松江市鹿島町(南講武)	4, 7, 9, 10, 1	5	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	4	Bq/kg 生		
		わかめ	松江市鹿島町(1号機放水口湾付近)	4	1			
		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	6			
		岩のり	松江市鹿島町(1号機放水口湾付近)	2	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, 3	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, 9, 10, 1, 2	14			
		なまこ	松江市鹿島町(1号機放水口湾付近, 宮崎鼻付近)	1, 3	2			
		かさご	松江市鹿島町(1号機放水口湾付近), 浜田市	4, 6	2			
		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		9	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)	5, 11		4	Bq/kg 乾物

注1) 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  
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					
採取期間	採気量(m <sup>3</sup> )	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号	
2017/3/31 ~ 5/1	8279	0.87 ± 2.2%	6.42 ± 0.8%	ND	ND	17MN-1	
5/1 ~ 6/1	8417	0.78 ± 2.4%	5.96 ± 0.8%	ND	ND	17MN-2	
6/1 ~ 7/3	8659	0.52 ± 2.9%	2.93 ± 1.1%	ND	ND	17MN-3	
7/3 ~ 8/1	8969	0.40 ± 3.5%	2.16 ± 1.4%	ND	ND	17MN-4	
8/1 ~ 9/1	9442	0.31 ± 4.0%	2.08 ± 1.3%	ND	ND	17MN-5	
9/1 ~ 10/2	9113	0.68 ± 2.4%	3.84 ± 0.9%	ND	ND	17MN-6	
10/2 ~ 10/31	8634	0.48 ± 3.2%	3.97 ± 0.9%	ND	ND	17MN-7	
10/31 ~ 11/30	8292	0.71 ± 2.6%	4.57 ± 0.9%	ND	ND	17MN-8	
11/30 ~ 12/28	7874	0.64 ± 2.8%	4.46 ± 0.9%	ND	ND	17MN-9	
12/28 ~ 2018/1/31	9393	0.66 ± 2.4%	6.27 ± 0.8%	ND	ND	17MN-10	
1/31 ~ 3/1	7986	0.78 ± 2.5%	4.52 ± 0.9%	ND	ND	17MN-11	
3/1 ~ 3/30	7960	0.74 ± 2.6%	5.29 ± 0.9%	ND	ND	17MN-12	

(単位:mBq/m<sup>3</sup>)

採取場所		松江市鹿島町御津					
採取期間	採気量(m <sup>3</sup> )	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号	
2017/3/31 ~ 5/1	7690	0.81 ± 2.0%	5.92 ± 0.7%	ND	ND	17KM-1	
5/1 ~ 6/1	7797	0.64 ± 2.9%	5.20 ± 0.9%	ND	ND	17KM-2	
6/1 ~ 7/3	8257	0.53 ± 3.0%	2.91 ± 1.1%	ND	ND	17KM-3	
7/3 ~ 8/1	8734	0.50 ± 3.0%	2.67 ± 1.2%	ND	ND	17KM-4	
8/1 ~ 9/1	9486	0.44 ± 3.1%	2.55 ± 1.2%	ND	ND	17KM-5	
9/1 ~ 10/2	9260	0.86 ± 2.0%	4.68 ± 0.8%	ND	ND	17KM-6	
10/2 ~ 10/31	8783	0.61 ± 2.7%	4.94 ± 0.8%	ND	ND	17KM-7	
10/31 ~ 11/30	8425	0.89 ± 2.2%	6.08 ± 0.8%	ND	ND	17KM-8	
11/30 ~ 12/28	8307	0.79 ± 2.3%	5.45 ± 0.8%	ND	ND	17KM-9	
12/28 ~ 2018/1/31	10039	0.83 ± 2.0%	4.62 ± 0.8%	ND	ND	17KM-10	
1/31 ~ 3/1	8572	0.91 ± 2.1%	5.72 ± 0.8%	ND	ND	17KM-11	
3/1 ~ 3/30	8692	0.91 ± 2.1%	6.38 ± 0.8%	ND	ND	17KM-12	

(単位:mBq/m<sup>3</sup>)

採取場所		松江市鹿島町古浦					
採取期間	採気量(m <sup>3</sup> )	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号	
2017/3/31 ~ 5/1	8168	0.81 ± 1.9%	5.93 ± 0.7%	ND	ND	17KK-1	
5/1 ~ 6/1	8653	0.69 ± 2.5%	5.33 ± 0.8%	ND	ND	17KK-2	
6/1 ~ 7/3	9090	0.64 ± 2.4%	3.28 ± 0.03%	ND	ND	17KK-3	
7/3 ~ 8/1	8557	0.57 ± 2.7%	3.18 ± 1.2%	ND	ND	17KK-4	
8/1 ~ 9/1	9425	0.45 ± 3.0%	2.77 ± 1.2%	ND	ND	17KK-5	
9/1 ~ 10/2	9187	0.91 ± 1.9%	5.29 ± 0.8%	ND	ND	17KK-6	
10/2 ~ 10/31	5304	0.58 ± 4.0%	3.90 ± 1.2%	ND	ND	17KK-7	
10/31 ~ 11/30	5524	0.92 ± 2.9%	6.59 ± 0.9%	ND	ND	17KK-8	
11/30 ~ 12/11	3142	0.65 ± 5.6%	5.11 ± 1.5%	ND	ND	17KK-9	
12/28 ~ 2018/1/31	9229	0.99 ± 1.9%	5.12 ± 0.8%	ND	ND	17KK-10	
1/31 ~ 3/1	7896	1.05 ± 2.0%	6.34 ± 0.8%	ND	ND	17KK-11	
3/1 ~ 3/30	20893	1.11 ± 1.3%	7.81 ± 0.5%	ND	0.10 ± 7.6%	17KK-12	

2-2 月間降下物

(単位:Bq/m<sup>2</sup>)

採取場所		松江市西浜佐陀町					
採取期間	降水量(mm)	P b - 210	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号	
2017/3/31 ~ 5/1	96.6	32.6 ± 1.0%	108 ± 0.7%	ND	1.95 ± 8.8%	17R-1	
5/1 ~ 6/2	45.3	15.4 ± 1.4%	80.3 ± 0.8%	ND	1.41 ± 10%	17R-2	
6/2 ~ 7/3	58.0	14.0 ± 1.5%	65.3 ± 0.9%	ND	0.71 ± 19%	17R-3	
7/3 ~ 8/1	165	33.5 ± 1.0%	129 ± 0.7%	ND	1.25 ± 11%	17R-4	
8/1 ~ 9/4	136	24.9 ± 1.1%	87.7 ± 0.8%	ND	0.86 ± 14%	17R-5	
9/4 ~ 10/1	189	13.5 ± 1.5%	88.4 ± 0.8%	ND	0.87 ± 17%	17R-6	
10/1 ~ 10/31	305	49.9 ± 0.8%	503 ± 0.3%	ND	1.81 ± 9.1%	17R-7	
10/31 ~ 12/1	77.5	66.8 ± 0.7%	375 ± 0.4%	ND	2.02 ± 8.5%	17R-8	
12/1 ~ 12/28	91.6	112 ± 0.5%	588 ± 0.3%	ND	3.35 ± 6.1%	17R-9	
12/28 ~ 2018/1/31	148	135 ± 0.5%	623 ± 0.3%	ND	3.04 ± 6.8%	17R-10	
1/31 ~ 3/1	95.0	90.7 ± 0.6%	351 ± 0.4%	ND	2.83 ± 6.8%	17R-11	
3/1 ~ 3/30	187	40.4 ± 0.9%	240 ± 0.5%	ND	1.98 ± 8.4%	17R-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	2017/5/10	6.61 ± 25%	31.8 ± 5.0%	ND	72.2 ± 3.9%	17W-1
松江市古志町西谷	2017/5/10	8.72 ± 20%	13.8 ± 8.6%	ND	30.2 ± 6.7%	17W-2
松江市古志町西谷	2017/11/21	9.54 ± 19%	32.2 ± 5.1%	ND	29.7 ± 6.7%	17W-7

## 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
松江市東忌部町	2017/5/10	10.9 ± 17%	17.8 ± 10%	ND	51.5 ± 4.8%	17W-3
松江市東忌部町	2017/11/21	ND	28.8 ± 5.5%	ND	43.9 ± 5.4%	17W-8

## 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	2017/6/2	ND	ND	ND	41.6 ± 4.5%	17W-4
松江市西浜佐陀町	2017/6/12	ND	4.41 ± 17%	ND	40.5 ± 4.3%	17W-5
浜田市	2017/10/19	5.36 ± 20%	8.07 ± 11%	ND	30.7 ± 5.1%	17W-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-137	試料番号
1号機放水口	2017/4/25	2.37 ± 10%	17SW-1
1号機放水口	2017/10/12	1.64 ± 14%	17SW-12
2号機放水口付近	2017/5/9	2.28 ± 10%	17SW-6
3号機放水口付近	2017/5/9	2.10 ± 11%	17SW-7
1号機放水口沖	2017/5/9	2.09 ± 11%	17SW-3
1号機放水口沖	2017/11/2	1.69 ± 13%	17SW-13
2・3号機放水口沖	2017/5/9	2.11 ± 12%	17SW-4
2・3号機放水口沖	2017/11/2	1.73 ± 14%	17SW-14
手結沖	2017/5/9	1.85 ± 13%	17SW-5

## 2-5 植物

### 松葉 2016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	I-131	Be-7	Cs-137	K-40	試料番号
松江市鹿島町御津	2017/4/14	35.2 ± 0.9%	ND	30.3 ± 1.2%	ND	66.8 ± 0.9%	17PR-1,17P-1
松江市西浜佐陀町	2017/7/31	44.0 ± 0.6%	ND	36.1 ± 0.9%	ND	61.0 ± 0.8%	17PR-2,17P-3
松江市鹿島町深田北	2017/10/11	31.9 ± 0.8%	ND	36.0 ± 1.0%	0.03 ± 27%	66.3 ± 0.8%	17PR-3,17P-5

### 松葉 2017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	2017/4/14	21.6 ± 0.9%	21.3 ± 1.0%	ND	74.7 ± 0.6%	17P-2
松江市西浜佐陀町	2017/7/31	2.59 ± 3.9%	6.98 ± 2.1%	ND	92.8 ± 0.6%	17P-4
松江市鹿島町深田北	2017/10/11	7.19 ± 2.2%	15.2 ± 1.6%	0.07 ± 10%	81.8 ± 0.7%	17P-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	2017/5/2	ND	ND	ND	62.2 ± 0.5%	17A-1
松江市鹿島町根連木	2017/5/12	ND	0.57 ± 8.8%	ND	67.4 ± 0.6%	17A-2

### ほうれん草

(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	2017/12/18	8.37 ± 2.3%	ND	37.0 ± 1.0%	ND	312 ± 0.4%	17AR-3,17A-10
松江市鹿島町根連木	2017/12/14	6.40 ± 3.7%	ND	24.7 ± 1.5%	ND	218 ± 0.6%	17AR-2,17A-7
(小松菜) 大田市三瓶町	2017/8/8	0.35 ± 14%	-	1.38 ± 4.7%	1.04 ± 1.3%	83.4 ± 0.6%	17A-5

## 精米

(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
松江市鹿島町尾坂	2017/10/11	ND	ND	0.16 ± 24%	ND	25.0 ± 0.9%	17AR-1,17A-6

## 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	2017/12/18	ND	0.61 ± 9.4%	ND	138 ± 0.4%	17A-11
松江市鹿島町根連木	2017/12/13	ND	0.67 ± 7.4%	ND	78.2 ± 0.5%	17A-8
大田市三瓶町	2017/8/8	ND	ND	0.06 ± 6.3%	98.4 ± 0.4%	17A-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	2017/12/18	8.71 ± 2.0%	38.4 ± 16%	ND	103 ± 0.7%	17A-12
松江市鹿島町根連木	2017/12/13	8.01 ± 2.0%	35.3 ± 1.4%	ND	96.8 ± 0.7%	17A-9
大田市三瓶町	2017/8/8	0.72 ± 17%	2.44 ± 6.4%	0.26 ± 4.3%	72.5 ± 0.8%	17A-4

## 茶 葉

(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	2017/5/15	3.49 ± 3.4%	ND	18.6 ± 1.2%	ND	136 ± 0.5%	17TR-1,17T-1

## 2-7 牛 乳

## 原 乳

(単位: Bq/L)

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
松江市鹿島町南講武	2017/4/12	ND	ND	ND	ND	49.8 ± 0.6%	17M-1,17N-1
〃	2017/7/20	ND	ND	ND	ND	47.1 ± 0.7%	17M-2,17N-2
〃	2017/9/20	0.20 ± 29%	ND	ND	ND	48.6 ± 0.7%	17M-3,17N-3
〃	2017/10/13	ND	ND	ND	ND	51.2 ± 0.6%	17M-4,17N-4
〃	2018/1/23	ND	ND	ND	ND	46.3 ± 0.8%	17M-5,17N-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	I - 131	B e - 7	C s - 137	K - 40	試料番号
1号機放水口湾付近	2017/6/26	ND	-	1.13 ± 13%	0.09 ± 16%	246 ± 0.6%	17B-8
1号機放水口湾付近	2017/10/17	ND	ND	1.52 ± 12%	0.09 ± 19%	233 ± 0.6%	17BR-7,17B-11
宮崎鼻付近	2017/6/26	ND	-	ND	ND	259 ± 0.6%	17B-7
宮崎鼻付近海底部	2017/6/22	ND	-	0.65 ± 21%	0.06 ± 21%	278 ± 0.5%	17B-3

## わかめ

(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	2017/4/23	ND	ND	0.77 ± 20%	ND	171 ± 0.6%	17BR-1,17B-1

## ほんだわら類

(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	2017/4/23	ND	-	1.67 ± 11%	ND	303 ± 0.5%	17B-2
1号機放水口湾付近	2017/6/26	2.47 ± 14%	ND	7.48 ± 3.9%	ND	358 ± 0.5%	17BR-2,17B-4
宮崎鼻付近	2017/6/26	0.70 ± 18%	ND	1.30 ± 9.7%	ND	172 ± 0.6%	17BR-3,17B-5
輪谷湾	2017/6/26	2.21 ± 15%	ND	4.31 ± 7.7%	ND	329 ± 0.6%	17BR-4,17B-6
松江市美保関町笠浦	2017/7/20	2.16 ± 14%	ND	9.26 ± 3.5%	ND	312 ± 0.6%	17BR-6,17B-10
浜田市沿岸	2017/7/10	7.07 ± 5.0%	ND	26.0 ± 2.1%	ND	270 ± 0.6%	17BR-5,17B-9

## 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	2018/2/2	4.56 ± 3.6%	26.0 ± 1.2%	ND	89.9 ± 0.8%	17B-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	2017/7/27	7.30 ± 2.5%	3.18 ± 4.0%	ND	54.3 ± 1.0%	17K-9
宮崎鼻付近	2018/3/29	6.41 ± 3.1%	2.49 ± 4.9%	ND	54.3 ± 1.1%	17K-18
松江市美保関町笠浦	2017/7/19	5.02 ± 2.7%	4.49 ± 2.8%	ND	44.0 ± 1.0%	17K-8
浜田市沿岸	2017/7/10	1.10 ± 7.9%	1.43 ± 5.7%	ND	34.4 ± 1.0%	17K-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	2017/4/23	1.81 ± 7.9%	0.74 ± 11%	ND	82.1 ± 0.8%	17K-1
1号機放水口湾付近	2017/7/18	1.31 ± 11%	1.28 ± 11%	ND	74.9 ± 0.9%	17K-7
1号機放水口湾付近	2017/10/17	1.84 ± 10%	0.83 ± 15%	ND	77.1 ± 1.0%	17K-12
1号機放水口湾付近	2018/1/14	2.38 ± 6.2%	1.54 ± 6.1%	ND	76.0 ± 0.8%	17K-14

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	2017/4/23	22.8 ± 1.3%	3.93 ± 3.8%	ND	71.2 ± 1.0%	17K-2
1号機放水口湾付近	2017/7/18	21.2 ± 1.2%	5.57 ± 3.2%	ND	49.7 ± 1.1%	17K-7
1号機放水口湾付近	2017/10/17	19.9 ± 1.4%	2.86 ± 5.1%	ND	38.2 ± 1.3%	17K-13
1号機放水口湾付近	2018/1/14	20.7 ± 1.5%	5.45 ± 3.0%	ND	51.3 ± 1.2%	17K-15

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
宮崎鼻付近	2017/4/24	2.23 ± 7.4%	0.54 ± 16%	ND	75.5 ± 0.9%	17K-3
宮崎鼻付近	2017/9/24	1.64 ± 10%	1.02 ± 12%	ND	77.8 ± 0.9%	17K-10
-	-	-	-	-	-	(注2)
宮崎鼻付近	2018/2/25	0.98 ± 13%	0.36 ± 21%	ND	86.2 ± 0.8%	17K-16

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
宮崎鼻付近	2017/4/24	29.7 ± 1.1%	2.46 ± 5.6%	ND	61.8 ± 1.1%	17K-4
宮崎鼻付近	2017/9/24	13.9 ± 1.6%	2.44 ± 5.1%	ND	43.2 ± 1.1%	17K-11
-	-	-	-	-	-	(注1)
宮崎鼻付近	2018/2/25	20.3 ± 1.4%	2.71 ± 4.6%	ND	70.5 ± 1.0%	17K-17

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
1号機放水口湾付近	2018/1/14	ND	0.26 ± 19%	ND	20.6 ± 1.4%	17 F - 3
宮崎鼻付近	2018/3/29	ND	0.57 ± 19%	ND	24.2 ± 1.7%	17 F - 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	2017/6/22	ND	ND	0.09 ± 16%	102 ± 0.9%	17F-2
-	-	-	-	-	-	(注1)

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	2017/4/26	ND	ND	0.10 ± 11%	76.5 ± 1.1%	17F-1

(注) 1. 欠測

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	2017/5/16	20.3 ± 13%	ND	29.5 ± 2.7%	27.5 ± 2.0%	ND	33.5 ± 2.1%	475 ± 1.5%	17S-1
松江市鹿島町南講武	2017/5/16	103 ± 3.2%	ND	13.7 ± 5.5%	13.5 ± 3.7%	1.46 ± 13%	16.3 ± 3.5%	199 ± 2.6%	17S-5
松江市西浜佐陀町	2017/5/19	49.1 ± 5.9%	9.89 ± 17%	42.4 ± 2.1%	30.2 ± 1.9%	ND	46.8 ± 1.6%	677 ± 1.2%	17S-7
松江市鹿島町片匂	2017/5/16	93.8 ± 3.5%	8.08 ± 30%	28.6 ± 2.7%	20.7 ± 2.5%	ND	32.3 ± 2.0%	689 ± 1.2%	17S-3
大田市三瓶町	2017/7/22	452 ± 1.2%	ND	16.3 ± 5.2%	15.4 ± 4.0%	14.5 ± 3.2%	18.2 ± 3.7%	242 ± 3.0%	17S-8

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	2017/5/16	19.7 ± 14%	ND	29.9 ± 2.6%	30.0 ± 1.8%	ND	34.5 ± 1.9%	469 ± 1.5%	17S-2
松江市鹿島町南講武	2017/5/16	ND	ND	6.78 ± 7.8%	7.53 ± 5.4%	ND	10.5 ± 4.5%	130 ± 3.2%	17S-6
松江市鹿島町片匂	2017/5/16	37.8 ± 6.8%	ND	27.7 ± 2.7%	18.3 ± 2.5%	ND	31.4 ± 2.0%	64.1 ± 1.2%	17S-4
大田市三瓶町	2017/7/22	111 ± 2.4%	ND	20.6 ± 3.7%	17.6 ± 3.1%	8.68 ± 3.8%	19.2 ± 2.9%	260 ± 2.5%	17S-9

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	2017/5/9	26.4 ± 8.8%	ND	3.34 ± 14%	3.46 ± 12%	ND	5.22 ± 7.6%	104 ± 3.7%	17SS-1
2・3号機放水口沖	2017/5/9	39.9 ± 7.1%	ND	3.77 ± 13%	3.08 ± 13%	ND	4.34 ± 9.9%	75.4 ± 4.7%	17SS-2
手結沖	2017/5/9	42.6 ± 6.8%	9.24 ± 25%	10.0 ± 6.7%	7.68 ± 5.5%	ND	11.9 ± 4.6%	296 ± 2.0%	17SS-3
輪谷沖	2017/11/2	78.0 ± 3.9%	ND	12.6 ± 4.8%	9.68 ± 4.4%	ND	14.2 ± 3.6%	343 ± 1.8%	17SS-4

## 島根県内のトリチウム濃度 (2017 年度)

渡部奈津子・北脇悠平・三島幸司・倉橋雅宗・生田美抄夫・田中孝典・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 2017 年度の測定結果を報告する。

### 2. 測定方法

試料採取地点については表 1 に示すとおりである。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 社製 Ultima Gold LLT) 50.0ml を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、日立アロカメディカル (株) 社製液体シンチレーション計数装置 (LSC-LB7) 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

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

西浜佐陀町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

モレキュラーシーブカラムを用いて、深田北及び北講武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

西浜佐陀町、御津及び深田北にて採取した松葉について、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	松江市鹿島町（深田北） 松江市鹿島町（北講武）	毎月	24
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（深田北）	10	2
4	陸水 池水 水道原水 水道管末水	松江市鹿島町（一矢、西谷町）	5,11	4
		松江市（東忌部町）	5,11	2
		松江市（西浜佐陀町）	9	1
		浜田市（片庭町）	10	1
5	海水	松江市鹿島町（1号機放水口沖、2・3号機放水口沖）	5,8,10,2	8
		松江市鹿島町（1号機放水口、取水口）	4,10	4
		松江市鹿島町（2号機放水口付近、3号機放水口付近）	5,10	4
		松江市鹿島町（手結沖）	5	1
			合計	67

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> ]			試料番号
2017/3/31 ~ 5/1	96.6	0.6	0.60	± 0.11	58.0	± 10.6		17R-1
5/1 ~ 6/2	45.3	0.7	0.70	± 0.10	31.7	± 4.53		17R-2
6/2 ~ 7/3	58.0	0.4	0.35	± 0.10	20.3	± 5.80		17R-3
7/3 ~ 8/1	165	ND	0.22	± 0.10	36.2	± 16.5		17R-4
8/1 ~ 9/4	136	0.4	0.41	± 0.09	55.9	± 12.3		17R-5
9/4 ~ 10/1	189	ND	0.24	± 0.09	45.4	± 17.0		17R-6
10/1 ~ 10/31	305	0.4	0.44	± 0.09	134	± 27.5		17R-7
10/31 ~ 12/1	77.5	0.4	0.36	± 0.09	27.9	± 6.98		17R-8
12/1 ~ 12/28	91.6	0.4	0.39	± 0.09	35.7	± 8.24		17R-9
12/28 ~ 2018/1/31	148	0.4	0.39	± 0.09	57.6	± 13.3		17R-10
1/31 ~ 3/1	95.0	0.5	0.46	± 0.09	43.7	± 8.55		17R-11
3/1 ~ 3/30	187	0.3	0.32	± 0.10	59.7	± 18.7		17R-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  
捕集水濃度

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 深田北	2017/3/31 ~ 5/1	0.5	0.47	±	0.11	17TT-1
	5/1 ~ 6/1	0.5	0.51	±	0.11	17TT-3
	6/1 ~ 7/3	0.6	0.58	±	0.10	17TT-5
	7/3 ~ 8/1	ND	0.20	±	0.10	17TT-7
	8/1 ~ 9/1	ND	0.27	±	0.10	17TT-9
	9/1 ~ 10/2	ND	0.26	±	0.10	17TT-11
	10/2 ~ 10/31	ND	0.18	±	0.10	17TT-13
	10/31 ~ 11/30	0.5	0.45	±	0.10	17TT-15
	11/30 ~ 12/28	0.6	0.55	±	0.10	17TT-17
	12/28 ~ 2018/1/31	ND	0.29	±	0.10	17TT-19
	1/31 ~ 3/1	0.5	0.45	±	0.10	17TT-21
3/1 ~ 3/30	0.4	0.39	±	0.10	17TT-23	
松江市鹿島町 北講武	2017/3/31 ~ 5/1	0.7	0.68	±	0.11	17TT-2
	5/1 ~ 6/1	0.5	0.50	±	0.11	17TT-4
	6/1 ~ 7/3	0.6	0.62	±	0.10	17TT-6
	7/3 ~ 8/1	ND	0.28	±	0.10	17TT-8
	8/1 ~ 9/1	0.3	0.32	±	0.10	17TT-10
	9/1 ~ 10/2	0.4	0.38	±	0.10	17TT-12
	10/2 ~ 10/31	ND	0.25	±	0.10	17TT-14
	10/31 ~ 11/30	0.3	0.29	±	0.10	17TT-16
	11/30 ~ 12/28	ND	0.03	±	0.10	17TT-18
	12/28 ~ 2018/1/31	ND	0.29	±	0.10	17TT-20
	1/31 ~ 3/1	0.4	0.43	±	0.10	17TT-22
3/1 ~ 3/30	0.5	0.48	±	0.10	17TT-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。

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	2017/7/31	ND	0.18	±	0.10	17P-4 (一年葉)
西浜佐陀	2017/7/31	0.3	0.34	±	0.09	17P-3 (二年葉)
松江市	2017/4/14	0.6	0.62	±	0.11	17P-2 (一年葉)
鹿島町御津	2017/4/14	0.6	0.60	±	0.11	17P-1 (二年葉)
松江市	2017/10/11	ND	0.08	±	0.09	17P-6 (一年葉)
鹿島町深田北	2017/10/11	ND	0.26	±	0.09	17P-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	2017/5/10	0.4	0.41 ± 0.11	17W-1
	2017/11/21	ND	0.22 ± 0.10	17W-9
松江市西谷町	2017/5/10	ND	0.28 ± 0.11	17W-2
	2017/11/21	0.3	0.32 ± 0.10	17W-7

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
松江市東忌部町	2017/5/10	0.3	0.34 ± 0.11	17W-3
	2017/11/21	ND	0.25 ± 0.10	17W-8

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	2017/9/12	ND	0.27 ± 0.10	17W-5
浜田市片庭町	2017/10/19	ND	0.20 ± 0.10	17W-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	2017/5/9	ND	0.17 ± 0.10	17SW-3
	2017/8/3	ND	-0.01 ± 0.10	17SW-8
	2017/11/2	ND	0.14 ± 0.10	17SW-13
	2018/2/20	ND	0.12 ± 0.09	17SW-17
2・3号機放水口沖	2017/5/9	ND	0.002 ± 0.10	17SW-4
	2017/8/3	ND	0.22 ± 0.10	17SW-9
	2017/11/2	ND	0.04 ± 0.10	17SW-14
	2018/2/20	ND	0.17 ± 0.09	17SW-18
手結沖	2017/5/9	ND	0.05 ± 0.10	17SW-5
1号機放水口	2017/4/25	ND	0.14 ± 0.10	17SW-1
	2017/10/12	ND	0.16 ± 0.10	17SW-10
2号機放水口付近	2017/5/9	ND	0.09 ± 0.11	17SW-6
	2017/10/12	ND	0.13 ± 0.10	17SW-15
3号機放水口付近	2017/5/9	ND	0.03 ± 0.11	17SW-7
	2017/10/12	ND	0.07 ± 0.10	17SW-16
取水口	2017/4/25	ND	0.09 ± 0.10	17SW-2
	2017/10/12	ND	0.09 ± 0.10	17SW-11

(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（2017年度）

生田美抄夫・倉橋雅宗・田中孝典

## 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

リーダー：同社製 FGD-202

### 2.2 測定地点

表1に示した県内22地点及び比較対照1地点で測定を行った。

なお、「出雲市渡橋」、「大田市大田」、「浜田市殿町」、「益田市高津」の4地点については、平成26年度末で廃止した。また、「松江市古志原」については、平成27年度末で廃止した。

### 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γ線量測定法」に準じた。

蛍光ガラス線量計（以下「RPLD」という。）は感度特性のばらつきが小さいことから、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の被ばく線量とリーダーの計測値の関係から校正式を作成した。この式を用いて素子毎の計測値から補正読取値を算出し、3素子の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。

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0.202mGyであり、最低値は「松江市鹿島町一矢」の第1四半期の0.102mGy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0.783mGyであり、最低値は「松江市鹿島町一矢」の0.431mGyであった。最高値、最低値を測定した地点は前年度と同じ地点であった。なお、全地点の平均値は0.549mGyであった。

各地点の90日換算値及び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。

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	地点名	測定期間	四半期				365日 換算値
		第1	第2	第3	第4				第1	第2	第3	第4	
松江市 鹿島町 深田北	設置月日	3月15日	6月9日	9月6日	12月5日	0.545	松江市 鹿島町 佐陀宮内	設置月日	3月14日	6月8日	9月6日	12月5日	0.610
	回収月日	6月9日	9月6日	12月5日	3月6日			設置月日	3月14日	6月8日	9月6日	12月5日	
	経過日数	86	89	90	91			回収月日	6月8日	9月6日	12月5日	3月6日	
	測定値	0.130	0.142	0.146	0.137			経過日数	86	89	90	91	
	90日換算値	0.130	0.137	0.137	0.134			測定値	0.149	0.159	0.161	0.154	
松江市 鹿島町 一矢	設置月日	3月15日	6月9日	9月6日	12月5日	0.431	松江市 鹿島町 上講武	設置月日	3月14日	6月8日	9月6日	12月5日	0.593
	回収月日	6月9日	9月6日	12月5日	3月6日			設置月日	3月14日	6月8日	9月6日	12月5日	
	経過日数	86	89	90	91			回収月日	6月8日	9月6日	12月5日	3月6日	
	測定値	0.102	0.111	0.114	0.112			経過日数	87	89	90	91	
	90日換算値	0.102	0.107	0.107	0.109			測定値	0.144	0.152	0.160	0.150	
松江市 鹿島町 深田	設置月日	3月15日	6月9日	9月6日	12月5日	0.489	松江市 島根町 大芦	設置月日	3月14日	6月8日	9月6日	12月5日	0.589
	回収月日	6月9日	9月6日	12月5日	3月6日			設置月日	3月14日	6月8日	9月6日	12月5日	
	経過日数	86	89	90	91			回収月日	6月8日	9月6日	12月5日	3月6日	
	測定値	0.117	0.128	0.129	0.125			経過日数	86	90	90	91	
	90日換算値	0.117	0.124	0.120	0.121			測定値	0.144	0.152	0.157	0.149	
松江市 鹿島町 片匂	設置月日	3月15日	6月9日	9月6日	12月5日	0.503	松江市 島根町 加賀	設置月日	3月14日	6月8日	9月6日	12月5日	0.521
	回収月日	6月9日	9月6日	12月5日	3月6日			設置月日	3月14日	6月8日	9月6日	12月5日	
	経過日数	86	89	90	91			回収月日	6月8日	9月6日	12月5日	3月6日	
	測定値	0.123	0.138	0.139	0.136			経過日数	86	90	90	91	
	90日換算値	0.125	0.134	0.130	0.133			測定値	0.126	0.135	0.137	0.134	
松江市 鹿島町 佐陀本郷	設置月日	3月15日	6月9日	9月6日	12月5日	0.529	松江市 西生馬	設置月日	3月14日	6月8日	9月6日	12月5日	0.635
	回収月日	6月9日	9月6日	12月5日	3月6日			設置月日	3月14日	6月8日	9月6日	12月5日	
	経過日数	86	89	90	91			回収月日	6月8日	9月6日	12月5日	3月6日	
	測定値	0.127	0.139	0.138	0.134			経過日数	86	89	90	91	
	90日換算値	0.128	0.134	0.129	0.131			測定値	0.155	0.167	0.169	0.158	
松江市 鹿島町 御津	設置月日	3月15日	6月9日	9月6日	12月5日	0.582	松江市 西浜佐陀 (新)	設置月日	3月15日	6月9日	9月6日	12月5日	0.626
	回収月日	6月9日	9月6日	12月5日	3月6日			設置月日	3月15日	6月9日	9月6日	12月5日	
	経過日数	86	89	90	91			回収月日	6月9日	9月6日	12月5日	3月6日	
	測定値	0.138	0.150	0.153	0.149			経過日数	86	89	90	91	
	90日換算値	0.140	0.145	0.144	0.145			測定値	0.150	0.163	0.166	0.158	
松江市 鹿島町 且過	設置月日	3月14日	6月8日	9月6日	12月5日	0.537	松江市 秋鹿	設置月日	3月15日	6月9日	9月6日	12月5日	0.571
	回収月日	6月8日	9月6日	12月5日	3月6日			設置月日	3月15日	6月9日	9月6日	12月5日	
	経過日数	86	90	90	91			回収月日	6月9日	9月6日	12月5日	3月6日	
	測定値	0.131	0.140	0.142	0.137			経過日数	86	89	90	91	
	90日換算値	0.130	0.134	0.133	0.133			測定値	0.138	0.149	0.152	0.143	
松江市 鹿島町 北講武	設置月日	3月15日	6月9日	9月6日	12月5日	0.511	松江市 西川津	設置月日	3月14日	6月8日	9月6日	12月5日	0.568
	回収月日	6月9日	9月6日	12月5日	3月6日			設置月日	3月14日	6月8日	9月6日	12月5日	
	経過日数	86	89	90	91			回収月日	6月8日	9月6日	12月5日	3月6日	
	測定値	0.123	0.132	0.135	0.131			経過日数	86	90	90	91	
	90日換算値	0.124	0.127	0.126	0.127			測定値	0.137	0.150	0.150	0.143	
松江市 鹿島町 古浦	設置月日	3月15日	6月9日	9月6日	12月5日	0.528	松江市 忌部	設置月日	3月14日	6月9日	9月6日	12月5日	0.783
	回収月日	6月9日	9月6日	12月5日	3月6日			設置月日	3月14日	6月9日	9月6日	12月5日	
	経過日数	86	89	90	91			回収月日	6月9日	9月6日	12月5日	3月6日	
	測定値	0.125	0.136	0.141	0.134			経過日数	87	89	90	91	
	90日換算値	0.127	0.132	0.132	0.130			測定値	0.196	0.209	0.205	0.189	
松江市 鹿島町 恵曇	設置月日	3月15日	6月9日	9月6日	12月5日	0.503	松江市 長海	設置月日	3月14日	6月9日	9月6日	12月5日	0.477
	回収月日	6月9日	9月6日	12月5日	3月6日			設置月日	3月14日	6月9日	9月6日	12月5日	
	経過日数	86	89	90	91			回収月日	6月9日	9月6日	12月5日	3月6日	
	測定値	0.120	0.130	0.133	0.129			経過日数	87	89	90	91	
	90日換算値	0.120	0.126	0.125	0.125			測定値	0.117	0.122	0.128	0.121	
松江市 鹿島町 手結	設置月日	3月15日	6月9日	9月6日	12月5日	0.445	比較対照 (注1)	設置月日	3月15日	6月9日	9月6日	12月5日	0.134
	回収月日	6月9日	9月6日	12月5日	3月6日			設置月日	3月15日	6月9日	9月6日	12月5日	
	経過日数	86	89	90	91			回収月日	6月9日	9月6日	12月5日	3月6日	
	測定値	0.105	0.113	0.120	0.115			経過日数	86	89	90	91	
	90日換算値	0.105	0.110	0.112	0.112			測定値	0.028	0.035	0.037	0.038	
松江市 鹿島町 南講武	設置月日	3月15日	6月9日	9月6日	12月5日	0.493	比較対照 (注1)	設置月日	3月15日	6月9日	9月6日	12月5日	0.134
	回収月日	6月9日	9月6日	12月5日	3月6日			設置月日	3月15日	6月9日	9月6日	12月5日	
	経過日数	86	89	90	91			回収月日	6月9日	9月6日	12月5日	3月6日	
	測定値	0.118	0.129	0.130	0.124			経過日数	86	89	90	91	
	90日換算値	0.120	0.125	0.121	0.121			測定値	0.028	0.034	0.034	0.036	

(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。

## 島根県におけるストロンチウム 90 の調査結果（2017 年度）

北脇悠平・渡部奈津子・倉橋雅宗・三島幸司・田中孝典・生田美抄夫・西 浩幸

### 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、2017 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、日立製作所製低バックグラウンド  $\beta$  線測定装置（LBC-4202、LBC-4502）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

2017 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。

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  $^{90}\text{Sr}$ , Sr 濃度測定結果 (2017 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 単位は欄外の注記	安定 Sr 濃度	$^{90}\text{Sr}/\text{Sr}$ 比 Bq/mg
降下物	-	松江市西浜佐陀町	2017/4/15	0.09	0.09 ± 0.03	-	-
〃	-	〃	2017/5/17	0.11	0.11 ± 0.03	-	-
〃	-	〃	2017/6/17	ND	0.03 ± 0.02	-	-
〃	-	〃	2017/7/17	0.08	0.08 ± 0.02	-	-
〃	-	〃	2017/8/18	0.09	0.09 ± 0.03	-	-
〃	-	〃	2017/9/17	ND	0.15 ± 0.05	-	-
〃	-	〃	2017/10/16	ND	0.05 ± 0.02	-	-
〃	-	〃	2017/11/15	0.17	0.17 ± 0.02	-	-
〃	-	〃	2017/12/14	ND	0.04 ± 0.03	-	-
〃	-	〃	2018/1/14	ND	0.05 ± 0.02	-	-
〃	-	〃	2018/2/14	0.11	0.11 ± 0.02	-	-
〃	-	〃	2018/3/15	0.12	0.12 ± 0.03	-	-
松 葉	1 年葉	松江市鹿島町御津	2017/4/14	0.32	0.32 ± 0.02	10	0.032
〃	2 年葉	〃	2017/4/14	6.7	6.7 ± 0.1	14	0.48
〃	1 年葉	松江市西浜佐陀町	2017/7/31	0.58	0.58 ± 0.02	11	0.053
〃	2 年葉	〃	2017/7/31	4.4	4.4 ± 0.1	31	0.14
茶 葉	葉	松江市鹿島町北講武	2017/5/15	0.29	0.29 ± 0.03	1.8	0.16
ほうれん草	葉	松江市鹿島町御津	2017/12/18	0.16	0.16 ± 0.03	3.8	0.042
精 米	-	松江市鹿島町尾坂	2017/10/11	ND	0.01 ± 0.00	0.048	0.21
陸 土	0 - 5cm 層	松江市鹿島町佐陀宮内	2017/5/16	0.45	0.45 ± 0.10	9.2	0.049
〃	〃	松江市鹿島町片匂	2017/5/16	0.58	0.58 ± 0.10	20	0.029
海 水	表 層	1 号機放水口沖	2017/5/9	2.2	2.2 ± 0.5	6.8	0.00032
〃	〃	2・3号機放水口沖	2017/5/9	2.2	2.2 ± 0.4	7.5	0.00029
〃	〃	手結沖	2017/5/9	1.7	1.7 ± 0.4	7.5	0.00023
〃	〃	2号機放水口付近	2017/5/9	ND	0.37 ± 0.30	7.6	0.00005
〃	〃	3号機放水口付近	2017/5/9	ND	1.0 ± 0.4	7.5	0.00013
〃	〃	1号機放水口	2017/4/25	2.5	2.5 ± 0.4	7.6	0.00033
かさご	筋 肉	1号機放水口湾付近	2017/6/22	ND	0.10 ± 0.04	57	0.0018
さざえ	筋 肉	1号機放水口湾付近	2017/4/23	ND	0.00 ± 0.02	11	0.0000
〃	〃	宮崎鼻付近	2017/4/24	ND	0.04 ± 0.03	9.6	0.0042
〃	内 臓	1号機放水口湾付近	2017/4/23	ND	0.03 ± 0.03	42	0.00071
〃	〃	宮崎鼻付近	2017/4/24	0.13	0.13 ± 0.04	24	0.0054
わかめ	全 体	1号機放水口湾付近	2017/4/23	ND	0.17 ± 0.06	81	0.0021
あらめ	〃	1号機放水口湾付近	2017/6/26	ND	0.08 ± 0.04	160	0.00050
〃	〃	宮崎鼻付近	2017/6/26	ND	0.10 ± 0.04	140	0.00071
ほんだわら類	〃	1号機放水口湾付近	2017/6/26	ND	0.11 ± 0.05	310	0.00035

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/kg 乾土】、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。

### 3. 他誌発表、抄録

#### 演 題 「1 秒測定 Ge カーボンによる核種別線量率マッピングの開発」

発表者 生田美抄夫

日本原子力学会 2017 年秋の大会研究発表会  
平成 27 年 9 月 13 日～9 月 15 日  
北海道大学（北海道札幌市）

#### 演 題 「Ge 検出器による環境放射線測定への応用」

発表者 生田美抄夫

ISOCS セミナー  
平成 27 年 10 月 3 日～10 月 4 日  
ヒューリック浅草橋（東京都台東区）

## 島根県原子力環境センター所報

### 第4号

平成29年度

発行日	平成31年3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