



JAEA-Review

2020-009

DOI:10.11484/jaea-review-2020-009

JAEA-Review

原子力科学研究所等の放射線管理（2018年度）

Annual Report for FY 2018 on the Activities of Radiation Safety in
Nuclear Science Research Institute etc.
(April 1, 2018-March 31, 2019)

原子力科学研究部門原子力科学研究所放射線管理部
核燃料・バックエンド研究開発部門青森研究開発センター保安管理課

Department of Radiation Protection, Nuclear Science Research Institute,
Sector of Nuclear Science Research

Nuclear Facilities Management Section, Aomori Research and Development Center,
Sector of Nuclear Fuel, Decommissioning and Waste Management Technology Development

July 2020

Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構

本レポートは国立研究開発法人日本原子力研究開発機構が不定期に発行する成果報告書です。
本レポートの入手並びに著作権利用に関するお問い合わせは、下記あてにお問い合わせ下さい。
なお、本レポートの全文は日本原子力研究開発機構ホームページ (<https://www.jaea.go.jp>)
より発信されています。

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 研究連携成果展開部 研究成果管理課
〒319-1195 茨城県那珂郡東海村大字白方2番地4
電話 029-282-6387, Fax 029-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

This report is issued irregularly by Japan Atomic Energy Agency.
Inquiries about availability and/or copyright of this report should be addressed to
Institutional Repository Section,
Intellectual Resources Management and R&D Collaboration Department,
Japan Atomic Energy Agency.
2-4 Shirakata, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1195 Japan
Tel +81-29-282-6387, Fax +81-29-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

© Japan Atomic Energy Agency, 2020

原子力科学研究所等の放射線管理（2018年度）

日本原子力研究開発機構
原子力科学研究部門 原子力科学研究所 放射線管理部
核燃料・バックエンド研究開発部門 青森研究開発センター 保安管理課

（2020年4月14日受理）

本報告書は、日本原子力研究開発機構の原子力科学研究部門原子力科学研究所、播磨事務所及び核燃料・バックエンド研究開発部門青森研究開発センターにおける放射線管理に関する2018年度の活動をまとめたものである。これらの研究開発拠点で実施した放射線管理業務として、環境モニタリング、原子力施設及び放射線業務従事者の放射線管理、個人線量管理、放射線管理用機器の維持管理等について記載するとともに、放射線管理に関連する技術開発及び研究の概要を記載した。

すべての研究開発拠点において、施設の運転・利用に伴って、保安規定等に定められた線量限度を超えて被ばくした者はいなかった。また、各施設から放出された気体及び液体廃棄物の量とその濃度は保安規定等に定められた放出管理目標値や放出管理基準値を下回っており、これらに起因する周辺監視区域外における実効線量も保安規定等に定められた線量限度以下であった。

原子力科学研究所は、2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故に由来する放射性物質の影響を引き続き受けている。

放射線管理の実務及び放射線計測技術に関する技術開発・研究活動を継続実施した。

Annual Report for FY 2018 on the Activities of Radiation Safety in
Nuclear Science Research Institute etc.
(April 1, 2018—March 31, 2019)

Department of Radiation Protection, Nuclear Science Research Institute,
Sector of Nuclear Science Research

Nuclear Facilities Management Section, Aomori Research and Development Center,
Sector of Nuclear Fuel, Decommissioning and Waste Management Technology Development

Japan Atomic Energy Agency
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received April 14, 2020)

This annual report describes the activities in the 2018 fiscal year of Department of Radiation Protection in Nuclear Science Research Institute, Harima Office and Nuclear Facilities Management Section in Aomori Research and Development Center. The activities described are environmental monitoring, radiation protection practices in workplaces, individual monitoring, maintenance of monitoring instruments, and research and development of radiation protection.

At these institutes the occupational exposures did not exceed the dose limits. The radioactive gaseous and liquid discharges from the facilities were well below the prescribed limits. The research and development activities produced certain results in the fields of radiation protection technique.

Keywords: Radiation Protection, Environmental Monitoring, Individual Monitoring,
Monitoring Instruments, Occupational Exposure

目 次

1. はじめに	1
1.1 組織	2
1.2 業務内容	5
2. 原子力科学研究所の放射線管理	7
2.1 管理の総括業務	8
2.1.1 管理区域	9
2.1.2 排気及び排水の管理データ	9
2.1.3 環境における放射性希ガス及び放射性液体廃棄物による実効線量	16
2.1.4 放射性同位元素の保有状況	17
2.1.5 原子力施設の申請等に係る線量評価	17
2.2 研究炉地区施設等の放射線管理	18
2.2.1 原子炉施設の放射線管理	18
2.2.2 核燃料物質使用施設の放射線管理	22
2.2.3 放射線施設の放射線管理	24
2.3 海岸地区施設の放射線管理	30
2.3.1 原子炉施設の放射線管理	30
2.3.2 核燃料物質使用施設の放射線管理	38
2.3.3 放射線施設の放射線管理	45
2.4 環境の放射線管理	49
2.4.1 環境放射線のモニタリング	50
2.4.2 排水溝排水のモニタリング	60
2.4.3 環境試料のモニタリング	61
2.4.4 排気・排水の ^{89}Sr 及び ^{90}Sr の化学分析	67
2.4.5 中央監視装置の更新	69
2.4.6 環境試料中の Pu 分析法の検討	72
2.5 個人線量の管理	74
2.5.1 外部被ばく線量の測定	75
2.5.2 内部被ばく線量の測定	76
2.5.3 個人被ばく状況	77
2.5.4 個人被ばく線量等の登録管理	80
2.5.5 リバモアファントムを用いた肺モニタの計数効率の測定	81
2.6 放射線測定器の管理	83
2.6.1 サーベイメータ等の管理	83
2.6.2 放射線モニタ等の管理	84
2.6.3 放射線モニタ用交換用機器の自動化プログラムによる管理	85
2.7 校正設備・管理試料計測の管理	86

2.7.1	放射線標準施設棟における校正設備の管理	87
2.7.2	放射線管理試料の計測	89
2.8	技術開発及び研究	91
2.8.1	人形峠環境技術センター内露天採掘場跡地の Ra を高濃度に含む淡水系地下水の成因	91
3.	播磨事務所の放射線管理	94
3.1	個人線量の管理	94
3.2	放射線計測器の管理	96
4.	青森研究開発センターの放射線管理	97
4.1	環境放射線（能）の管理	98
4.2	施設の放射線管理	100
4.3	個人線量の管理	103
4.4	放射線計測器の管理	104
4.5	放射性同位元素等の保有状況	105
 付録		 107
1.	成果	109
1)	外部投稿	109
2)	原子力機構レポート	109
3)	口頭発表, ポスター発表, 講演	109
4)	特許等出願・登録	110
5)	外部資金	111
6)	資料	111

Contents

1. Preface	1
1.1 Organization	2
1.2 Mission	5
2. Radiation Safety in Nuclear Science Research Institute	7
2.1 General	8
2.1.1 Controlled Areas	9
2.1.2 Release of Radioactive Gaseous and Liquid Wastes	9
2.1.3 Effective Dose due to Radioactive Noble Gases and Liquid Effluents in Environment	16
2.1.4 Inventory of Radioisotopes	17
2.1.5 Public Dose Assessment for the Application of the Modification to the Nuclear Reactor License	17
2.2 Activities of Radiation Safety Management Section I	18
2.2.1 Radiation Safety in Reactor Facilities	18
2.2.2 Radiation Safety in Nuclear Fuel Treatment Facilities	22
2.2.3 Radiation Safety in Radioisotope and Radiation Facilities	24
2.3 Activities of Radiation Safety Management Section II	30
2.3.1 Radiation Safety in Reactor Facilities	30
2.3.2 Radiation Safety in Nuclear Fuel Treatment Facilities	38
2.3.3 Radiation Safety in Radioisotope and Radiation Facilities	45
2.4 Environmental Monitoring	49
2.4.1 Monitoring for Environmental Radiation	50
2.4.2 Monitoring for Drainage Water from Facilities	60
2.4.3 Monitoring for Environmental Samples	61
2.4.4 Radiochemical Analysis for Strontium (^{89}Sr and ^{90}Sr) in Liquid and Gaseous Effluents	67
2.4.5 Introduction of new systems for Environmental (Radiation) Monitoring	69
2.4.6 Improvement in Analytical methods for Plutonium in Environmental samples ..	72
2.5 Individual Monitoring	74
2.5.1 Measurement for External Exposure	75
2.5.2 Measurement for Internal Exposure	76
2.5.3 General Aspect of Personnel Exposure	77
2.5.4 Registration Management of Personnel Exposure	80
2.5.5 Measurement of counting efficiency of the lung monitors using the LLNL torso phantom	81
2.6 Maintenance of Monitors and Survey Meters	83
2.6.1 Maintenance of Survey Meters	83

2.6.2	Maintenance of Monitors	84
2.6.3	Management of Backup Devices for Monitor by using Automation Program ..	85
2.7	Calibration Facilities and Radioactivity Measurement	86
2.7.1	Maintenance and Service of Calibration Fields at FRS	87
2.7.2	Measurement of Radioactivity in Samples	89
2.8	Research and Technological Development	91
2.8.1	Formation process of fresh groundwater with high Ra activity from the former uranium open pit mine at Ningyo-toge Environmental Engineering Center of JAEA	91
3.	Radiation Safety in Harima Office	94
3.1	Individual Monitoring	94
3.2	Maintenance of Monitors and Survey Meters	96
4.	Radiation Safety in Aomori Research and Development Center	97
4.1	Environmental Monitoring	98
4.2	Radiation Safety in Facilities	100
4.3	Individual Monitoring	103
4.4	Maintenance of Radiation Monitors and Survey Meters	104
4.5	Inventory of Radioisotopes	105
 Appendix		 107
1.	Outcomes	109
1)	Papers Published in Journal	109
2)	JAEA Reports	109
3)	Oral and Poster Presentations	109
4)	Patents	110
5)	External Funds	111
6)	Internal Reports	111

1. はじめに

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（略称は「原子力機構」、英文略称は「JAEA」）は安全確保の徹底を大前提とし、中長期計画に従って業務・研究を推進している。

本年報では、2018年度の原子力科学研究部門原子力科学研究所放射線管理部及び播磨事務所、並びに核燃料・バックエンド研究開発部門青森研究開発センター保安管理課における放射線管理の業務について記載した。これらの業務は、原子炉施設、核燃料物質使用施設、放射性同位元素使用施設等の放射線管理及び放射線業務従事者の被ばく管理、放射線測定機器の維持管理、施設周辺の環境放射線のモニタリング等であり、実施した業務の内容とともに、放射線安全をどのように確保していくかについての情報を取りまとめた。

放射線管理業務の遂行にあたっては、安全確保の徹底と信頼性の高い管理を目指し、品質保証システムに基づき常に業務の改善に取り組んでいる。また、業務の効率化、高度化を目指して、放射線管理の実務に直結した技術開発・研究にも取り組んでいる。

（木内 伸幸）

1.1 組織

原子力科学研究所放射線管理部の組織を図 1.1-1 に示す。

原子力科学研究所放射線管理部 (84)

木内 伸幸 (部長)

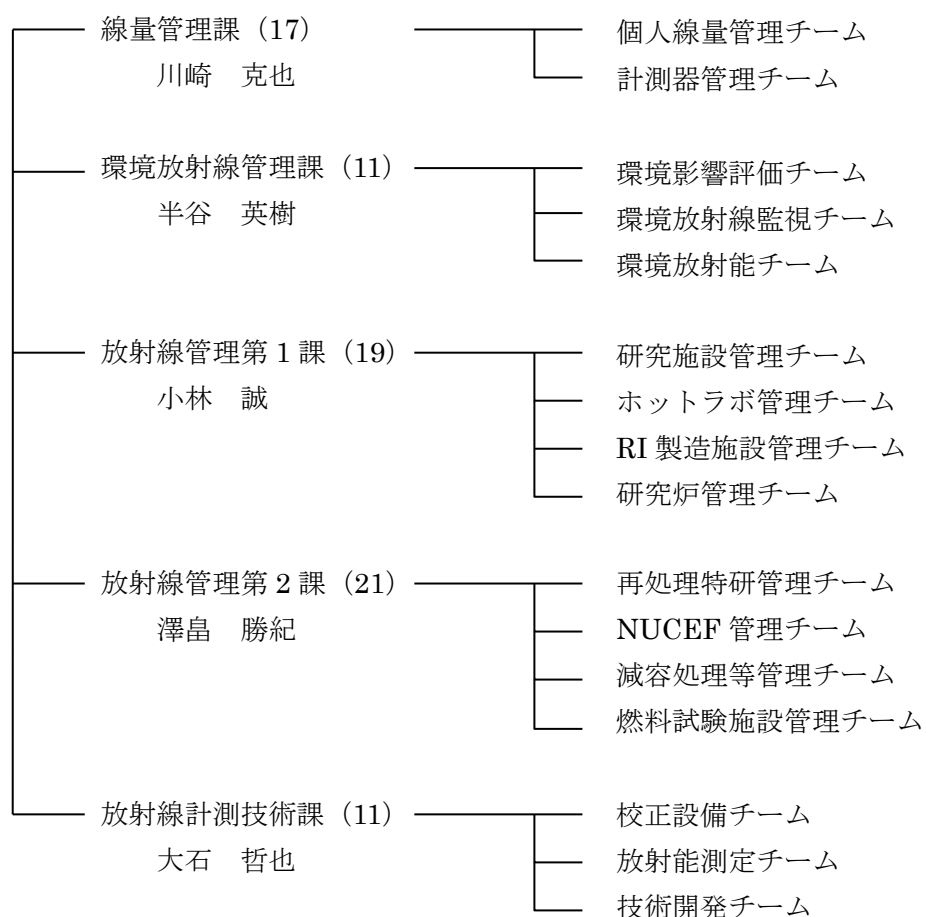
半谷 英樹 (次長)

鈴木 隆 (技術主幹)

藪田 肇 (嘱託)

影山 裕一 (播磨駐在)

() 内職員数*



* 職員数には、嘱託 (再雇用)、特定課題推進員、派遣職員、臨時用員・アルバイトを含む。

図 1.1-1 原子力科学研究所放射線管理部の組織 (2019年3月31日現在) (1/2)

Organization Chart of Department of Radiation Protection
as of March 31, 2019

() : Number of Personnel*

Nuclear Science Research Institute

Department of Radiation Protection (84)

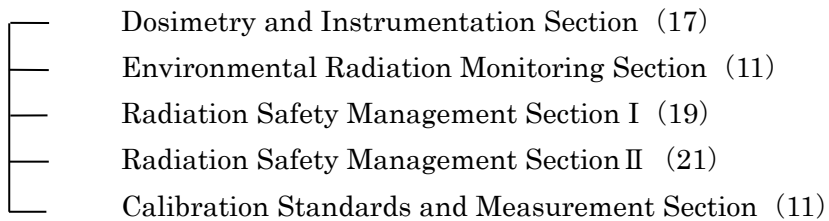
Director (1)

Deputy Director (1)

Principal Engineer (1)

Non-regular Staff (1)

Harima Office (1)



* Including collaborating and reemployment staffs.

図 1.1-1 原子力科学研究所放射線管理部の組織 (2019年3月31日現在) (2/2)

青森研究開発センター保安管理課の組織を図 1.1-2 に示す。

青森研究開発センター

藪内 典明 (センター所長)

保安管理課

宍戸 宣仁 (8)

————— 保安管理チーム

Organization Chart of Aomori Research and Development Center
as of March 31, 2019

() : Number of Personnel

Aomori Research and Development Center
Nuclear Facilities Management Section (8)

図 1.1-2 青森研究開発センター保安管理課の組織 (2019年3月31日現在)

1.2 業務内容

原子力科学研究所放射線管理部の業務内容は以下のとおりである。

(線量管理課)

- (1) 放射線管理部の業務の調整に関すること
- (2) 放射線管理部の庶務に関すること
- (3) 放射線管理部の他の所掌に属さない業務に関すること

上記に掲げるもののほか、原子力科学研究所等（原子力科学研究所以外の組織から依頼されたものを含む）における次の業務を行う。

- (1) 原子力科学研究所（保安規定等に基づき業務を依頼した拠点を含む。以下において同じ。）の外部被ばく線量の測定に関すること
- (2) 原子力科学研究所の内部被ばく線量の算出に関すること
- (3) 原子力科学研究所の体内汚染の検査に関すること
- (4) 原子力科学研究所の個人線量の通知・登録に関すること
- (5) 原子力科学研究所の放射線管理用計測機器の校正及び保守に関すること

(環境放射線管理課)

- (1) 原子力科学研究所における放射線管理の総括に関すること
- (2) 原子力科学研究所及び J-PARC センターにおける施設外周辺環境の放射線及び放射能の監視に関すること
- (3) 原子力科学研究所及び J-PARC センターにおける放射線管理用試料（化学処理を必要とするものに限る。）の分析及び測定に関すること

(放射線管理第1課)

原子力科学研究所における研究棟，加速器棟，ホットラボ，研究炉及びラジオアイソトープ製造棟並びにこれらの施設の周辺施設の放射線管理に関すること

(放射線管理第2課)

原子力科学研究所における燃料試験施設，NSRR，WASTEF，NUCEF 及び放射性廃棄物処理場並びにこれらの施設の周辺施設の放射線管理に関すること

(放射線計測技術課)

- (1) 放射線標準施設の運転，保守，利用及び放射線管理用計測機器校正用設備の維持管理に関すること
- (2) 原子力科学研究所及び J-PARC センターにおける放射線管理用試料の放射能測定（環境放射線管理課の所掌するものを除く。）及び放射能測定設備の維持管理に関すること
- (3) 放射線管理に係る技術開発に関すること

青森研究開発センター保安管理課の業務内容は以下のとおりである。

- (1) 職員等の安全衛生管理に関すること
- (2) 一般施設の安全管理の総括に関すること
- (3) 原子力施設の保安管理の総括に関すること
- (4) 許認可申請の支援に関すること
- (5) 緊急時対策の整備及び調整に関すること
- (6) 事故及び災害の措置に関すること
- (7) 核燃料物質の保障措置及び計量管理に関すること
- (8) 環境保全に関すること
- (9) 放射線管理に関すること

2. 原子力科学研究所の放射線管理

原子炉施設、核燃料物質使用施設等の施設放射線管理、環境放射線管理、個人線量管理、放射線測定器の管理、測定機器の校正設備の管理及び放射線管理試料計測を 2017 年度に引き続き実施した。

2011 年 3 月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故に由来する放射性物質の影響により、原子力科学研究所の周辺監視区域内外における環境放射線のレベルは半減期等による減衰はあるものの、依然として事故以前より高い状態にある。

原子炉施設、核燃料物質使用施設等における放射線作業環境の管理及び作業員の放射線被ばく管理では、放射線管理上の問題はなかった。

2018 年度に原子力科学研究所の各施設から環境中に放出された気体及び液体廃棄物中の放射性物質の量及び濃度は、法令、保安規定等に定められた放出の基準値及び放出管理目標値以下であった。

液体廃棄物及び主要な原子炉施設からの放射性希ガスの年間総放出量に基づいて算出した周辺監視区域外における 2018 年度の年間実効線量は $2.2 \times 10^{-2} \mu\text{Sv}$ であり、原子力科学研究所原子炉施設保安規定に定められた実効線量の線量目標値と比較して十分低い値であった。

原子力科学研究所の放射線業務従事者に関しては、保安規定等に定められた線量限度及び警戒線量を超える被ばくはなく、2018 年度の実効線量は、最大 1.9mSv、平均 0.01mSv であった。

原子力科学研究所等の各種サーベイメータ、環境放射線監視システム、施設の放射線管理用モニタ等の放射線測定機器の定期的な点検、校正を年次計画に基づき実施するとともに、これらの放射線測定機器の故障修理等にも適宜対応した。

放射線標準施設棟では、設置されている測定器校正用照射設備・装置等の運転及び維持管理を適切に実施するとともに、研究開発を目的とした原子力機構外への施設供用を実施した。2018 年度の原子力機構内外の利用件数は 14 件であった。環境試料及び施設放射線管理用試料の放射能測定評価のため、放射線管理用試料集中計測システムの維持管理及び更新を行った。

原子力機構内外の各種研修講座、放射線業務従事者訓練等に部員を講師及び実習指導員として派遣して協力するとともに、各放射線作業場における作業員の放射線安全教育訓練に積極的に協力した。また、外部機関が設置した各種の委員会等に対して放射線防護や放射線計測の専門家として職員を派遣するなど、原子力安全関連の事業の推進に協力した。

(大石 哲也)

2.1 管理の総括業務

2018年度に各施設から環境中に放出された気体及び液体廃棄物中の放射性物質の量並びに濃度は、いずれも法令、保安規定等に定められた放出の基準値及び放出管理目標値以下であった。

また、液体廃棄物及び主要な原子炉施設の放射性希ガスの年間総放出量に基づいて算出した周辺監視区域外における2018年度の年間実効線量は $2.2 \times 10^{-2} \mu\text{Sv}$ であり、原子力科学研究所原子炉施設保安規定に定められた実効線量の線量目標値と比較して十分に低い値であった。

(半谷 英樹)

2.1.1 管理区域

管理区域は、原子力科学研究所原子炉施設保安規定、原子力科学研究所核燃料物質使用施設等保安規定、原子力科学研究所放射線障害予防規程、原子力科学研究所少量核燃料物質使用施設等保安規則及び原子力科学研究所エックス線装置保安規則（以下「原子力科学研究所」の記載は省略とする。）に基づき設定されている。

2018年度中に一時的に指定された管理区域の件数は、第1種管理区域が38件、第2種管理区域が1件であった。主な設定理由は、第1種管理区域は施設における排気排水設備の保守関係作業（32件）、第2種管理区域は非破壊検査であった。

（倉持 彰彦）

2.1.2 排気及び排水の管理データ

(1) 放射性気体廃棄物

2018年度に各施設から大気中に放出された放射性塵埃と放射性ガスの年間放出量及び年間平均濃度を表2.1.2-1に示す。

各施設からの年間放出量及び年間平均濃度は、いずれもこれまでの放出実績に係る値の範囲内であり、法令、保安規定等に定められた放出の基準値及び放出管理目標値以下であった。

(2) 放射性液体廃棄物

2018年度に各排水溝から海洋に放出された放射性液体廃棄物の1日平均濃度の最大値、3か月平均濃度の最大値及び年間放出量を表2.1.2-2に示す。

排水溝へ放出された放射性液体廃棄物（ ^3H 、 ^{14}C 以外の核種）の1日平均濃度は、最大で $7.3 \times 10^{-4} \text{ Bq/cm}^3$ 、3か月平均濃度は最大で $3.5 \times 10^{-5} \text{ Bq/cm}^3$ であった。

年間放出量は、 ^3H 、 ^{14}C 以外の核種は $3.7 \times 10^7 \text{ Bq}$ 、 ^3H は $2.2 \times 10^{11} \text{ Bq}$ 、 ^{14}C は検出されなかった。2017年度の年間放出量と比較すると、 ^3H 、 ^{14}C 以外の核種は約0.2倍、 ^3H は同程度であった。

(3) 放出管理目標値との比較

放射性気体廃棄物の放出管理目標値が定められている核種について、原子炉施設から放出された放射性気体廃棄物の年間放出量と放出管理目標値との比較を表2.1.2-3に示す。放射性気体廃棄物の年間放出量は、放出管理目標値に対して0.004%であり、放出管理目標値を十分に下回っていた。また、放射性液体廃棄物の放出管理目標値が定められている核種について、全施設から各排水溝へ放出された放射性液体廃棄物の年間放出量と放出管理目標値との比較を表2.1.2-4に示す。放射性液体廃棄物の年間放出量は、放出管理目標値に対して ^3H 、 ^{14}C 以外の核種は総量で約0.2%、 ^3H は約0.9%であり、放出管理目標値を十分に下回っていた。

（倉持 彰彦）

表 2.1.2-1 放射性塵埃と放射性ガスの年間放出量及び年間平均濃度 (1/3)

(2018年度)

項 目 施 設 名		放射性塵埃*1			放射性ガス		
		核種*2	年間放出量*3 (Bq)	年間平均濃度*4 (Bq/cm ³)	核種*2	年間放出量*3 (Bq)	年間平均濃度*4 (Bq/cm ³)
第4研究棟	西棟	全β ⁶⁰ Co ¹³¹ I ²⁴¹ Am	— 0.0 0.0 0.0	< 4.4×10 ⁻¹¹ < 4.4×10 ⁻¹¹ < 8.9×10 ⁻¹⁰ < 2.8×10 ⁻¹¹	HT HTO	0.0 0.0	< 2.4×10 ⁻⁵ < 1.8×10 ⁻⁵
	東棟	全β ⁶⁰ Co ¹³¹ I ²⁴¹ Am	— 0.0 0.0 0.0	< 4.4×10 ⁻¹¹ < 4.4×10 ⁻¹¹ < 8.9×10 ⁻¹⁰ < 2.8×10 ⁻¹¹	HT HTO	0.0 0.0	< 1.9×10 ⁻⁵ < 1.8×10 ⁻⁵
放射線標準 施設棟	西棟	—	—	—	HT HTO	0.0 0.0	< 5.0×10 ⁻⁵ < 4.8×10 ⁻⁵
	東棟	全β ⁶⁰ Co ²⁴¹ Am	— 0.0 0.0	< 1.9×10 ⁻¹⁰ < 1.9×10 ⁻¹⁰ < 1.3×10 ⁻¹⁰	—	—	—
タンデム加速器建家		全β ⁶⁰ Co ²³⁷ Np	— 0.0 0.0	< 8.9×10 ⁻¹¹ < 8.9×10 ⁻¹¹ < 5.7×10 ⁻¹¹	—	—	—
ホットラボ	主排気口	全β ¹³⁷ Cs ²³⁸ Pu	— 0.0 0.0	< 8.9×10 ⁻¹¹ < 8.9×10 ⁻¹¹ < 5.7×10 ⁻¹¹	⁸⁵ Kr	0.0	< 1.4×10 ⁻³
	副排気口	全β ¹³⁷ Cs	— 0.0	< 8.9×10 ⁻¹¹ < 8.9×10 ⁻¹¹	—	—	—
JRR-1		全β ⁶⁰ Co	— 0.0	< 3.7×10 ⁻¹⁰ < 3.7×10 ⁻¹⁰	—	—	—
JRR-2		全β 全α ⁶⁰ Co	— — 0.0	< 3.7×10 ⁻¹⁰ < 2.5×10 ⁻¹⁰ < 1.5×10 ⁻⁹	³ H	0.0	< 1.7×10 ⁻⁴
JRR-3		全β 全α ⁶⁰ Co ¹³¹ I	— — 0.0 0.0	< 8.9×10 ⁻¹¹ < 5.7×10 ⁻¹¹ < 3.0×10 ⁻¹⁰ < 3.2×10 ⁻⁹	³ H ⁴¹ Ar	0.0 0.0	< 6.1×10 ⁻⁵ < 1.1×10 ⁻³
実験利用棟第2棟		全β ⁶⁰ Co ²³⁷ Np	— 0.0 0.0	< 8.9×10 ⁻¹¹ < 8.9×10 ⁻¹¹ < 5.7×10 ⁻¹¹	³ H	0.0	< 3.2×10 ⁻⁵
JRR-4		全β 全α ⁶⁰ Co ¹³¹ I	— — 0.0 0.0	< 4.3×10 ⁻¹⁰ < 2.9×10 ⁻¹⁰ < 1.4×10 ⁻⁹ < 1.7×10 ⁻⁸	⁴¹ Ar	0.0	< 1.4×10 ⁻³

表 2.1.2-1 放射性塵埃と放射性ガスの年間放出量及び年間平均濃度 (2/3)

(2018年度)

項 目 施 設 名		放射性塵埃*1			放射性ガス		
		核種*2	年間放出量*3 (Bq)	年間平均濃度*4 (Bq/cm ³)	核種*2	年間放出量*3 (Bq)	年間平均濃度*4 (Bq/cm ³)
RI 製造棟	200 エリア	全β 60Co	— 0.0	< 3.7×10 ⁻¹⁰ < 3.7×10 ⁻¹⁰	3H	0.0	< 2.0×10 ⁻⁴
	300 エリア	全β 60Co 210Po	— 0.0 0.0	< 3.7×10 ⁻¹⁰ < 3.7×10 ⁻¹⁰ < 2.5×10 ⁻¹⁰	3H	0.0	< 2.0×10 ⁻⁴
	400 エリア	全β 60Co U _{nat}	— 0.0 0.0	< 3.7×10 ⁻¹⁰ < 3.7×10 ⁻¹⁰ < 2.5×10 ⁻¹⁰	3H	0.0	< 2.0×10 ⁻⁴
	600 エリア	全β 60Co	— 0.0	< 3.7×10 ⁻¹⁰ < 3.7×10 ⁻¹⁰	—	—	—
核燃料倉庫		全β U _{nat}	— 0.0	< 3.8×10 ⁻¹⁰ < 2.6×10 ⁻¹⁰	—	—	—
高度環境分析研究棟		全α 239Pu	— 0.0	< 5.7×10 ⁻¹¹ < 5.7×10 ⁻¹¹	—	—	—
トリチウムプロセス 研究棟		全β U _{nat}	— 0.0	3.1×10 ⁻¹⁰ < 5.9×10 ⁻¹¹	HT HTO	0.0 1.8×10 ¹⁰	< 3.7×10 ⁻⁵ 5.4×10 ⁻⁵
プルトニウム研究 1棟	排気口 I	全β 106Ru 239Pu	— 0.0 0.0	< 4.4×10 ⁻¹¹ < 4.4×10 ⁻¹¹ < 2.8×10 ⁻¹¹	—	—	—
	排気口 II・III	全β 106Ru 239Pu	— 0.0 0.0	< 8.9×10 ⁻¹¹ < 8.9×10 ⁻¹¹ < 5.7×10 ⁻¹¹	—	—	—
再処理特 別研究棟	スタック I	全β 137Cs 239Pu	— 0.0 0.0	< 4.4×10 ⁻¹¹ < 4.4×10 ⁻¹¹ < 2.8×10 ⁻¹¹	—	—	—
	スタック II	全β 137Cs 239Pu	— 0.0 0.0	< 4.4×10 ⁻¹¹ < 4.4×10 ⁻¹¹ < 2.8×10 ⁻¹¹	—	—	—
ウラン濃縮研究棟		全β U _{nat}	— 0.0	< 1.0×10 ⁻⁹ < 6.3×10 ⁻¹⁰	—	—	—
汚染除去場		全β 137Cs 241Am	— 0.0 0.0	< 1.5×10 ⁻⁹ < 5.0×10 ⁻⁹ < 9.2×10 ⁻¹⁰	—	—	—
第1廃棄物処理棟		全β 137Cs 241Am	— 0.0 0.0	< 3.7×10 ⁻¹⁰ < 1.1×10 ⁻⁹ < 2.4×10 ⁻¹⁰	3H	0.0	< 4.6×10 ⁻⁴
第2廃棄物処理棟		全β 137Cs 241Am	— 0.0 0.0	< 4.4×10 ⁻¹¹ < 1.5×10 ⁻¹⁰ < 2.8×10 ⁻¹¹	—	—	—
第3廃棄物処理棟		全β 137Cs 241Am	— 0.0 0.0	< 1.8×10 ⁻¹⁰ < 6.2×10 ⁻¹⁰ < 1.2×10 ⁻¹⁰	—	—	—
液体処理建家		全β 137Cs 241Am	— 0.0 0.0	< 1.8×10 ⁻⁹ < 1.8×10 ⁻⁹ < 1.1×10 ⁻⁹	—	—	—
解体分別保管棟		全β 137Cs 241Am	— 0.0 0.0	< 2.0×10 ⁻¹⁰ < 6.6×10 ⁻¹⁰ < 1.3×10 ⁻¹⁰	—	—	—
減容処理棟		全β 137Cs 241Am	— 0.0 0.0	< 2.0×10 ⁻¹⁰ < 6.1×10 ⁻¹⁰ < 1.3×10 ⁻¹⁰	3H	0.0	< 2.9×10 ⁻⁴

表 2.1.2-1 放射性塵埃と放射性ガスの年間放出量及び年間平均濃度 (3/3)

(2018年度)

項 目 施 設 名		放射性塵埃*1			放射性ガス		
		核種*2	年間放出量*3 (Bq)	年間平均濃度*4 (Bq/cm ³)	核種*2	年間放出量*3 (Bq)	年間平均濃度*4 (Bq/cm ³)
環境シミュレーション 試験棟		全β 137Cs 237Np	— 0.0 0.0	< 3.9×10 ⁻¹⁰ < 3.9×10 ⁻¹⁰ < 2.6×10 ⁻¹⁰	—	—	—
廃棄物安全試験施設		全β 137Cs 241Am	— 0.0 0.0	< 6.9×10 ⁻¹¹ < 6.9×10 ⁻¹¹ < 4.5×10 ⁻¹¹	85Kr	—	—
FCA・SGL		全β 131I 137Cs 239Pu	— 0.0 0.0 0.0	< 1.9×10 ⁻¹⁰ < 4.7×10 ⁻⁹ < 6.2×10 ⁻¹⁰ < 1.2×10 ⁻¹⁰	—	—	—
TCA		全β 60Co 131I 234U	— 0.0 0.0 0.0	< 2.3×10 ⁻¹⁰ < 8.9×10 ⁻¹⁰ < 5.2×10 ⁻⁹ < 1.4×10 ⁻¹⁰	—	—	—
FNS		全β	—	< 1.5×10 ⁻⁹	HT HTO	0.0 1.1×10 ⁹	< 8.2×10 ⁻⁵ < 2.1×10 ⁻⁴
バックエンド 技術開発建家		全β 137Cs 241Am	— 0.0 0.0	< 8.9×10 ⁻¹¹ < 8.9×10 ⁻¹¹ < 5.7×10 ⁻¹¹	—	—	—
NSRR	原子炉棟	全β 全α 60Co 131I	— — 0.0 0.0	< 1.9×10 ⁻¹⁰ < 1.2×10 ⁻¹⁰ < 6.6×10 ⁻¹⁰ < 1.0×10 ⁻⁸	41Ar	1.7×10 ⁹	< 3.1×10 ⁻³
	燃料棟	全β 60Co	— 0.0	< 3.0×10 ⁻¹⁰ < 8.2×10 ⁻¹⁰	—	—	—
燃料試験施設		全β 131I 137Cs 239Pu	— 0.0 0.0 0.0	< 4.4×10 ⁻¹¹ < 1.9×10 ⁻⁹ < 4.4×10 ⁻¹¹ < 2.8×10 ⁻¹¹	85Kr	8.3×10 ⁹	< 6.8×10 ⁻³
NUCEF STACY TRACY BECKY		全β 60Co 131I 137Cs 239Pu	— 0.0 0.0 0.0 0.0	< 2.9×10 ⁻¹¹ < 1.6×10 ⁻¹⁰ < 8.7×10 ⁻¹⁰ < 1.6×10 ⁻¹⁰ < 1.5×10 ⁻¹¹	85Kr	0.0	< 9.0×10 ⁻⁴

*1 揮発性核種も含む。

*2 核種欄が「—」の施設は、放射性塵埃又は放射性ガスの発生はない。

*3 検出下限濃度未満の場合は放出量を0.0とした。

なお、全α及び全βについては、評価を行っていないため、「—」とした。

*4 1年間連続して排気装置を運転した場合の総排風量で年間放出量を除した値。この値が検出下限濃度未満の場合は「< (検出下限濃度値)」とした。

表 2.1.2-2 放射性液体廃棄物の1日平均濃度の最大値, 3か月平均濃度の最大値及び年間放出量 (1/2)

(2018年度)

排水溝名	1日平均濃度の最大値*1 (Bq/cm ³)	3か月平均濃度の最大値*1 (Bq/cm ³)	年間放出量*2 (Bq)
第1排水溝	³ H, ¹⁴ C 以外 : 3.6×10 ⁻⁴ (2.6×10 ⁻³) ³ H : 0.0 (2.3×10 ⁻⁴)	³ H, ¹⁴ C 以外 : 3.4×10 ⁻⁶ (2.7×10 ⁻⁵) ³ H : 0.0 (1.7×10 ⁻⁶)	³ H, ¹⁴ C 以外 : 1.0×10 ⁵ (1.1×10 ⁶) (内訳) $\left(\begin{array}{l} {}^{60}\text{Co}: 0.0 \\ (2.5 \times 10^5) \\ {}^{137}\text{Cs}: 7.7 \times 10^4 \\ (7.9 \times 10^5) \\ {}^{90}\text{Sr}: 8.1 \times 10^2 \\ (0.0) \\ {}^{232}\text{Th}: 2.5 \times 10^4 \\ (7.1 \times 10^4) \end{array} \right) \quad \left(\begin{array}{l} {}^{238}\text{U}: 3.8 \times 10^2 \\ (1.4 \times 10^2) \\ \text{U}_{\text{nat}}: 0.0 \\ (2.2 \times 10^4) \\ {}^{237}\text{Np}: 0.0 \\ (6.0 \times 10^3) \\ {}^{241}\text{Am}: 0.0 \\ (5.3 \times 10^2) \end{array} \right)$ ³ H : 0.0 (3.8×10 ⁵)
第2排水溝	³ H, ¹⁴ C 以外 : 7.3×10 ⁻⁴ (1.2×10 ⁻³) ³ H : 2.8×10 ⁰ (1.6×10 ⁻²) ¹⁴ C : 0.0 (1.9×10 ⁻²)	³ H, ¹⁴ C 以外 : 3.5×10 ⁻⁵ (1.3×10 ⁻⁴) ³ H : 1.6×10 ⁻¹ (4.9×10 ⁻⁴) ¹⁴ C : 0.0 (5.1×10 ⁻⁴)	³ H, ¹⁴ C 以外 : 3.7×10 ⁷ (2.0×10 ⁸) (内訳) $\left(\begin{array}{l} {}^7\text{Be}: 8.3 \times 10^6 \\ (1.5 \times 10^8) \\ {}^{22}\text{Na}: 2.6 \times 10^5 \\ (1.7 \times 10^7) \\ {}^{54}\text{Mn}: 7.5 \times 10^6 \\ (3.8 \times 10^4) \\ {}^{60}\text{Co}: (1.1 \times 10^7) \end{array} \right) \left(\begin{array}{l} {}^{90}\text{Sr}: 3.5 \times 10^4 \\ (0.0) \\ {}^{106}\text{Ru}: 0.0 \\ (2.8 \times 10^5) \\ {}^{137}\text{Cs}: 4.3 \times 10^5 \\ (1.4 \times 10^7) \\ {}^{210}\text{Po}: 0.0 \\ (2.4 \times 10^3) \end{array} \right) \left(\begin{array}{l} {}^{234}\text{U}: 0.0 \\ (6.2 \times 10^3) \\ {}^{239}\text{Pu}: 0.0 \\ (6.1 \times 10^4) \\ {}^{241}\text{Am}: 0.0 \\ (4.4 \times 10^6) \end{array} \right)$ ³ H : 2.2×10 ¹¹ (3.6×10 ⁸) ¹⁴ C : 0.0 (5.3×10 ⁸)
第3排水溝	³ H, ¹⁴ C 以外 : 0.0 (4.6×10 ⁻⁴) ³ H : 9.6×10 ⁻¹ (0.0)	³ H, ¹⁴ C 以外 : 0.0 (3.9×10 ⁻⁴) ³ H : 1.4×10 ⁻¹ (0.0)	³ H, ¹⁴ C 以外 : 0.0 (2.9×10 ⁵) (内訳) $\left(\begin{array}{l} {}^{60}\text{Co}: 0.0 \\ (1.7 \times 10^5) \\ {}^{137}\text{Cs}: 0.0 \\ (8.2 \times 10^4) \\ {}^{234}\text{U}: 0.0 \\ (1.7 \times 10^4) \end{array} \right) \quad \left(\begin{array}{l} {}^{239}\text{Pu}: 0.0 \\ (1.5 \times 10^4) \\ {}^{241}\text{Am}: 0.0 \\ (7.9 \times 10^3) \end{array} \right)$ ³ H : 5.5×10 ⁷ (0.0)

表 2.1.2-2 放射性液体廃棄物の1日平均濃度の最大値, 3か月平均濃度の最大値及び年間放出量 (2/2)

(2018年度)

	1日平均濃度の最大値*1 (Bq/cm ³)	3か月平均濃度の最大値*1 (Bq/cm ³)	年間放出量*2 (Bq)	廃液量 (m ³)
合 計	³ H, ¹⁴ C 以外 : 7.3×10 ⁻⁴ (2.6×10 ⁻³)	³ H, ¹⁴ C 以外 : 3.5×10 ⁻⁵ (3.9×10 ⁻⁴)	³ H, ¹⁴ C 以外 : 3.7×10 ⁷ (2.0×10 ⁸) (内訳) $\left(\begin{array}{l} {}^7\text{Be} : 8.3 \times 10^6 \\ \quad (1.5 \times 10^8) \\ {}^{22}\text{Na} : 2.6 \times 10^5 \\ \quad (1.7 \times 10^7) \\ {}^{54}\text{Mn} : 2.8 \times 10^7 \\ \quad (7.5 \times 10^6) \\ {}^{60}\text{Co} : 3.8 \times 10^4 \\ \quad (1.1 \times 10^7) \\ {}^{90}\text{Sr} : 3.6 \times 10^4 \\ \quad (0.0) \\ {}^{106}\text{Ru} : 0.0 \\ \quad (2.8 \times 10^5) \\ {}^{137}\text{Cs} : 5.1 \times 10^5 \\ \quad (1.5 \times 10^7) \\ {}^{210}\text{Po} : 0.0 \\ \quad (2.4 \times 10^3) \end{array} \right. \left(\begin{array}{l} {}^{232}\text{Th} : 2.5 \times 10^4 \\ \quad (7.1 \times 10^4) \\ {}^{234}\text{U} : 0.0 \\ \quad (2.3 \times 10^4) \\ {}^{238}\text{U} : 3.8 \times 10^2 \\ \quad (1.4 \times 10^2) \\ \text{U}_{\text{nat}} : 0.0 \\ \quad (2.2 \times 10^4) \\ {}^{237}\text{Np} : 0.0 \\ \quad (6.0 \times 10^3) \\ {}^{239}\text{Pu} : 0.0 \\ \quad (7.6 \times 10^4) \\ {}^{241}\text{Am} : 0.0 \\ \quad (4.4 \times 10^6) \end{array} \right)$	1.1×10 ⁴
	³ H : 2.8×10 ⁰ (1.6×10 ⁻²)	³ H : 1.6×10 ⁻¹ (4.9×10 ⁻⁴)	³ H : 2.2×10 ¹¹ (3.6×10 ⁸)	
	¹⁴ C : 0.0 (1.9×10 ⁻²)	¹⁴ C : 0.0 (5.1×10 ⁻⁴)	¹⁴ C : 0.0 (5.3×10 ⁸)	

*1 検出下限濃度以上の放出量を排水溝流量で除した値の最大値。検出下限濃度未満の場合は, 検出下限濃度で放出したとして計算して () 内に示した。

*2 検出下限濃度以上と未満の場合の放出量を区分して集計した。検出下限濃度未満の場合の放出量は, 検出下限濃度で放出したとして放出量を計算して () 内に示した。

表 2.1.2-3 放射性気体廃棄物の年間放出量と放出管理目標値との比較

(2018年度)

原子炉施設	種類	核種	放出管理目標値 (Bq/年)	年間放出量*1 (Bq)	$\frac{\text{年間放出量}^{*3}}{\text{放出管理目標値}}$
JRR-2	放射性ガス	^3H	1.5×10^{12} *2	0.0	—
JRR-3	放射性希ガス	^{41}Ar	6.2×10^{13}	0.0	—
	放射性ガス	^3H	7.4×10^{12}	0.0	—
NSRR	放射性希ガス	主に ^{41}Ar , ^{135}Xe	4.4×10^{13}	1.7×10^9	3.9×10^{-5}
	放射性よう素	^{131}I	4.8×10^9	0.0	—

*1 検出下限濃度未満の場合は放出量を 0.0 として集計した。

*2 維持管理期間中は 2.4×10^{11} Bq/年とする。

*3 放出管理目標値と年間放出量の比は、放出量が 0.0 の場合は「—」とした。

表 2.1.2-4 放射性液体廃棄物の年間放出量と放出管理目標値との比較

(2018年度)

核種		放出管理目標値 (Bq/年)	年間放出量* (Bq)	$\frac{\text{年間放出量}}{\text{放出管理目標値}}$
^3H , ^{14}C 以外の核種	総量	1.8×10^{10}	3.7×10^7	2.1×10^{-3}
	^{60}Co	3.7×10^9	3.8×10^4	1.0×10^{-5}
	^{137}Cs	3.7×10^9	5.0×10^5	1.4×10^{-4}
^3H		2.5×10^{13}	2.2×10^{11}	8.8×10^{-3}

* 第1排水溝, 第2排水溝及び第3排水溝の合計値

2.1.3 環境における放射性希ガス及び放射性液体廃棄物による実効線量

原子炉施設保安規定に基づき、放射性希ガスによる周辺監視区域境界における年間の実効線量及び放射性液体廃棄物による周辺監視区域外における年間の実効線量を算出した。

放射性希ガスに起因する年間の実効線量を、放出管理目標値が定められている JRR-3 及び NSRR について、2018 年度の原子力科学研究所における気象統計を用いて算出した。その結果、最大実効線量は、NSRR 南西方向の周辺管理区域境界で $8.9 \times 10^{-6} \mu\text{Sv}$ であった。原子炉施設ごとの放射性希ガスによる年間実効線量を表 2.1.3-1 に示す。また、 γ 線及び β 線による皮膚の等価線量は、 $9.7 \times 10^{-5} \mu\text{Sv}$ 、 γ 線による眼の水晶体の等価線量は、 $1.7 \times 10^{-5} \mu\text{Sv}$ であった。

放射性液体廃棄物に起因する年間の実効線量を、原子力科学研究所全施設から放出された ^3H 、 ^{60}Co 、 ^{137}Cs 等の核種について算出した結果、 $2.2 \times 10^{-2} \mu\text{Sv}$ であった。核種別の放射性液体廃棄物による年間実効線量を表 2.1.3-2 に示す。

放射性希ガス及び放射性液体廃棄物による年間実効線量の合計は $2.2 \times 10^{-2} \mu\text{Sv}$ であり、原子炉施設保安規定に定められている周辺監視区域外における年間の実効線量の目標値 ($50 \mu\text{Sv}$) の 0.1% 未満であった。

(高橋 健一)

表 2.1.3-1 放射性希ガスによる年間実効線量

(2018 年度)

原子炉施設	年間放出量* (Bq)	周辺監視区域境界における年間の 実効線量 (μSv)
JRR-3	0.0	0.0
NSRR	1.7×10^9	8.9×10^{-6}
合 計		8.9×10^{-6}

* 検出下限濃度未満の場合は放出量を 0.0 として集計した。

表 2.1.3-2 放射性液体廃棄物による年間実効線量

(2018 年度)

核 種	年間放出量* (Bq)	周辺監視区域外における年間の 実効線量 (μSv)
^3H , ^{14}C 以外 の核種	^{60}Co	3.8×10^4
	^{137}Cs	5.0×10^5
	その他	3.7×10^7
^3H	2.1×10^{11}	8.1×10^{-4}
合 計		2.2×10^{-2}

2.1.4 放射性同位元素の保有状況

許可使用に係る放射性同位元素の保有状況調査を、放射線障害予防規程に基づき、2018年9月30日現在及び2019年3月31日現在の2回実施した。原子力科学研究所が保有している放射性同位元素は、密封されていない放射性同位元素の総保有数量について約 7.3×10^3 TBq、密封された放射性同位元素の総保有数量について約 4.7×10^2 TBqであった（2019年3月31日現在）。密封された放射性同位元素のうち特定放射性同位元素は34個であった。また、原子力科学研究所放射線安全取扱手引に定める密封微量線源等についても、2018年12月31日現在の保有状況の調査を実施し、その総保有個数は3,684個であった。

(野崎 天生)

2.1.5 原子力施設の申請等に係る線量評価

2018年度は、核燃料物質使用施設等の変更許可申請（補正申請）に伴う気体廃棄物中の放射性物質による周辺監視区域境界外の一般公衆の被ばく評価を実施した。申請の変更内容は、高度環境分析研究棟の核種追加、並びに放射性廃棄物処理場のうち圧縮処理施設の廃止及びFCAのうち保障措置技術開発試験室施設の廃止に伴う変更であった。

(倉持 彰彦)

2.2 研究炉地区施設等の放射線管理

原子力科学研究所の研究炉地区では、原子炉等規制法等に基づく原子炉施設・核燃料物質使用施設、放射線障害防止法に基づく放射性同位元素の使用及び加速器施設並びに電離放射線障害防止規則に基づく放射線施設において、作業環境及びこれらの施設で行われた放射線作業について保安規定等に基づき放射線管理を実施した。

2018年度に実施された放射性物質や核燃料物質の使用、JRR-3における1次冷却材主要弁及びサイフォンブレイク弁の分解点検、ホットラボ施設における鉛セル解体物除染作業において、異常な被ばくや放射線管理上の問題は生じず、作業環境モニタリングによる異常の検出もなかった。また、事故等による施設及び人体への放射性汚染並びに被ばくはなかった。

(小林 誠)

2.2.1 原子炉施設の放射線管理

2018年度は、JRR-2、JRR-3及びJRR-4の原子炉施設において、次に示す放射線管理業務を原子炉施設保安規定等に基づき実施した。

- ① 定期的な線量当量率、線量当量、表面密度及び空気中の放射性物質濃度の測定
- ② 気体廃棄物中及び液体廃棄物中の放射性物質濃度の測定
- ③ 放射線管理施設の管理
- ④ 放射線作業環境の監視
- ⑤ 放射線作業に対する助言及び同意並びに放射線作業に係る線量の評価
- ⑥ 管理区域からの物品の搬出に対する確認
- ⑦ 作業に係る放射線管理の総括

その結果、作業環境における線量当量率、表面密度及び空気中放射性物質濃度において、施設に起因する放射性物質の漏えい等の異常はなかった。また、当該施設から放出された気体廃棄物及び液体廃棄物中の放射性物質の量は、原子炉施設保安規定等に定める放出管理目標値を十分下回っており、放射線管理上の問題はなかった。

これらの保安活動について、法令に基づく原子炉施設保安規定遵守状況の検査を受検し、放射線管理に係る保安規定違反はなかった。また、原子力科学研究所品質保証計画に基づく内部監査を受検した。

原子力保安検査官による巡視は、JRR-2では12回、JRR-3では32回、JRR-4では12回実施され、指摘事項はなかった。

原子炉施設での放射線作業として、JRR-2では特定施設の施設定期自主検査等が実施された。また、JRR-3では水平実験孔駆動モータ交換作業等、JRR-4では排気ダクト更新工事等が実施された。

原子炉施設の施設定期検査について、JRR-3では、2010年11月20日から継続して実施されている。

原子炉設置変更許可申請に関連し、JRR-3 では原子炉施設に関する新規制基準への適合確認に関する原子力規制庁による審査が 2014 年以降継続して行われてきており、審査の結果、2018 年 11 月 7 日に許可された。

(山外 功太郎)

2.2.1-1 JRR-2

JRR-2 は、1996 年に原子炉の運転を停止した後、1997 年から解体作業に着手し、すべての燃料要素は譲渡され、原子炉本体は密閉管理された。原子炉建家及びそれらの維持管理に必要な施設・設備を除き、2006 年 2 月に解体撤去が終了した。2006 年 5 月から廃止措置計画に基づき原子炉本体の撤去に向けた維持管理が行われている。

2018 年度は、JRR-2 管理区域内外に敷設された放射性廃液配管の点検作業が実施された。原子炉建屋と廃液貯槽室の間の敷地を一時的な管理区域に設定し作業が行われた。作業終了後には、区域放射線管理担当課が行う一時的な管理区域解除の確認測定のため「一時的に指定された第 1 種管理区域の解除のための放射線（能）測定実施手順書」に基づき、線量当量率及び表面密度の測定を行った。その結果、測定点すべてにおいて線量当量率はバックグラウンド値であり、表面密度は検出下限表面密度未満であった。これにより、保安規定等に定める管理区域の基準に該当しないこと及び汚染が残存していないことを確認した。

これらの施設における主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、線量当量、表面密度及び空气中放射性物質の測定結果は基準値未満であり、施設に起因する異常は認められなかった。

(a) 線量当量率及び線量当量の管理

エリアモニタ（連続監視）及びサーベイメータによる γ 線の線量当量率の測定の結果、 1mSv/週 ($25\mu\text{Sv/h}$) を超える区域はなかった。また、熱ルミネセンス線量計（TLD）による γ 線の 1 週間の線量当量の定点測定の結果、 1mSv/週 を超える区域はなかった。

(b) 表面密度の管理

スミヤろ紙により定点で試料を採取し、表面汚染検査用サーベイメータによる表面密度の測定を実施した結果、いずれの測定点においても、 β (γ) 線放出核種について 0.4Bq/cm^2 未満であった。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

室内ダストモニタにより 1 週間採取した捕集ろ紙の測定を実施した結果、すべて検出下限濃度未満であった。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

放射線作業は 18 件実施され、これらの放射線作業に対する計画の立案並びに実作業での放射線防護上の助言、指導及び支援を行った。

表 2.2.1-1 に JRR-2 における線量当量率等による作業環境レベル区分ごとの放射線業従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

(早坂 裕美)

表 2.2.1-1 JRR-2 における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量
及び放射線作業件数

(2018 年度)

施設名	作業環境レベル			実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
	線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm^3)	表面密度 (Bq/cm^2)		
			β (γ)		
JRR-2	<1	<検出下限	<0.4	<0.1	18

2.2.1-2 JRR-3, JRR-4 等

JRR-3, JRR-4 等では、設備機器等の性能維持のため、保守点検を実施している。2018 年度は、JRR-3 では、燃料管理施設管理区域境界シャッター更新作業、水平実験孔設備駆動モータ交換作業、1 次冷却材主要弁及びサイフォンブレイク弁の分解点検、隔離弁シートパッキン交換作業を実施した。JRR-4 では、フィッシュンチェンバー取り出し作業、給排気ダクト更新工事を実施した。JRR-3 実験利用棟（第 2 棟）では、ウラン同位体標準物質の搬入作業、ウラン標準物質分取・運搬作業を実施した。使用済燃料貯蔵施設（北地区）では、内部脅威対策用監視システムの整備を実施した。

これらの施設における主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、線量当量、表面密度及び空气中放射性物質の測定結果は基準値未満であり、施設に起因する異常は認められなかった。

表 2.2.1-2 に各施設における作業環境監視結果を示す。

(a) 線量当量率及び線量当量の管理

エリアモニタ（連続監視）及びサーベイメータによる γ 線及び中性子線の線量当量率の測定の結果、立入制限区域を除き、 1mSv/週 ($25\mu\text{Sv/h}$) を超える区域はなかった。また、熱ルミネセンス線量計（TLD）による γ 線及び中性子線の 1 週間の線量当量の定点測定の結果、 1mSv/週 を超える区域はなかった。

(b) 表面密度の管理

スミヤろ紙により定点で試料を採取し、表面汚染検査用サーベイメータによる表面密度の測定を実施した結果、いずれの測定点においても、 β (γ) 線放出核種について 0.4Bq/cm^2 未満であった。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

室内ダストモニタ及びエアスニファにより 1 週間採取した捕集ろ紙の測定を実施した結果、すべて検出下限濃度未満であった。

室内ガスモニタ及びトリチウムモニタによる連続監視の結果、1 日平均濃度はすべて検出下限濃度未満であった。

(角田 潤一)

表 2.2.1-2 各施設における作業環境監視結果

(2018 年度)

施設名		JRR-3	JRR-4	JRR-3 実験利用棟 (第2棟)	使用済燃料 貯蔵施設 (北地区)
線量当量率 (μSv/h)		≦25 (γ+n)	≦25 (γ+n)	≦25 (γ)	≦25 (γ)
線量当量 (μSv/週)		≦24 (γ+n)	≦23 (γ)	—	—
表面密度 (全β) (Bq/cm ²)		<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
空気中放射 性物質濃度 (Bq/cm ³)	ダスト (全β) *1	<7.9×10 ⁻¹⁰	<3.7×10 ⁻⁹	<1.1×10 ⁻⁹	—
	ガス (⁴¹ Ar) *2	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	—	—
	ガス (³ H) *2	<8.3×10 ⁻³	—	—	—

*1 1 週間平均濃度の最大値

*2 1 日平均濃度の最大値

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

JRR-3, JRR-4 等において、2018 年度に実施された放射線作業は 176 件であり、これらの放射線作業に対する計画の立案並びに実作業に対する放射線防護上の助言及び支援を行った。表 2.2.1-3 に各施設における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

JRR-3 では、管理区域境界シャッター改修工事のために、燃料管理施設シャッター付近の第 1 種管理区域一時解除及び管理区域遵守事項適用除外の指定を行った。また、隔離弁シートパッキン交換作業のために第 2 種管理区域である共同溝Ⅲのうち一部のエリアを一時的な第 1 種管理区域に指定した。JRR-4 では、排気フィルタチャンバ内面点検作業のために第 2 種管理区域である排風機室のうち一部のエリアを、給排気ダクト更新工事のために非管理区域である原子炉建家西側共同溝を、廃液配管の点検作業のために屋外コンクリートピットを、一時的な第 1 種管理区域に指定した。管理区域の一時解除及び一時的な管理区域の解除の際には、「管理区域を一時解除する際に汚染がないことを確認する測定に関する要領書」及び「一時的な管理区域を解除する際に汚染が残存していないことを確認する測定に関する要領書」に基づき、区域放射線管理担当課による線量当量率及び表面密度の測定を行った。その結果、測定点すべてにおいて線量当量率はバックグラウンド値であり、表面密度は検出下限表面密度未満の値であった。これにより、保安規定等に定める第 1 種管理区域の基準に該当しないこと及び汚染が残存していないことを確認した。

(角田 潤一)

表 2.2.1-3 各施設における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の
実効線量及び放射線作業件数

(2018 年度)

施設名	作業環境レベル			実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
	線量当量率 (μ Sv/h)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm ³)	表面密度 (Bq/cm ²)		
			β (γ)		
JRR-3	<1	<検出下限	<0.4	<0.1	74
			0.4~40	<0.1	4
	1~<25	<検出下限	<0.4	<0.1	13
			0.4~40	<0.1	3
\geq 25	<検出下限	<0.4	<0.1	16	
JRR-4	<1	<検出下限	<0.4	<0.1	31
	1~<25	<検出下限	<0.4	<0.1	10
			0.4~40	<0.1	1
JRR-3 実験利用棟 (第2棟)	<1	<検出下限	<0.4	<0.1	15
	1~<25	<検出下限	<0.4	<0.1	2
使用済燃料貯蔵施設 (北地区)	<1	<検出下限	<0.4	<0.1	7
	1~<25	<検出下限	<0.4	<0.1	2

(3) 施設定期検査

JRR-3 原子炉施設は原子炉停止中であり、2010年11月20日から施設定期検査が実施されている。原子炉停止中も継続的に機能を維持する必要のある施設については、1年毎に性能の技術基準に適合していることの検査を受検している。2018年11月8日に排気筒モニタリング設備の警報検査、線量当量率の測定検査、放射性物質の濃度の測定検査を受検、同日に原子炉建家排気設備の処理能力確認検査の受検に検査実施者として協力し、すべての検査結果は「良」であった。また、原子炉施設に関する新規制基準への適合確認の結果、2018年11月7日に許可を取得した。

JRR-4 原子炉施設は、2017年6月7日に廃止措置計画が認可され、現在はJRR-4廃止措置計画の第1段階（原子炉の機能停止、燃料体搬出及び維持管理の段階）である。

(角田 潤一)

2.2.2 核燃料物質使用施設の放射線管理

2018年度は、核燃料物質使用施設において、以下に示す放射線管理業務を核燃料物質使用施設等保安規定等に基づき実施した。

- ① 定期的な線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定
- ② 気体廃棄物中及び液体廃棄物中の放射性物質濃度の測定
- ③ 放射線管理施設の管理
- ④ 放射線作業環境の監視

- ⑤ 放射線作業に対する助言及び同意並びに放射線作業に係る線量の評価
- ⑥ 管理区域からの物品の搬出に対する確認
- ⑦ 作業に係る放射線管理の総括

その結果、作業環境における線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度において、施設に起因する放射性物質の漏えい等の異常はなかった。また、当該施設から放出された気体廃棄物及び液体廃棄物中の放射性物質の濃度は、核燃料物質使用施設等保安規定等に定める放出管理基準値を十分下回っており、放射線管理上の問題はなかった。

これらの保安活動については、法令に基づく核燃料物質使用施設等保安規定の遵守状況の検査を受検し、放射線管理に係る保安規定違反はなかった。また、原子力科学研究所品質保証計画に基づく原子力安全監査を受検した。

原子力保安検査官による巡視は、ホットラボにおいて 23 回実施され、指摘事項はなかった。

主な放射線作業としては、定常業務、施設定期自主検査のほか、鉛セル解体物除染作業、未照射核燃料物質の受入作業等が実施され、これに協力した。

2018 年度の核燃料物質使用許可に関する変更許可申請等については、原子炉特研において、核燃料物質の使用を廃止するため変更許可申請を 2018 年 10 月 25 日に実施し、2018 年 12 月 14 日に許可され、その後保安規定等に定める管理区域の基準に該当しないこと及び汚染が残存しないことを確認し、2019 年 2 月 15 日付で原子炉特研 122 号室の第 2 種管理区域の解除を行った。

(川崎 隆行)

2.2.2-1 ホットラボ

ホットラボでは、2002 年度をもってすべての照射後試験を終了し、2003 年度からは廃止措置の一環として鉛セル等の解体・撤去が行われている。2007 年度からは所内の未照射核燃料物質の一括管理が行われている。2018 年度は、廃止措置に係る鉛セル解体物除染作業、未照射核燃料物質の受入作業等が行われた。また、ウランマグノックス用鉛セル残存部について、遮蔽措置が実施されたことで、線量当量率が下がったため、立入制限区域が解除された。

これらの施設における主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質の測定結果は基準値未満であり、施設に起因する異常は認められなかった。

(a) 線量当量率の管理

エリアモニタ(連続監視)及びサーベイメータによる γ 線の線量当量率の測定の結果、1mSv/週(25 μ Sv/h)を超える区域はなかった。

(b) 表面密度の管理

スミヤろ紙により定点で試料を採取し、表面汚染検査用サーベイメータによる表面密度の測定を実施した結果、いずれの測定点においても、 α 線放出核種について 0.04Bq/cm² 未満、 β (γ)線放出核種について 0.4Bq/cm² 未満であった。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

室内ダストモニタ及びエアスニファにより 1 週間採取した捕集ろ紙の測定を実施した結果、すべて検出下限濃度未満であった。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

ホットラボにおいては、42 件の放射線作業が実施され、これらの放射線作業に対する計画の立案並びに実作業での放射線防護上の助言、指導及び支援を行った。

表 2.2.2-1 にホットラボにおける線量当量率等による作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

(一柳 慧)

表 2.2.2-1 ホットラボにおける作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数

(2018 年度)

施設名	作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線作業件数
	線量当量率 (μSv/h)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm ³)	表面密度 (Bq/cm ²)			
			β (γ)	α		
ホットラボ	<1	<検出下限	<0.4	<0.04	<0.1	13
	<1	<検出下限	0.4~40	<0.04	<0.1	1
	1~<25	<検出下限	<0.4	<0.04	<0.1	26
	25~<100	<検出下限	<0.4	<0.04	<0.1	2

2.2.3 放射線施設の放射線管理

2018 年度は、放射線施設において、以下に示す放射線管理業務を放射線障害予防規程等に基づき実施した。

- ① 定期的な線量当量率、線量当量、表面密度及び空气中の放射性物質の濃度の測定
- ② 気体廃棄物中及び液体廃棄物中の放射性物質の濃度の測定
- ③ 放射線管理施設の管理
- ④ 放射線作業環境の監視
- ⑤ 放射線作業に対する助言及び同意並びに放射線作業に係る線量の評価
- ⑥ 管理区域からの物品の搬出に対する確認
- ⑦ 作業に係る放射線管理の総括

その結果、作業環境における線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度について、施設に起因する放射性物質の漏えい等の異常はなかった。また、当該施設から放出された気体廃棄物及び液体廃棄物中の放射性物質の濃度は、放射線障害予防規程等に定める放出管理基準値を十分下回っており、放射線管理上の問題はなかった。

2018 年度の放射性同位元素使用許可に関する変更許可申請については、第 4 研究棟において、核種の数量の変更に伴う変更許可申請を 2018 年 12 月 27 日に行った。第 2 研究棟及び原子炉特

研建家において、法令改正（特定放射性同位元素に対する防護措置の義務化）に伴う変更許可申請を 2018 年 12 月 27 日に行った。タンデム加速器建家において、核種の変更に伴う変更許可申請を 2018 年 12 月 27 日に行った。ラジオアイソトープ建家において、法令改正（特定放射性同位元素に対する防護措置の義務化）及び核種の変更に伴う変更許可申請を 2018 年 12 月 27 日に行った。

上記の許可使用に係る変更許可申請の際には、放射線管理担当課として放射線防護上の助言をするとともに申請内容について確認する等の技術上の支援を行った。

（三瓶 邦央）

2.2.3-1 研究棟及びタンデム地区

第 4 研究棟は、東京電力福島第一原子力発電所事故に係る試料の分析や放射性同位元素を用いた基礎研究・基礎技術開発などを目的とした実験を行っている施設である。放射線標準施設棟は、放射線測定器の校正及び単色中性子を用いた線量計等の照射試験を行っている施設である。

タンデム加速器建家は、超アクチノイド科学、短寿命核科学及び重イオン科学に関する研究を目的として、放射性核種及び安定核種のイオンビームを用いた実験を行っている施設である。2018 年度は、 ^{254}Es を用いた核分裂のメカニズムを観測する研究が行われた。なお、タンデム加速器建家の運転状況としては、2018 年 4 月 1 日から 2019 年 3 月 29 日にかけて運転が行われた。

これらの施設における主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、線量当量、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定の結果は管理基準値未満であり、施設に起因する異常は認められなかった。

(a) 線量当量率の管理

エリアモニタ（連続監視）及びサーベイメータによる γ 線及び中性子線の線量当量率の測定の結果、立入制限区域を除き、 1mSv/週 （ $25\mu\text{Sv/h}$ ）を超える区域はなかった。

(b) 表面密度の管理

スマヤろ紙により定点で試料を採取し、表面汚染検査用サーベイメータ等による表面密度の測定を実施した結果、いずれの測定点においても、 α 線放出核種について 0.04Bq/cm^2 未満、 β （ γ ）線放出核種について 0.4Bq/cm^2 未満、トリチウムについて 4Bq/cm^2 未満であった。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

室内ダストモニタ及びセントラルサンプリングにより 1 週間採取した捕集ろ紙の測定を実施した結果、すべて検出下限濃度未満であった。

（吉野 敏明）

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

(a) 研究棟地区

研究棟地区（第 1 研究棟、第 2 研究棟、第 4 研究棟、放射線標準施設棟、工作工場、超高压電子顕微鏡建家及び荒谷台診療所）の施設においては、182 件の放射線作業が実施され、これ

らの放射線作業に対するモニタリング計画の立案並びに実作業での放射線防護上の助言、指導及び支援を行った。

表 2.2.3-1 に研究棟地区における線量当量率等の作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

放射線標準施設棟においては、管理区域外廃液配管の点検作業が実施され、放射線標準施設棟（既設棟）の 2 階廊下の一部及び 1 階廊下天井裏の一部を一時的な管理区域に設定し作業が行われた。

作業終了後には、区域放射線管理担当課が行う一時的な管理区域解除の確認測定のため「一時的な管理区域を解除する際に汚染が残存していないことを確認する測定に関する要領書」に基づき、線量当量率及び表面密度の測定を行った。その結果、測定点すべてにおいて線量当量率はバックグラウンド値であり、表面密度は検出下限表面密度未満であった。これにより、保安規定等に定める管理区域の基準に該当しないこと及び汚染が残存していないことを確認した。

荒谷台診療所は、東海診療所への移転に伴い、2019 年 3 月 29 日をもって管理を終了した。
(吉野 敏明)

表 2.2.3-1 研究棟地区における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数

(2018 年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm^3)	表面密度 (Bq/cm^2)			
		α	β (γ)		
<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	154
1~<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	28
≥ 25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	0

(b) タンデム地区

タンデム地区（タンデム加速器建家，リニアック建家，材料試験室，FEL 研究棟及び陽子加速器開発棟）の施設においては、52 件の放射線作業が実施され、これらの放射線作業に対する計画の立案並びに実作業での放射線防護上の助言、指導及び支援を行った。

表 2.2.3-2 にタンデム地区における線量当量率等の作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

(吉野 敏明)

表 2.2.3-2 タンデム地区における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の
実効線量及び放射線作業件数

(2018 年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm^3)	表面密度 (Bq/cm^2)			
		α	β (γ)		
<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	34
1~<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	18

2.2.3-2 JRR-1 地区 (JRR-1, 原子炉特研)

JRR-1 は、我が国初の原子炉として建設され、1957年に初臨界(熱出力 50kW)に達した後は、炉物理実験、放射化分析の基礎研究等において多くの成果を挙げ、所期の目的を達成したことから、1968年にすべての運転を停止した。実験室は、原子炉施設で照射した試料の測定等に利用されていたが、施設の老朽化により廃止措置する計画で検討が進められている。本体施設は展示館として利用されている。

原子炉特研は、原子力に関する研究者及び技術者の養成訓練に係る研修等を 1958 年度から進め、原子力関係の人材育成を実施している。2018 年度は、原子炉特研 122 号室が核燃料物質の使用を廃止したことにより、第 2 種管理区域から解除された。区域放射線管理担当課が行う管理区域解除の確認測定のため「保安規定に定める管理区域を解除する際の実施要領書」に基づき、線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定を行った。その結果、測定点すべてにおいて線量当量率はバックグラウンド値、表面密度は検出下限表面密度未満、空气中放射性物質濃度は検出下限濃度未満であった。これにより、保安規定等に定める管理区域の基準に該当しないこと及び汚染が残存していないことを確認した。

これらの施設における主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質の測定結果は基準値未満であり、施設に起因する異常は認められなかった。

(a) 線量当量率の管理

サーベイメータによる γ 線及び中性子線の線量当量率の測定結果、1mSv/週 (25 $\mu\text{Sv/h}$) を超える区域はなかった。

(b) 表面密度の管理

スミヤろ紙により定点で試料を採取し、表面汚染検査用サーベイメータによる表面密度の測定を実施した結果、いずれの測定点においても、 α 線放出核種について 0.04 Bq/cm^2 未満、 β (γ) 線放出核種について 0.4 Bq/cm^2 未満であった。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理 (JRR-1 のみ)

室内ダストモニタ及び可搬型ダストサンプラにより、1 週間採取した捕集ろ紙の測定を実施した結果、すべて検出下限濃度未満であった。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

JRR-1及び原子炉特研建家においては、40件の放射線作業が実施され、これらの放射線作業に対する計画の立案並びに実作業での放射線防護上の助言、指導及び支援を行った。

表 2.2.3-3 に JRR-1 地区における線量当量率等の作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

(早坂 裕美)

表 2.2.3-3 JRR-1 地区における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数

(2018 年度)

施設名	作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
	線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	空气中放射性 物質濃度 (Bq/cm^3)	表面密度 (Bq/cm^2)			
			α	β (γ)		
JRR-1	<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	14
	1~<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	1
原子炉特研	<1	—	—	<0.4	<0.1	11
	1~<25	—	—	<0.4	<0.1	14

2.2.3-3 トリチウムプロセス研究棟地区

2018年度は、トリチウムプロセス研究棟(TPL)では、核融合炉燃料ガス精製・循環システムの基礎となるプロセス技術及びトリチウム安全取扱技術の開発が行われた。RI製造棟では、ラジオアイソトープの製造及び各種研修実験が行われた。高度環境分析研究棟では、環境中の核物質などの極微量分析における研究・開発が行われた。核燃料倉庫では、所内で不要となった天然ウラン・劣化ウランの貯蔵が行われた。

これらの施設における主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質の測定結果は基準値未満であり、施設に起因する異常は認められなかった。

(a) 線量当量率の管理

エリアモニタ(連続監視)及びサーベイメータによる γ 線及び中性子線の線量当量率の測定の結果、 1mSv/週 ($25\mu\text{Sv/h}$)を超える区域はなかった。

(b) 表面密度の管理

スマヤろ紙により定点で試料を採取し、表面汚染検査用サーベイメータ等による表面密度の測定を実施した結果、いずれの測定点においても、 α 線放出核種について 0.04Bq/cm^2 未満、 β (γ)線放出核種について 0.4Bq/cm^2 未満、トリチウムについて 4Bq/cm^2 未満であった。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

室内ダストモニタにより 1 週間採取した捕集ろ紙の測定を実施した結果、すべて検出下限濃度未満であった。また、室内ガスモニタにより空气中トリチウム濃度の監視を行った結果、すべて検出下限濃度未満であった。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

TPL 地区においては、175 件の放射線作業が実施され、これらの放射線作業に対する計画の立案並びに実作業での放射線防護上の助言、指導及び支援を行った。

表 2.2.3-4 に TPL 地区における線量当量率等の作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

(三瓶 邦央)

表 2.2.3-4 TPL 地区における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数

(2018 年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線作業件数
線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm^3)	表面密度 (Bq/cm^2)			
		α	β (γ)		
<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	71
<1	<検出下限	<0.04	0.4~40	<0.1	39 (内, ^3H 作業 : 38)
1~<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	60
	<検出下限	<0.04	0.4~40	<0.1	0
<1	検出下限~< (DAC)	<0.04	0.4~40	<0.1	5 (内, ^3H 作業 : 5)

2.3 海岸地区施設の放射線管理

原子力科学研究所の海岸地区では、原子炉等規制法等に基づく原子炉施設及び核燃料物質使用施設、並びに放射線障害防止法に基づく放射性同位元素の使用施設及び廃棄施設、並びに電離放射線障害防止規則に基づく放射線施設において、作業環境及びこれらの施設で行われた放射線作業について保安規定等に基づき放射線管理を実施した。

2018年度に実施された STACY 更新に関する既存設備分離・解体撤去作業及び TRACY 廃止措置に関する配管切断閉止作業、燃料試験施設における β γ コンクリート No.1, No.2, No.4, No.5 及び No.6 セルの除染作業、廃棄物安全試験施設におけるネプツニウム含有溶液中のステンレス鋼腐食試験、NSRR における新規規制基準への適合のための耐震補強工事等において、異常な被ばくや放射線管理上の問題は生じず、作業環境モニタリングによる異常の検出もなかった。また、事故等による施設及び人体への放射性汚染並びに被ばくはなかった。

(武藤 康志)

2.3.1 原子炉施設の放射線管理

2018年度は、STACY, TRACY, NSRR, FCA, TCA 及び放射性廃棄物処理場の原子炉施設において、以下に示す放射線管理業務を原子炉施設保安規定等に基づき実施した。

- ① 定期的な線量当量率、線量当量、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定
- ② 気体廃棄物中及び液体廃棄物中の放射性物質濃度の測定
- ③ 放射線管理施設の管理
- ④ 放射線作業環境の監視
- ⑤ 放射線作業に対する助言及び同意並びに放射線作業に係る線量の評価
- ⑥ 管理区域からの物品の搬出に対する確認
- ⑦ 作業に係る放射線管理の総括

その結果、作業環境における線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度において異常はなく、当該施設から放出された気体廃棄物及び液体廃棄物中の放射性物質の量は、原子炉施設保安規定に定める放出管理目標値を十分下回っており、放射線管理上の問題はなかった。

これらの保安活動については、法令に基づく原子炉施設保安規定遵守状況の検査を受検し、放射線管理に係る保安規定違反はなかった。また、原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書に基づく原子力安全監査を受検し、指摘事項はなかった。

原子力保安検査官による巡視は、STACY 及び TRACY において 36 回、NSRR において 33 回、FCA において 11 回、TCA において 12 回、放射性廃棄物処理場において 75 回実施された。各施設の巡視において、指摘事項はなかった。

原子炉施設での放射線作業として、STACY 及び TRACY では、STACY 更新に関する既存設備分離・解体撤去作業、TRACY 廃止措置に関する配管切断閉止作業、STACY 及び TRACY における後処理装置等の解体撤去作業及び分析機器用グローブボックスの解体撤去作業が実施された。NSRR では、原子炉施設のパルス運転及び 300kW 定出力運転、新規規制基準への適合のための耐

震補強工事が実施された。放射性廃棄物処理場では、第 2 廃棄物処理棟の蒸発缶開放点検作業が実施された。その他、各施設において原子炉施設保安規定に基づく施設定期自主検査が実施された。

原子炉施設の施設定期検査は、STACY が 2011 年 11 月 30 日から、NSRR が 2014 年 12 月 1 日から、FCA が 2011 年 8 月 1 日から、TCA が 2011 年 1 月 11 日から、放射性廃棄物処理場が 2014 年 9 月 1 日から実施されている。

原子炉設置変更許可申請等において、放射性廃棄物処理場では 2017 年度に引続き原子力規制庁による新規制基準への適合確認等に関する審査が実施されており、2018 年 7 月 10 日に補正申請を行い、2018 年 10 月 17 日に許可された。

(安 和寿)

2.3.1-1 STACY 及び TRACY

STACY は、棒状燃料及び実験用装荷物を用いた多種多様な体系の臨界量及び核特性の測定を目的とする原子炉施設である。STACY は、溶液系 STACY からの更新のために原子炉停止中であり、2017 年度に引き続き設備・機器等の機能維持のための保守点検が行われている。TRACY は、溶液燃料体系の超臨界事象の研究を目的としていた原子炉施設（廃止措置中）であり、廃止措置中に必要な保守点検が行われている。2018 年度は、STACY 更新に関する既存設備分離・解体撤去作業及び TRACY 廃止措置に関する配管切断閉止作業が実施された。また、STACY 及び TRACY の付属設備である後処理装置等の解体撤去作業などが実施された。

これらの施設における施設内の主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、線量当量、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定結果は基準値未満であり、施設に起因する異常は認められなかった。

(a) 線量当量率及び線量当量の管理

エリアモニタ（連続監視）及びサーベイメータによる γ 線及び中性子線の線量当量率の測定の結果、立入制限区域を除き、 1mSv/週 ($25\mu\text{Sv/h}$) を超える区域はなかった。また、熱ルミネセンス線量計（TLD）による γ 線及び中性子線の 1 週間の線量当量の定点測定の結果、 1mSv/週 を超える区域はなかった。

(b) 表面密度の管理

スミヤろ紙により定点で試料を採取し、表面汚染検査用サーベイメータによる表面密度の測定を実施した結果、いずれの測定点においても、 α 線放出核種について 0.04Bq/cm^2 未満、 β (γ) 線放出核種について 0.4Bq/cm^2 未満であった。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

室内ダストモニタ及びエアスニファにより、1 週間採取した捕集ろ紙の測定を実施した結果、すべて検出下限濃度未満であった。また、室内ガスモニタによる連続監視の結果、1 週間平均濃度はすべて検出下限濃度未満であった。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

STACY 及び TRACY において、94 件の放射線作業が実施され、これらの放射線作業に対する計画の立案及び実作業での放射線防護上の助言、指導及び支援を行った。

表 2.3.1-1 に STACY 及び TRACY における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

また、STACY 更新に伴う実験棟 A 耐震改修工事において、X 線装置を使用した非破壊検査を実施するため、工務監視室の一部及び電気室 I を一時的な第 2 種管理区域に指定した。作業終了後には、区域放射線管理担当課が行う一時的な管理区域解除の確認測定のため「一時的な管理区域を解除する際に汚染が残存していないことを確認する測定に関する要領書」に基づき、線量当量率及び表面密度の測定を行った。その結果、測定点すべてにおいて線量当量率はバックグラウンド値であり、表面密度は検出下限表面密度未満の値であった。これにより、保安規定等に定める管理区域の基準に該当しないこと及び汚染が残存していないことを確認した。

表 2.3.1-1 STACY 及び TRACY における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数

(2018 年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
線量当量率 (μ Sv/h)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm ³)	表面密度 (Bq/cm ²)			
		α	β (γ)		
<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	41
1~<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	27
≥ 25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	18
				0.1~<1	8

(3) 施設定期検査

STACY において、2011 年 11 月 30 日から施設定期検査が実施されている。

STACY では、原子炉停止中も継続的に機能を維持する必要がある施設について、性能の技術基準に適合していることの検査を受検している。

2018 年度は、放射線管理施設について、2019 年 3 月 20 日に排気筒モニタ、放射線エリアモニタ及び室内ダストモニタ警報検査、線量当量率の測定検査及び放射性物質の濃度の測定検査を受検し、検査結果は「良」であった。

(長谷川 里絵)

2.3.1-2 NSRR

NSRR は、高燃焼度改良型燃料に係る反応度事故時の燃料挙動に関するデータの取得のため、高燃焼度改良型燃料等を対象とした反応度事故模擬実験等を実施している。2018年度は、新規制基準のうち耐震以外に係る要件すべてに対して、設計及び工事の方法の認可並びに原子力規制委員会による使用前検査に合格、施設定期検査において、原子炉の運転を安全に行うための性能が維持されていることについて同委員会の確認を受け、S クラス施設を有しない低出力炉に対する経過措置の適用により 2018 年 6 月 28 日から運転を再開した。利用運転は 2018 年 9 月まで行い、その後、耐震 C クラス施設の耐震補強工事が実施されている。

施設における施設内の主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、線量当量、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定結果は基準値未満であり、施設に起因する異常は認められなかった。

(a) 線量当量率及び線量当量の管理

エリアモニタ（連続監視）及びサーベイメータによる γ 線及び中性子線の線量当量率の測定の結果、1mSv/週（25 μ Sv/h）を超える区域はなかった。また、熱ルミネセンス線量計（TLD）による γ 線及び中性子線の1週間の線量当量の定点測定の結果、1mSv/週を超える区域はなかった。

(b) 表面密度の管理

スマヤろ紙により定点で試料を採取し、表面汚染検査用サーベイメータによる表面密度の測定を実施した結果、いずれの測定点においても、 β （ γ ）線放出核種について0.4Bq/cm²未満であった。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

室内ダストモニタ及びエアスニファにより、1週間採取した捕集ろ紙の測定を実施した結果、すべて検出下限濃度未満であった。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

NSRR において、66 件の放射線作業が実施され、これらの放射線作業に対する計画の立案並びに実作業での放射線防護上の助言、指導及び支援を行った。

表 2.3.1-2 に NSRR における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

また、気体廃棄設備及び液体廃棄設備の保守のため、照射物管理棟排風機室、機械棟屋外（北側）を一時的な第1種管理区域に指定し、排気フィルタ装置捕集率測定、放射性廃液配管の点検を実施、並びに新規制基準対応のため、燃料棟排風機室を一時的な第1種管理区域に指定し、耐震補強工事が実施された。作業終了後には、区域放射線管理担当課が行う一時的な管理区域解除の確認測定のため「一時的な管理区域を解除する際に汚染が残存していないことを確認する測定に関する要領書」に基づき、線量当量率及び表面密度の測定を行った。その結果、測定点すべてにおいて線量当量率はバックグラウンド値であり、表面密度は検出下限表面密度未満であった。これにより、保安規定等に定める管理区域の基準に該当しないこと及び汚染が残存していないことを確認した。

表 2.3.1-2 NSRR における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の
実効線量及び放射線作業件数

(2018 年度)

作業環境レベル			実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm^3)	表面密度 (Bq/cm^2)		
		β (γ)		
<1	<検出下限	<0.4	<0.1	48
1~<25	<検出下限	<0.4	<0.1	13
		0.4~40	<0.1	1
≥ 25	<検出下限	<0.4	<0.1	1
			0.1~<1	3

(3) 施設定期検査

NSRR において、2014 年 12 月 1 日から施設定期検査が実施されている。

NSRR では、原子力規制委員会による原子炉再稼動のための施設定期検査が 2018 年 5 月 1 日から 5 月 31 日で行われ、放射線管理施設については、5 月 2 日に排気筒モニタ、放射線エリアモニタ及び室内ダストモニタの警報検査、5 月 31 日に排気中の放射性物質の濃度の測定検査及び原子炉施設における線量当量率の測定検査を受検し、検査結果は「良」であった。

(安 和寿)

2.3.1-3 FCA 及び TCA

FCA は反応度測定等の実験、TCA は炉心特性試験、教育訓練等を目的とした原子炉施設である。2018 年度は、原子炉停止中における設備・機器等の機能維持のための保守点検が実施された。

FCA 及び TCA における施設内の主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、線量当量、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定結果は基準値未満であり、施設に起因する異常は認められなかった。

(a) 線量当量率及び線量当量の管理

エリアモニタ（連続監視）及びサーベイメータによる γ 線及び中性子線の線量当量率の測定の結果、立入制限区域を除き、 1mSv/週 ($25\mu\text{Sv/h}$) を超える区域はなかった。また、熱ルミネセンス線量計 (TLD) による γ 線及び中性子線の 1 週間の線量当量の定点測定の結果、 1mSv/週 を超える区域はなかった。

(b) 表面密度の管理

スミヤろ紙により定点で試料を採取し、表面汚染検査用サーベイメータによる表面密度の測定を実施した結果、いずれの測定点においても、 α 線放出核種について 0.04Bq/cm^2 未満、 β (γ) 線放出核種について 0.4Bq/cm^2 未満であった。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

室内ダストモニタ及びエアスニファにより、1週間採取した捕集ろ紙の測定を実施した結果、すべて検出下限濃度未満であった。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

FCA において 35 件、TCA において 20 件の放射線作業が実施され、これらの放射線作業に対する計画の立案並びに実作業での放射線防護上の助言、指導及び支援を行った。

表 2.3.1-3 及び表 2.3.1-4 に FCA 及び TCA における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

また、気体廃棄設備及び液体廃棄設備の保守作業として、FCA の排風機室、EFG 庫空調機室、廃液貯槽室及び屋外の一部、並びに TCA の排風機エリア、廃水タンク室、屋上及び屋外の一部が一時的な管理区域に指定され、排気フィルタの捕集効率測定、排気風量測定、気体廃棄設備の機器内部の点検、液体廃棄設備の漏えい検査及び埋設廃液配管の点検が実施された。作業終了後には、区域放射線管理担当課が行う一時的な管理区域解除の確認測定のため「一時的な管理区域を解除する際に汚染が残存していないことを確認する測定に関する要領書」に基づき、線量当量率及び表面密度の測定を行った。その結果、測定点すべてにおいて線量当量率はバックグラウンド値であり、表面密度は検出下限表面密度未満であった。これにより、保安規定等に定める管理区域の基準に該当しないこと及び汚染が残存していないことを確認した。

表 2.3.1-3 FCA における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の
実効線量及び放射線作業件数

(2018 年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
線量当量率 (μ Sv/h)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm ³)	表面密度 (Bq/cm ²)			
		α	β (γ)		
<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	14
1~<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	5
≥ 25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	13
				0.1~<1	3

表 2.3.1-4 TCAにおける作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の
実効線量及び放射線作業件数

(2018年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
線量当量率 (μ Sv/h)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm ³)	表面密度 (Bq/cm ²)			
		α	β (γ)		
< 1	< 検出下限	< 0.04	< 0.4	< 0.1	7
1~< 25	< 検出下限	< 0.04	< 0.4	< 0.1	4
\geq 25	< 検出下限	< 0.04	< 0.4	< 0.1	8
				0.1~< 1	1

(3) 施設定期検査

FCAは、2011年8月1日から2012年3月27日にかけて、TCAは、2011年1月11日から2011年4月27日にかけて施設定期自主検査を計画・実施し、施設定期検査を実施する予定であったが、東北地方太平洋沖地震の影響により、施設の点検・補修が必要となり、予定していた施設定期検査期間を超えることとなった。施設定期検査期間が長期に及ぶことから、長期停止中において継続的に機能を維持する必要がある施設について、性能の技術基準に適合していることの検査を受検している。

2018年度は、FCAの放射線管理施設について、2018年9月12日にスタックダストモニタ、放射線エリアモニタ、室内ダストモニタ及び臨界モニタの警報検査、放射性物質の濃度の測定検査、及び線量当量率の測定検査を受検し、検査結果は「良」であった。TCAの放射線管理施設について、2019年1月28日に安全保護回路の警報回路の警報検査、放射性物質の濃度の測定検査及び線量当量率の測定検査を受検し、検査結果は「良」であった。

FCA及びTCAは、新規制基準への対応について現在のところ計画がなく未実施となっている。

(加藤 拓也)

2.3.1-4 放射性廃棄物処理場

放射性廃棄物処理場には、第1廃棄物処理棟、第2廃棄物処理棟、第3廃棄物処理棟、解体分別保管棟、減容処理棟、液体処理場、汚染除去場、圧縮処理施設、固体廃棄物一時保管棟、第1保管廃棄施設及び第2保管廃棄施設がある。2018年度は、各施設とも年間処理計画に基づき運転が行われた。

これらの施設における施設内の主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、線量当量、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定結果は基準値未満であり、施設に起因する異常は認められなかった。

(a) 線量当量率及び線量当量の管理

エリアモニタ（連続監視）及びサーベイメータによる γ 線の線量当量率の測定の結果、立入制限区域を除き、1mSv/週（25 μ Sv/h）を超える区域はなかった。また、熱ルミネセンス線量計（TLD）による γ 線の1週間の線量当量の定点測定の結果、1mSv/週を超える区域はなかった。

(b) 表面密度の管理

スミヤろ紙により定点で試料を採取し、表面汚染検査用サーベイメータによる表面密度の測定を実施した結果、いずれの測定点においても、 α 線放出核種について0.04Bq/cm²未満、 β （ γ ）線放出核種について0.4Bq/cm²未満であった。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

室内ダストモニタ及びエアスニファにより、1週間採取した捕集ろ紙の測定を実施した結果、 α 線放出核種については検出下限濃度未満であり、 β （ γ ）線放出核種については減容処理棟において、最大で 2.8×10^{-8} Bq/cm³であった。検出された核種は、 γ 線核種分析の結果、天然放射性核種である⁷Be及び²²²Rnの子孫核種であった。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

放射性廃棄物処理場において、248件の放射線作業が実施され、これらの放射線作業に対する計画の立案並びに実作業での放射線防護上の助言、指導及び支援を行った。

表2.3.1-5に放射性廃棄物処理場における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

また、気体廃棄設備の保守作業として、第2種管理区域である汚染除去場屋上の一部を一時的な第1種管理区域に指定し、施設定期自主検査に伴う捕集効率検査及び風量検査が実施された。作業終了後には、区域放射線管理担当課が行う一時的な管理区域解除の確認測定のため「一時的な管理区域を解除する際に汚染が残存していないことを確認する測定に関する要領書」に基づき、線量当量率及び表面密度の測定を行った。その結果、測定点すべてにおいて線量当量率はバックグラウンド値であり、表面密度は検出下限表面密度未満であった。これにより、保安規定等に定める第1種管理区域の基準に該当しないこと及び汚染が残存していないことを確認した。

表 2.3.1-5 放射性廃棄物処理場における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の
実効線量及び放射線作業件数

(2018年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
線量当量率 (μ Sv/h)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm ³)	表面密度 (Bq/cm ²)			
		α	β (γ)		
<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	163
		—	<0.4	<0.1	2
1~<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	44
				0.1~<1	4
	検出下限~< (DAC)	<0.04	0.4~40	<0.1	1
		<0.04	>40	0.1~<1	1
	0.04~4	0.4~40	<0.1	1	
\geq 25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	12
				0.1~<1	17
	検出下限~< (DAC)	<0.04	>40	0.1~<1	2
		0.04~4	0.4~40	0.1~<1	1

(3) 施設定期検査

放射性廃棄物処理場において、2014年9月1日から施設定期検査が実施されている。

放射性廃棄物処理場では、新規基準への適合確認が終了していないが、原子炉停止中において継続的に機能を維持する必要がある施設について、性能の技術基準に適合していることの検査を受検し、放射性廃棄物の処理が原子炉施設の維持管理に不可欠な活動であることから、一部の設備を除き、放射性廃棄物の処理を行っている。

2018年度は、放射線管理施設について、11月6日に排気ダストモニタの警報検査、12月7日に放射性物質の濃度の測定検査及び線量当量率の測定検査を受検し、ともに検査結果は「良」であった。

(古谷 美紗)

2.3.2 核燃料物質使用施設の放射線管理

2018年度は、BECKY、プルトニウム研究1棟、再処理特別研究棟、ウラン濃縮研究棟、燃料試験施設、廃棄物安全試験施設及びバックエンド技術開発建家の核燃料物質使用施設において、以下に示す放射線管理業務を核燃料物質使用施設等保安規定等に基づき実施した。

- ① 定期的な線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定
- ② 気体廃棄物中及び液体廃棄物中の放射性物質濃度の測定
- ③ 放射線管理施設の管理
- ④ 放射線作業環境の監視

- ⑤ 放射線作業に対する助言及び同意並びに放射線作業に係る線量の評価
- ⑥ 管理区域からの物品の搬出に対する確認
- ⑦ 作業に係る放射線管理の総括

その結果、作業環境における線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度において異常はなく、放射線管理上の問題はなかった。

これらの保安活動については、法令に基づく核燃料物質使用施設等保安規定遵守状況検査を受検し、放射線管理に係る保安規定違反はなかった。また、原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書に基づく原子力安全監査を受検し、指摘事項はなかった。

原子力保安検査官による巡視は、BECKYにおいて21回、プルトニウム研究1棟で21回、燃料試験施設で22回、廃棄物安全試験施設で23回実施された。各施設の巡視において、指摘事項はなかった。

核燃料物質使用施設での放射線作業として、BECKYでは、核燃料物質及び放射性物質の廃棄のためのセメント固化作業、再処理特別研究棟では、廃液長期貯蔵施設の廃液貯槽LV-1残留廃液処理設備の撤去作業、ウラン濃縮研究棟では、管理区域内床面ボーリング作業、燃料試験施設では、 β γ コンクリートセル (No.1, No.2, No.4, No.5, No.6) 除染作業及びRIA試験燃料棒搬入搬出作業、廃棄物安全試験施設では、ネプツニウム含有溶液中のステンレス鋼腐食試験、バックエンド技術開発建家では、2012年1月から東京電力福島第一原子力発電所事故に係る支援分析が実施されている。その他、各施設において核燃料物質使用施設等保安規定等に基づく施設定期自主検査が実施された。

核燃料物質の使用の変更許可申請等について、プルトニウム研究1棟では、2018年3月1日に1日当たりの最大使用量及び最大貯蔵量の変更の変更許可申請（2018年3月22日に補正申請）を行い、2018年4月17日に許可された。ウラン濃縮研究棟において、2018年10月25日に核燃料物質の使用の廃止の変更許可申請を行い、2018年12月14日に許可された。

(大塚 義和)

2.3.2-1 BECKY

BECKYは、アクチノイド分析化学基礎試験、再処理プロセス試験、TRU高温化学試験、TRU廃棄物試験、TRU計測試験等が行われており、使用済燃料を含む核燃料物質や超ウラン元素等の放射性物質が使用されている。その他に2018年度は、核燃料物質及び放射性物質の廃棄のためのセメント固化作業等が実施された。

施設の運転における施設内の主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定結果は基準値未満であり、施設に起因する異常は認められなかった。

(a) 線量当量率の管理

エリアモニタ（連続監視）及びサーベイメータによる γ 線及び中性子線の線量当量率の測定の結果、1mSv/週（25 μ Sv/h）を超える区域はなかった。

(b) 表面密度の管理

スミヤろ紙により定点で試料を採取し、表面汚染検査用サーベイメータによる表面密度の測定を実施した結果、いずれの測定点においても、 α 線放出核種について 0.04Bq/cm^2 未満、 β (γ) 線放出核種について 0.4Bq/cm^2 未満であった。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

室内ダストモニタ及びエアスニファにより、1週間採取した捕集ろ紙の測定を実施した結果、すべて検出下限値未満であった。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

BECKYにおいて、179件の放射線作業が実施され、これらの放射線作業に対する計画の立案、並びに実作業での放射線防護上の助言、指導及び支援を行った。

表 2.3.2-1 に BECKY における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

(梅田 昌幸)

表 2.3.2-1 BECKY における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数

(2018 年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm^3)	表面密度 (Bq/cm^2)			
		α	β (γ)		
<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	91
1~<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	69
				0.1~<1	2
≥ 25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	15
				0.1~<1	2

2.3.2-2 プルトニウム研究1棟等

プルトニウム研究1棟は、施設の研究利用を終了しており、核燃料物質は施設内に貯蔵している状況である。2018年度は、管理区域内作業として、施設の廃止措置に伴う実験装置等の搬出及び整理作業が行われた。

再処理特別研究棟では、1996年度より設備・機器等の解体が開始され、これまでに本棟、廃液長期貯蔵施設の解体を実施している。2018年度は、廃止措置作業の一環として、廃液貯槽（LV-1）の残留廃液の処理及び設備の撤去作業が行われた。

ウラン濃縮研究棟では、1998年度にレーザーウラン濃縮に関する研究の終了し、2012年度より廃止措置に着手している。2018年度は、廃止措置作業の準備作業として管理区域内の建家床面のコアボーリング作業が行われた。

これらの施設の運転における施設内の主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定結果は基準値未満であり、施設に起因する異常は認められなかった。

(a) 線量当量率の管理

サーベイメータによる γ 線の線量当量率の測定の結果、1mSv/週（25 μ Sv/h）を超える区域はなかった。

(b) 表面密度の管理

スミヤろ紙により定点で試料を採取し、表面汚染検査用サーベイメータによる表面密度の測定を実施した結果、いずれの測定点においても、 α 線放出核種について0.04Bq/cm²未満、 β （ γ ）線放出核種について0.4Bq/cm²未満であった。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

ダストサンプラ及びエアスニファにより、1週間採取した捕集ろ紙の測定を実施した結果、すべて検出下限濃度未満であった。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

プルトニウム研究1棟において35件、再処理特別研究棟において17件、ウラン濃縮研究棟において16件の放射線作業が実施され、これらの放射線作業に対する計画の立案並びに実作業での放射線防護上の助言、指導及び支援を行った。

表2.3.2-2に施設別における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

また、各施設で気体廃棄設備、液体廃棄設備の保守作業等に伴い一時的な管理区域が指定された。作業終了後には、区域放射線管理担当課が行う一時的な管理区域解除の確認測定のため「一時的な管理区域を解除する際に汚染が残存していないことを確認する測定に関する要領書」に基づき、線量当量率及び表面密度の測定を行った。その結果、測定点すべてにおいて線量当量率はバックグラウンド値であり、表面密度は検出下限表面密度未満であった。これにより、保安規定等に定める管理区域の基準に該当しないこと及び汚染が残存していないことを確認した。

（戸田 力也）

表 2.3.2-2 施設別における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の
実効線量及び放射線作業件数

(2018 年度)

施設名	作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
	線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm^3)	表面密度 (Bq/cm^2)			
			α	β (γ)		
プルトニウム 研究 1 棟	<1	< 検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	28
	1~<25	< 検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	7
再処理 特別研究棟	<1	< 検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	10
	1~<25	< 検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	6
	≥ 25	検出下限~< (DAC)	>4	>40	0.1~<1	1
ウラン濃縮 研究棟	<1	< 検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	16

2.3.2-3 燃料試験施設

燃料試験施設は、 β γ コンクリートセル及び α γ コンクリートセルにおいて、1979 年度にホット試験を開始して以来、使用済燃料等の照射後試験として、燃料集合体信頼性実証試験、貯蔵燃料長期健全性等確認試験、NSRR パルス照射後試験、高度軽水炉燃料安全技術調査の各種試験が実施されている。その他 2018 年度は、 β γ コンクリートセル (No.1, No.2, No.4, No.5, No.6) 除染作業及び RIA 試験燃料棒搬入搬出作業が実施された。

施設の運転における施設内の主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定結果は基準値未満であり、施設に起因する異常は認められなかった。

(a) 線量当量率の管理

エリアモニタ（連続監視）及びサーベイメータによる γ 線の線量当量率測定の結果、立入制限区域を除き、1mSv/週（25 $\mu\text{Sv/h}$ ）を超える区域はなかった。

(b) 表面密度の管理

スマヤろ紙により定点で試料を採取し、表面汚染検査用サーベイメータによる表面密度の測定を実施した結果、いずれの測定点においても、 α 線放出核種について 0.04Bq/cm²未満、 β (γ)線放出核種について 0.4Bq/cm²未満であった。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

室内ダストモニタ及びエアスニファにより、1週間採取した捕集ろ紙の測定を実施した結果、すべて検出下限濃度未満であった。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

燃料試験施設において、128 件の放射線作業が実施され、これらの放射線作業に対する計画の立案並びに実作業での放射線防護上の助言、指導及び支援を行った。

放射線作業届の提出を伴う作業として、β γ コンクリートセル除染作業が実施され、No.1 及び No.2 セルでの個人最大の実効線量は 0.2mSv、等価線量は 1.7mSv、No.4 セルでの個人最大の実効線量は 0.2mSv、等価線量は 1.3mSv、No.5 セルでの個人最大の実効線量は 0.2mSv、等価線量は 0.9mSv、No.6 セルでの個人最大の実効線量は 0.4mSv、等価線量は 2.2mSv であり、いずれの作業も計画線量を下回った。

表 2.3.2-3 に燃料試験施設における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

2018 年度に燃料試験施設で作業を行った放射線業務従事者の集団実効線量は 10.6 人・mSv (2017 年度の集団実効線量は 52.3 人・mSv) であった。2017 年度より被ばく線量が低くなった理由としては、分析装置の保守作業により照射済み試験燃料取扱いでの被ばくを伴う作業日数が減少したことやβ γ コンクリートセル内除染作業の実績が 2017 年度よりも少なかったことがあげられる。

(川松 頼光)

表 2.3.2-3 燃料試験施設における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数

(2018 年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線作業件数*
線量当量率 (μSv/h)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm ³)	表面密度 (Bq/cm ²)			
		α	β (γ)		
< 1	< 検出下限	< 0.04	< 0.4	< 0.1	32
		0.04~4	0.4~40	< 0.1	5
1~< 25	< 検出下限	< 0.04	< 0.4	< 0.1	38
		0.04~4	0.4~40	< 0.1	5
≥ 25	< 検出下限	< 0.04	< 0.4	< 0.1	22
				0.1~< 1	12
		0.04~4	0.4~40	< 0.1	3
			0.1~< 1	1	
	検出下限~< (DAC)	0.04~4	0.4~40	0.1~< 1	6
100~< 1000	検出下限~< (DAC)	> 4	> 40	> 1	2 (2)
≥ 1000	検出下限~< (DAC)	> 4	> 40	> 1	2 (2)

*放射線作業連絡票、放射線作業届の提出を伴う作業の件数。カッコ内は作業届提出作業 (内数)

2.3.2-4 廃棄物安全試験施設

廃棄物安全試験施設（以下「WASTEF」という。）では、使用済燃料の再処理によって発生する高レベル放射性廃棄物の貯蔵及び処分に関する安全性試験を実施していたが、現在は終了している。2018年度は、再処理施設構造材の実機環境を模擬したネプツニウム含有溶液中のステンレス鋼腐食試験や、原子力の安全性向上に資する技術基盤整備として、シビアアクシデント時の酸化挙動を把握するための熱天秤装置を用いた酸化試験準備などが行われた。

WASTEFにおける施設内の主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定結果は基準値未満であり、施設に起因する異常は認められなかった。

(a) 線量当量率の管理

エリアモニタ（連続監視）及びサーベイメータによる γ 線の線量当量率の測定の結果、立入制限区域を除き、 1mSv/週 （ $25\mu\text{Sv/h}$ ）を超える区域はなかった。

(b) 表面密度の管理

スマヤろ紙により定点で試料を採取し、表面汚染検査用サーベイメータによる表面密度の測定を実施した結果、いずれの測定点においても、 α 線放出核種について 0.04Bq/cm^2 未満、 β （ γ ）線放出核種について 0.4Bq/cm^2 未満であった。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

室内ダストモニタ及びエアスニファにより、1週間採取した捕集ろ紙の測定を実施した結果、 α 線放出核種については検出下限濃度未満であり、 β （ γ ）線放出核種については最大で $1.7\times 10^{-9}\text{Bq/cm}^3$ であった。検出された核種は、 γ 線核種分析の結果、天然放射性核種である ${}^7\text{Be}$ 及び ${}^{222}\text{Rn}$ の子孫核種であった。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

WASTEFにおいて、124件の放射線作業が実施され、これらの放射線作業に対する計画立案、並びに実作業における放射線防護上の助言、指導及び支援を行った。

表 2.3.2-4 に WASTEF における作業環境レベル区分ごとの実効線量及び放射線作業件数を示す。

また、液体廃棄設備の保守のため、WASTEF 電気室及び地階コールド機械室を一時的な管理区域に指定し、放射性物質移送配管の再点検、管理区域外廃液配管の定期的な点検、並びにシャッター設備更新のため、操作室西側、ローディングエリア及び地下ホット機械室を一時的な管理区域に指定し、シャッター設備更新工事が実施された。作業終了後には、区域放射線管理担当課が行う一時的な管理区域解除の確認測定のため「一時的な管理区域を解除する際に汚染が残存していないことを確認する測定に関する要領書」に基づき、線量当量率及び表面密度の測定を行った。その結果、測定点すべてにおいて線量当量率はバックグラウンド値であり、表面密度は検出下限表面密度未満であった。これにより、保安規定等に定める管理区域の基準に該当しないこと及び汚染が残存していないことを確認した。

（森下 剣）

表 2.3.2-4 WASTEF における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の
実効線量及び放射線作業件数

(2018 年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm^3)	表面密度 (Bq/cm^2)			
		α	β (γ)		
<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	40
1~<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	51
	検出下限~< (DAC)	0.04~4	0.4~40	<0.1	7
				0.1~<1	4
≥ 25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	6
				0.1~<1	9
	検出下限~< (DAC)	<0.04	0.4~40	<0.1	1
				0.04~4	0.4~40

2.3.3 放射線施設の放射線管理

2018 年度は、FNS、環境シミュレーション試験棟、バックエンド技術開発建家及び大型非定常ループ実験棟等の各放射線施設において、以下に示す放射線管理業務を放射線障害予防規程等に基づき実施した。

- ① 定期的な線量当量率，線量当量，表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定
- ② 気体廃棄物中及び液体廃棄物中の放射性物質の濃度の測定
- ③ 放射線管理施設の管理
- ④ 放射線作業環境の監視
- ⑤ 放射線作業に対する助言及び同意並びに放射線作業に係る線量の評価
- ⑥ 管理区域からの物品の搬出に対する確認
- ⑦ 作業に係る放射線管理の総括

その結果，作業環境における線量当量率，表面密度及び空气中放射性物質濃度において，施設に起因する放射性物質の漏えい等の異常はなかった。当該施設から放出された気体廃棄物及び液体廃棄物中の放射性物質の濃度は，放射線障害予防規程等に定める放出管理基準値を十分下回っており，放射線管理上の問題はなかった。また，各放射線施設の放射線作業に対し，助言及び同意並びに放射線作業に係る線量の評価などの放射線管理を遂行した。

放射性同位元素等による放射線障害防止に関する法律に基づく許可使用に係る変更許可申請等としては，TCA における使用核種の削減についての「許可使用に係る変更許可申請書」が，2018 年 7 月 2 日に原子力規制庁へ提出された。また，大型非定常ループ実験棟における ^{137}Cs (370GBq) の密封線源を使用する γ 線密度計 6 台の廃止，NUCEF における使用核種，貯蔵核種の削減に伴う遮蔽評価の見直し，固体廃棄物の処理方法の変更等，廃棄物安全試験施設における放射性同位元素の使用条件の変更等，FNS における使用核種の削減についての「許可使用に係る変更許可申

請書」が、2018年12月27日に原子力規制庁へ提出された。上記の申請書提出の際には、放射線管理担当課として申請内容について再確認する等、技術上の支援を行った。

(藤井 克年)

2.3.3-1 FNS 及び環境シミュレーション試験棟

FNS は 2016 年 2 月で運転を終了し、2016 年 4 月より廃止措置課の所掌施設となっている。2018 年度は、少量核燃フォイルの廃棄物処理場引渡準備、コンクリートコア抜き試料の放射能測定作業、管理区域内保管物品の搬出、第 2 種管理区域解除のための確認測定が行われた。

環境シミュレーション試験棟（以下「STEM」という。）は、放射性廃棄物の埋設処分に係る安全性評価を行っている。2018 年度は、X 線分析装置による分析作業や環境試料の γ 線測定、フード内の汚染検査が行われた。

これらの施設の運転における施設内の主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定結果は、管理基準値未満であり、施設に起因する異常は認められなかった。

(a) 線量当量率の管理

エリアモニタ（連続監視）及びサーベイメータによる γ 線及び中性子線の線量当量率の測定の結果、1mSv/週（25 μ Sv/h）を超える区域はなかった。

(b) 表面密度の管理

スミヤロ紙により定点で試料を採取し、表面汚染検査用サーベイメータ等による表面密度の測定を実施した結果、いずれの測定点においても、 α 線放出核種について 0.04Bq/cm²未満、 β （ γ ）線放出核種について 0.4Bq/cm²未満、トリチウムについて 4Bq/cm²未満であった。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

STEM ではエアスニファにより、1 週間採取した捕集ろ紙の測定を実施した結果、すべて検出下限濃度未満であった。また、FNS では、トリチウム捕集装置により、管理区域内の空气中トリチウムを 1 ヶ月捕集したシリカゲルの測定を実施した結果、すべて検出下限濃度未満であった。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

FNS において 19 件、STEM において 24 件の放射線作業が実施され、これらの放射線作業に対する計画の立案、並びに実作業での放射線防護上の助言、指導及び支援を行った。

表2.3.3-1 及び表2.3.3-2 にFNS 及びSTEMにおける作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

(平賀 隼人)

表 2.3.3-1 FNS における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の
実効線量及び放射線作業件数

(2018 年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
線量当量率 (μ Sv/h)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm ³)	表面密度 (Bq/cm ²)			
		α	β (γ)		
<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	14
1~<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	5

表 2.3.3-2 STEM における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の
実効線量及び放射線作業件数

(2018 年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
線量当量率 (μ Sv/h)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm ³)	表面密度 (Bq/cm ²)			
		α	β (γ)		
<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	23
			0.4~40	<0.1	1

2.3.3-2 バックエンド技術開発建家及び大型非定常ループ実験棟

バックエンド技術開発建家は、廃棄物試料の放射能分析技術の開発に関する研究を行う施設で、⁶⁰Co、¹³⁷Cs 等の非密封放射性同位元素が使用されている。同施設では、2012 年 1 月から東京電力福島第一原子力発電所内で採取された瓦礫等の試料の放射化学分析等が継続して実施されている。

大型非定常ループ実験棟 (LSTF) は、加圧水型原子炉 (PWR) を模擬した熱水力総合試験装置が設置されており、PWR 事故時の冷却材の挙動に関する研究が継続して実施されている。LSTF では、気液二相流の密度測定のための γ 線密度計として、合計 23 個の密封線源 (¹³⁷Cs を 21 個、²⁴¹Am を 2 個) を実験装置に設置している。2018 年度は、13 回の γ 線照射が行われた。また、今後の利用を再検討した結果、 γ 線密度計 6 台について廃止することとし、取り外した ¹³⁷Cs 密封線源 6 個は 2018 年 11 月 6 日と 12 月 6 日に日本アイソトープ協会へ引き渡した。

これらの施設の運転における施設内の主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定結果は基準値未満であり、施設に起因する異常は認められなかった。

(a) 線量当量率の管理

エリアモニタ (連続監視) 及びサーベイメータによる γ 線の線量当量率測定の結果、1mSv/週 (25 μ Sv/h) を超える区域はなかった。

(b) 表面密度の管理

スミヤろ紙により定点で試料を採取し、表面汚染検査用サーベイメータによる表面密度の測定を実施した結果、いずれの測定点においても、 α 線放出核種について 0.04Bq/cm^2 未満、 β (γ) 線放出核種について 0.4Bq/cm^2 未満であった。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

室内ダストモニタ及びエアスニファにより、1週間採取した捕集ろ紙の測定を実施した結果、すべて検出下限値未満であった。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

バックエンド技術開発建家において 17 件、LSTF において 5 件の放射線作業が実施され、これらの放射線作業に対する計画の立案並びに実作業での放射線防護上の助言、指導及び支援を行った。

表 2.3.3-3 にバックエンド技術開発建家及び LSTF における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

(川松 頼光)

表 2.3.3-3 バックエンド技術開発建家及び LSTF における
作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数

(2018 年度)

施設名	作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
	線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	空气中放射性 物質濃度 (Bq/cm^3)	表面密度 (Bq/cm^2)			
			α	β (γ)		
バックエンド 技術開発建家	<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	11
	1~<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	6
大型非定常 ループ実験棟	<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	5

2.4 環境の放射線管理

原子力科学研究所の周辺監視区域内外における環境放射線及び環境試料のモニタリングを2017年度に引き続き実施した。実施項目は、環境放射線モニタリングでは、環境中の空気吸収線量率、積算線量、気象観測等であり、環境試料のモニタリングでは、農産物、海産物、沿岸海域の海洋試料、陸土、陸水、大気塵埃等である。また、原子炉施設等から放出された気体放射性廃棄物中及び液体放射性廃棄物中の放射性ストロンチウムの放射能濃度を化学分析により定量した。これらのうち茨城県環境放射線監視計画に基づく監視測定結果は、四半期ごとに茨城県東海地区環境放射線監視委員会に報告した。なお、空気吸収線量率、積算線量、大気塵埃、降下塵等の測定結果において、東京電力福島第一原子力発電所事故に由来する放射性物質の影響が見られた。また、2018年度は、環境放射線のモニタリング体制の合理化のため、構外に設置していたモニタリングポストの運用を終了した。他に、モニタリングポスト等の観測情報を集約し集中監視する装置である中央監視装置の更新を行った。

(川崎 将臣)

2.4.1 環境放射線のモニタリング

(1) 空気吸収線量率の監視

図 2.4.1-1 に示すモニタリングポスト（以下「MP」という。）及びモニタリングステーション（以下「MS」という。）における空気吸収線量率の測定結果をそれぞれ表 2.4.1-1 及び表 2.4.1-2 に示す。測定結果は、降雨、MP 付近の放射性物質運搬車両の通過及び東京電力福島第一原子力発電所事故の影響が見られるものの、原子力科学研究所の原子炉施設等からの影響は認められなかった。MP での最大値は、MP-18 で測定された 112nGy/h（10 分値：12 月 5 日 08 時 40 分）であった。MP 及び MS の空気吸収線量率は、周辺環境や立地条件によりばらつきが見られるものの、時間の経過とともに減少傾向にあった。

(2) 定点におけるγ線空気吸収線量率の監視

2018 年 4 月及び 10 月には舟石川、照沼、宮前、須和間及び稲田の 5 つの地点について、また 2018 年 7 月及び 2019 年 1 月には上記のうち宮前を除く 4 つの地点について、γ線空気吸収線量率の測定を継続した。各地点の測定結果を表 2.4.1-3 に示す。これらの測定結果でも、東京電力福島第一原子力発電所事故の影響が見られる。各地点での空気吸収線量率は、周辺環境によりばらつきが見られるものの、時間の経過とともに減少傾向にあった。

(3) 環境中の積算線量の監視

ガラス線量計による 3 月間の積算線量を、2018 年 6 月、9 月、12 月及び 2019 年 3 月に測定した。各地点の測定結果を表 2.4.1-4 に示す。いずれの結果も東京電力福島第一原子力発電所事故の影響を受けており、最大で 445μGy (MP-18) であった。各地点の積算線量は時間の経過とともに減少傾向にあった。

(4) 気象観測

原子力科学研究所の敷地内に気象観測設備を設置し、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」（昭和 57 年 1 月 28 日原子力安全委員会決定、平成 13 年 3 月 29 日一部改訂）に準拠して風向、風速、降雨量、大気温度、大気安定度等の各気象要素について連続観測を行っている。気象観測項目、気象測器及び観測場所を表 2.4.1-5 に示す。

また、2018 年 4 月から 2019 年 3 月までの地上 40m 高における風向出現頻度を図 2.4.1-2、風向別平均風速を図 2.4.1-3、風向別大気安定度頻度を図 2.4.1-4、月別降雨量を図 2.4.1-5、月別大気温度及び湿度を図 2.4.1-6 にそれぞれ示す。

2018 年度の月間降雨量は 9 月が最も多く 218.5mm であった。また、年間降雨量は 1015.0mm と例年に比べて少なかった。大気温度は、4 月が例年に比べて高かった。風速は各月とも例年と同程度であった。

(5) 監視体制の合理化に伴う、構外モニタリングポストの廃止

原子力科学研究所では、法令、保安規定等に基づき空間線量率の測定を行うモニタリングポストの他に、自主的な空間放射線量率の観測のため、原科研構外に 5 か所の MP を設置していた。

原子力科学研究所では、JRR-2 などの原子炉施設等の運転に伴い放出される放射性物質の影響を監視することを目的として、1965 年までに周辺監視区域境界付近（構内）及び構外に MP を設置した。

しかしながら、現在に至るまでに原子炉施設の運転による影響を検知できたのは構内 MP のみであり、構外 MP ではその影響を検知できなかった。また、JRR-2 が廃止措置中である現在では、原子炉施設（JRR-3 等）の通常運転時に放出される放射性物質は JRR-2 が稼働していた当時よりも少なく、構内 MP においても通常運転での影響は検知できないレベルにある。これらのことから、原子炉施設の通常運転時における環境放射線の監視が構内 MP で効果的に行われていることを実証している。さらに、原子炉施設から放出される放射性物質による一般公衆への影響評価については、既に評価手法が確立されており、通常運転時はその手法に基づき、放出源モニタリングにより線量目標値を十分に下回っていることを確認している。

一方、原子力科学研究所の原子炉施設における事故時等の緊急時に原子炉施設から放出される放射性物質からの γ 線による最大被ばく線量地点は、放出地点から 400m 程度であり、周辺監視区域境界付近となることから、原子力災害対応の観点における固定観測による周辺監視は構内 MP 及び MS のみで十分に対応可能であると判断した。

また、構外 MP はこれまで茨城県の緊急時環境放射線モニタリングマニュアルの固定観測局として位置付けられていたが、このマニュアルに置き換わるものとして 2018 年 3 月に緊急時モニタリング実施要領が制定され、運用が開始された。この緊急時モニタリング実施要領では、構外 MP は茨城県の緊急時モニタリングに用いる固定観測局の対象外となった。

これらを踏まえて、構外 MP は初期の目的を既に達成していること及び茨城県の緊急時モニタリングに用いる固定観測局から除外されたことから、2018 年 9 月をもって構外 MP の運用を終了し、監視体制を合理化を図った。

(6) その他

2018 年 8 月より、中央監視装置の更新を実施し、あわせて原子力災害対策特別措置法に係る検査を 10 月 15 日に受検し、現在運用している。詳細については、第 2.4.5 項(1)(a)に示す。

(二川 和郎，櫻村 佳汰)

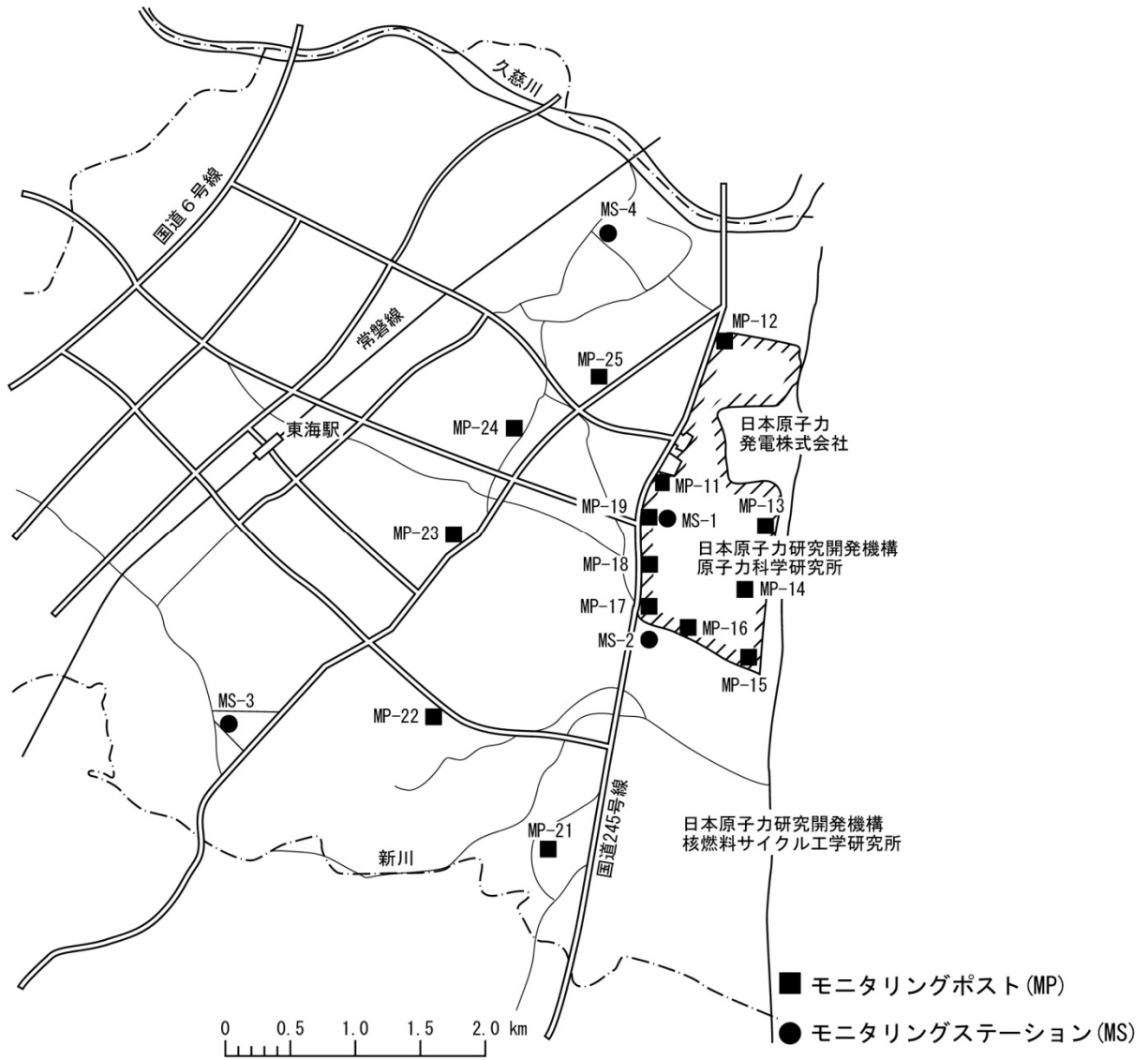


図 2.4.1-1 モニタリングポスト及びモニタリングステーション配置図

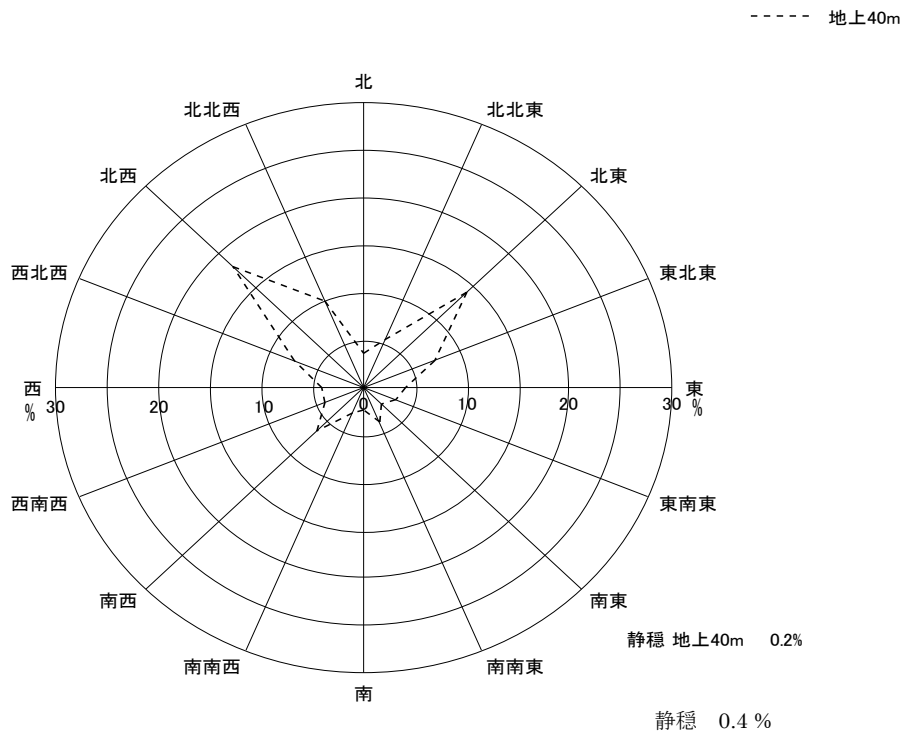


図 2.4.1-2 風向出現頻度 (地上 40m 高)

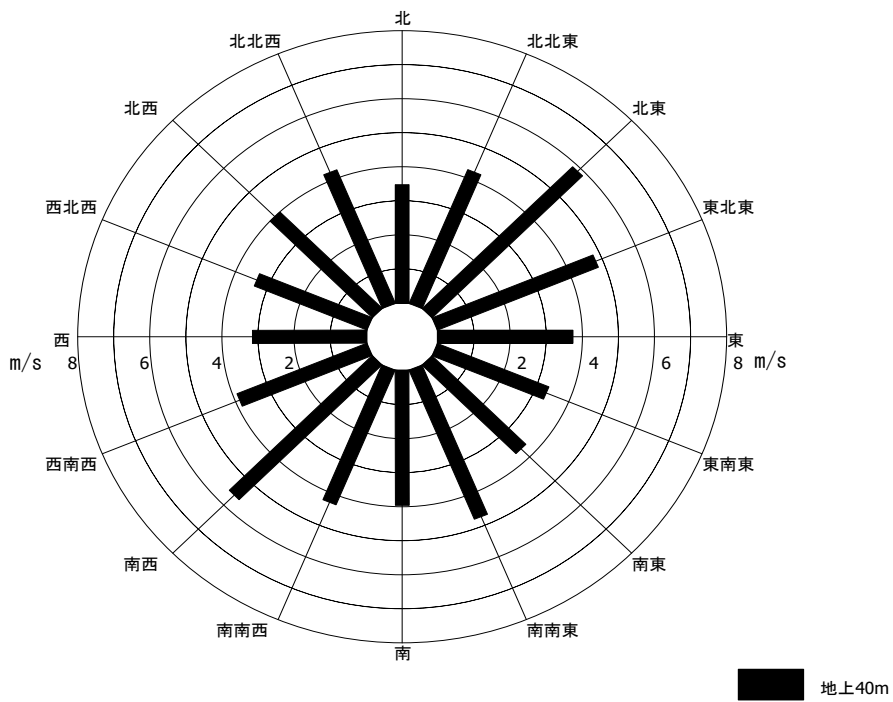


図 2.4.1-3 風向別平均風速 (地上 40m 高)

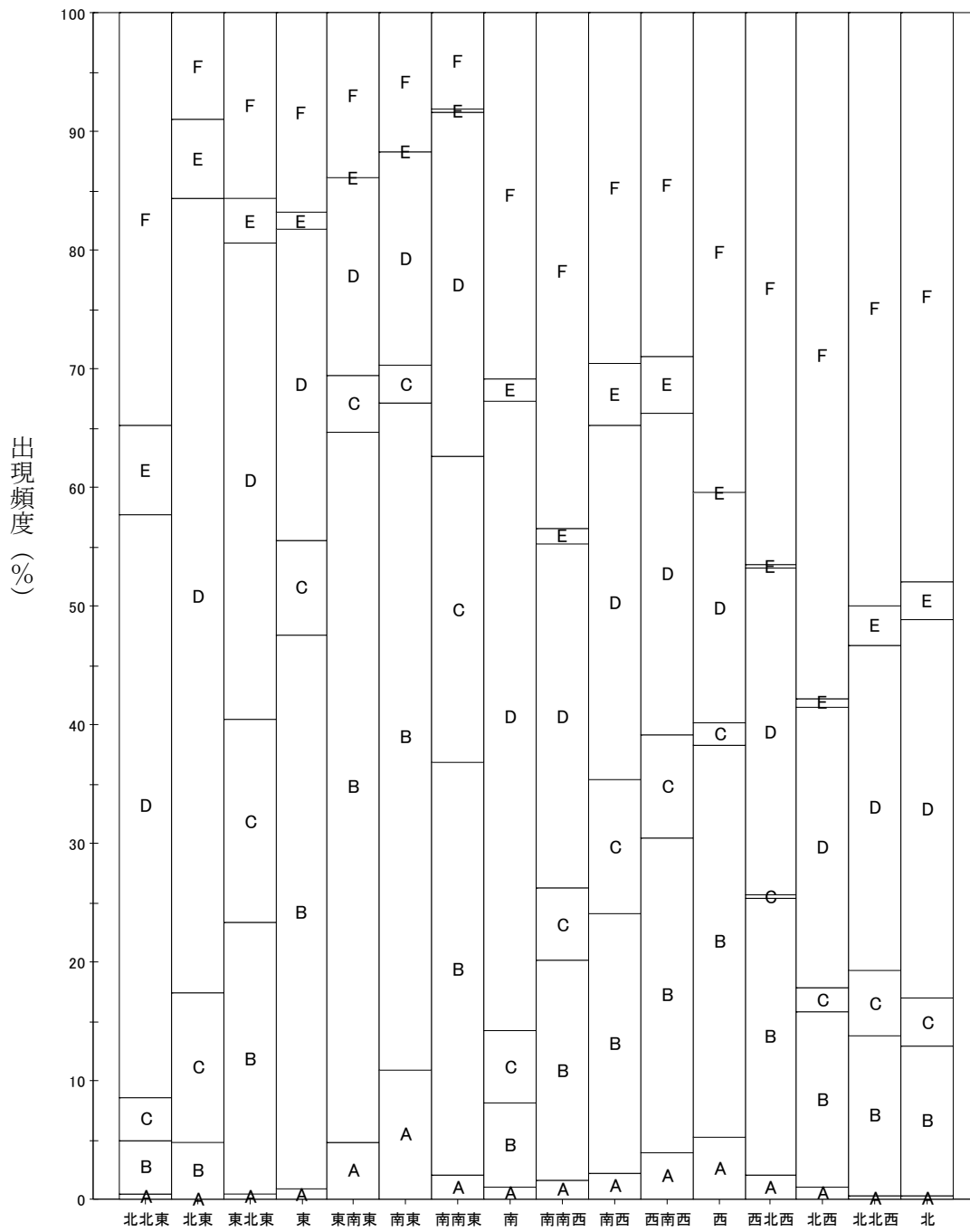


図 2.4.1-4 風向別大気安定度頻度 (地上 40m 高)

大気安定度の分類 ; A 型 : 強い不安定, B 型 : 中程度の不安定, C 型 : 弱い不安定,
D 型 : 中立, E~F 型 : 弱い安定

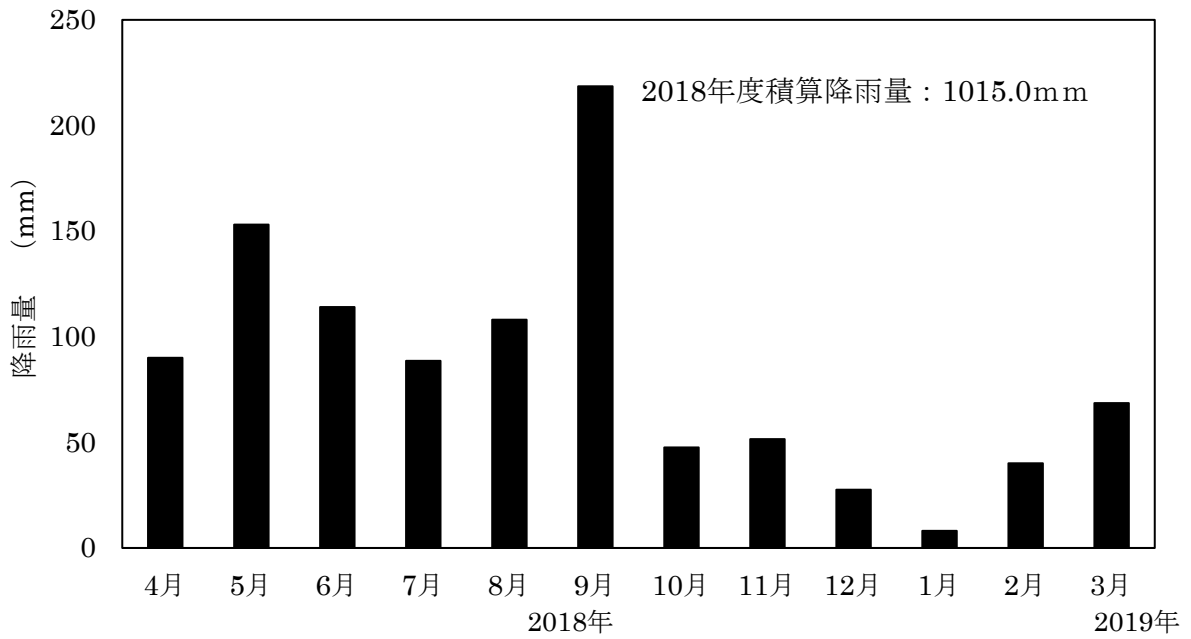


図 2.4.1-5 月別降雨量

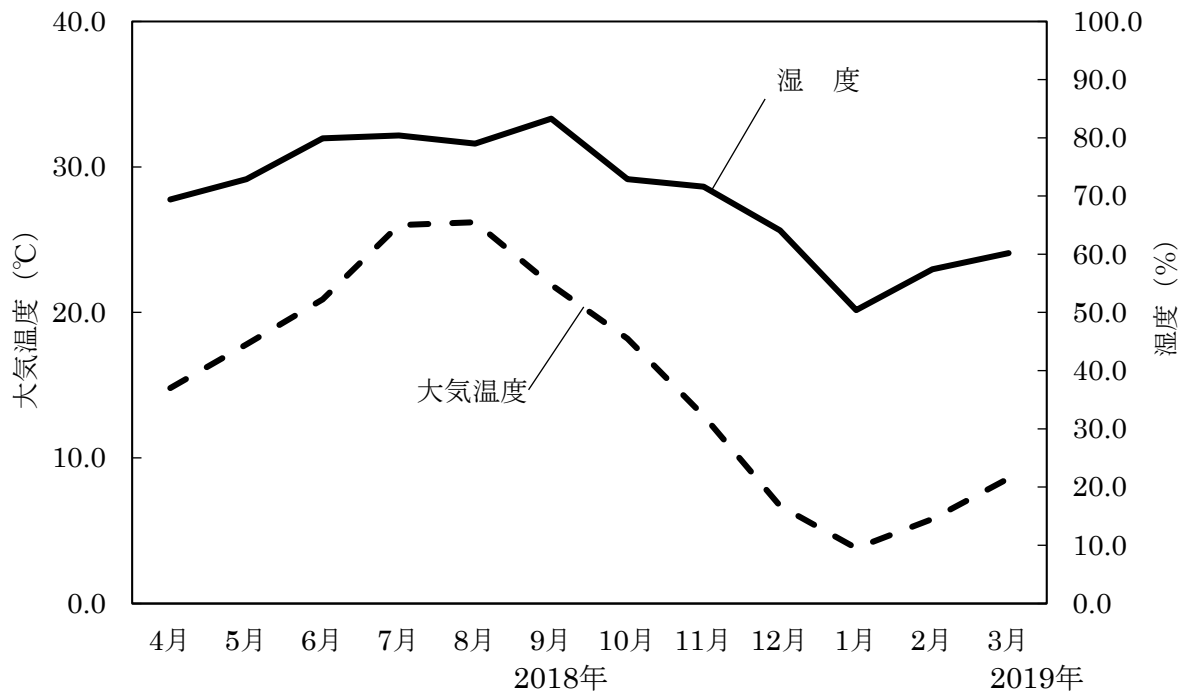


図 2.4.1-6 月別大気温度及び湿度

表 2.4.1-1 モニタリングポスト等における空気吸収線量率の月平均と月間最大値
(原子力科学研究所, 2018 年度) (単位: nGy/h)

年月 MP No.		2018 年									2019 年			年間	標準 偏差	
		4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月			
構 内 局 舎	MP-11	平均	68	67	66	66	66	65	66	66	67	67	67	66	66	0.8
		最大	77	80	83	72	80	83	79	79	93	84	84	79	—	—
	MP-12	平均	53	52	51	52	53	52	52	52	53	54	53	52	52	0.8
		最大	64	63	70	60	73	66	73	66	89	89	75	65	—	—
	MP-13	平均	56	55	55	56	56	55	56	56	56	57	55	55	56	0.7
		最大	67	67	73	63	73	75	75	72	95	87	77	68	—	—
	MP-14	平均	72	70	70	71	72	69	70	70	70	71	70	69	70	1.0
		最大	87	81	86	77	84	84	87	82	109	99	89	81	—	—
	MP-15	平均	62	61	60	61	61	59	59	59	59	61	59	59	60	1.1
		最大	73	74	76	67	74	76	73	73	104	91	81	73	—	—
	MP-16	平均	55	55	54	55	55	54	54	55	54	55	54	53	54	0.7
		最大	67	67	73	61	70	74	73	71	98	89	78	67	—	—
	MP-17	平均	61	60	60	61	61	60	60	61	60	61	60	59	60	0.7
		最大	73	74	79	67	78	82	82	79	107	94	83	74	—	—
	MP-18	平均	79	77	77	79	80	77	77	77	77	78	76	74	77	1.6
		最大	88	89	90	85	89	91	96	89	112	103	93	88	—	—
	MP-19	平均	73	72	72	72	73	72	72	71	71	72	71	70	72	0.9
		最大	82	81	86	78	87	83	86	81	99	102	91	79	—	—
構 外 局 舎	MP-21	平均	51	51	50	50	51	50	—*	—*	—*	—*	—*	—*	—	—
		最大	62	65	65	58	66	65	—*	—*	—*	—*	—*	—*	—	—
	MP-22	平均	47	47	47	47	47	47	—*	—*	—*	—*	—*	—*	—	—
		最大	57	59	65	53	63	61	—*	—*	—*	—*	—*	—*	—	—
	MP-23	平均	49	49	49	49	49	49	—*	—*	—*	—*	—*	—*	—	—
		最大	59	60	70	56	64	62	—*	—*	—*	—*	—*	—*	—	—
	MP-24	平均	49	49	49	49	49	48	—*	—*	—*	—*	—*	—*	—	—
		最大	58	60	69	55	66	62	—*	—*	—*	—*	—*	—*	—	—
	MP-25	平均	45	45	44	44	44	44	—*	—*	—*	—*	—*	—*	—	—
		最大	55	57	67	52	65	61	—*	—*	—*	—*	—*	—*	—	—

(注) 検出器は、NaI (Tl) シンチレーション型 DWM 方式である。また「平均」及び「最大」は当該月における 10 分間平均の月間平均値及び月間最大値を示す。東京電力福島第一原子力発電所事故による放射性物質放出の影響を含む。

* 構外局舎での観測は、2018 年 9 月をもって終了。

表 2.4.1-2 モニタリングステーションにおける空気吸収線量率の月平均値と月間最大値
(原子力科学研究所, 2018 年度) (単位 : nGy/h)

年 月 MS No.		2018 年									2019 年			年間	標準 偏差
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
MS-1	平均	122	118	117	119	119	112	116	115	116	120	116	114	117	2.8
	最大	133	133	137	126	131	132	137	129	154	148	134	130	—	—
MS-2	平均	120	118	117	118	117	114	116	115	114	115	112	111	116	2.6
	最大	131	129	134	123	131	132	134	130	160	144	135	125	—	—
MS-3	平均	51	51	51	50	50	51	50	51	51	51	50	51	51	0.5
	最大	63	64	69	57	69	65	64	67	88	82	72	66	—	—
MS-4	平均	69	65	65	66	67	66	68	69	69	71	70	68	68	2.0
	最大	85	79	85	78	89	86	88	86	92	112	95	89	—	—

(注) 検出器は, NaI (Tl) シンチレーション型 DWM 方式である。また「平均」及び「最大」は当該月における 10 分間平均の月間平均値及び月間最大値を示す。東京電力福島第一原子力発電所事故による放射性物質放出の影響を含む。

表 2.4.1-3 定点における γ 線空気吸収線量率測定結果

(原子力科学研究所, 2018 年度) (単位 : nGy/h)

測 定 日		2018 年	2018 年	2018 年	2019 年
		4 月 19,20 日	7 月 12 日	10 月 26 日	1 月 18 日
1	舟石川 (原子力機構本部駐車場)	42	41	42	41
2	照沼 (如意輪寺)	62	62	63	63
3	宮前 (馬渡宮前バス停)	66		68	
4	須和間 (住吉神社)	67	67	66	67
5	稲田 (今鹿島神社)	38	37	39	39

(注) 2018 年 4 月の測定は, 19 日に照沼, 宮前, 須和間, 稲田, 20 日に舟石川で実施。
東京電力福島第一原子力発電所事故による放射性物質放出の影響を含む。

表 2.4.1-4 積算線量測定結果

(原子力科学研究所, 2018年度) (単位: μGy)

地点番号	地名	第1四半期		第2四半期		第3四半期		第4四半期		年間積算線量
		2018年3月20日 ～6月21日 (*1は2018年3月 20日～6月25日)		2018年6月21日 ～9月20日 (*2は2018年6月 25日～9月20日)		2018年9月20日 ～12月20日		2018年12月20日 ～2019年3月20日		
		測定値	91日換算 線量	測定値	91日換算 線量	測定値	91日換算 線量	測定値	91日換算 線量	
M-1	構内 (MS-1)	245	240	228	228	226	226	222	225	919
M-2	周辺監視区域境界 (MP-11)	281	275	273	273	275	275	263	266	1089
M-3	構内 (Pu研裏)	118	115	114	114	116	116	109	111	456
M-4	周辺監視区域境界 (MP-17)	159	156	156	156	159	159	150	152	623
M-5	周辺監視区域境界 (MP-18)	445	435	433	433	444	444	411	416	1728
M-6	村松 (MS-2)	232	227	216	216	225	225	210	213	881
M-7	宿	115	112	109	109	116	116	111	113	450
M-8	新川下流	156	153	150	150	151	151	146	148	602
M-9	阿漕ヶ浦南西	151	148	147	147	145	145	140	142	582
M-10	阿漕ヶ浦西	112	110	108	108	110	110	106	108	436
M-11	白方	125	122	121	121	119	119	117	119	481
M-12	原電グラウンド 北西	112	110	107	107	109	109	108	110	436
M-13	川根	130	127	126	126	126	126	119	121	500
M-14	須和間 (MS-3)	112 ^{*1}	105	100 ^{*2}	105 ^{*2}	102	102	101	103	415
M-15	亀下 (MS-4)	138	135	137	137	132	132	132	134	538
M-16	東海中	115	112	113	113	107	107	104	106	438
M-17	豊岡	165	161	163	163	153	153	150	152	629
M-18	水戸气象台	103 ^{*1}	96 ^{*1}	93 ^{*2}	97 ^{*2}	92	92	90	92	377
M-19	タンデム加速器北	194 ^{*1}	182 ^{*1}	176 ^{*2}	184 ^{*2}	176	176	171	173	715
M-20	燃料試験施設北	243 ^{*1}	228 ^{*1}	212 ^{*2}	222 ^{*2}	216	216	213	216	882

(注) 表中の各測定値は、5cm厚の鉛箱内の値(宇宙線, 自己汚染などの寄与分)を差し引いてある。測定器は、蛍光ガラス線量計(AGCテクノグラス社製: SC-1)を使用した。年間積算線量は、各四半期の91日換算線量の和とした。東京電力福島第一原子力発電所事故による放射性物質放出の影響を含む。

表 2.4.1-5 気象観測項目及び気象測器

観測項目	気象測器	観測場所
風向	プロペラ型自記風向風速計	気象観測露場 (地上 10m 高)
風速		情報交流棟屋上 (地上 20m 高)
		高架水槽屋上 (地上 40m 高)
日射量	全天日射計	気象観測露場 (地上 2.9m 高)
放射収支量	防塵型放射収支計	気象観測露場 (地上 1.5m 高)
大気温度	白金抵抗温度計	
湿度	静電容量型湿度計	
降雨量	転倒ます型雨量計	気象観測露場 (地上 0.5m 高)
気圧	電気式気圧計	気象観測室

2.4.2 排水溝排水のモニタリング

原子力科学研究所の各排水溝から環境中に放出される排水について、第1排水溝及び第2排水溝においては連続採水装置により1週間連続採取し、第3排水溝においては排水の都度に採取し、放射能濃度を測定した。各排水溝排水試料中の全β放射能濃度及びトリチウム濃度（月平均値及び最大値）を表2.4.2-1に示す。各排水試料の全β放射能濃度は、東京電力福島第一原子力発電所事故以前の測定値と同程度であった。

また、各排水試料中のγ線放出核種分析の結果、施設からの排水又は東京電力福島第一原子力発電所事故の影響により、第1排水溝で1回、第2排水溝で3回、第3排水溝で1回の計5回、最大濃度で $6.6 \times 10^{-5} \text{ Bq/cm}^3$ の ^{137}Cs が検出されたものの、法令に定める排液中又は排水中の濃度限度（ $9.0 \times 10^{-2} \text{ Bq/cm}^3$ ）を十分に下回っており、異常を示すものではなかった。

(村上 志穂)

表 2.4.2-1 排水溝における排水中放射能濃度（月平均値及び最大値）

(2018年度)

採取年月		第1排水溝		第2排水溝		第3排水溝		単位
		全β*	^3H	全β*	^3H	全β*	^3H	
2018年4月	平均	1.0×10^{-4}	$< 6.9 \times 10^{-3}$	1.0×10^{-4}	$< 5.7 \times 10^{-2}$	7.1×10^{-3}	$< 6.9 \times 10^{-3}$	Bq/cm ³
	最大	1.1×10^{-4}	$< 7.2 \times 10^{-3}$	1.2×10^{-4}	1.2×10^{-1}	7.1×10^{-3}	$< 6.9 \times 10^{-3}$	
5月	平均	9.3×10^{-5}	$< 6.6 \times 10^{-3}$	1.0×10^{-4}	1.3×10^{-1}	7.4×10^{-5}	$< 6.5 \times 10^{-3}$	
	最大	1.1×10^{-4}	$< 7.0 \times 10^{-3}$	1.1×10^{-4}	2.0×10^{-1}	8.5×10^{-5}	$< 6.8 \times 10^{-3}$	
6月	平均	1.1×10^{-4}	$< 6.3 \times 10^{-3}$	1.0×10^{-4}	$< 9.4 \times 10^{-2}$	9.2×10^{-5}	6.4×10^{-3}	
	最大	1.2×10^{-4}	$< 6.4 \times 10^{-3}$	1.1×10^{-4}	1.4×10^{-1}	1.0×10^{-4}	6.4×10^{-3}	
7月	平均	1.2×10^{-4}	$< 6.4 \times 10^{-3}$	1.1×10^{-4}	$< 1.4 \times 10^{-1}$	—	—	
	最大	1.5×10^{-4}	$< 6.4 \times 10^{-3}$	1.5×10^{-4}	2.4×10^{-1}	—	—	
8月	平均	1.2×10^{-4}	$< 7.2 \times 10^{-3}$	9.5×10^{-5}	$< 1.1 \times 10^{-1}$	6.3×10^{-5}	$< 5.2 \times 10^{-3}$	
	最大	1.3×10^{-4}	$< 7.3 \times 10^{-3}$	1.1×10^{-4}	1.8×10^{-1}	9.0×10^{-5}	$< 7.2 \times 10^{-3}$	
9月	平均	9.4×10^{-5}	$< 7.0 \times 10^{-3}$	8.5×10^{-5}	1.1×10^{-1}	8.4×10^{-5}	$< 6.9 \times 10^{-3}$	
	最大	9.8×10^{-5}	$< 7.1 \times 10^{-3}$	1.1×10^{-4}	1.4×10^{-1}	9.7×10^{-5}	$< 6.9 \times 10^{-3}$	
10月	平均	1.0×10^{-4}	$< 7.2 \times 10^{-3}$	8.4×10^{-5}	6.1×10^{-2}	6.4×10^{-5}	$< 1.3 \times 10^{-1}$	
	最大	1.2×10^{-4}	$< 7.3 \times 10^{-3}$	9.3×10^{-5}	1.1×10^{-1}	8.1×10^{-5}	7.5×10^{-1}	
11月	平均	1.1×10^{-4}	$< 7.0 \times 10^{-3}$	8.5×10^{-5}	1.0×10^{-1}	9.7×10^{-5}	$< 7.1 \times 10^{-3}$	
	最大	1.4×10^{-4}	$< 7.0 \times 10^{-3}$	9.2×10^{-5}	1.4×10^{-1}	9.7×10^{-5}	$< 7.1 \times 10^{-3}$	
12月	平均	1.2×10^{-4}	$< 6.8 \times 10^{-3}$	8.8×10^{-5}	1.2×10^{-1}	6.7×10^{-5}	$< 7.3 \times 10^{-3}$	
	最大	1.3×10^{-4}	$< 6.9 \times 10^{-3}$	1.0×10^{-4}	1.6×10^{-1}	6.7×10^{-5}	$< 7.3 \times 10^{-3}$	
2019年1月	平均	1.0×10^{-4}	$< 6.4 \times 10^{-3}$	7.9×10^{-5}	$< 5.3 \times 10^{-2}$	7.4×10^{-5}	$< 6.3 \times 10^{-3}$	
	最大	1.5×10^{-4}	$< 6.5 \times 10^{-3}$	1.4×10^{-4}	1.1×10^{-1}	8.0×10^{-5}	$< 6.3 \times 10^{-3}$	
2月	平均	1.8×10^{-4}	$< 6.6 \times 10^{-3}$	1.1×10^{-4}	$< 4.2 \times 10^{-2}$	8.8×10^{-5}	$< 6.4 \times 10^{-3}$	
	最大	1.9×10^{-4}	$< 6.7 \times 10^{-3}$	1.2×10^{-4}	9.1×10^{-2}	9.0×10^{-5}	$< 6.5 \times 10^{-3}$	
3月	平均	1.5×10^{-4}	$< 6.4 \times 10^{-3}$	1.1×10^{-4}	$< 1.6 \times 10^{-2}$	9.1×10^{-5}	$< 6.0 \times 10^{-1}$	
	最大	1.8×10^{-4}	$< 6.4 \times 10^{-3}$	1.4×10^{-4}	3.8×10^{-2}	9.8×10^{-5}	$< 7.5 \times 10^{-1}$	

*東京電力福島第一原子力発電所事故に由来する放射性物質の影響を含む。

(注) 表中の「—」は、第3排水溝からの放出がなかったことを示す。

2.4.3 環境試料のモニタリング

(1) 環境試料中の放射能濃度

農産物、海産物、沿岸海域の海洋試料（海底土、海水）、陸土、陸水（飲料水、河川水）及び排水口近辺土砂について、全 β 放射能濃度測定及び放射性核種分析を実施した。また、一部の農産物（ほうれん草、精米）、海産物（シラス、ヒラメ）及び海洋試料中の ^{90}Sr 、並びに海産物（シラス、ヒラメ）及び海底土中の $^{239+240}\text{Pu}$ の放射能濃度を放射化学分析により求めた。この他、東海村須和間のほうれん草に替わる試料の検討のための調査用農作物として、ひたちなか市佐和でほうれん草及び白菜を採取し、全 β 放射能濃度測定及び放射性核種分析を実施した。上記の測定結果を表 2.4.3-1 に示す。

これらの試料中の全 β 、 ^{137}Cs の放射能濃度は、東京電力福島第一原子力発電所事故の影響により事故以前の平常の変動範囲を超える値で検出された。

^{90}Sr において、ほうれん草から ^{90}Sr が検出されたが、その濃度はいずれも平常の変動範囲内であり、異常は認められなかった。精米、海産物及び海洋試料から ^{90}Sr は検出されなかった。 $^{239+240}\text{Pu}$ において、海底土から $^{239+240}\text{Pu}$ が検出されたが、その濃度は平常の変動範囲内であり、異常は認められなかった。海産物から $^{239+240}\text{Pu}$ は検出されなかった。

(2) 雨水中の放射能濃度

雨水採取器により採取した雨水について、1 か月ごとに全 β 放射能濃度測定及び放射性核種分析を実施した。測定結果を表 2.4.3-2 に示す。これらの測定値は、平常の変動範囲内であり、異常は認められなかった。

(3) 降下塵中の放射能濃度

大型円形水盤（直径 80cm）により 1 か月ごとに採取した降下塵について、全 β 放射能測定及び放射性核種分析を実施した。測定結果を表 2.4.3-3 に示す。東京電力福島第一原子力発電所事故の影響により、全 β 、 ^{137}Cs の放射能濃度が事故以前の平常の変動範囲を超える値で検出された。

(4) 大気塵埃中の放射能濃度

モニタリングステーションにおいて大気塵埃を連続で捕集したろ紙について、1 か月ごとに放射性核種分析を実施した。測定結果を表 2.4.3-4 から表 2.4.3-7 に示す。東京電力福島第一原子力発電所事故の影響により、 ^{137}Cs の放射能濃度が事故以前の平常の変動範囲を超える値で検出された。

（竹内 絵里奈）

表 2.4.3-1 環境試料中の全β放射能濃度及び放射性核種濃度 (1/2)

(2018年度)

種類	採取月	採取地点	全β ¹	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	⁹⁰ Sr ^{*2}	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰⁶ Ru	¹³⁷ Cs ^{*1}	¹⁴⁴ Ce	²² Na	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu ^{*2}	単位
精米	10月	東海村須和間	1.3×10 ⁻²	< 6.6×10 ⁻⁶	< 7.4×10 ⁻⁶	< 1.9×10 ⁻⁵	< 1.7×10 ⁻⁵	< 1.0×10 ⁻⁵	< 5.0×10 ⁻⁵	2.9×10 ⁻⁴	< 3.0×10 ⁻⁵			Bq/g・生
	10月	東海村須和間	1.1×10 ⁻¹	< 3.3×10 ⁻⁵	< 2.1×10 ⁻⁵		< 5.6×10 ⁻⁵	< 3.5×10 ⁻⁵	< 1.4×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻³	< 9.0×10 ⁻⁵			
	10月	東海村須和間	1.3×10 ⁻¹	< 2.2×10 ⁻⁵	< 2.5×10 ⁻⁵		< 9.4×10 ⁻⁵	< 6.0×10 ⁻⁵	< 1.7×10 ⁻⁴	9.2×10 ⁻⁴	< 1.1×10 ⁻⁴			
シラス	5月	東海沖	1.1×10 ⁻¹	< 1.7×10 ⁻⁵	< 2.3×10 ⁻⁵	< 1.3×10 ⁻⁵	< 3.6×10 ⁻⁵	< 2.5×10 ⁻⁵	< 1.3×10 ⁻⁴	1.3×10 ⁻⁴	< 8.2×10 ⁻⁵		< 5.3×10 ⁻⁷	
	10月		1.3×10 ⁻¹	< 1.7×10 ⁻⁵	< 2.5×10 ⁻⁵	< 1.2×10 ⁻⁵	< 3.7×10 ⁻⁵	< 2.3×10 ⁻⁵	< 1.3×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻⁴	< 8.1×10 ⁻⁵		< 8.8×10 ⁻⁷	
ヒラメ ^{*3} (カレイ)	7月	東海沖	7.6×10 ⁻²	< 2.3×10 ⁻⁵	< 2.7×10 ⁻⁵	< 1.4×10 ⁻⁵	< 5.3×10 ⁻⁵	< 3.1×10 ⁻⁵	< 1.6×10 ⁻⁴	2.4×10 ⁻⁴	< 9.4×10 ⁻⁵		< 4.4×10 ⁻⁷	
	12月		1.2×10 ⁻¹	< 1.6×10 ⁻⁵	< 2.1×10 ⁻⁵	< 1.7×10 ⁻⁵	< 4.0×10 ⁻⁵	< 2.6×10 ⁻⁵	< 1.3×10 ⁻⁴	4.6×10 ⁻⁴	< 8.5×10 ⁻⁵		< 4.6×10 ⁻⁷	
陸土	5月	原子力科学研究所構内	7.0×10 ⁻¹	< 1.7×10 ⁻⁴	< 1.1×10 ⁻⁴		< 5.9×10 ⁻⁴	< 2.4×10 ⁻⁴	< 1.4×10 ⁻³	2.1×10 ⁻³	< 1.9×10 ⁻³			
	11月	東海村須和間	7.7×10 ⁻¹	< 4.6×10 ⁻⁴	< 3.0×10 ⁻⁴		< 2.0×10 ⁻³	< 7.9×10 ⁻⁴	< 3.4×10 ⁻³	2.3×10 ⁻¹	< 3.0×10 ⁻³			
	5月	東海村須和間	4.6×10 ⁻¹	< 1.9×10 ⁻⁴	< 1.1×10 ⁻⁴		< 7.1×10 ⁻⁴	< 2.7×10 ⁻⁴	< 2.4×10 ⁻³	6.3×10 ⁻¹	< 3.1×10 ⁻³			
	11月	東海村須和間	3.3×10 ⁻¹	< 2.1×10 ⁻⁴	< 1.2×10 ⁻⁴		< 6.9×10 ⁻⁴	< 2.8×10 ⁻⁴	< 2.4×10 ⁻³	5.2×10 ⁻¹	< 2.9×10 ⁻³			
	5月	東海村石神	4.3×10 ⁻¹	< 8.0×10 ⁻⁴	< 4.1×10 ⁻⁴		< 2.9×10 ⁻⁴	< 9.5×10 ⁻⁴	< 5.6×10 ⁻³	4.0×10 ⁻¹	< 4.4×10 ⁻³			
	11月	東海村石神	5.9×10 ⁻¹	< 1.0×10 ⁻³	< 4.6×10 ⁻⁴		< 4.9×10 ⁻³	< 2.3×10 ⁻³	< 8.1×10 ⁻³	8.0×10 ⁻¹	< 6.3×10 ⁻³			
	5月	ひたちなか市稲田	3.5×10 ⁻¹	< 5.9×10 ⁻⁴	< 3.0×10 ⁻⁴		< 2.1×10 ⁻³	< 7.6×10 ⁻⁴	< 4.7×10 ⁻³	3.5×10 ⁻¹	< 3.5×10 ⁻³			
	11月	ひたちなか市稲田	2.9×10 ⁻¹	< 6.7×10 ⁻⁴	< 3.7×10 ⁻⁴		< 3.5×10 ⁻³	< 1.6×10 ⁻³	< 5.1×10 ⁻³	3.0×10 ⁻¹	< 4.4×10 ⁻³			
	5月	ひたちなか市高場	2.7×10 ⁻¹	< 6.8×10 ⁻⁴	< 3.7×10 ⁻⁴		< 2.5×10 ⁻³	< 1.0×10 ⁻³	< 5.1×10 ⁻³	3.2×10 ⁻¹	< 4.0×10 ⁻³			
	11月	ひたちなか市高場	3.7×10 ⁻¹	< 7.1×10 ⁻⁴	< 4.1×10 ⁻⁴		< 3.5×10 ⁻³	< 1.5×10 ⁻³	< 6.5×10 ⁻³	6.0×10 ⁻¹	< 5.6×10 ⁻³			
那珂市横堀	5月	那珂市横堀	2.5×10 ⁻¹	< 5.3×10 ⁻⁴	< 3.4×10 ⁻⁴		< 2.1×10 ⁻³	< 8.2×10 ⁻⁴	< 4.2×10 ⁻³	2.0×10 ⁻¹	< 3.2×10 ⁻³			
	11月	那珂市横堀	2.3×10 ⁻¹	< 6.7×10 ⁻⁴	< 4.3×10 ⁻⁴		< 3.2×10 ⁻³	< 1.2×10 ⁻³	< 4.1×10 ⁻³	1.3×10 ⁻¹	< 3.3×10 ⁻³			
海底土	4月	C海域(原子力科学研究所沖)	6.0×10 ⁻¹	< 2.0×10 ⁻⁴	< 1.3×10 ⁻⁴		< 7.6×10 ⁻⁴	< 2.7×10 ⁻⁴	< 1.1×10 ⁻³	2.8×10 ⁻³	< 1.1×10 ⁻³			
	7月		6.7×10 ⁻¹	< 2.0×10 ⁻⁴	< 1.2×10 ⁻⁴	< 1.6×10 ⁻⁴	< 5.9×10 ⁻⁴	< 2.2×10 ⁻⁴	< 1.1×10 ⁻³	2.9×10 ⁻³	< 1.1×10 ⁻³		2.1×10 ⁻⁴	
	10月		5.7×10 ⁻¹	< 1.8×10 ⁻⁴	< 1.2×10 ⁻⁴		< 5.7×10 ⁻⁴	< 2.1×10 ⁻⁴	< 1.0×10 ⁻³	3.0×10 ⁻³	< 1.1×10 ⁻³			
	1月		6.0×10 ⁻¹	< 1.4×10 ⁻⁴	< 1.4×10 ⁻⁴	< 1.5×10 ⁻⁴	< 6.3×10 ⁻⁴	< 2.2×10 ⁻⁴	< 1.1×10 ⁻³	2.5×10 ⁻³	< 1.1×10 ⁻³		2.3×10 ⁻⁴	
排水口近辺土砂	7月	第1排水溝出口	6.0×10 ⁻¹	< 1.5×10 ⁻⁴	< 1.0×10 ⁻⁴		< 2.6×10 ⁻⁴	< 1.5×10 ⁻⁴	< 7.1×10 ⁻⁴	7.6×10 ⁻⁴	< 7.1×10 ⁻⁴	< 1.6×10 ⁻⁴		
	1月		6.0×10 ⁻¹	< 1.5×10 ⁻⁴	< 1.1×10 ⁻⁴		< 5.4×10 ⁻⁴	< 1.7×10 ⁻⁴	< 7.5×10 ⁻⁴	6.9×10 ⁻⁴	< 9.4×10 ⁻⁴	< 1.4×10 ⁻⁴		
	7月	第2排水溝出口	6.0×10 ⁻¹	< 1.4×10 ⁻⁴	< 1.0×10 ⁻⁴		< 3.9×10 ⁻⁴	< 1.7×10 ⁻⁴	< 7.3×10 ⁻⁴	8.6×10 ⁻⁴	< 7.0×10 ⁻⁴	< 1.2×10 ⁻⁴		
	1月		6.7×10 ⁻¹	< 1.6×10 ⁻⁴	< 1.1×10 ⁻⁴		< 5.0×10 ⁻⁴	< 2.0×10 ⁻⁴	< 7.7×10 ⁻⁴	6.4×10 ⁻⁴	< 1.1×10 ⁻³	< 1.4×10 ⁻⁴		

*1 東京電力福島第一原子力発電所事故に由来する放射性物質の影響を含む。

*2 ⁹⁰Sr 及び ²³⁹⁺²⁴⁰Pu は放射化学分析により求めた。

*3 可食部。7月にはカレイを採取した。

表 2.4.3-1 環境試料中の全β放射能濃度及び放射性核種濃度 (2/2)

(2018年度)

種類	採取月	採取地点	全β ^{*1}	³ H	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	⁹⁰ Sr ^{*2}	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰⁶ Ru	¹³¹ I	¹³⁷ Cs ^{*1}	¹⁴⁴ Ce	単位
ほうれん草	4月	東海村 須和間	1.4×10 ⁻¹	/	< 1.7×10 ⁻⁵	< 2.2×10 ⁻⁵	2.4×10 ⁻⁵	< 4.1×10 ⁻⁵	< 2.4×10 ⁻⁵	< 1.3×10 ⁻⁴	< 2.2×10 ⁻⁴	1.5×10 ⁻⁴	< 7.8×10 ⁻⁵	Bq/g・生
	11月		1.5×10 ⁻¹	/	< 2.4×10 ⁻⁵	< 3.0×10 ⁻⁵	5.4×10 ⁻⁵	< 5.0×10 ⁻⁵	< 3.4×10 ⁻⁵	< 1.8×10 ⁻⁴	< 2.3×10 ⁻⁴	1.9×10 ⁻⁴	< 1.1×10 ⁻⁵	
	11月	ひたちなか 市佐和	1.6×10 ⁻¹	/	< 1.6×10 ⁻⁵	< 2.1×10 ⁻⁵	1.5×10 ⁻⁴	< 4.0×10 ⁻⁵	< 2.6×10 ⁻⁵	< 1.2×10 ⁻⁴	< 3.0×10 ⁻⁴	8.7×10 ⁻⁵	< 7.4×10 ⁻⁵	
白菜	12月	ひたちなか 市佐和	6.5×10 ⁻²	/	< 8.2×10 ⁻⁶	< 1.1×10 ⁻⁵	/	< 2.2×10 ⁻⁵	< 1.4×10 ⁻⁵	< 6.5×10 ⁻⁵	< 1.6×10 ⁻⁴	5.5×10 ⁻⁵	< 4.0×10 ⁻⁵	Bq/cm ³
ワカメ	6月	日立市 久慈浜	9.0×10 ⁻²	/	< 3.1×10 ⁻⁵	< 2.5×10 ⁻⁵	/	< 5.2×10 ⁻⁵	< 5.2×10 ⁻⁵	< 1.5×10 ⁻⁴	< 1.6×10 ⁻⁴	4.3×10 ⁻⁵	< 1.1×10 ⁻⁴	
アラメ	10月	日立市 久慈浜	2.0×10 ⁻¹	/	< 7.3×10 ⁻⁵	< 4.8×10 ⁻⁵	/	< 1.1×10 ⁻⁴	< 7.0×10 ⁻⁵	< 3.0×10 ⁻⁴	< 1.8×10 ⁻³	2.0×10 ⁻⁴	< 2.0×10 ⁻⁴	
飲料水 (水道水)	4月	東海村 須和間	5.2×10 ⁻⁵	< 5.8×10 ⁻⁴	< 7.5×10 ⁻⁷	< 8.1×10 ⁻⁷	/	< 1.9×10 ⁻⁶	< 1.1×10 ⁻⁶	< 6.2×10 ⁻⁶	< 1.3×10 ⁻⁴	1.7×10 ⁻⁶	< 4.4×10 ⁻⁶	Bq/cm ³
	10月		7.4×10 ⁻⁵	< 4.5×10 ⁻⁴	< 7.2×10 ⁻⁷	< 8.1×10 ⁻⁷	/	< 2.0×10 ⁻⁶	< 1.2×10 ⁻⁶	< 6.7×10 ⁻⁶	< 2.3×10 ⁻⁴	3.5×10 ⁻⁶	< 6.3×10 ⁻⁶	
	4月	東海村 浄水場	7.1×10 ⁻⁵	< 5.8×10 ⁻⁴	< 1.1×10 ⁻⁵	< 1.3×10 ⁻⁵	/	< 2.7×10 ⁻⁵	< 1.7×10 ⁻⁵	< 1.1×10 ⁻⁴	< 1.5×10 ⁻⁴	< 1.6×10 ⁻⁵	< 8.8×10 ⁻⁵	
	10月		5.3×10 ⁻⁵	< 4.6×10 ⁻⁴	< 1.1×10 ⁻⁵	< 1.2×10 ⁻⁵	/	< 2.9×10 ⁻⁵	< 1.8×10 ⁻⁵	< 1.1×10 ⁻⁴	< 2.0×10 ⁻⁴	< 1.6×10 ⁻⁵	< 6.4×10 ⁻⁵	
	4月	那珂市 本米崎 上宮寺	5.8×10 ⁻⁵	< 5.9×10 ⁻⁴	< 1.0×10 ⁻⁵	< 1.1×10 ⁻⁵	/	< 2.4×10 ⁻⁵	< 1.4×10 ⁻⁵	< 8.4×10 ⁻⁵	< 1.4×10 ⁻⁴	< 1.3×10 ⁻⁵	< 5.4×10 ⁻⁵	
	10月		4.9×10 ⁻⁵	< 4.5×10 ⁻⁴	< 9.9×10 ⁻⁶	< 1.2×10 ⁻⁵	/	< 2.7×10 ⁻⁵	< 1.5×10 ⁻⁵	< 8.7×10 ⁻⁵	< 2.0×10 ⁻⁴	< 1.3×10 ⁻⁵	< 5.7×10 ⁻⁵	
飲料水 (井戸水)	4月	東海村 照沼 如意輪寺	1.0×10 ⁻⁴	6.7×10 ⁻⁴	< 9.9×10 ⁻⁶	< 1.3×10 ⁻⁵	/	< 2.6×10 ⁻⁵	< 1.5×10 ⁻⁵	< 1.0×10 ⁻⁴	< 1.4×10 ⁻⁴	< 1.6×10 ⁻⁵	< 8.2×10 ⁻⁵	Bq/cm ³
	10月		8.4×10 ⁻⁵	< 4.6×10 ⁻⁴	< 9.8×10 ⁻⁶	< 1.3×10 ⁻⁵	/	< 2.6×10 ⁻⁵	< 1.5×10 ⁻⁵	< 9.2×10 ⁻⁵	< 1.3×10 ⁻⁴	< 1.4×10 ⁻⁵	< 5.6×10 ⁻⁵	
河川水	4月	久慈川	6.1×10 ⁻⁵	< 6.1×10 ⁻⁴	< 8.4×10 ⁻⁶	< 1.1×10 ⁻⁵	/	< 2.5×10 ⁻⁵	< 1.5×10 ⁻⁵	< 8.3×10 ⁻⁵	< 1.3×10 ⁻⁴	< 1.3×10 ⁻⁵	< 5.4×10 ⁻⁵	Bq/cm ³
	10月		5.3×10 ⁻⁵	< 4.5×10 ⁻⁴	< 1.0×10 ⁻⁵	< 1.1×10 ⁻⁵	/	< 2.9×10 ⁻⁵	< 1.5×10 ⁻⁵	< 8.2×10 ⁻⁵	< 2.2×10 ⁻⁴	< 1.3×10 ⁻⁵	< 5.5×10 ⁻⁵	
	4月	新川中流	7.4×10 ⁻⁵	< 6.1×10 ⁻⁴	< 7.2×10 ⁻⁷	< 7.4×10 ⁻⁷	/	< 2.3×10 ⁻⁶	< 1.4×10 ⁻⁶	< 6.3×10 ⁻⁶	< 1.4×10 ⁻⁴	3.4×10 ⁻⁶	< 4.7×10 ⁻⁶	
	10月		1.1×10 ⁻⁴	< 4.7×10 ⁻⁴	< 8.6×10 ⁻⁷	< 7.8×10 ⁻⁷	/	< 2.4×10 ⁻⁶	< 1.4×10 ⁻⁶	< 6.0×10 ⁻⁶	< 1.4×10 ⁻⁴	4.0×10 ⁻⁶	< 4.6×10 ⁻⁶	
海水	4月	C海城 (原子力 科学 研究所沖)	1.1×10 ⁻⁵	< 5.9×10 ⁻⁴	< 6.9×10 ⁻⁷	< 8.0×10 ⁻⁷	< 1.2×10 ⁻⁶	< 2.0×10 ⁻⁶	< 1.2×10 ⁻⁶	< 6.3×10 ⁻⁶	/	3.6×10 ⁻⁶	< 4.7×10 ⁻⁶	Bq/cm ³
	7月		9.7×10 ⁻⁶	< 5.6×10 ⁻⁴	< 8.0×10 ⁻⁷	< 7.6×10 ⁻⁷	/	< 1.7×10 ⁻⁶	< 1.1×10 ⁻⁶	< 6.0×10 ⁻⁶	/	2.9×10 ⁻⁶	< 6.1×10 ⁻⁶	
	10月		1.4×10 ⁻⁵	< 5.0×10 ⁻⁴	< 8.4×10 ⁻⁷	< 7.5×10 ⁻⁷	< 1.8×10 ⁻⁶	< 1.7×10 ⁻⁶	< 1.1×10 ⁻⁶	< 6.1×10 ⁻⁶	/	3.5×10 ⁻⁶	< 4.5×10 ⁻⁶	
	1月		9.0×10 ⁻⁶	< 5.3×10 ⁻⁴	< 7.2×10 ⁻⁷	< 7.3×10 ⁻⁷	/	< 1.7×10 ⁻⁶	< 1.2×10 ⁻⁶	< 6.2×10 ⁻⁶	/	2.4×10 ⁻⁶	< 4.6×10 ⁻⁶	

*1 東京電力福島第一原子力発電所事故に由来する放射性物質の影響を含む。

*2 ⁹⁰Sr は放射化学分析により求めた。

表 2.4.3-2 雨水中の全β放射能濃度及び放射性核種濃度

(2018年度)

採取年月	全β*	³ H	⁷ Be	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰⁶ Ru	¹³⁷ Cs*	¹⁴⁴ Ce	単位
2018年4月	5.1×10 ⁻⁵	8.4×10 ⁻⁴	7.9×10 ⁻⁴	< 4.4×10 ⁻⁶	< 5.3×10 ⁻⁶	< 1.4×10 ⁻⁵	< 8.7×10 ⁻⁶	< 3.9×10 ⁻⁵	< 6.7×10 ⁻⁶	< 2.6×10 ⁻⁵	Bq/cm ³
5月	4.2×10 ⁻⁵	< 5.9×10 ⁻⁴	7.3×10 ⁻⁴	< 2.6×10 ⁻⁶	< 2.9×10 ⁻⁶	< 7.4×10 ⁻⁶	< 4.3×10 ⁻⁶	< 2.4×10 ⁻⁵	4.0×10 ⁻⁶	< 1.3×10 ⁻⁵	
6月	5.6×10 ⁻⁵	8.2×10 ⁻⁴	7.7×10 ⁻⁴	< 3.7×10 ⁻⁶	< 4.1×10 ⁻⁶	< 8.8×10 ⁻⁶	< 5.6×10 ⁻⁶	< 3.1×10 ⁻⁵	< 4.4×10 ⁻⁶	< 1.9×10 ⁻⁵	
7月	4.0×10 ⁻⁵	< 5.2×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻⁴	< 4.4×10 ⁻⁶	< 5.7×10 ⁻⁶	< 1.2×10 ⁻⁵	< 7.3×10 ⁻⁶	< 4.1×10 ⁻⁵	< 6.6×10 ⁻⁶	< 2.5×10 ⁻⁵	
8月	9.4×10 ⁻⁵	< 5.2×10 ⁻⁴	6.4×10 ⁻⁴	< 3.0×10 ⁻⁶	< 3.6×10 ⁻⁶	< 8.4×10 ⁻⁶	< 5.0×10 ⁻⁶	< 2.9×10 ⁻⁵	6.4×10 ⁻⁶	< 1.7×10 ⁻⁵	
9月	2.6×10 ⁻⁵	6.7×10 ⁻⁴	7.7×10 ⁻⁴	< 2.1×10 ⁻⁶	< 2.1×10 ⁻⁶	< 5.9×10 ⁻⁶	< 3.5×10 ⁻⁶	< 1.8×10 ⁻⁵	< 2.8×10 ⁻⁶	< 1.1×10 ⁻⁵	
10月	5.8×10 ⁻⁵	< 5.1×10 ⁻⁴	6.4×10 ⁻⁴	< 1.3×10 ⁻⁵	< 1.3×10 ⁻⁵	< 3.3×10 ⁻⁵	< 1.8×10 ⁻⁵	< 1.0×10 ⁻⁴	< 1.5×10 ⁻⁵	< 6.4×10 ⁻⁵	
11月	3.4×10 ⁻⁵	< 5.1×10 ⁻⁴	3.3×10 ⁻⁴	< 7.6×10 ⁻⁶	< 9.2×10 ⁻⁶	< 2.0×10 ⁻⁵	< 1.2×10 ⁻⁵	< 6.7×10 ⁻⁵	< 1.2×10 ⁻⁵	< 6.9×10 ⁻⁵	
12月	5.5×10 ⁻⁵	5.8×10 ⁻⁴	7.4×10 ⁻⁴	< 1.4×10 ⁻⁵	< 1.6×10 ⁻⁵	< 3.3×10 ⁻⁵	< 2.3×10 ⁻⁵	< 1.1×10 ⁻⁴	< 1.9×10 ⁻⁵	< 7.2×10 ⁻⁵	
2019年1月	2.1×10 ⁻⁴	1.2×10 ⁻³	7.4×10 ⁻⁴	< 4.2×10 ⁻⁵	< 4.3×10 ⁻⁵	< 1.2×10 ⁻⁴	< 7.4×10 ⁻⁵	< 3.6×10 ⁻⁴	< 5.3×10 ⁻⁵	< 3.2×10 ⁻⁴	
2月	4.3×10 ⁻⁵	< 5.3×10 ⁻⁴	1.9×10 ⁻⁴	< 8.9×10 ⁻⁶	< 1.0×10 ⁻⁵	< 2.5×10 ⁻⁵	< 1.5×10 ⁻⁵	< 8.6×10 ⁻⁵	< 1.3×10 ⁻⁵	< 6.9×10 ⁻⁵	
3月	3.9×10 ⁻⁵	7.8×10 ⁻⁴	6.3×10 ⁻⁴	< 5.0×10 ⁻⁶	< 5.4×10 ⁻⁶	< 1.2×10 ⁻⁵	< 7.5×10 ⁻⁶	< 4.5×10 ⁻⁵	< 6.4×10 ⁻⁶	< 2.4×10 ⁻⁵	

*東京電力福島第一原子力発電所事故に由来する放射性物質の影響を含む。

表 2.4.3-3 降下塵中の全β放射能濃度及び放射性核種濃度

(2018年度)

採取年月	全β*	⁷ Be	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰⁶ Ru	¹³⁷ Cs*	¹⁴⁴ Ce	単位
2018年4月	1.1×10 ¹	1.8×10 ²	< 5.5×10 ²	< 6.2×10 ²	< 1.5×10 ¹	< 9.5×10 ¹	< 4.9×10 ¹	3.0×10 ⁰	< 3.7×10 ¹	Bq/m ²
5月	1.0×10 ¹	1.6×10 ²	< 4.1×10 ²	< 4.8×10 ²	< 1.2×10 ¹	< 7.7×10 ²	< 3.8×10 ¹	7.4×10 ¹	< 2.6×10 ¹	
6月	9.3×10 ⁰	1.4×10 ²	< 4.0×10 ²	< 4.3×10 ²	< 1.1×10 ¹	< 4.8×10 ²	< 3.9×10 ¹	2.2×10 ⁰	< 2.6×10 ¹	
7月	6.5×10 ⁰	4.7×10 ¹	< 3.8×10 ²	< 4.8×10 ²	< 1.0×10 ¹	< 6.7×10 ²	< 3.9×10 ¹	2.4×10 ⁰	< 2.4×10 ¹	
8月	1.1×10 ¹	1.4×10 ²	< 4.4×10 ²	< 4.9×10 ²	< 1.2×10 ¹	< 7.4×10 ²	< 4.0×10 ¹	2.4×10 ⁰	< 2.7×10 ¹	
9月	1.3×10 ¹	3.1×10 ²	< 4.1×10 ²	< 4.9×10 ²	< 1.2×10 ¹	< 7.2×10 ²	< 4.1×10 ¹	1.5×10 ⁰	< 3.0×10 ¹	
10月	7.6×10 ⁰	9.4×10 ¹	< 4.9×10 ²	< 4.9×10 ²	< 1.1×10 ¹	< 6.3×10 ²	< 3.6×10 ¹	3.7×10 ⁻¹	< 2.4×10 ¹	
11月	8.9×10 ⁰	9.2×10 ¹	< 4.3×10 ²	< 4.7×10 ²	< 1.1×10 ¹	< 6.7×10 ²	< 3.7×10 ¹	1.2×10 ⁰	< 4.1×10 ¹	
12月	6.9×10 ⁰	6.7×10 ¹	< 4.2×10 ²	< 4.8×10 ²	< 1.1×10 ¹	< 4.6×10 ²	< 3.6×10 ¹	1.1×10 ⁰	< 2.4×10 ¹	
2019年1月	7.9×10 ⁰	4.4×10 ¹	< 5.4×10 ²	< 5.5×10 ²	< 1.3×10 ¹	< 7.7×10 ²	< 4.6×10 ¹	3.9×10 ⁰	< 3.9×10 ¹	
2月	7.9×10 ⁰	7.9×10 ¹	< 4.6×10 ²	< 5.4×10 ²	< 1.3×10 ¹	< 7.2×10 ²	< 4.5×10 ¹	1.5×10 ⁰	< 3.8×10 ¹	
3月	1.3×10 ¹	1.3×10 ²	< 6.0×10 ²	< 7.0×10 ²	< 2.1×10 ¹	< 1.0×10 ¹	< 5.5×10 ¹	2.6×10 ⁰	< 5.5×10 ¹	

*東京電力福島第一原子力発電所事故に由来する放射性物質の影響を含む。

表 2.4.3-4 大気塵埃 (MS-1) 中の放射性核種濃度

(2018 年度)

採取年月	⁷ Be	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰⁶ Ru	¹³⁷ Cs*	¹⁴⁴ Ce	単位
2018 年 4 月	5.9×10 ⁻⁹	< 5.5×10 ⁻¹²	< 6.5×10 ⁻¹²	< 1.6×10 ⁻¹¹	< 1.0×10 ⁻¹¹	< 5.2×10 ⁻¹¹	2.3×10 ⁻¹¹	< 3.4×10 ⁻¹¹	Bq/cm ³
5 月	5.0×10 ⁻⁹	< 4.3×10 ⁻¹²	< 5.0×10 ⁻¹²	< 1.1×10 ⁻¹¹	< 7.5×10 ⁻¹²	< 3.8×10 ⁻¹¹	< 6.1×10 ⁻¹²	< 2.4×10 ⁻¹¹	
6 月	3.3×10 ⁻⁹	< 5.3×10 ⁻¹²	< 6.5×10 ⁻¹²	< 1.6×10 ⁻¹¹	< 8.8×10 ⁻¹²	< 5.2×10 ⁻¹¹	8.9×10 ⁻¹²	< 4.3×10 ⁻¹¹	
7 月	2.4×10 ⁻⁹	< 5.6×10 ⁻¹²	< 7.0×10 ⁻¹²	< 1.5×10 ⁻¹¹	< 1.0×10 ⁻¹¹	< 5.2×10 ⁻¹¹	9.8×10 ⁻¹²	< 3.3×10 ⁻¹¹	
8 月	2.1×10 ⁻⁹	< 4.6×10 ⁻¹²	< 5.3×10 ⁻¹²	< 1.3×10 ⁻¹¹	< 7.9×10 ⁻¹²	< 4.2×10 ⁻¹¹	< 6.6×10 ⁻¹²	< 2.6×10 ⁻¹¹	
9 月	5.2×10 ⁻⁹	< 4.6×10 ⁻¹²	< 6.1×10 ⁻¹²	< 1.4×10 ⁻¹¹	< 8.2×10 ⁻¹²	< 4.7×10 ⁻¹¹	< 7.1×10 ⁻¹²	< 2.9×10 ⁻¹¹	
10 月	6.0×10 ⁻⁹	< 6.1×10 ⁻¹²	< 6.6×10 ⁻¹²	< 1.3×10 ⁻¹¹	< 8.5×10 ⁻¹²	< 4.4×10 ⁻¹¹	3.5×10 ⁻¹¹	< 2.9×10 ⁻¹¹	
11 月	5.1×10 ⁻⁹	< 4.0×10 ⁻¹²	< 4.8×10 ⁻¹²	< 1.1×10 ⁻¹¹	< 6.6×10 ⁻¹²	< 3.7×10 ⁻¹¹	4.8×10 ⁻¹¹	< 2.4×10 ⁻¹¹	
12 月	3.8×10 ⁻⁹	< 7.0×10 ⁻¹²	< 8.6×10 ⁻¹²	< 1.9×10 ⁻¹¹	< 1.0×10 ⁻¹¹	< 6.2×10 ⁻¹¹	5.0×10 ⁻¹¹	< 5.3×10 ⁻¹¹	
2019 年 1 月	4.2×10 ⁻⁹	< 4.6×10 ⁻¹²	< 4.9×10 ⁻¹²	< 1.2×10 ⁻¹¹	< 7.7×10 ⁻¹¹	< 3.9×10 ⁻¹¹	9.3×10 ⁻¹²	< 2.5×10 ⁻¹¹	
2 月	5.4×10 ⁻⁹	< 4.6×10 ⁻¹²	< 4.8×10 ⁻¹²	< 1.1×10 ⁻¹¹	< 7.0×10 ⁻¹²	< 4.0×10 ⁻¹¹	3.4×10 ⁻¹¹	< 2.3×10 ⁻¹¹	
3 月	6.1×10 ⁻⁹	< 5.6×10 ⁻¹²	< 5.5×10 ⁻¹²	< 1.4×10 ⁻¹¹	< 7.6×10 ⁻¹²	< 4.5×10 ⁻¹¹	2.6×10 ⁻¹¹	< 3.0×10 ⁻¹¹	

*東京電力福島第一原子力発電所事故に由来する放射性物質の影響を含む。

表 2.4.3-5 大気塵埃 (MS-2) 中の放射性核種濃度

(2018 年度)

採取年月	⁷ Be	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰⁶ Ru	¹³⁷ Cs*	¹⁴⁴ Ce	単位
2018 年 4 月	5.6×10 ⁻⁹	< 5.3×10 ⁻¹²	< 6.1×10 ⁻¹²	< 1.6×10 ⁻¹¹	< 1.0×10 ⁻¹¹	< 5.3×10 ⁻¹¹	4.9×10 ⁻¹¹	< 3.4×10 ⁻¹¹	Bq/cm ³
5 月	4.6×10 ⁻⁹	< 4.4×10 ⁻¹²	< 5.1×10 ⁻¹²	< 1.3×10 ⁻¹¹	< 7.6×10 ⁻¹²	< 3.9×10 ⁻¹¹	2.0×10 ⁻¹¹	< 2.4×10 ⁻¹¹	
6 月	2.9×10 ⁻⁹	< 5.3×10 ⁻¹²	< 5.8×10 ⁻¹²	< 1.5×10 ⁻¹¹	< 8.0×10 ⁻¹²	< 4.3×10 ⁻¹¹	1.3×10 ⁻¹¹	< 2.9×10 ⁻¹¹	
7 月	2.3×10 ⁻⁹	< 5.7×10 ⁻¹²	< 6.2×10 ⁻¹²	< 1.5×10 ⁻¹¹	< 9.5×10 ⁻¹²	< 4.9×10 ⁻¹¹	1.1×10 ⁻¹⁰	< 3.0×10 ⁻¹¹	
8 月	2.0×10 ⁻⁹	< 4.6×10 ⁻¹²	< 5.1×10 ⁻¹²	< 2.0×10 ⁻¹¹	< 7.9×10 ⁻¹²	< 4.3×10 ⁻¹¹	5.7×10 ⁻¹¹	< 2.7×10 ⁻¹¹	
9 月	5.3×10 ⁻⁹	< 5.4×10 ⁻¹²	< 5.6×10 ⁻¹²	< 1.5×10 ⁻¹¹	< 9.3×10 ⁻¹²	< 4.4×10 ⁻¹¹	4.7×10 ⁻¹¹	< 3.0×10 ⁻¹¹	
10 月	5.7×10 ⁻⁹	< 5.5×10 ⁻¹²	< 5.7×10 ⁻¹²	< 1.4×10 ⁻¹¹	< 8.4×10 ⁻¹²	< 4.2×10 ⁻¹¹	1.6×10 ⁻¹¹	< 2.9×10 ⁻¹¹	
11 月	5.2×10 ⁻⁹	< 4.9×10 ⁻¹²	< 5.5×10 ⁻¹²	< 1.4×10 ⁻¹¹	< 8.0×10 ⁻¹²	< 4.7×10 ⁻¹¹	2.7×10 ⁻¹¹	< 3.9×10 ⁻¹¹	
12 月	3.8×10 ⁻⁹	< 6.9×10 ⁻¹²	< 8.5×10 ⁻¹²	< 2.0×10 ⁻¹¹	< 1.2×10 ⁻¹¹	< 6.4×10 ⁻¹¹	1.1×10 ⁻¹⁰	< 5.4×10 ⁻¹¹	
2019 年 1 月	4.3×10 ⁻⁹	< 6.5×10 ⁻¹²	< 7.7×10 ⁻¹²	< 1.9×10 ⁻¹¹	< 1.1×10 ⁻¹¹	< 5.4×10 ⁻¹¹	6.9×10 ⁻¹¹	< 3.9×10 ⁻¹¹	
2 月	5.6×10 ⁻⁹	< 5.1×10 ⁻¹²	< 5.3×10 ⁻¹²	< 1.3×10 ⁻¹¹	< 8.6×10 ⁻¹²	< 4.6×10 ⁻¹¹	9.1×10 ⁻¹¹	< 2.7×10 ⁻¹¹	
3 月	6.4×10 ⁻⁹	< 6.0×10 ⁻¹²	< 7.7×10 ⁻¹²	< 2.8×10 ⁻¹¹	< 1.0×10 ⁻¹²	< 6.0×10 ⁻¹¹	2.1×10 ⁻¹⁰	< 5.2×10 ⁻¹¹	

*東京電力福島第一原子力発電所事故に由来する放射性物質の影響を含む。

表 2.4.3-6 大気塵埃 (MS-3) 中の放射性核種濃度

(2018 年度)

採取年月	⁷ Be	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰⁶ Ru	¹³⁷ Cs*	¹⁴⁴ Ce	単位
2018 年 4 月	6.0×10 ⁻⁹	< 5.5×10 ⁻¹²	< 6.3×10 ⁻¹²	< 1.7×10 ⁻¹¹	< 1.0×10 ⁻¹¹	< 5.7×10 ⁻¹¹	5.8×10 ⁻¹⁰	< 4.7×10 ⁻¹¹	Bq/cm ³
5 月	5.7×10 ⁻⁹	< 6.7×10 ⁻¹²	< 5.9×10 ⁻¹²	< 1.3×10 ⁻¹¹	< 8.8×10 ⁻¹²	< 4.5×10 ⁻¹¹	9.1×10 ⁻¹¹	< 2.9×10 ⁻¹¹	
6 月	3.1×10 ⁻⁹	< 5.2×10 ⁻¹²	< 5.6×10 ⁻¹²	< 1.5×10 ⁻¹¹	< 8.0×10 ⁻¹²	< 4.8×10 ⁻¹¹	2.3×10 ⁻¹¹	< 2.8×10 ⁻¹¹	
7 月	2.6×10 ⁻⁹	< 6.0×10 ⁻¹²	< 6.7×10 ⁻¹²	< 1.9×10 ⁻¹¹	< 1.1×10 ⁻¹¹	< 5.5×10 ⁻¹¹	1.4×10 ⁻¹⁰	< 4.7×10 ⁻¹¹	
8 月	2.0×10 ⁻⁹	< 4.4×10 ⁻¹²	< 5.4×10 ⁻¹²	< 1.3×10 ⁻¹¹	< 7.9×10 ⁻¹²	< 5.1×10 ⁻¹¹	3.8×10 ⁻¹⁰	< 3.7×10 ⁻¹¹	
9 月	5.1×10 ⁻⁹	< 5.1×10 ⁻¹²	< 6.0×10 ⁻¹²	< 1.4×10 ⁻¹¹	< 8.5×10 ⁻¹²	< 4.5×10 ⁻¹¹	2.3×10 ⁻¹¹	< 2.8×10 ⁻¹¹	
10 月	6.3×10 ⁻⁹	< 5.3×10 ⁻¹²	< 6.0×10 ⁻¹²	< 1.5×10 ⁻¹¹	< 8.7×10 ⁻¹²	< 5.4×10 ⁻¹¹	2.8×10 ⁻¹¹	< 4.5×10 ⁻¹¹	
11 月	5.0×10 ⁻⁹	< 4.1×10 ⁻¹²	< 5.1×10 ⁻¹²	< 1.1×10 ⁻¹¹	< 6.4×10 ⁻¹²	< 3.5×10 ⁻¹¹	2.3×10 ⁻¹¹	< 2.4×10 ⁻¹¹	
12 月	3.6×10 ⁻⁹	< 6.2×10 ⁻¹²	< 7.7×10 ⁻¹²	< 1.8×10 ⁻¹¹	< 1.1×10 ⁻¹¹	< 6.0×10 ⁻¹¹	3.2×10 ⁻¹¹	< 5.0×10 ⁻¹¹	
2019 年 1 月	4.2×10 ⁻⁹	< 5.1×10 ⁻¹²	< 5.2×10 ⁻¹²	< 1.2×10 ⁻¹¹	< 7.4×10 ⁻¹²	< 3.9×10 ⁻¹¹	9.0×10 ⁻¹¹	< 2.6×10 ⁻¹¹	
2 月	6.2×10 ⁻⁹	< 4.7×10 ⁻¹²	< 5.4×10 ⁻¹²	< 1.3×10 ⁻¹¹	< 7.9×10 ⁻¹²	< 4.5×10 ⁻¹¹	1.3×10 ⁻¹⁰	< 3.9×10 ⁻¹¹	
3 月	6.3×10 ⁻⁹	< 5.5×10 ⁻¹²	< 6.5×10 ⁻¹²	< 1.5×10 ⁻¹¹	< 9.3×10 ⁻¹²	< 5.4×10 ⁻¹¹	3.1×10 ⁻¹⁰	< 3.6×10 ⁻¹¹	

*東京電力福島第一原子力発電所事故に由来する放射性物質の影響を含む。

表 2.4.3-7 大気塵埃 (MS-4) 中の放射性核種濃度

(2018 年度)

採取年月	⁷ Be	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰⁶ Ru	¹³⁷ Cs*	¹⁴⁴ Ce	単位
2018 年 4 月	6.0×10 ⁻⁹	< 5.7×10 ⁻¹²	< 6.6×10 ⁻¹²	< 1.6×10 ⁻¹¹	< 1.1×10 ⁻¹¹	< 5.4×10 ⁻¹¹	4.7×10 ⁻¹⁰	< 4.8×10 ⁻¹¹	Bq/cm ³
5 月	5.4×10 ⁻⁹	< 4.6×10 ⁻¹²	< 5.8×10 ⁻¹²	< 1.4×10 ⁻¹¹	< 5.2×10 ⁻¹²	< 4.4×10 ⁻¹¹	1.4×10 ⁻¹⁰	< 3.0×10 ⁻¹¹	
6 月	3.3×10 ⁻⁹	< 7.0×10 ⁻¹²	< 8.1×10 ⁻¹²	< 2.0×10 ⁻¹¹	< 1.2×10 ⁻¹¹	< 6.3×10 ⁻¹¹	2.7×10 ⁻¹⁰	< 4.0×10 ⁻¹¹	
7 月	2.4×10 ⁻⁹	< 7.4×10 ⁻¹²	< 8.9×10 ⁻¹²	< 2.2×10 ⁻¹¹	< 1.4×10 ⁻¹²	< 8.2×10 ⁻¹¹	7.9×10 ⁻¹⁰	< 4.8×10 ⁻¹¹	
8 月	2.1×10 ⁻⁹	< 6.8×10 ⁻¹²	< 6.3×10 ⁻¹²	< 1.7×10 ⁻¹¹	< 9.6×10 ⁻¹²	< 5.9×10 ⁻¹¹	8.0×10 ⁻¹⁰	< 4.8×10 ⁻¹¹	
9 月	4.7×10 ⁻⁹	< 7.8×10 ⁻¹²	< 9.2×10 ⁻¹²	< 1.9×10 ⁻¹¹	< 1.2×10 ⁻¹¹	< 6.1×10 ⁻¹¹	2.6×10 ⁻¹⁰	< 4.3×10 ⁻¹¹	
10 月	5.7×10 ⁻⁹	< 8.5×10 ⁻¹²	< 1.1×10 ⁻¹¹	< 2.5×10 ⁻¹¹	< 1.5×10 ⁻¹¹	< 8.3×10 ⁻¹¹	2.9×10 ⁻¹⁰	< 5.5×10 ⁻¹¹	
11 月	5.1×10 ⁻⁹	< 7.3×10 ⁻¹²	< 7.8×10 ⁻¹²	< 2.1×10 ⁻¹¹	< 1.3×10 ⁻¹¹	< 6.7×10 ⁻¹¹	2.1×10 ⁻¹⁰	< 4.4×10 ⁻¹¹	
12 月	3.8×10 ⁻⁹	< 1.0×10 ⁻¹¹	< 1.2×10 ⁻¹¹	< 3.0×10 ⁻¹¹	< 1.6×10 ⁻¹¹	< 9.7×10 ⁻¹¹	1.0×10 ⁻⁹	< 7.9×10 ⁻¹¹	
2019 年 1 月	4.2×10 ⁻⁹	< 9.9×10 ⁻¹²	< 1.1×10 ⁻¹¹	< 2.9×10 ⁻¹¹	< 1.6×10 ⁻¹¹	< 1.1×10 ⁻¹⁰	2.6×10 ⁻⁹	< 6.1×10 ⁻¹¹	
2 月	6.1×10 ⁻⁹	< 7.0×10 ⁻¹²	< 7.3×10 ⁻¹²	< 2.1×10 ⁻¹¹	< 1.1×10 ⁻¹¹	< 6.9×10 ⁻¹¹	1.1×10 ⁻⁹	< 5.8×10 ⁻¹¹	
3 月	6.1×10 ⁻⁹	< 9.2×10 ⁻¹²	< 1.1×10 ⁻¹¹	< 2.5×10 ⁻¹¹	< 1.7×10 ⁻¹¹	< 1.1×10 ⁻¹⁰	6.7×10 ⁻⁹	< 6.8×10 ⁻¹¹	

*東京電力福島第一原子力発電所事故に由来する放射性物質の影響を含む。

2.4.4 排気・排水の⁸⁹Sr及び⁹⁰Srの化学分析

2018年度に原子力科学研究所の原子炉施設等から放出された排気・排水中の⁸⁹Sr及び⁹⁰Srの放射能濃度を測定した。これらについて「発電用軽水型原子炉施設における放出放射性物質の測定に関する指針」に記載された検出下限濃度を満足するように化学分析により求めた。結果を表2.4.4-1に示す。

排気中の⁸⁹Sr及び⁹⁰Sr並びに排水中の⁸⁹Srは、いずれの施設の試料からも検出されなかった。一方、排水中の⁹⁰Srは第2廃棄物処理棟及び環境シミュレーション試験棟の2施設5試料から検出された。ただし、これらの排水中の⁹⁰Sr濃度は、法令に定める排液中又は排水中の濃度限度(3.0×10^{-2} Bq/cm³)を下回っていた。

(井上 和美)

表 2.4.4-1 排気及び排水中の ⁸⁹Sr, ⁹⁰Sr 放出濃度

(2018 年度)

試料	施設名		第1四半期		第2四半期		第3四半期		第4四半期		単位
			⁸⁹ Sr	⁹⁰ Sr	⁸⁹ Sr	⁹⁰ Sr	⁸⁹ Sr	⁹⁰ Sr	⁸⁹ Sr	⁹⁰ Sr	
排気	ホットラボ	主排気口	< 1.2	< 1.3	< 1.1	< 1.2	< 1.2	< 1.4	< 1.1	< 1.2	μBq/m ³
		副排気口	< 1.2	< 1.3	< 1.1	< 1.2	< 1.3	< 1.4	< 1.2	< 1.3	
	JRR-2		< 5.3	< 5.8	< 5.5	< 6.1	< 6.0	< 6.8	< 5.9	< 6.6	
	JRR-3		< 1.3	< 1.5	< 1.3	< 1.4	< 1.3	< 1.4	< 1.3	< 1.5	
	JRR-4		< 5.2	< 5.7	< 5.4	< 6.0	< 9.0	< 10	< 6.0	< 6.7	
	RI 製造棟		< 5.6	< 6.1	< 5.2	< 5.9	< 5.3	< 5.9	< 5.7	< 6.3	
	JRR-3 実験利用棟 (第2棟)		< 1.2	< 1.3	< 1.1	< 1.3	< 1.2	< 1.4	< 1.1	< 1.2	
	再処理特別研究棟	スタック I	< 0.72	< 0.81	< 0.78	< 0.86	< 0.63	< 0.69	< 0.63	< 0.71	
		スタック II	< 0.73	< 0.82	< 0.77	< 0.87	< 0.62	< 0.70	< 0.63	< 0.71	
	液体処理建家		< 75	< 85	< 51	< 58	< 43	< 49	< 36	< 41	
	第1廃棄物処理棟		< 2.5	< 2.8	< 5.1	< 5.8	< 2.3	< 2.6	< 3.0	< 3.3	
	第2廃棄物処理棟		< 0.64	< 0.72	< 0.64	< 0.72	< 0.57	< 0.65	< 0.53	< 0.60	
	第3廃棄物処理棟		< 2.6	< 3.0	< 2.8	< 3.1	< 2.4	< 2.7	< 2.5	< 2.7	
	汚染除去場		< 38	< 42	< 29	< 33	< 31	< 35	< 49	< 54	
	廃棄物安全試験施設		< 0.59	< 0.65	< 0.53	< 0.60	< 0.74	< 0.84	< 0.54	< 0.60	
	環境シミュレーション試験棟		< 2.7	< 3.0	< 2.6	< 2.9	< 3.2	< 3.5	< 8.3	< 9.4	
	NSRR		< 2.7	< 2.9	< 2.7	< 3.0	< 3.0	< 3.3	< 3.5	< 4.0	
	燃料試験施設試験棟		< 0.62	< 0.69	< 0.57	< 0.64	< 0.63	< 0.69	< 0.95	< 1.1	
	NUCEF 施設		< 0.64	< 0.72	< 0.58	< 0.65	< 0.62	< 0.69	< 0.57	< 0.64	
	解体分別保管棟		< 3.0	< 3.3	< 3.1	< 3.4	< 2.8	< 3.2	< 3.0	< 3.4	
減容処理棟		< 2.8	< 3.1	< 3.0	< 3.4	< 2.7	< 3.0	< 2.8	< 3.1		
排水	第4研究棟		< 65	< 73	< 63	< 71	< 61	< 68	< 54	< 61	μBq/cm ³
	放射線標準施設棟		—	—	—	—	—	—	< 56	< 63	
	JRR-1		—	—	< 59	< 65	< 61	< 69	< 55	< 62	
	JRR-2		—	—	—	—	< 61	< 68	—	—	
	JRR-3		< 68	< 75	< 58	< 66	< 63	< 71	—	—	
	JRR-4		< 65	< 73	< 58	< 66	< 61	< 69	< 55	< 62	
	RI 製造棟		—	—	< 170	< 58	—	—	—	—	
	JRR-3 実験利用棟 (第2棟)		—	—	< 58	< 66	—	—	—	—	
	再処理特別研究棟		—	—	—	—	—	—	—	—	
	液体処理建家		—	—	—	—	< 61	< 69	—	—	
	圧縮処理装置建家		—	—	—	—	—	—	—	—	
	第1廃棄物処理棟		—	—	—	—	—	—	—	—	
	第2廃棄物処理棟		< 180	69	< 330	450	< 210	86	< 200	84	
	第3廃棄物処理棟		< 61	< 67	< 59	< 66	< 60	< 68	< 56	< 63	
	汚染除去場		—	—	—	—	< 62	< 70	—	—	
	廃棄物安全試験施設		—	—	—	—	—	—	—	—	
	環境シミュレーション試験棟		—	—	—	—	—	—	< 230	140	
	NSRR		—	—	< 58	< 66	< 61	< 68	< 59	< 65	
	NUCEF 施設		< 61	< 67	< 61	< 69	< 61	< 68	< 58	< 66	
	解体分別保管棟		—	—	< 60	< 68	< 62	< 70	—	—	
減容処理棟		—	—	—	—	< 61	< 69	—	—		

(注) 表中の「—」は、分析試料がなかったことを示す。

2.4.5 中央監視装置の更新

原子力科学研究所の敷地内又は敷地外で行っている空気吸収線量率，空气中放射能濃度，排水中放射能濃度及び気象に関する監視・観測情報は，データ伝送装置（以下「テレメータ」という。）により中央データ処理装置に伝送し，集計処理している（テレメータ及び中央データ処理装置をあわせて，以下「中央監視装置」という。）。中央監視装置のリース契約が2018年10月をもって満了することに伴い，同年8月から更新を実施し，10月に原子力災害対策特別措置法（以下「原災法」という。）に基づく性能検査を受検し，11月から新たな中央監視装置の運用を開始した。

以下，上記の更新に関する内容について(1)更新作業に関する事項，(2)監視体制の整理及び機能向上の2項目に分けて記す。

(1) 更新作業に関する事項

(a) 原災法に基づく性能検査の受検

今回更新した装置の一部は原災法に基づく放射線測定設備であった。そのため規制当局（原子力規制庁）による変更に係る性能検査を受検する必要があった。

今回の更新の場合，図2.4.5-1に示す更新範囲内の設備を更新し，検出部及び測定部は既存のものを継続して使用した。性能検査の受検に当たって，原子力規制庁との面談で性能検査の範囲を整理した結果，今回の性能検査では図2.4.5-1に示す検査範囲について検査を行い，既存の検出部及び測定部は検査の対象外となった。

(b) 更新作業の工程管理及び作業による欠測について

モニタリングポスト5局（MP-11，MP-16～19）のテレメータ更新にあたっては，局舎毎の欠測時間が極力短くなるように，テレメータの解体，撤去，据付及び調整が同日中に終了するよう工程管理を行った。また，上記モニタリングポスト5局におけるテレメータの更新作業中は，可搬型モニタリングポストを設置して空気吸収線量率の測定を行い，作業期間中も空気吸収線量率に異常がないことを確認しながら作業を行った。

(2) 監視体制の整理及び機能向上

(a) データ処理系の二重化

平成25年12月に施行された「試験研究の用に供する原子炉等の位置，構造及び設備の基準に関する規則」（以下「新規制基準」という。）では，原子炉制御室やその他の必要な場所にモニタリングポストの監視情報等を表示できる設備を設けることが要求されている。そのため，新規制基準が要求する監視情報等を表示する設備を，JRR-3中央制御室及び安全管理棟緊急時対策所に設置している。従来のシステム設計思想では，テレメータから伝送された情報を収集するサーバのみが二重化されており，収集した情報を処理し各種端末装置で表示させるデータ処理系には冗長性がなかった。

更新に際して，新規制基準で要求される機能の信頼性を向上させるために，データ処理系についても二重化した。これにより主系として使用するデータ収集系又はデータ処理系のいずれかに不具合が生じて，従系として備えているデータ収集系又はデータ処理系によって監視機能が補完されるようになった。

(b) 監視体制の合理化によるコストの削減

データ収集系，データ処理系等で使用する複数のサーバを仮想サーバ化することで，単一の物理サーバに機能を集約したうえで冗長性の確保を図り，運用するサーバの数を削減した。また第 2.4.1 項(5)に記載した監視体制の合理化を図ったことで，子局のテレメータの数を全体で 5 台削減した。以上のとおり，監視機能の信頼性及び機能を向上させつつも，全体の管理コストを大幅に削減できた。

(c) 緊急時における環境放射線監視情報作成の簡便化

事故・トラブルの際，現地対策本部への環境放射線監視情報（空気吸収線量率，気象観測結果等）の報告は，迅速性及び正確性が要求されている。従前は，作成者が収集された情報（端末画面の表示）を報告用様式に転記し，その後複数名による読み合わせを行うことにより環境放射線監視情報を作成していた。そこで，迅速性及び正確性を向上させるために，更新に際して環境放射線監視情報の作成を自動化し，任意の時刻の情報を出力する機能を設けた。これにより環境放射線監視情報作成の簡便化及び更なる迅速化が図られた。またこの機能により，操作性が向上し，環境放射線監視情報作成作業のユーザーフレンドリー化を図ることができた。

(d) 出力帳票様式の更新機能の追加

上記(2)(c)の様式も含め，中央データ処理装置から出力される帳票の定型様式について，要求事項に応じてユーザーレベルで容易に帳票様式を変更できるようにした。また，印刷可能な監視・観測情報を Microsoft® Office Excel®ファイルで出力させることにより，必要に応じて編集ができるようにした。

(e) 無停電電源装置による補助体制の追加

上記(1)(b)に記載のモニタリングポスト 5 局には，商用電源が遮断された場合でも連続監視を継続できるように，非常用発電機が備えられている。従前は商用電源が遮断されてから非常用発電機からの電力供給への切替えの際に，数分程度の電力遮断が生じていた。

今回の更新において，上記モニタリングポスト 5 局（MP-11，16～19）のテレメータに無停電電源装置を追加した。これにより商用電源から非常用発電機への電源切替時の電力供給遮断中も，欠測なく測定が継続できる体制を整えた。

上記のように，中央監視装置の更新の結果，監視業務の効率化及び監視体制の機能向上，経費削減並びに緊急時対応能力の向上が実現した。

（野崎 天生）

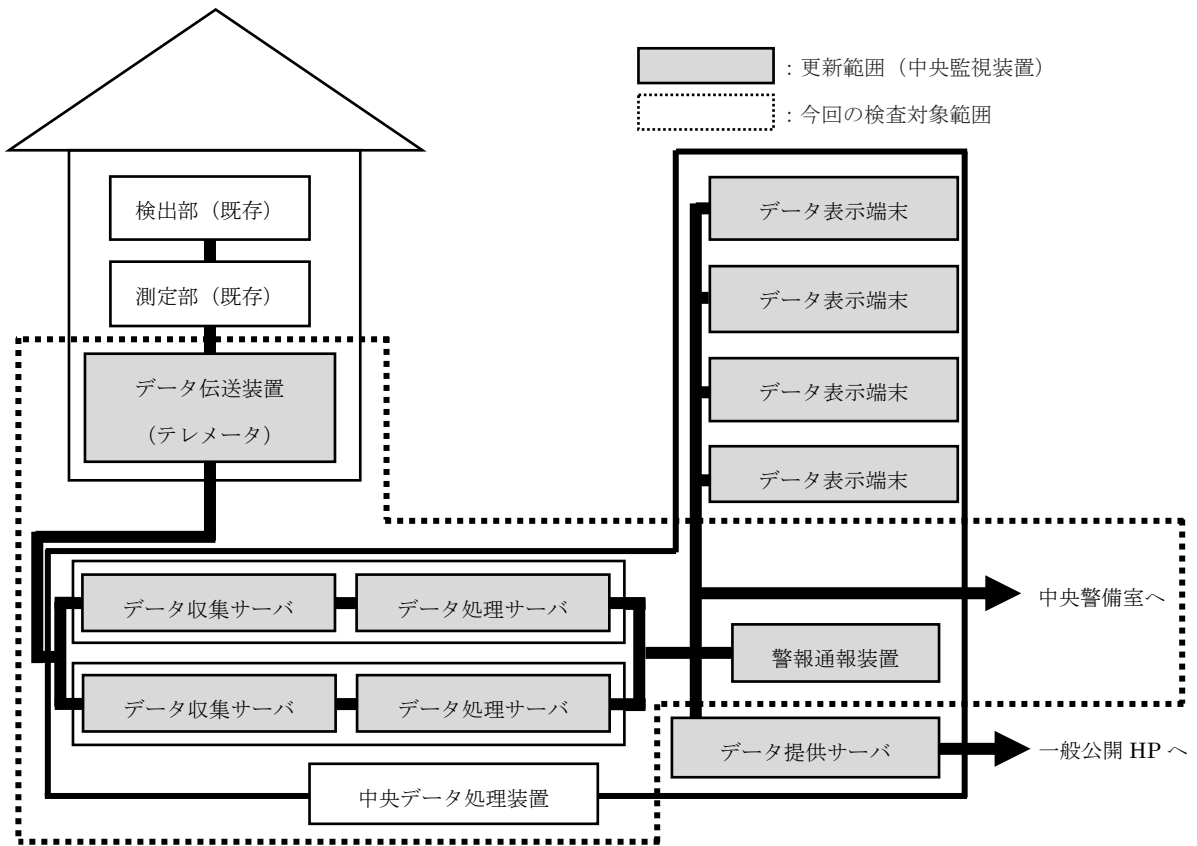


図 2.4.5-1 装置等の更新範囲及び原災法における検査対象範囲

2.4.6 環境試料中の Pu 分析法の検討

茨城県東海地区環境放射線監視計画に基づき実施している環境試料中の $^{239+240}\text{Pu}$ 放射能濃度の分析方法は、放射能測定法シリーズ¹⁾に準拠している。分析の流れは、試料中の有機物分解、イオン交換法による Pu の分離、電着、 α 線スペクトロメトリによる測定である。イオン交換法は、各元素におけるイオン交換樹脂への吸着・脱離特性を利用し、目的の元素を分離・精製する方法である。Pu は、Pu の価数と溶液の液性を調整することにより、U や Th 等の元素から分離することができる。

最近の環境試料の Pu 分析において、(1) Pu の回収率の低下や、(2) Pu の分離・精製について十分な結果が得られていない事例が見られたため、それぞれの課題について分析方法の検討を行った。

(1) Pu の回収率

灰化試料中（魚類）の Pu 分析では、回収率が従前の 60%程度から 30%程度以下に低下する事例が見られた。最も低い事例での回収率は 7%であり、茨城県東海地区環境放射線監視委員会が定める Pu の検出下限濃度 ($2.0 \times 10^{-3} \text{Bq/kg} \cdot \text{生}$) を担保することができなかつたため、次の分析方法の検討を行った。なお、試料中 Pu の回収率は、あらかじめ試料に添加した標準溶液中の ^{242}Pu を収率トレーサーとして測定することにより評価している。

Pu を錯陰イオンとして陰イオン交換樹脂に収率よく吸着するためには、あらかじめ硝酸系の試料溶液中の Pu の価数を 4 価 (Pu(IV)) に調整する必要がある。従来法では、過酸化水素を還元剤として用いて価数調整を行っていたが、過酸化水素は還元力が足りず、6 価 (Pu(VI)) までしか還元できていない場合が考えられた。このように、過酸化水素を還元剤として用いた場合では、価数調整の安定性の確保が困難であり、試料溶液中の Pu の価数を 4 価 (Pu(IV)) に調整しきれていないことにより回収率が低下したと推定した。そこで、還元剤として亜硝酸ナトリウムを用いた灰化試料中 Pu 分析法を検討した。その結果、78%から 92%の高い収率で Pu を回収することができることを確認した。この結果を踏まえ、Pu の還元剤を過酸化水素から亜硝酸ナトリウムに変更することとした。

(2) Pu の分離・精製

海底土試料中の Pu 分析では、 α 線スペクトルに Th のピークが見られ、Pu の分離・精製が不十分な事例が見られた。海底土試料中には Th が比較的多く含まれ、分離・精製が不十分な場合、収率トレーサーである ^{242}Pu の α 線エネルギー (4.858, 4.902MeV) に近い ^{230}Th からの α 線エネルギー (4.621, 4.687MeV) によるピークが ^{242}Pu のピーク領域に干渉することで、 ^{242}Pu の定量を妨げる。イオン交換法では、樹脂に Pu を吸着させた後、イオン交換カラムに(3+2)硝酸を流すことで U 等を、(5+1)塩酸を流すことで Th や Po 等をそれぞれ除去し、Pu の分離・精製を行っている。そのため、この Pu の分離・精製の段階で、Th を十分に除去する必要がある。Th 除去が不十分となる原因を、(5+1)塩酸の通液量が不十分であることと推定し、その量を従来法での 100mL から 200mL に増やして Th 除去の効果を検討した。その結果、Th の十分な除去を確認した (図 2.4.6-1)。この結果を踏まえ、海底土試料分析で Th 除去の際に用いる(5+1)塩酸の量を 200mL に変更することとした。

また、イオン交換で Pu を溶出させた溶離液は、次工程で蒸発乾固する必要がある。従来法で

Pu の溶離液に用いていたヨウ化アンモニウムは、蒸発乾固をする際にアンモニウム塩が析出し周囲に Pu の溶液が飛散するおそれがあった。そこで、溶離液としてヨウ化水素酸を用いる方法を検討したところ、塩が析出することなく、より安全に蒸発乾固をすることができることを確認した。これにより、イオン交換法での Pu の溶離液をヨウ化水素酸に変更することとした。

(竹内 絵里奈)

参考文献

- 1) 文部科学省：放射能測定法シリーズ 12 プルトニウム分析法, (1990) 73p.

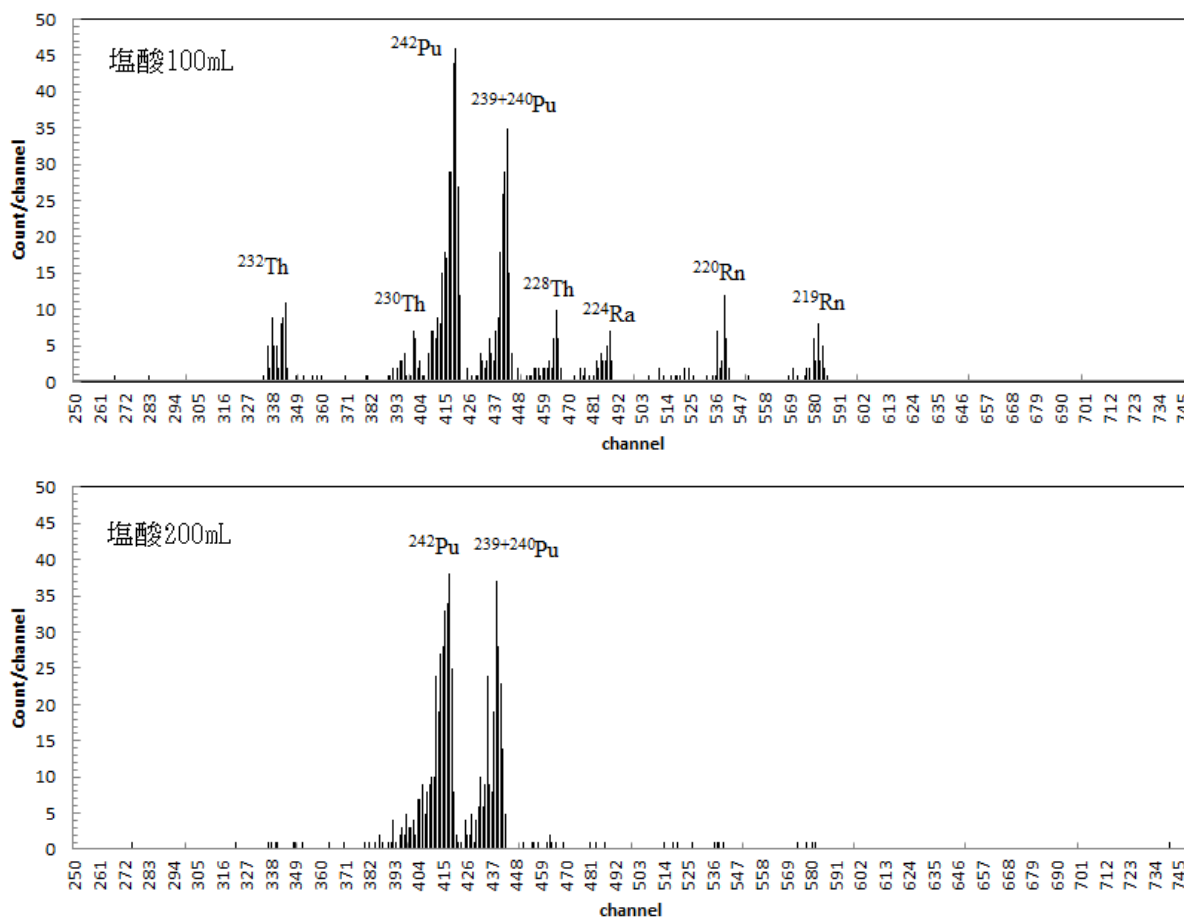


図 2.4.6-1 海底土試料から分離・精製した Pu 測定用試料の α 線スペクトル
(イオン交換における(5+1)塩酸の通液量の違いによる Th 除去効果の比較)

2.5 個人線量の管理

外部被ばく及び内部被ばくによる個人線量の測定評価，記録の保管及び通知を行った。

外部被ばくについては，原子力科学研究所並びに保安規定等に基づいて個人線量の測定等を依頼された大洗研究所，青森研究開発センター，播磨事務所及びJ-PARCセンター（以下「測定対象事業所」という。）において指定された放射線業務従事者を対象に線量の測定評価を行った。2018年度の全対象実員は6,859人（測定評価件数は26,507件。以下，実員に続くカッコ書きは測定評価件数を示す。）であり，このうち，原子力科学研究所は2,550人（8,393件）であった。

内部被ばくについては，年度当初及び3月ごとに行った放射線作業状況調査等の結果，原子力科学研究所において，内部被ばくが3月間2mSvを超えるおそれのある者はいなかった。また，妊娠中の女子の測定は，6件であった。原子力科学研究所における入退域検査及び内部被ばくの確認検査の2018年度の件数は，それぞれ82件及び151件であった。臨時測定はなかった。

外部被ばく及び内部被ばく線量の測定結果によると，原子力科学研究所での放射線作業に関して，保安規定等に定められた線量限度及び警戒線量を超える被ばくはなかった。2018年度における原子力科学研究所の放射線業務従事者の総線量，平均実効線量及び最大実効線量は，それぞれ31.7人・mSv，0.01mSv及び1.9mSvであった。また，測定対象事業所におけるこれらの線量は，それぞれ88.1人・mSv，0.01mSv及び1.9mSvであった。

原子炉等規制法関係及び放射線障害防止法関係の被ばく線量登録管理制度に基づいて実施した個人被ばく線量等の放射線従事者中央登録センターへの登録，経歴照会等の件数は，原子力科学研究所及び測定等を依頼された事業所のうち，当課での手続きを要しない播磨事務所及びJ-PARCセンターを除いた総数は，計26,985件であった。

（橘 晴夫）

2.5.1 外部被ばく線量の測定

放射線業務従事者に対する外部被ばく線量の測定は、個人線量計により3月ごと（女子については1月ごと）の1cm線量当量（実効線量及び妊娠中の女子の腹部表面の等価線量）及び70μm線量当量（皮膚の等価線量）について実施した。眼の水晶体の等価線量については、1cm線量当量又は70μm線量当量のうち大きい方の測定値を記録した。

原子力科学研究所における外部被ばく線量測定対象実人員は2,550人（8,393件）であり、妊娠中の女子は2人（8件）であった。このうち、体幹部不均等被ばくが予想された21人（56件）については、不均等被ばく測定用の個人線量計により頭頸部の測定を行った。また、身体末端部位の線量が最大となるおそれがあった53人（98件）については、OSLリングバッジにより手先の測定を行った。個人線量計による測定が不可能な場合に行う推定評価は3件あり、作業環境の値から推定された。なお、保安規定等に定められた臨時測定基準に該当する事例はなかった。

依頼を受け実施した原子力科学研究所以外の事業所分を合わせた外部被ばく線量測定評価件数を表2.5.1-1に示す。

（上野 有美）

表 2.5.1-1 外部被ばく線量測定評価件数

（2018年度）

	事業所	OSL バッジ	不均等被ばく測定用バッジ	OSL リングバッジ	合計
	管理期間				
原子力科学研究所	第1四半期	1,675	14	4	1,693
	第2四半期	2,010	12	21	2,043
	第3四半期	2,256	18	68	2,342
	第4四半期	2,298	12	5	2,315
	年間	8,239	56	98	8,393
	大洗研究所（北）	2,609	0	42	2,651
	大洗研究所（南）	2,798	0	65	2,863
	青森研究開発センター	219	0	0	219
	播磨事務所	163	0	0	163
	J-PARCセンター	11,438	0	0	11,438
	機構外事業所	780	0	0	780
	全事業所	26,246	56	205	26,507

2.5.2 内部被ばく線量の測定

原子力科学研究所における内部被ばくに係る放射線作業状況調査の結果、有意な内部被ばく線量（3月間 2 mSv を超える線量）を受けるおそれのある者はいなかったため、定期的に測定を必要とする事例はなかった。また、妊娠中の女子のうち、内部被ばくの評価が必要な者は、1人（6件）で計算により評価を行った。なお、臨時測定を必要とする事例はなかった。

また、内部被ばく線量測定の対象とならなかった者のうち、内部被ばくがなかったことを確認するために行う検査は、バイオアッセイ法により 30人（96件）、体外計測法により 17人（55件）について実施した。また、第1種管理区域入域者の内部被ばくの有無を確認するために行う入退域検査は、体外計測法により 48人（82件）について実施した。それぞれの検査の結果、内部被ばく線量測定を必要とする事例はなかった。依頼を受け実施した原子力科学研究所以外の事業所分を合わせた内部被ばく線量測定及び検査件数を表 2.5.2-1 に示す。

（高橋 聖）

表 2.5.2-1 内部被ばく線量測定及び検査件数

（2018年度）

事業所	内部被ばく測定	臨時測定	内部被ばく検査		入退域検査	合計
			バイオアッセイ	体外計測		
原子力科学研究所						
管理期間						
第1四半期	0	0	25	11	0	36
第2四半期	3	0	22	14	17	56
第3四半期	3	0	23	13	53	92
第4四半期	0	0	26	17	12	55
年間	6	0	96	55	82	239
大洗研究所（北）	0	0	28	38	16	82
大洗研究所（南）	2	0	0	220	630	852
青森研究開発センター	0	0	0	0	0	0
播磨事務所	0	0	0	0	0	0
J-PARC センター	0	0	88	56	0	144
機構外事業所	0	0	0	0	0	0
全事業所	8	0	212	369	728	1,317

2.5.3 個人被ばく状況

(1) 原子力科学研究所の被ばく状況

実効線量に係る被ばく状況は、総線量が 31.7 人・mSv、平均実効線量が 0.01 mSv、最大実効線量が 1.9 mSv で、最大被ばく者は廃棄物安全試験施設等においてセル内試験装置の撤去作業等に従事した者の被ばくであった。なお、有意な内部被ばくはなかった。原子力科学研究所における放射線業務従事者実員、線量分布、総線量、平均実効線量及び最大実効線量について、四半期別及び作業者区分別（職員等、外来研究員等、請負業者及び研修生に区分）に集計した結果を表 2.5.3-1 及び表 2.5.3-2 に示す。

皮膚の等価線量に係る被ばく状況は、総線量が 83.6 mSv、平均線量が 0.03 mSv、最大線量が 5.0 mSv で、最大被ばく者は燃料試験施設等においてセル内除染作業等に従事した者であった。

眼の水晶体の等価線量に係る被ばく状況は、総線量が 52.7 mSv、平均線量が 0.02 mSv、最大線量が 3.4 mSv で、最大被ばく者は廃棄物安全試験施設等においてセル内試験装置の撤去作業等に従事した者であった。

これらの被ばくは、いずれも計画管理された作業によるものであった。

(2) 測定対象事業所の被ばく状況

依頼を受け実施した原子力科学研究所以外の事業所分を含めた放射線業務従事者実員、線量分布、総線量、平均実効線量及び最大実効線量について、四半期別、作業者区分別及び事業所別に集計した結果を表 2.5.3-3、表 2.5.3-4 及び表 2.5.3-5 に示す。

(上野 有美)

表 2.5.3-1 実効線量に係る四半期別被ばく状況

(原子力科学研究所, 2018 年度)

管理期間	放射線業務従事者 実員 (人)	線量分布 (人)					総線量 (人・mSv)	平均 実効線量 (mSv)	最大 実効線量 (mSv)
		0.1mSv 未満	0.1mSv 以上 1mSv 以下	1mSv を超え 5mSv 以下	5mSv を超え 15mSv 以下	15mSv を超え るもの			
第 1 四半期	1,505	1,489	16	0	0	0	3.7	0.00	0.5
第 2 四半期	1,764	1,741	23	0	0	0	6.0	0.00	0.4
第 3 四半期	1,855	1,819	36	0	0	0	7.2	0.00	0.5
第 4 四半期	1,905	1,857	46	2	0	0	14.8	0.01	1.6
年 間 *	2,550 (2,316)	2,457 (2,232)	90 (62)	3 (21)	0 (1)	0 (0)	31.7 (64.1)	0.01 (0.03)	1.9 (5.2)

* カッコ内の数値は、2017 年度の値。

表 2.5.3-2 実効線量に係る作業者区分別被ばく状況

(原子力科学研究所, 2018年度)

作業者区分*	放射線業務従事者 実員 (人)	線量分布 (人)					総線量 (人・mSv)	平均 実効線量 (mSv)	最大 実効線量 (mSv)
		0.1mSv 未満	0.1mSv 以上 1mSv 以下	1mSv を超え 5mSv 以下	5mSv を超え 15mSv 以下	15mSv を超え るもの			
職員等	707	697	10	0	0	0	2.6	0.00	0.5
外来研究員等	306	306	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
請負業者	1,448	1,365	80	3	0	0	29.1	0.02	1.9
研修生	93	93	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
全作業者	2,550	2,457	90	3	0	0	31.7	0.01	1.9

* 同一作業者が、当該年度中に作業者区分を変更した場合、作業者区分ごとに1名として集計した。

表 2.5.3-3 実効線量に係る四半期別被ばく状況*1

(測定対象事業所, 2018年度)

管理期間	放射線業務従事者 実員 (人)	線量分布 (人)					総線量 (人・mSv)	平均 実効線量 (mSv)	最大 実効線量 (mSv)
		0.1mSv 未満	0.1mSv 以上 1mSv 以下	1mSv を超え 5mSv 以下	5mSv を超え 15mSv 以下	15mSv を超え るもの			
第1四半期	4,313	4,251	62	0	0	0	11.7	0.00	0.7
第2四半期	5,028	4,945	83	0	0	0	19.5	0.00	0.7
第3四半期	5,432	5,326	106	0	0	0	20.3	0.00	0.6
第4四半期	5,855	5,741	106	8	0	0	36.6	0.01	1.6
年間*2	6,859 (6,671)	6,589 (6,405)	260 (227)	10 (38)	0 (1)	0 (0)	88.1 (138.0)	0.01 (0.02)	1.9 (5.2)

*1 機構外事業所での作業による被ばくを含む。

*2 カッコ内の数値は、2017年度の値。

表 2.5.3-4 実効線量に係る作業区分別被ばく状況*1

(測定対象事業所, 2018年度)

作業区分*2	放射線業務従事者 実員 (人)	線量分布 (人)					総線量 (人・mSv)	平均 実効線量 (mSv)	最大 実効線量 (mSv)
		0.1mSv 未満	0.1mSv 以上 1mSv 以下	1mSv を超え 5mSv 以下	5mSv を超え 15mSv 以下	15mSv を超え るもの			
職員等	1,244	1,202	42	0	0	0	12.6	0.01	0.9
外来研究員等	1,976	1,962	14	0	0	0	3.5	0.00	0.6
請負業者	3,582	3,368	204	10	0	0	72.0	0.02	1.9
研修生	93	93	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
全作業者	6,859	6,589	260	10	0	0	88.1	0.01	1.9

*1 機構外事業所での作業による被ばくを含む。

*2 同一作業者が、当該年度中に作業区分を変更した場合、区分ごとに1名として集計した。

表 2.5.3-5 実効線量に係る事業所別被ばく状況

(2018年度)

事業所*1	放射線業務従事者 実員 (人)	線量分布 (人)					総線量 (人・mSv)	平均 実効線量 (mSv)	最大 実効線量 (mSv)
		0.1mSv 未満	0.1mSv 以上 1mSv 以下	1mSv を超え 5mSv 以下	5mSv を超え 15mSv 以下	15mSv を超え るもの			
原子力科学 研究所	2,550	2,457	90	3	0	0	31.7	0.01	1.9
大洗研究所 (北)	946	931	9	6	0	0	12.5	0.01	1.6
大洗研究所 (南)	775	707	67	1	0	0	16.2	0.02	1.1
青森研究開発 センター	83	83	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
播磨事務所	37	37	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
J-PARC センター	3,342	3,245	97	0	0	0	27.7	0.01	0.9
全事業所*2	6,859	6,589	260	10	0	0	88.1	0.01	1.9

*1 同一作業者が、当該年度中に事業所を変更した場合、事業所ごとに1名として集計した。

*2 機構外事業所での作業による被ばくを含む。

2.5.4 個人被ばく線量等の登録管理

原子力関係法令に基づき、放射線業務従事者の被ばく記録の交付及び保管を行った。原子力科学研究所における放射線業務従事者の外部被ばく測定記録及び内部被ばく測定記録については、3月ごと（女子については1月ごと）及び1年間の実効線量及び等価線量を算定し、個人線量通知票を作成して放射線業務従事者本人へ交付するとともに、その記録を保管した。また、法令報告用被ばく線量統計資料を作成し、関係箇所へ報告した。

原子炉等規制法及び放射線障害防止法の適用を受ける事業者が参加して運用されている「被ばく線量登録管理制度」に基づき、放射線従事者中央登録センターに対して、J-PARCセンター及び播磨事務所を除く測定対象事業所における放射線業務従事者に係る各種登録を行うとともに、関係法令に定められている記録の引渡し規定に基づく指定解除者の放射線管理記録の引渡しを行った。各種登録及び放射線管理記録の引渡し件数の詳細を表2.5.4-1に示す。

(鈴木 武彦)

表 2.5.4-1 登録及び放射線管理記録の引渡し件数
(J-PARCセンター及び播磨事務所を除く測定対象事業所, 2018年度)

登録データの種類		管理期間				合計
		第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	
規 制 法 関 係	事前登録	72	155	26	17	270
	指定登録	670	776	1,371	1,537	4,354
	指定解除登録	888	804	935	1,620	4,247
	個人識別変更登録	1	4	4	2	11
	手帳発行登録	46	15	7	5	73
	定期線量登録	4,020	0	0	0	4,020
障 防 法 関 係	個人識別登録	105	264	150	239	758
	記録引渡し登録	888	804	935	1,620	4,247
	定期線量登録	4,020	0	0	0	4,020
経歴照会		106	212	199	221	738
指定解除者の放射線管理記録		888	804	935	1,620	4,247
合計		11,704	3,838	4,562	6,881	26,985

2.5.5 リバモアファントムを用いた肺モニタの計数効率の測定

(1) 概要

原子力科学研究所の肺モニタの校正は JAERI ファントムを用いた肺中 ^{241}Am に対する計数効率の測定により定期的実施されている。一方、 ^{239}Pu に対する校正については、ファントムによる測定が行えず、過去の校正結果との比から計数効率を算出している。今回、肺モニタの校正の妥当性の検証のため、核燃料サイクル工学研究所（以下「核サ研」という。）のリバモアファントム¹⁾（以下「LLNL ファントム」という。）、線源、遮蔽室等を用いて ^{239}Pu に対する肺モニタの計数効率を測定し、これまでの校正による値と比較した。また、胸部組織材プレートをファントム前面に追加した測定も実施し、胸壁厚の計数効率への影響を調べた。

(2) 計数効率の測定

計数効率の測定は、肺用 ^{241}Am 及び ^{239}Pu 線源を LLNL ファントム内にセットし行った。測定の様子を写真 2.5.5-1 に示す。通常、肺モニタ測定は仰臥位で行うが、今回は核サ研遮蔽室での測定のため、ファントムを立位にし、専用治具とラボジャッキにより検出器の位置及び角度を調整した。ファントム胸部表面と肺モニタ検出器表面の距離は、通常の校正と同じ 0.5 cm とした。表 2.5.5-1 に、測定に用いた LLNL ファントムの胸部追加プレート、胸壁厚 (CWT) 及び筋肉等価胸壁厚 (MEQ-CWT) を、JAERI ファントムの値²⁾ と併せて示す。MEQ-CWT は、ファントム材の筋肉と脂肪の割合とそれらの光子の線減弱係数から計算されるもので、肺モニタの計数効率の胸壁厚による補正に使われる。計測時間は各計測対象光子ピークの計数が約 1 万カウント以上となるよう設定した。

(3) 計数効率測定結果

図 2.5.5-1 に LLNL ファントムと JAERI ファントムの MEQ-CWT に対する計数効率の測定結果を示す。ここで、JAERI ファントムによる ^{239}Pu の計数効率は、 ^{241}Am (17 keV 領域) の計数効率と、過去に測定で得た ^{239}Pu と ^{241}Am (17 keV 領域) の計数効率の比から求めた値である。 ^{241}Am に対する両ファントムによる計数効率は良く一致しており、ファントムの種類、ファントムの姿勢、遮蔽室等の条件の違いが校正に大きく影響しないことを確認した。また、 ^{239}Pu の計数効率も、今回測定した MEQ-CWT の範囲内で良く一致する結果が得られた。

計数効率と MEQ-CWT の関係式は、 $\varepsilon = \varepsilon_0 \exp(-\mu(t - t_0))$ と表せる。ここで、 ε は計数効率 (cpm/Bq)、 t は MEQ-CWT (cm)、 ε_0 は t_0 cm のときの計数効率 (cpm/Bq)、 μ は減衰率 (cm^{-1}) を表す。 μ の値を今回の測定値から求めたところ、 0.27 cm^{-1} (^{241}Am)、 1.2 cm^{-1} (^{239}Pu) であった。この結果は、被検者の測定で胸壁厚による計数効率の補正を行う場合に使用する。

(4) まとめ

核サ研の LLNL ファントムを用いて ^{239}Pu に対する肺モニタの計数効率を取得した。その結果、これまで原子力科学研究所において実施してきた校正による ^{239}Pu の計数効率と概ね一致しており、これまでの校正が妥当であることを確認した。このため今後の校正においても、これまでと同様の方法で ^{239}Pu の計数効率を求めることとする。

1) HUMANOID SYSTEMS: “Calibration Phantoms for Whole-body Counters”, (1983)

2) Kinase, S. et al.: RADIOISOTOPES, 52 (8), pp.378–382 (2003).

(高橋 聖)

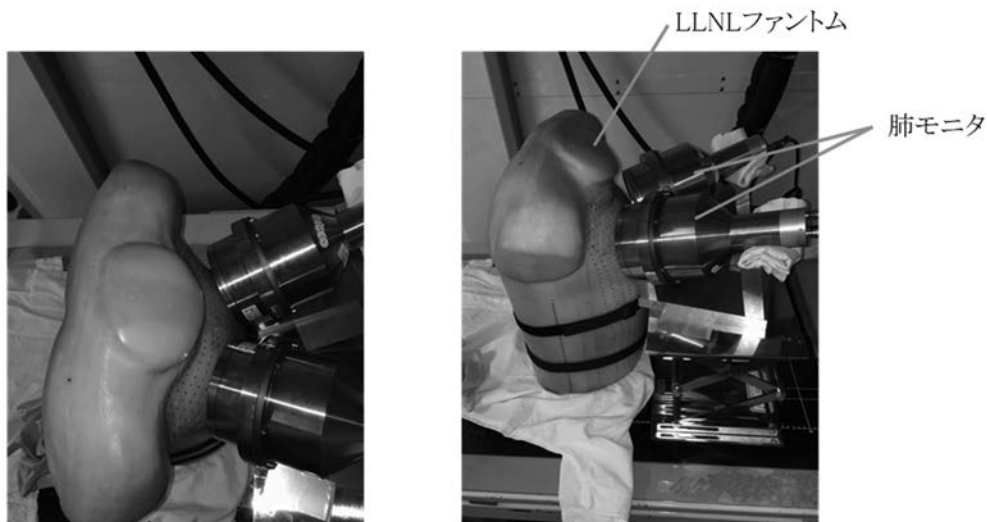


写真 2.5.5-1 計数効率測定の様子

表 2.5.5-1 LLNL ファントム及びJAERI ファントムの胸壁厚

線源 (光子エネルギー (keV))	LLNL ファントム			JAERI ファントム		
	胸部プレート	CWT (cm)	MEQ-CWT (cm)	胸部プレート	CWT (cm)	MEQ-CWT (cm)
²⁴¹ Am (59.5)	なし	1.60	1.60	なし	1.5	1.48
²⁴¹ Am (59.5)	B1	2.25	2.21	CZ-10679	2.1	2.07
²⁴¹ Am (59.5)	B2	2.77	2.69	CZ-10879	2.3	2.27
²⁴¹ Am (59.5)	B3	3.3	3.19			
²³⁹ Pu (17.3)	なし	1.60	1.60	なし	1.5	1.44
²³⁹ Pu (17.3)	B1	2.25	2.12	CZ-10679	2.1	2.02
²³⁹ Pu (17.3)	B2	2.77	2.54	CZ-10879	2.3	2.21
なし (BG)	なし	1.60	—	なし	1.5	—

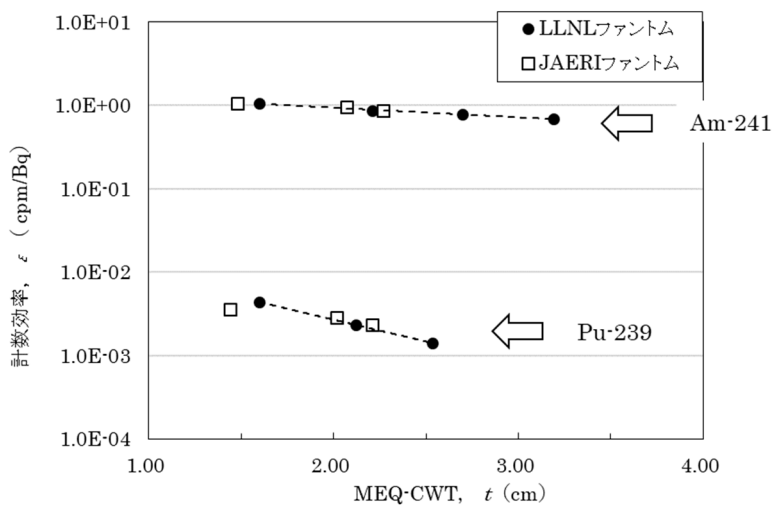


図 2.5.5-1 計数効率測定結果

2.6 放射線測定器の管理

サーベイメータ，環境放射線モニタ，施設放射線モニタ等の放射線計測器の維持管理として，定期点検，校正，修理等を行った。また，サーベイメータの故障統計と適切な機器の使用方法の所内イントラへ掲載した故障防止改善の継続並びに，放射線モニタ交換用機器にバーコードを貼付した在庫管理自動化プログラムを作成し，業務改善を実施した。

(橘 晴夫)

2.6.1 サーベイメータ等の管理

原子力科学研究所，原子力緊急時支援・研修センター，J-PARC センター，播磨事務所，青森研究開発センター及び福島環境安全センターで使用しているサーベイメータ等の校正を実施した。2018年度の原子力科学研究所で保有するサーベイメータの校正台数は，延べ933台であった。これらの内訳を表2.6.1-1に示す。また，ガラス線量計等の基準照射を672個実施した。

(石井 大輝)

表 2.6.1-1 サーベイメータ等保有台数及び校正台数

(原子力科学研究所，2018年度)

サーベイメータ等の種類	保有台数*	校正台数*
GM 管式サーベイメータ	196	174
GM 管式サーベイメータ (高線量率用)	14	13
GM 管式表面汚染検査計	335	307
NaI シンチレーション式サーベイメータ	48	23
ZnS シンチレーション式表面汚染検査計	187	179
プラスチックシンチレーション式サーベイメータ (γ 線用)	37	32
シンチレーション式表面汚染検査計 (α , β 線用)	15	7
中性子レムカウンタ	46	40
電離箱式サーベイメータ	105	88
比例計数管式サーベイメータ (中性子線用)	7	3
比例計数管式表面汚染検査計 (α , β 線用)	16	9
比例計数管式表面汚染検査計 (^3H , ^{14}C 用)	8	7
アラームメータ	16	16
電子式ポケット線量計 (γ 線用)	28	28
電子式ポケット線量計 (中性子線用)	7	7
合計	1,065	933

* 保有台数及び校正台数は，線量管理課以外の課室の所管分を含む台数である。

2.6.2 放射線モニタ等の管理

(1) 環境放射線モニタの維持管理

原子力科学研究所内及び東海村内に設置されている環境放射線モニタについて、定期点検・校正を実施した。

(2) 施設放射線モニタの維持管理

原子力科学研究所各施設の放射線モニタについて、定期点検・校正を実施した。原子炉施設の放射線モニタについては、施設ごとに原子力規制委員会による施設定期検査を受検した。

表 2.6.2-1 に 2018 年度の放射線モニタ等（環境放射線モニタを含む。）の保有台数及び校正台数を示す。

(増山 康一)

表 2.6.2-1 放射線モニタ等の保有台数と校正台数
(原子力科学研究所, 2018 年度)

モニタ等の種類	保有台数	校正台数
排気ダストモニタ	63	63
室内ダストモニタ	57	57
Pu ダストモニタ	12	12
可搬型ダストモニタ	56	56
排気ガスモニタ	22	22
室内ガスモニタ	15	15
可搬型ガスモニタ	22	22
γ線エリアモニタ	161	161
可搬型γ線エリアモニタ	73	70
中性子線エリアモニタ	36	36
非常用モニタ	6	6
ハンドフットクロスモニタ (α線用)	1	1
ハンドフットクロスモニタ (β線用)	43	43
ハンドフットクロスモニタ (α線・β線用)	27	27
環境用γ線モニタ (モニタリングステーション・ポスト)	18	18
環境用中性子線モニタ	3	3
環境用ダストモニタ	4	4
排水モニタ	2	2
合 計	621	618

2.6.3 放射線モニタ用交換用機器の自動化プログラムによる管理

前項(2)で述べたように原子力科学研究所各施設の放射線モニタについて、定期点検・校正を実施しているが、この付随業務として放射線モニタの交換用機器（年に一度点検・校正された予備品）の管理業務がある。交換用機器は実装品（稼働中の放射線モニタを構成している機器）が点検・校正や修理を行うときの代替となるため、所在などを適切に管理する必要がある。

この管理業務では、交換用機器を保管場所から持出また返却する際に交換用機器持出記録（以下「持出記録」という。）の作成、及び交換用機器一覧（以下「一覧」という。）の更新をその都度行っている。持出記録の作成は担当者が手入力しており、誤入力の防止のため二重の確認作業を行っていた。また年間延べ 1,000 台以上の交換用機器の持出・返却があることから、作業量が多い業務であった。

そこで、持出記録への入力作業を自動化することを考案し、Microsoft® Office Excel®のマクロ機能とバーコードを使い、在庫管理の自動化プログラム（以下「自動化プログラム」という。）を作成した。自動化プログラムは、交換用機器本体に貼った機器名、型式などの情報が入ったバーコード及び持出先、持出者をリストにしたバーコードをバーコードリーダーで読むことで、自動で持出記録を作成できるようにした。また、一覧の更新も同時に自動で行えるようにした。

この自動化プログラムを運用したことで、誤入力がなくなり、確認作業も軽減され大幅な業務の効率化が図られた。

（桐原 陽一）

2.7 校正設備・管理試料計測の管理

放射線標準施設棟（FRS）に設置されている γ 線照射装置、X線照射装置、各種RI線源の維持管理を行い、放射線管理用モニタ、サーベイメータ、線量計等の校正及び特性試験に供した。また、ファン・デ・グラーフ型加速器の運転及び維持管理を行った。

FRSでは、研究開発を目的とした原子力機構内への施設利用及び原子力機構外への施設供用を実施している。2018年度の原子力機構内外の延べ利用件数は14件であり、2017年度の9件と比較して増加した。2018年度の利用件数の内、原子力機構内の延べ利用件数は11件であった。原子力機構外利用については、成果非公開型の施設供用が3件であり、成果公開型の利用はなかった。 γ 線校正場の基準空気カーマ率を維持することを目的として、基準空気カーマ率計を使用して放射線場の確認測定を行い、線量計校正に供される基準設定時の値と比較し、1%程度以内で一致することを確認した。RI速中性子校正場については、 $^{241}\text{Am-Be}$ 37 GBq線源2個の中性子フルエンス率（基準量）の確認測定を行い、変化がないことを確認した。

アジア太平洋州における放射線防護計測の中核施設としての役割を果たすため、タイ王国原子力技術研究所及びフィリピン共和国原子力研究所との校正場構築に係る情報交換や技術指導等を行った。

原子力科学研究所における施設及び環境の放射線管理に必要な試料、東京電力福島第一原子力発電所事故関連試料等について、放射能の測定評価（測定件数12,307件）を行った。これらの測定に用いる放射線管理用試料集中計測システムの維持管理を行うとともに、 γ 線スペクトル測定装置3台、全 α ・ β 放射能測定装置2台、低エネルギー β 放射能測定装置2台の定期校正を行った。東京電力福島第一原子力発電所事故支援活動としては、公益財団法人海洋生物環境研究所がサンプリングした海域モニタリング試料（海底土）の γ 線スペクトル測定（測定件数89件）を行った。

近年の利用がなく、測定装置を常備することの必要性が低いため β 線スペクトル測定装置の運用を終了することとした。

国際原子力機関（IAEA）が測定専門機関を対象として実施する海水の γ 線測定に係るプロフィールシエンシーテスト（分析機関の技術的能力を確認・向上するための技能試験）を2017年度に引き続き受験し、各試験項目（Accuracy, Precision及びTrueness）のすべてにおいて合格し、性能評価基準に基づく最終評価としてAcceptedと判断された。

（大石 哲也）

2.7.1 放射線標準施設棟における校正設備の管理

放射線防護用測定機器の校正，特性試験，施設供用に用いる放射線標準場を提供するため，放射線標準施設棟に設置されているファン・デ・グラフ型加速器， γ 線照射装置，RI中性子線照射装置，X線照射装置等の校正設備機器を維持・管理している。 γ 線標準及びRI中性子標準については，年に一度以上の基準量の確認測定を実施している。基準量確認測定で得られた測定結果をもって，放射線管理業務の品質保証に資するものである。 γ 線標準の維持については，校正場の基準空気カーマ率を維持することを目的として，基準空気カーマ率計を使用した放射線場の定期的な確認測定を2017年度に引き続き行った。確認測定の結果，線量計校正に供される基準設定時の値と比較し，1%程度以内で一致した。RI速中性子校正場について，2018年度は， $^{241}\text{Am-Be}$ 37 GBq線源2個（旧及び新線源）について，基準量である中性子フルエンス率の確認測定を行った。得られた中性子フルエンス率の結果は，前回の結果と比較して旧線源で1.6%，新線源については1.0%以内で一致した。基準検出器の中性子感度は2.2%以内で決定できること，及び中性子放出率の不確かさが1.6%であることを考慮すると，RI速中性子校正場における基準量に変化がない，と考えられる。

放射線校正場及び校正技術に係る人材育成の観点から，放射線標準施設棟がアジア太平洋州における放射線防護計測の中核施設としての役割を継続的に果たすため，校正場及び線量計校正手法に係る相互比較に関する情報交換を実施した。2018年度については，タイ王国原子力技術研究所 γ 線及びX線校正場構築に係る情報交換を行った。また，フィリピン共和国原子力研究所からの要請を受けた，中性子校正場構築に係る基準量の評価及び技術指導を行った。さらに，第5回アジア・オセアニア放射線防護会議（AOCR-5）において，放射線標準施設棟における放射線校正場及びアジア太平洋州の他の校正施設との研究協力に関する口頭発表を行い，質疑応答において中性子線量計の校正手法について議論した。

原子力機構内外から依頼のあった施設供用及び原子力機構内利用の件数は延べ14件であり，その内訳を表2.7.1-1に示す。原子力機構内外の延べ利用件数は，昨年度の延べ件数9件と比較して1.5倍に増加した。原子力機構外利用については，成果非公開型の施設供用が3件であった。

2018年度の加速器を含む照射装置及び単体線源の使用時間を表2.7.1-2に示す。延べ運転時間は2,640時間であった。2017年度と比較すると，利用時間は約13%減少した。特に，加速器及びX線発生装置の利用時間の減少が大きかったといえる。校正設備利用の観点では，線量管理課（放射線管理用モニタ及びサーベイメータの校正）以外の試験依頼を受け，電子式個人線量計，TLD等の照射及び性能試験を合計1,756台（個）実施した。

（古渡 意彦）

表 2.7.1-1 原子力機構内外からの施設供用等の件数

(2018 年度)

線種 利用区分	加速器 中性子	加速器 γ 線	RI 中性子	γ 線	X 線	β 線	合計 (課題数)
原子力機構内	1	0	2	7	1	0	11 (10)
原子力機構外	1	0	2	0	0	0	3 (3)
合 計	2	0	4	7	1	0	14 (13)

表 2.7.1-2 照射装置等及び単体線源の使用時間内訳

(2018 年度)

照射装置等及び単体線源	年間使用時間 (時間)
ファン・デ・グラーフ型加速器	351
中 硬 X 線 照 射 装 置	108
軟 X 線 照 射 装 置	0
極低レベル γ 線 照 射 装 置	56
低レベル γ 線 照 射 装 置	236
中レベル γ 線 照 射 装 置	72
2π γ 線 照 射 装 置	92
G M 簡 易 校 正 器	1
単 体 β 線 源 (^{90}Sr , ^{204}Tl 等)	23
単 体 γ 線 源 (^{60}Co , ^{137}Cs 等)	324
単体中性子線源 (^{252}Cf , $^{241}\text{Am-Be}$ 等)	1,377
合 計	2,640

2.7.2 放射線管理試料の計測

原子力科学研究所における施設及び環境の放射線管理に必要な試料，並びに東京電力福島第一原子力発電所事故関連試料等について，放射能の測定評価を実施した。また，放射線管理用試料集中計測システム（以下「集中計測システム」という。）を構成する各種測定装置の校正試験及び保守点検を実施した。

(1) 放射線管理試料等の測定

集中計測システムで実施した 2018 年度の放射線管理用試料等の測定は，測定件数が 12,307 件，測定時間が延べ 13,652 時間であった。2018 年度の試料測定の件数及び時間について，試料分類別の内訳を表 2.7.2-1 に示す。

(2) 装置のトラブル等

集中計測システムのトラブルは 30 件発生し，延べ 9,034 時間停止した。その停止時間のほとんどが， γ 線スペクトル測定装置 GE-2 及び低エネルギー β 放射能測定装置 LS-2 の故障によるものであった。GE-2 はシャットダウンが機能し高圧が印加できない故障やプリアンプから信号が出力されない故障が発生したが，修理サポート期間を超過しているため（1996 年度整備），使用を終了した。LS-2 は光電子増倍管等の劣化による不具合が発生したが，部品を交換することで正常に復帰した。この他，サーバの動作不良を原因とする集中計測システムの通信不良が頻発し（16 件発生，延べ 320 時間）， γ 線スペクトル測定が一時的に滞ったが，サーバ内のプログラムのアップグレードにより不具合を解消した。なお，近年の実施実績がない β 線スペクトル測定については，今後も定常的な測定依頼が見込まれず，測定装置を常備することの必要性が低いため，運用を終了することとした。

(3) 測定装置の校正

γ 線スペクトル測定装置 3 台（GE-1，3 及び 8），全 $\alpha \cdot \beta$ 放射能測定装置 2 台（GR-1 及び 2）及び低エネルギー β 放射能測定装置 2 台（LS-1 及び 2）について，それぞれ校正試験を実施した。この他，面状線源校正用 2π 計数システムの多心線型大面積 2π 比例計数管の特性確認試験を実施した。この 2π 比例計数管を用いて，放射能測定装置及び放射線モニタの校正に使用する標準線源の 2π 放出率測定を 16 件（J-PARC センター分 5 件を含む）実施した。

(4) 東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う試料測定

東京電力福島第一原子力発電所事故支援として，公益財団法人海洋生物環境研究所がサンプリングした海域モニタリング試料（海底土）の γ 線スペクトル測定を実施した。全測定件数は 89 件で，測定時間は延べ 1,979 時間であった。

(5) その他

IAEA が測定専門機関を対象として実施する海水測定に係るプロフィシエンシーテスト（分析機関の技術的能力を確認・向上するための技能試験）を 2017 年度に引き続き受験し，IAEA から供給された海水試料中の ^{60}Co ， ^{134}Cs ， ^{137}Cs 及び Undisclosed gamma emitter として ^{133}Ba を測定・分析し，その放射能濃度と不確かさを結果として報告した。それぞれの核種について各試験項目（Accuracy, Precision 及び Trueness）が採点され，そのすべてにおいて合格し，性能評価基準に基づく最終評価として Accepted と判断された。

（深見 智代，阿部 琢也）

表 2.7.2-1 各種放射線管理試料の測定内訳

(2018年度)

試料分類	α / β 放射能		低エネルギー β 放射能		γ 線スペクトル	
	件数	時間(h)	件数	時間(h)	件数	時間(h)
施設管理	3,924	671.3	0	0	3,107	1,725.7
環境管理	1,130	538.8	250	1,290.0	388	4,428.4
機器管理	2,398	1,132.5	76	546.7	817	912.1
福島原発 事故関連	0	0.0	0	0.0	89	1,978.8
その他	120	358.3	0	0.0	8	69.5
合計	7,572	2,701.0	326	1,836.7	4,409	9,114.5

※ 時間は小数第二位を四捨五入した値を記載しているため、個々の時間を加算した値と合計の時間とが一致しない場合がある。

2.8 技術開発及び研究

放射線管理部では、放射線管理業務のより効率的かつ迅速な遂行や管理技術の向上及び放射線計測技術、分析測定技術の高度化を目指した研究・技術開発を実施している。2018年度に実施した主な技術開発及び研究は以下のとおりである。

(大石 哲也)

2.8.1 人形峠環境技術センター内露天採掘場跡地の Ra を高濃度に含む淡水系地下水の成因

(1) はじめに

淡水系地下水中の ^{226}Ra 濃度は、通常、低濃度（通常、数 mBq kg^{-1} 程度）であることが多いが、人形峠環境技術センター内露天採掘場跡地には、 ^{226}Ra を高濃度（ 10^3 mBq kg^{-1} 以上）に含む淡水系地下水が存在する。本研究では、露天採掘場跡地をフィールドとして、地下水中のRa同位体（ ^{226}Ra , ^{228}Ra ）濃度及び岩石中のU・Th系列核種濃度に加え、限外ろ過による地下水中のRaの存在形態、XRD測定による岩石試料の鉱物組成及び化学的抽出実験による ^{226}Ra の存在形態を明らかにし、 ^{226}Ra を高濃度に含む淡水系地下水の成因を解明する。

(2) 試料採取及び実験

(a) 試料採取

試料採取地点を図 2.8.1-1 に示す。地下水試料は、捨石中の地下水を 3 地点（観測孔 No. 42, 43, 48）、風化花崗岩（又は堆積岩）中の地下水を 6 地点（No. 1, 24, 42', 43', 46', 48'）で採取した。採取した地下水は、現地において $0.45 \mu\text{m}$ 孔のメンブレンフィルターでろ過した。また、No.43 及び 46'については、 $0.45 \mu\text{m}$ 孔でろ過した試料の一部を、続けて 10 kDa で限外ろ過した。岩石試料は、8つの観測孔（No. 24, 42, 42', 43, 43', 46', 48, 48'）のボーリングコアから採取し、 105°C で乾燥後、粉末・均一化し、実験に供した。

(b) 実験

地下水中の Ra 同位体（ ^{226}Ra , ^{228}Ra ）は、 BaSO_4 共沈により回収・封入後、3 週間以上放置し、 γ 線スペクトロメトリーにより定量した。水中陽イオン濃度は誘導結合プラズマ発光分析装置（ICP-AES）、陰イオンはイオンクロマトグラフ測定装置、アルカリ度は滴定により定量した。岩石中の Ra 同位体は非破壊 γ 線スペクトロメトリーにより定量した。U 同位体（ ^{238}U , ^{234}U ）及び Th 同位体（ ^{232}Th , ^{230}Th ）については、全分解後、ICP-MS による ^{238}U 及び ^{232}Th 濃度測定及び放射化学分離後の α 線スペクトロメトリーによる $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ 及び $^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$ 放射能比測定により定量した。岩石の化学的逐次抽出実験は、BCR 法により実施し、抽出相及び残渣の ^{226}Ra 濃度を γ 線スペクトロメトリーにより定量した。岩石の鉱物組成を調べるため、XRD 測定を実施した。

(3) 結果と考察

地下水中の ^{226}Ra 濃度は、捨石中で $350\text{--}2764 \text{ mBq kg}^{-1}$ 、風化花崗岩（又は堆積岩）中で $26\text{--}1283 \text{ mBq kg}^{-1}$ であった。地下水の ^{226}Ra 濃度は、塩分の増加とともに高くなる傾向が見られたが、国内の他の淡水系地下水と比較すると、塩分から想定されるよりも高い ^{226}Ra 濃度であっ

た（図 2.8.1-2）。また、地下水中の ^{226}Ra 濃度は、地下水の Mn 濃度が高くなるにつれて高くなる傾向も見られた。観測孔 No. 43 及び 46' の地下水中には、95% 以上の ^{226}Ra が限外ろ過（10 kDa）した試料に存在し、地下水中の Ra 同位体は、主に溶存態として存在することが示唆された。岩石中の U 系列核種濃度は、捨石中で $82-60184 \text{ mBq g}^{-1}$ 、花崗岩又は堆積岩中で $20-10094 \text{ mBq g}^{-1}$ であり、その大部分において、通常の岩石（ 100 mBq g^{-1} 程度以下）よりも高濃度であった。また、地下水中の $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ 放射能比は、有孔管部岩石の Th 系列/U 系列放射能比と比較して同程度から低い値であった。捨石中の地下水については、通常想定される水-岩石境界に存在する Th (^{232}Th , ^{230}Th) の α 壊変に伴う α 反跳による供給では地下水中の $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ 放射能比を説明できず、 ^{226}Ra の優先的な溶出が考えられた。そこで、岩石中の ^{226}Ra の存在状態を調べるために、有孔管部の岩石について BCR 抽出実験を実施した。その結果、観測孔 No. 43 の 6.35 m を除き、70% 以上の ^{226}Ra が移動性の高い画分に存在し、移動性画分に存在する ^{226}Ra の半分以上が Fe-Mn 酸化物態に存在した（図 2.8.1-3）。本研究開始時は、ウラン抽出時に生成したバライト（ BaSO_4 ）が ^{226}Ra の供給源ではないかと予想していたが、抽出実験残渣の XRD 測定では、バライトが確認されなかった（図 2.8.1-3）。

以上のことから、人形峠環境技術センター内露天採掘場跡地では、岩石中の Mn 酸化物態に存在する高濃度の ^{226}Ra が、還元雰囲気において Mn が還元され溶出した際に水中に溶出し、塩分等の水質に従って再分配されることで、 ^{226}Ra を高濃度に含む淡水系地下水が生成されると考えられた。

本研究は、理事長ファンド萌芽研究開発制度の助成を受け、実施した。

（富田 純平）



図 2.8.1-1 試料

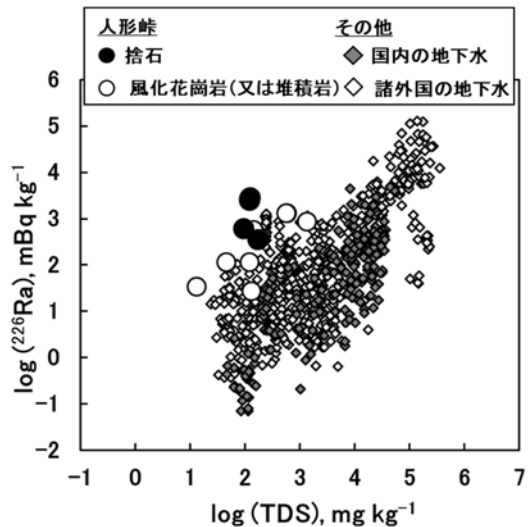


図 2.8.1-2 地下水中の ²²⁶Ra 濃度と塩

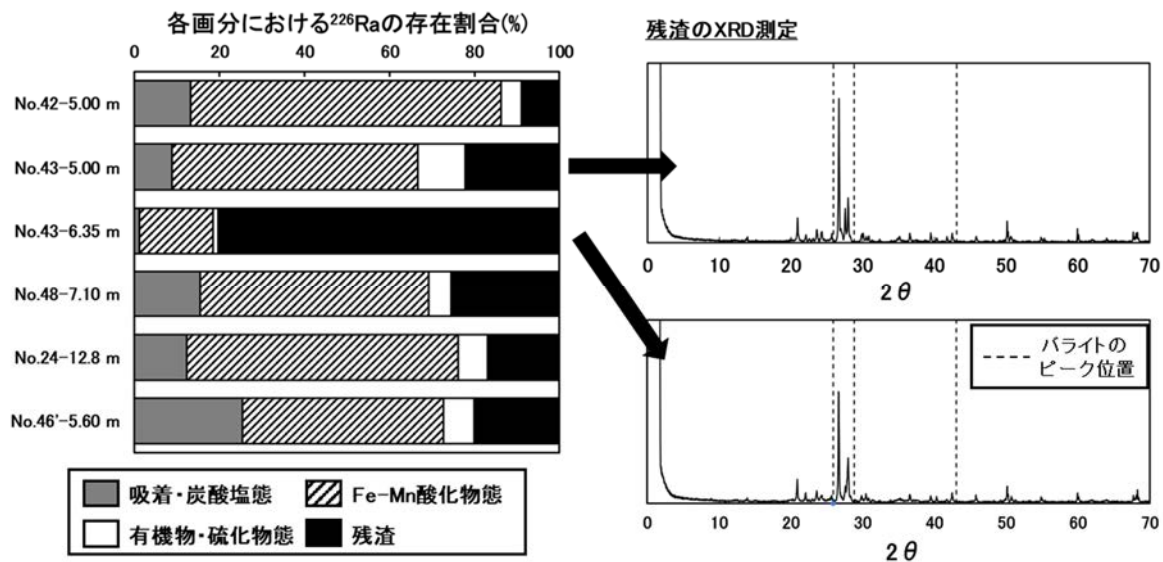


図 2.8.1-3 岩石試料の化学的抽出実験 (BCR 法) の結果と抽出実験残渣の XRD 測定結果

3. 播磨事務所の放射線管理

播磨事務所における個人被ばくの管理，放射線測定機器の維持管理等の業務を 2017 年度に引き続き実施した。

放射線業務従事者の線量については，実効線量及び等価線量ともに，線量限度及び警戒線量を超える被ばくはなかった。2018 年度における放射線業務従事者の実効線量は，検出下限線量未満であった。

関係規程等の制改定については，播磨事務所個人被ばく管理手引の新規制定を 2018 年 7 月に，一部改正を 2018 年 12 月に行った。

(影山 裕一)

3.1 個人線量の管理

播磨事務所においては，2018 年度は年間 37 人の放射線業務従事者を対象に外部被ばく線量の管理を実施した。このうち，女子の放射線業務従事者は 2 名であった。また，体幹部の不均衡被ばく測定対象者はいなかった。なお，播磨事務所における管理区域は，放射性物質による汚染の管理を必要としない区域であることから，内部被ばくに係る測定は実施していない。

放射線業務従事者の実効線量に係る被ばく状況について，管理期間別及び作業者区分別に集計した結果を表 3.1-1，表 3.1-2 に示す。

(影山 裕一)

表 3.1-1 実効線量に係る四半期別被ばく状況

(2018年度)

管理期間	放射線業務従事者 実員 (人)	線量分布 (人)					総線量 (人・mSv)	平均 実効線量 (mSv)	最大 実効線量 (mSv)
		0.1mSv 未満	0.1mSv 以上 1mSv 以下	1mSv を超え 5mSv 以下	5mSv を超え 15mSv 以下	15mSv を超え るもの			
第1四半期	36	36	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
第2四半期	37	37	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
第3四半期	37	37	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
第4四半期	37	37	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
年 間	37	37	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0

表 3.1-2 実効線量に係る作業者区分別被ばく状況

(2018年度)

作業者区分	放射線業務従事者 実員 (人)	線量分布 (人)					総線量 (人・mSv)	平均 実効線量 (mSv)	最大 実効線量 (mSv)
		0.1mSv 未満	0.1mSv 以上 1mSv 以下	1mSv を超え 5mSv 以下	5mSv を超え 15mSv 以下	15mSv を超え るもの			
職 員 等	33	33	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
外来研究員等	4	4	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
請負業者	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
研 修 生	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
全作業者	37	37	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0

3.2 放射線計測器の管理

放射線測定機器について日常点検，定期点検及び校正を行うとともに，修理等の維持管理に努め，円滑な運用を図った。サーベイメータの種類別保有台数，校正台数を表 3.2-1 に示す。

(影山 裕一)

表 3.2-1 放射線測定機器の保有台数及び校正台数

(2018 年度)

サーベイメータの種類	保有台数	校正台数
ZnS シンチレーション式表面汚染検査計	2	2
GM 管式表面汚染検査計	3	3
NaI シンチレーション式サーベイメータ	2	2
電離箱式サーベイメータ	1	1
中性子レムカウンタ	1	1
合 計	9	9

4. 青森研究開発センターの放射線管理

青森研究開発センターでは、原子炉等規制法等に基づく原子炉施設として、関根浜附帯陸上施設である、燃料・廃棄取扱棟、保管建屋及び機材・排水管理棟（これらの施設を総称し、以下「関根浜施設」という。）がある。また、核燃料物質使用施設（政令 41 条非該当）及び放射性同位元素の使用施設である大湊施設がある。これら施設の放射線管理、個人被ばくの管理、環境放射線（能）の管理、放射線計測器の維持管理、各種放射線管理記録の報告等、保安規定等に基づく業務を 2017 年度に引き続き実施した。

各施設の放射線管理として、燃料・廃棄物取扱棟、保管建屋（撤去物等保管棟、原子炉保管棟）及び機材・排水管理棟における施設定期自主検査に伴う各種作業の管理、燃料・廃棄物取扱棟における廃棄物パッケージの内部点検作業及び大湊施設における加速器質量分析装置の運転に伴う管理を実施した。これらの作業に伴う異常な被ばくや放射線管理上の問題は生じず、作業環境モニタリングによる異常も検出されなかった。また、事故等による施設及び人体への放射性汚染並びに被ばくはなかった。

放射線業務従事者の被ばく線量において、実効線量及び等価線量ともに、保安規定等に定められた線量限度及び警戒線量を超える被ばくはなかった。2018 年度における放射線業務従事者の実効線量は、すべて検出下限線量未満であった。

環境放射線（能）の管理において、関根浜施設における環境放射線の測定及び環境試料中の放射能濃度測定を実施した結果、異常は認められなかった。

関根浜施設については、法令に基づく原子炉施設保安規定遵守状況の検査を年 2 回受検した。また原子力保安検査官による巡視を年 4 回実施した。いずれも指摘事項はなかった。

青森研究開発センター品質保証計画書に基づく原子力安全監査を受検し、その結果、不適合が 1 件確認された。

（山田 克典）

4.1 環境放射線（能）の管理

(1) 環境における放射性廃棄物による実効線量

2018年度については、関根浜附帯陸上施設の周辺監視区域外への液体廃棄物の放出はなかった。

(2) 環境放射線のモニタリング

関根浜附帯陸上施設敷地内及び周辺において、蛍光ガラス線量計（RPLD）により3月間の積算線量を測定した結果を表4.1-1に示す。いずれの地点においても、例年の測定結果と比べて大きな差はなく、異常は認められなかった。

表 4.1-1 積算線量測定結果

(2018年度) (単位: μGy)

番号	測定期間	第1四半期		第2四半期		第3四半期		第4四半期		年間積算線量
		2018年3月22日 ～ 6月21日		2018年6月21日 ～ 9月21日		2018年9月21日 ～ 12月21日		2018年12月21日 ～ 2019年3月22日		
	測定結果 地点名	測定値	91日換算線量	測定値	91日換算線量	測定値	91日換算線量	測定値	91日換算線量	
1	気象観測所露場	54	54	55	55	57	57	49	49	215
2	浜 関 根	65	65	66	66	67	67	54	54	252

(注) 表中の各測定値は、5cm厚の鉛箱内の値（宇宙線、自己汚染などの寄与分）を差し引いてある。

(3) 環境試料のモニタリング

(a) 環境試料中の全 β 放射能濃度の測定

海洋環境試料中の全 β 放射能濃度を測定した。環境試料中の全 β 放射能濃度の測定結果を表4.1-2に示す。いずれの値も、例年の測定結果と比べて大きな差はなく、異常は認められなかった。

表 4.1-2 環境試料中の全 β 放射能濃度の測定結果

(関根浜施設, 2018年度)

試料名	採取場所	放射能濃度	単位
海洋試料	海水	関根浜港港内	3.2×10^{-5}
		関根浜港港外	3.1×10^{-5}
	海底土	関根浜港港内	3.3×10^{-1}
		関根浜港港外	2.6×10^{-1}
	カレイ	関根漁港沖	9.2×10^{-2}
	コンブ		2.5×10^{-1}
イカ	大畑漁港沖	9.8×10^{-2}	

(b) 環境試料中における核種ごとの放射能濃度の測定

全β放射能濃度と同様に、各種環境試料中における核種ごとの放射能濃度を測定した。各試料の測定結果を表4.1-3に示す。また、大型水盤（直径77cm）により採取した降下塵の測定結果を表4.1-4に示す。いずれの値も、例年の測定結果と比べて大きな差はなく、異常は認められなかった。

(大森 修平)

表 4.1-3 環境試料中の放射性核種濃度

(関根浜施設, 2018年度)

試料名	採取月	採取地点	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	単位
海水	5月	関根浜港港内	< 1.7×10 ⁻⁶	< 1.5×10 ⁻⁶	1.5×10 ⁻⁶	< 8.0×10 ⁻⁶	Bq/cm ³
	5月	関根浜港港外	< 1.6×10 ⁻⁶	< 1.6×10 ⁻⁶	< 1.3×10 ⁻⁶	< 8.1×10 ⁻⁶	
海底土	5月	関根浜港港内	< 1.1×10 ⁻³	< 9.6×10 ⁻⁴	9.7×10 ⁻⁴	< 6.2×10 ⁻³	Bq/g・乾土
	5月	関根浜港港外	< 8.5×10 ⁻⁴	< 6.4×10 ⁻⁴	< 6.6×10 ⁻⁴	< 4.6×10 ⁻³	
カレイ	6月	関根漁港沖	< 4.6×10 ⁻⁵	< 5.2×10 ⁻⁵	5.8×10 ⁻⁵	< 1.7×10 ⁻⁴	Bq/g・生
コンブ	9月	関根漁港沖	< 9.8×10 ⁻⁵	< 1.2×10 ⁻⁴	< 7.7×10 ⁻⁵	< 3.6×10 ⁻⁴	
イカ	10月	大畑漁港沖	< 4.6×10 ⁻⁵	< 5.6×10 ⁻⁵	< 3.7×10 ⁻⁵	< 1.8×10 ⁻⁴	

表 4.1-4 降下塵中の放射性核種放射能

(関根浜施設, 2018年度) (単位: Bq/m²)

採取月	⁷ Be	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce
4月	1.2×10 ²	< 7.6×10 ⁻²	< 7.5×10 ⁻²	< 8.2×10 ⁻¹	< 3.7×10 ⁰	< 6.3×10 ⁻²	< 4.4×10 ⁻¹
5月	6.4×10 ¹	< 8.8×10 ⁻²	< 7.3×10 ⁻²	< 6.9×10 ⁻¹	< 2.2×10 ⁰	< 6.3×10 ⁻²	< 4.5×10 ⁻¹
6月	5.1×10 ¹	< 8.5×10 ⁻²	< 6.7×10 ⁻²	< 4.5×10 ⁻¹	< 1.1×10 ⁰	< 6.2×10 ⁻²	< 4.1×10 ⁻¹
7月	1.8×10 ¹	< 8.2×10 ⁻²	< 6.0×10 ⁻²	< 3.7×10 ⁻¹	< 7.0×10 ⁻¹	< 7.0×10 ⁻²	< 3.9×10 ⁻¹
8月	2.2×10 ¹	< 7.6×10 ⁻²	< 7.8×10 ⁻²	< 2.5×10 ⁻¹	< 4.0×10 ⁻¹	< 6.2×10 ⁻²	< 3.6×10 ⁻¹
9月	1.5×10 ¹	< 6.9×10 ⁻²	< 7.4×10 ⁻²	< 1.9×10 ⁻¹	< 2.2×10 ⁻¹	< 7.0×10 ⁻²	< 3.4×10 ⁻¹
10月	2.4×10 ¹	< 6.6×10 ⁻²	< 6.4×10 ⁻²	< 1.5×10 ⁻¹	< 1.3×10 ⁻¹	< 5.8×10 ⁻²	< 3.0×10 ⁻¹
11月	1.1×10 ¹	< 5.5×10 ⁻²	< 6.5×10 ⁻²	< 1.2×10 ⁻¹	< 1.0×10 ⁻¹	< 5.6×10 ⁻²	< 2.7×10 ⁻¹
12月	2.1×10 ¹	< 6.2×10 ⁻²	< 6.4×10 ⁻²	< 1.4×10 ⁻¹	< 1.4×10 ⁻¹	< 6.1×10 ⁻²	< 3.1×10 ⁻¹
1月	3.1×10 ¹	< 6.7×10 ⁻²	< 6.3×10 ⁻²	< 1.3×10 ⁻¹	< 1.3×10 ⁻¹	< 6.1×10 ⁻²	< 3.0×10 ⁻¹
2月	2.8×10 ¹	< 6.2×10 ⁻²	< 7.4×10 ⁻²	< 1.3×10 ⁻¹	< 1.1×10 ⁻¹	< 6.0×10 ⁻²	< 2.8×10 ⁻¹
3月	5.5×10 ¹	< 6.0×10 ⁻²	< 6.2×10 ⁻²	< 1.3×10 ⁻¹	< 1.1×10 ⁻¹	< 6.0×10 ⁻²	< 3.2×10 ⁻¹

(注) 採取場所は気象観測所露場

4.2 施設の放射線管理

(1) 管理区域

原子力第 1 船原子炉施設保安規定，青森研究開発センター関根浜附帯陸上施設放射線障害予防規程，青森研究開発センター大湊施設放射線障害予防規程及び青森研究開発センター少量核燃料物質使用施設等保安規則に基づき指定されている第 1 種管理区域及び第 2 種管理区域を図 4.2-1 に示す。2018 年度中に一時的に指定された管理区域はなかった。

(2) 放出放射性物質の管理

2018 年度の各施設における放射性塵埃及び放射性ガスの年間放出量及び年間平均濃度を表 4.2-1 に示す。いずれの施設からも液体廃棄物の放出はなかった。

2018 年度に各施設の排気口から放出されたトリチウムは，燃料・廃棄物取扱棟及び機材・排水管理棟にある液体廃棄物処理設備のタンク内に残留しているものであり，2017 年度と同程度であった。

気体廃棄物中の放射性核種の平均濃度は，法令に定められた濃度限度以下であった。

表 4.2-1 各施設における放射性塵埃及び放射性ガスの年間放出量並びに年間平均濃度
(2018 年度)

項目 施設名	放射性塵埃			放射性ガス		
	核種	年間放出量 (Bq)	年間平均濃度 (Bq/cm ³)	核種	年間放出量 (Bq)	年間平均濃度 (Bq/cm ³)
燃料・廃棄物取扱棟	全 β	0	< 1.5×10 ⁻⁹	³ H	8.8×10 ⁵	< 2.7×10 ⁻⁷
機材・排水管理棟	全 β	0	< 1.6×10 ⁻⁹	³ H	1.1×10 ⁶	< 2.5×10 ⁻⁷
保管建屋	全 β	0	< 1.2×10 ⁻⁹	—	—	—
大湊施設研究棟	全 α	0	< 2.3×10 ⁻¹⁰	—	—	—

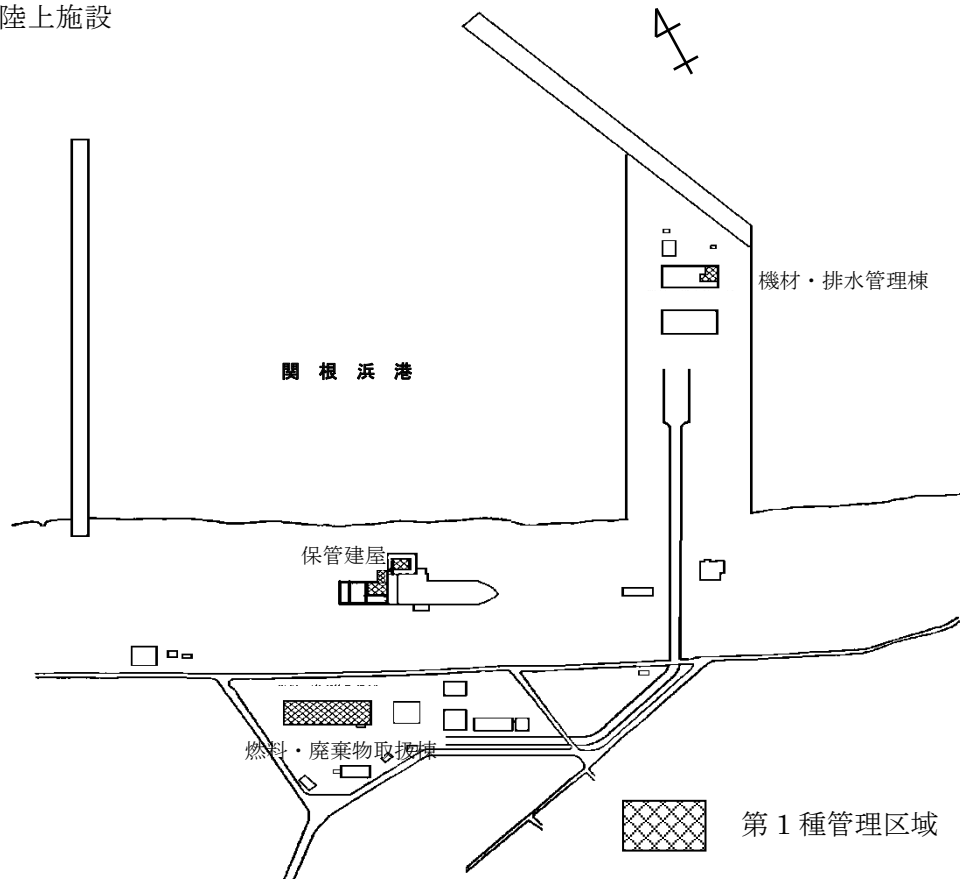
(注) 年間放出量及び年間平均濃度は次の方法で算出した。

年間放出量：検出下限濃度以上で放出した放射能の和。

検出下限濃度未満での放出は放出量を 0 とした。

年間平均濃度：年間放出量を，1 年間連続して排気装置を運転した場合の年間総排风量で除した値。ただし，この値が検出下限濃度未満の場合は「< (検出下限値)」とした。

関根浜附帯陸上施設



大湊施設

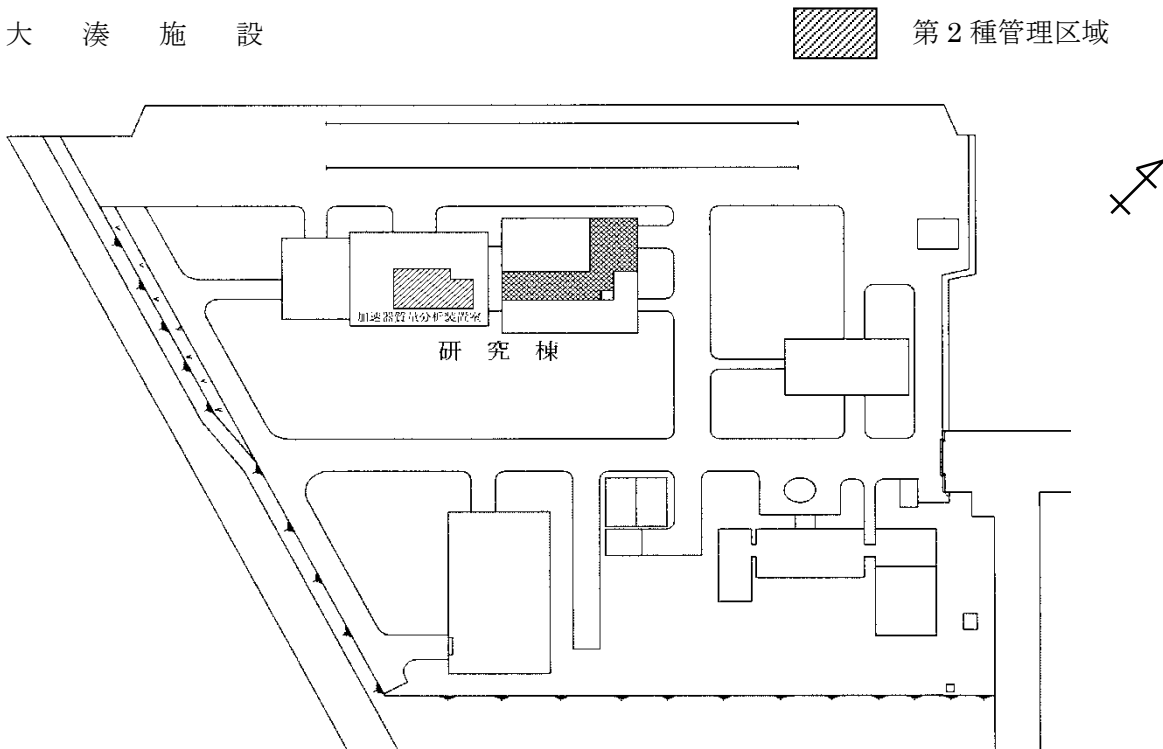


図 4.2-1 青森研究開発センターにおける管理区域

(3) 線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度の管理

線量当量率及び表面密度の測定は、燃料・廃棄物取扱棟、機材・排水管理棟、保管建屋及び研究棟における人の常時立ち入る場所及び管理区域境界について実施した結果、線量当量率は最大8.0 μ Sv/h（燃料・廃棄物取扱棟の固体廃棄物貯蔵室）、表面密度は保安規定等に定められた基準値未満であった。また、空气中放射性物質濃度の測定を実施した結果、すべて検出下限濃度未満であった。

(4) 各施設における放射線管理

関根浜附帯陸上施設において、原子炉施設の施設定期自主検査に伴う作業等が行われたが、有意な被ばく及び汚染はなかった。また、燃料・廃棄物取扱棟においては、年間を通して、廃棄物パッケージの内部点検作業及びそれに付随する作業が行われたが、有意な被ばく及び汚染はなかった。

大湊施設研究棟において、加速器質量分析装置の運転が行われたが、有意な被ばく及び汚染はなかった。

(秋野 仁志)

4.3 個人線量の管理

(1) 外部被ばく線量の管理

2018年度における放射線業務従事者の集団実効線量、平均実効線量及び最大実効線量並びに皮膚及び眼の水晶体の等価線量は、それぞれ検出下限線量未満であった。

放射線業務従事者の人数、実効線量に係る被ばく状況等については、四半期別及び作業者区分別に集計し、それぞれ表 4.3-1 及び表 4.3-2 に示す。

見学者等の一時的に管理区域に立ち入った者の線量は、ポケット線量計を着用させて測定したが、有意な被ばくはなかった。

(2) 内部被ばく線量の管理

2018年度は、体外計測法による内部被ばくに係る線量の検査を受検した者はなかった。

(田中 未都)

表 4.3-1 実効線量に係る四半期別被ばく状況

(2018年度)

管理期間	放射線業務従事者実員(人)	線量分布(人)					総線量(人・mSv)	平均実効線量(mSv)	最大実効線量(mSv)
		0.1mSv未満	0.1 mSv以上 1.0mSv以下	1.0mSvを超え 5.0mSv以下	5.0mSvを超え 15mSv以下	15mSvを超えるもの			
第1四半期	44	44	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
第2四半期	45	45	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
第3四半期	62	62	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
第4四半期	59	59	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
年間*	83 (65)	83 (65)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.0 (0.0)	0.00 (0.00)	0.0 (0.0)

* カッコ内の数値は、2017年度の値。

表 4.3-2 実効線量に係る作業者区分別被ばく状況

(2018年度)

作業者区分	放射線業務従事者実員(人)	線量分布(人)					総線量(人・mSv)	平均実効線量(mSv)	最大実効線量(mSv)
		0.1mSv未満	0.1 mSv以上 1.0mSv以下	1.0mSvを超え 5.0mSv以下	5.0mSvを超え 15mSv以下	15mSvを超えるもの			
職員等	12	12	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
外来研究員等	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
請負業者	71	71	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
研修生	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
全作業者	83	83	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0

4.4 放射線計測器の管理

(1) サーベイメータ等の管理

2018年度におけるサーベイメータの保有台数及び校正台数を種類別に表 4.4-1 に示す。

(2) 放射線管理用モニタの管理

2018年度における放射線管理用モニタの保有台数及び校正台数を種類別に表 4.4-2 に示す。

(北 直人)

表 4.4-1 サーベイメータの保有台数及び校正台数

(2018年度)

サーベイメータの種類	保有台数	校正台数
GM 管式サーベイメータ	8	8
表面汚染検査用サーベイメータ (β 線用)	14	14
表面汚染検査用サーベイメータ (α 線用)	5	5
電離箱式サーベイメータ	6	6
中性子レムカウンタ	2	2
Nal シンチレーション式サーベイメータ	5	5
合 計	40	40

表 4.4-2 放射線管理用モニタの保有台数及び校正台数

(2018年度)

モニタの種類	保有台数	校正台数
エリアダストモニタ	3	3
室内ダストモニタ	1	1
排気ダストモニタ (β 線用)	2	2
排気ダストモニタ (α 線用)	1	1
排気ガスモニタ	1	1
排水モニタ	1	1
ハンドフットクロスモニタ	2	2
合 計	11	11

4.5 放射性同位元素等の保有状況

青森研究開発センター関根浜附帯陸上施設放射線障害予防規程及び青森研究開発センター大湊施設放射線障害予防規程に基づき、2019年3月31日現在における放射性同位元素等の保有状況を調査した。また、2013年3月29日文部科学省告示第58号「放射線を放出する同位元素の数量等を定める件」の別表第1に定める数量（以下「下限数量」という。）未満の密封線源についても併せて調査した。その結果、密封された放射性同位元素の総保有数量は、2019年3月31日現在で、25.3MBqであった。また、密封微量線源（下限数量未満の密封線源）の総保有個数は、2019年3月31日現在で、232個であった。

2019年3月31日現在で保有している放射線発生装置の種類及び性能を表4.5-1に示す。

(北 直人)

表 4.5-1 放射線発生装置の種類及び性能
(2019年3月31日現在)

(大湊施設, 2018年度)

施設名	種類	台数	性能	備考
研究棟	コッククロフト・ワルトン型加速装置	1台	荷電粒子最大エネルギー 12.000MeV 荷電粒子最大出力 30.000 μ A 加速粒子は、炭素とし、最大加速電圧は、3MVとする。 荷電粒子最大エネルギー 18.000MeV 荷電粒子最大出力 5.000 μ A 加速粒子は、ベリリウム、アルミニウム及びよう素とし、最大加速電圧は3MVとする。	

This is a blank page.

付録

Appendix

This is a blank page.

1. 成果

1) 外部投稿（論文, note, 解説, 報告, 依頼寄稿, 出版等）

氏名	標題	誌（書籍・新聞等）名
Y. Tanimura M. Yoshizawa	Development of a high-efficiency proton recoil telescope for D-T neutron fluence measurement	Radiation Protection Dosimetry, 180(1-4), 417-421 (2018)
Y. Tanimura S. Nishino H. Yoshitomi M. Kowatari T. Oishi	Characteristics of commercially available CdZnTe detector as gamma-ray spectrometer under severe nuclear accident	Progress in Nuclear Science and Technology, 6, 134-138 (2019)
富田 純平	バイオアッセイにおける放射性核種分析の最近の動向	ぶんせき, 3, 112-113 (2019)

2) 原子力機構レポート（JAEA-Technology, Research, Data/Code, その他）

氏名	標題	レポート No.
なし		

3) 口頭発表, ポスター発表, 講演（研修等の講義を除く）

氏名	標題	学会名等
Y. Tanimura S. Nishino H. Yoshitomi M. Takahashi	Characteristics of spectrometer and shield for portable thyroid dose monitoring system in high dose rate environment	5th Asian and Oceanic Regional Congress on Radiation Protection (AOCR-5) 2018年5月(オーストラリア)
M. Kowatari H. Yoshitomi S. Nishino Y. Tanimura T. Murayama T. Ohishi M. Yoshizawa	Present status of calibration fields and collaborative activities at the Facility of Radiation Standards (FRS), Japan Atomic Energy Agency (JAEA)	5th Asian and Oceanic Regional Congress on Radiation Protection (AOCR-5) 2018年5月(オーストラリア)
H. Yoshitomi S. Nishino M. Takahashi Y. Tanimura	A new method to evaluate radioiodine activity in thyroid by the spectroscopy measurements using a simplified phantom incorporated with simulation	5th Asian and Oceanic Regional Congress on Radiation Protection (AOCR-5) 2018年5月(オーストラリア)

氏名	標題	学会名等
吉富 寛 谷村 嘉彦 星 勝也*1 青木 克憲*2 辻村 憲雄*1 横山 須美*3	東電福島第一原子力発電所作業者の水晶体の等価線量評価(3)光子スペクトル測定に基づく水晶体線量評価 *1 核燃料サイクル工学研究所 *2 東濃地科学センター *3 藤田医科大学	日本保健物理学会第 51 回研究発表会 2018 年 6 月 (札幌)
富田 純平	尿中プルトニウム迅速分析法	日本保健物理学会第 51 回研究発表会 2018 年 6 月 (札幌)
S. Nishino H. Yoshitomi Y. Tanimura M. Takahashi	Conceptual design of thyroid dose monitoring system using γ -ray spectrometers	5th European IRPA Congress (IRPA 2018) 2018 年 6 月 (オランダ)
竹内 絵里奈 富田 純平 小原 義之*1	人形峠環境技術センター露天採掘場跡地におけるラジウムを高濃度に含む地下水の成因 *1 人形峠環境技術センター	2018 年日本放射化学学会年会・第 62 回放射化学討論会 2018 年 9 月 (京都)
Y. Tanimura S. Nishino H. Yoshitomi M. Takahashi	Conceptual design of a portable thyroid dose monitoring system using gamma-ray spectrometers	4th Asian Radiation Dosimetry Group Annual Meeting (ARADOS-4) 2018 年 10 月 (韓国)
吉富 寛 古渡 意彦 萩原 雅之*1 長畔 誠司*1 中村 一*1	加速器施設における眼の水晶体モニタリングに関する被ばく不均等度の定量的評価 *1 高エネルギー加速器研究機構	第 6 回加速器施設安全シンポジウム 2019 年 1 月 (東海)
谷村 嘉彦 西野 翔 吉富 寛 高橋 聖	エネルギー分析型甲状腺放射性ヨウ素モニタの開発(4)試作機の製作と特性試験	日本原子力学会 2019 年春の年会 2019 年 3 月 (水戸)

4) 特許等出願・登録

氏名	標題	年月 (種別)
なし		

5) 外部資金

氏名 (担当課室)	相手機関名	標題	期間
古渡 意彦	日本学術振興会 (基盤研究(C)・代表)	環境モニタリングスペクトロメータ用線量率・空气中放射性物質濃度同時評価法の開発	2016年3月～ 2019年3月
古渡 意彦	厚生労働省 (労災疾病臨床研究 事業費補助金事業)	不均等被ばくを伴う放射線業務における被ばく線量の実態調査と線量低減に向けた課題評価に関する研究	2018年4月～ 2020年3月

6) 資料 (四半期報告など)

氏名 (又は組織名)	標題	発行年月
青森研究開発センター 保安管理課	安全衛生管理状況報告書 (平成 29 年度第 4 四半期)	2018 年 5 月
	安全衛生管理状況報告書 (平成 30 年度第 1 四半期)	2018 年 8 月
	安全衛生管理状況報告書 (平成 30 年度第 2 四半期)	2018 年 11 月
	安全衛生管理状況報告書 (平成 30 年度第 3 四半期)	2019 年 2 月

編集後記

放射線管理業務に携わる皆様の尽力により、2018年度年報を無事に作成することができました。編集委員一同、心より御礼を申し上げます。

2018年度は、原子力機構の安全に係る意識、安全管理のシステムが大きく変わった1年でありました。この大きな変化による混乱の中でも、大きな放射線事故もなく放射線管理業務を遂行されたことは、放射線管理部の現場力の高さによるものと思います。また、NSRRの運転再開は、これまでの業務が1つの結果として実を結んだものと思いますが、現在も運転再開に向けて工事を実施している施設が多数あり、継続して質の高い放射線管理を遂行していくことが求められると考えます。

今年度以降も、新検査制度の実施に伴い保安規定の改定など既存のルールやシステムが大きく変わります。今後も変わらず質の高い放射線管理を遂行するため、同じ課内の関係者だけではなく、放射線管理部内の他の課とも相互理解に不断に取り組むことで、自分の専門以外の幅広い放射線管理技術の習得や研究開発に勤しまれることを願います。

(増山 康一)

編集委員

委員長	大石 哲也	(原子力科学研究所放射線管理部放射線計測技術課長)
副委員長	増山 康一	(原子力科学研究所放射線管理部線量管理課)
委員	野崎 天生	(原子力科学研究所放射線管理部環境放射線管理課)
	一柳 慧	(原子力科学研究所放射線管理部放射線管理第1課)
	森下 剣	(原子力科学研究所放射線管理部放射線管理第2課)
	阿部 琢也	(原子力科学研究所放射線管理部放射線計測技術課)
	桐原 陽一	(原子力科学研究所放射線管理部(播磨駐在))
事務局	大森 修平	(青森研究開発センター保安管理課)
	小野瀬 政浩	(原子力科学研究所放射線管理部線量管理課事務統括)
	藪田 肇	(原子力科学研究所放射線管理部)
	瀧 功聖	(原子力科学研究所放射線管理部線量管理課)

