



原子力科学研究所等の放射線管理 (2020 年度)

Annual Report for FY2020 on the Activities of Radiation Safety in
Nuclear Science Research Institute etc.
(April 1, 2020 - March 31, 2021)

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

March 2022

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。本レポートはクリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際 ライセンスの下に提供されています。本レポートの成果（データを含む）に著作権が発生しない場合でも、同ライセンスと同様の条件で利用してください。(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ja>)
なお、本レポートの全文は日本原子力研究開発機構ウェブサイト (<https://www.jaea.go.jp>) より発信されています。本レポートに関しては下記までお問合せください。

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 JAEA イノベーションハブ 研究成果利活用課
〒 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.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en>).
Even if the results of this report (including data) are not copyrighted, they must be used under the same terms and conditions as CC-BY.
For inquiries regarding this report, please contact Institutional Repository and Utilization Section, JAEA Innovation Hub, 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

原子力科学研究所等の放射線管理（2020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

（2021年12月1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、播磨放射光 RI ラボラトリー及び核燃料・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 2020 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。

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 2020 on the Activities of Radiation Safety in
Nuclear Science Research Institute etc.
(April 1, 2020 – March 31, 2021)

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 December 1, 2021)

This annual report describes the activities in the 2020 fiscal year of Department of Radiation Protection in Nuclear Science Research Institute, Harima Synchrotron Radiation Radioisotope Laboratory 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	24
2.2.3 放射線施設の放射線管理	28
2.3 海岸地区施設の放射線管理	34
2.3.1 原子炉施設の放射線管理	34
2.3.2 核燃料物質使用施設の放射線管理	45
2.3.3 放射線施設の放射線管理	54
2.4 環境の放射線管理	58
2.4.1 環境放射線のモニタリング	58
2.4.2 排水溝排水のモニタリング	68
2.4.3 環境試料のモニタリング	69
2.4.4 排気・排水の化学分析	75
2.5 個人線量の管理	77
2.5.1 外部被ばく線量の測定	78
2.5.2 内部被ばく線量の測定	79
2.5.3 個人被ばく状況	80
2.5.4 個人被ばく線量等の登録管理	83
2.5.5 水晶体等価線量限度変更対応	84
2.6 放射線測定器の管理	86
2.6.1 サーベイメータ等の管理	86
2.6.2 放射線モニタ等の管理	87
2.7 校正設備・管理試料計測の管理	88
2.7.1 放射線標準施設棟における校正設備の管理	89
2.7.2 放射線管理試料の計測	92
2.8 技術開発及び研究	94

2.8.1	FRS 利用者間距離の定量・可視化（COVID-19 対応）	94
2.8.2	環境試料の γ 線放出核種分析に用いる測定機器の検討	96
2.8.3	FRS における新型コロナウイルス感染拡大防止対策	98
3.	播磨放射光 RI ラボラトリーの放射線管理	102
3.1	個人線量の管理	102
3.2	放射線計測器の管理	104
4.	青森研究開発センターの放射線管理	105
4.1	環境放射線（能）の管理	106
4.2	施設の放射線管理	108
4.3	個人線量の管理	111
4.4	放射線計測器の管理	112
4.5	放射性同位元素等の保有状況	113
 付録		 115
1.	成果	117
1)	外部投稿	117
2)	原子力機構レポート	117
3)	口頭発表，ポスター発表，講演	117
4)	特許等出願・登録	118
5)	外部資金	118
6)	資料	118

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	24
2.2.3 Radiation Safety in Radioisotope and Radiation Facilities	28
2.3 Activities of Radiation Safety Management Section II	34
2.3.1 Radiation Safety in Reactor Facilities	34
2.3.2 Radiation Safety in Nuclear Fuel Treatment Facilities	45
2.3.3 Radiation Safety in Radioisotope and Radiation Facilities	54
2.4 Environmental Monitoring	58
2.4.1 Monitoring for Environmental Radiation	58
2.4.2 Monitoring for Drainage Water from Facilities	68
2.4.3 Monitoring for Environmental Samples	69
2.4.4 Chemical Analysis for Liquid and Gaseous Effluents	75
2.5 Individual Monitoring	77
2.5.1 Measurement for External Exposure	78
2.5.2 Measurement for Internal Exposure	79
2.5.3 General Aspect of Personnel Exposure	80
2.5.4 Registration Management of Personnel Exposure	83
2.5.5 Individual dose monitoring for the New Dose Limits of the Lens of the Eye	84
2.6 Maintenance of Monitors and Survey Meters	86
2.6.1 Maintenance of Survey Meters	86
2.6.2 Maintenance of Monitors	87
2.7 Calibration Facilities and Radioactivity Measurement	88
2.7.1 Maintenance and Service of Calibration Fields at FRS	89
2.7.2 Measurement of Radioactivity in Samples	92

2.8	Research and Technological Development	94
2.8.1	Quantification and Visualization of Distance between the FRS Users (Prevention of COVID-19 Spreading)	94
2.8.2	Evaluation of measurement Sample Container for Analysis of γ -ray Emitting Radionuclides in Environmental Samples	96
2.8.3	Prevention Measures against the Spread of COVID-19 at FRS	98
3.	Radiation Safety in Harima Synchrotron Radiation Radioisotope Laboratory	102
3.1	Individual Monitoring	102
3.2	Maintenance of Monitors and Survey Meters	104
4.	Radiation Safety in Aomori Research and Development Center	105
4.1	Environmental Monitoring	106
4.2	Radiation Safety in Facilities	108
4.3	Individual Monitoring	111
4.4	Maintenance of Radiation Monitors and Survey Meters	112
4.5	Inventory of Radioisotopes	113
	Appendix	115
1.	Outcomes	117
1)	Papers Published in Journal	117
2)	JAEA Reports	117
3)	Oral and Poster Presentations	117
4)	Patents	118
5)	External Funds	118
6)	Internal Reports	118

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、2020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放射光RIラボラトリー、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、品質マネジメント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）

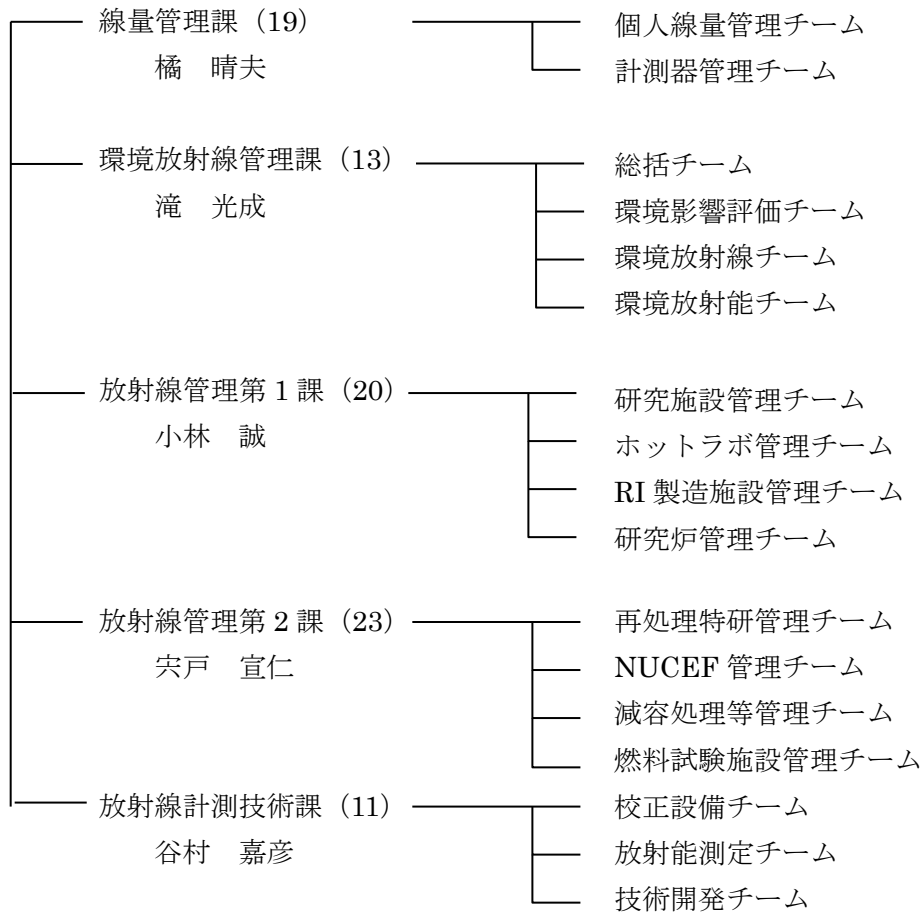
1.1 組織

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 (92)

木内 伸幸 (部長)
 半谷 英樹 (次長)
 小野瀬 政浩 (事務統括)
 藪田 肇 (嘱託)
 鈴木 隆 (嘱託)
 桐原 陽一 (播磨駐在)

() 内職員数*



* 職員数には、嘱託 (再雇用)、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 (2021年3月31日現在) (1/2)

Organization Chart of Department of Radiation Protection
as of March 31, 2021

() : Number of Personnel*

Nuclear Science Research Institute

Department of Radiation Protection(92)

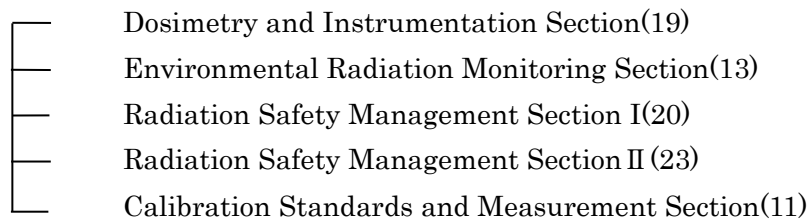
Director(1)

Deputy Director(1)

General Manager(1)

Non-regular Staff(2)

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 (2021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 ————— 保安管理チーム

大石 哲也 (9)

Organization Chart of Aomori Research and Development Center
as of March 31, 2021

() : Number of Personnel

Aomori Research and Development Center
Nuclear Facilities Management Section(9)

図 1.1-2 青森研究開発センター保安管理課の組織 (2021 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 2019 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、依然として事故前より高い状況にある。

原子炉施設及び核燃料物質使用施設では、原子炉等規制法の改正（2020 年 4 月 1 日施行）に伴い施設管理のあり方が大きく変更され、原子炉施設に係る「試験研究の用に供する原子炉等の技術基準に関する規則」及び核燃料物質使用施設に係る「使用施設等の技術基準に関する規則」（以下「技術基準規則」という。）の技術基準に関連設備が適合することを求める定期事業者検査が導入されることとなった。原子炉施設及び核燃料物質使用施設に係る定期事業者検査の結果、いずれの施設においても技術基準への適合が確認された。

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者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。

2020 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 2020 年度の年間実効線量は $1.9 \times 10^{-2} \mu\text{Sv}$ 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、2020 年度の実効線量は、最大 1.3mSv、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。2020 年度の原子力機構内外の利用件数は 30 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者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。

(半谷 英樹)

2.1 管理の総括業務

2020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及び濃度は、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2020年度の年間実効線量は $1.9 \times 10^{-2} \mu\text{Sv}$ 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。

(滝 光成)

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。

2020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35件、第2種管理区域が0件であった。第1種管理区域における主な設定理由は、施設における排気排水設備の保守関係作業（28件）によるものであった。

（高橋 健一）

2.1.2 排気及び排水の管理データ

(1) 放射性気体廃棄物

2020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

2020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。

各排水溝から海洋に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 $1.3 \times 10^{-3} \text{ Bq/cm}^3$ 、3か月平均濃度は最大で $3.8 \times 10^{-5} \text{ Bq/cm}^3$ であった。

年間放出量は、 ^3H 、 ^{14}C 以外の核種は $4.2 \times 10^7 \text{ Bq}$ 、 ^3H は $1.3 \times 10^{11} \text{ Bq}$ であり、 ^{14}C は検出されなかった。2019年度の年間放出量と比較すると、 ^3H 、 ^{14}C 以外の核種は1.5倍、 ^3H は約0.8倍であった。

(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最大で0.1%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0.5%であり、放出管理目標値を十分に下回っていた。

（高橋 健一）

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)

(2020 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	< 4.5×10 ⁻¹¹ < 4.5×10 ⁻¹¹ < 8.2×10 ⁻¹⁰ < 2.9×10 ⁻¹¹	³ H	0.0	< 2.2×10 ⁻⁵
	東棟	全β ⁶⁰ Co ¹³¹ I ²⁴¹ Am	— 0.0 0.0 0.0	< 4.5×10 ⁻¹¹ < 4.5×10 ⁻¹¹ < 1.0×10 ⁻⁹ < 2.9×10 ⁻¹¹	³ H	0.0	< 2.2×10 ⁻⁵
放射線標準 施設棟	西棟	—	—	—	HT HTO	0.0 0.0	< 8.9×10 ⁻⁵ < 9.1×10 ⁻⁵
	東棟	全β ⁶⁰ Co ²⁴¹ Am	— 0.0 0.0	< 1.8×10 ⁻¹⁰ < 1.8×10 ⁻¹⁰ < 1.2×10 ⁻¹⁰	—	—	—
タンデム加速器建家		全β ⁶⁰ Co ²³⁷ Np	— 0.0 0.0	< 1.4×10 ⁻¹⁰ < 1.4×10 ⁻¹⁰ < 8.7×10 ⁻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 < 5.8×10 ⁻¹¹	⁸⁵ Kr	0.0	< 1.7×10 ⁻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	< 3.6×10 ⁻¹⁰ < 3.6×10 ⁻¹⁰	—	—	—
JRR-2		全β 全α ⁶⁰ Co	— — 0.0	< 4.9×10 ⁻¹⁰ < 3.3×10 ⁻¹⁰ < 2.0×10 ⁻⁹	³ H	0.0	< 4.9×10 ⁻⁴
JRR-3		全β 全α ⁶⁰ Co ¹³¹ I	— — 0.0 0.0	< 8.9×10 ⁻¹¹ < 5.8×10 ⁻¹¹ < 3.5×10 ⁻¹⁰ < 3.2×10 ⁻⁹	³ H ⁴¹ Ar	7.4×10 ⁹ 5.5×10 ⁸	< 5.0×10 ⁻⁵ < 1.2×10 ⁻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 < 5.8×10 ⁻¹¹	³ H	0.0	< 2.6×10 ⁻⁵
JRR-4		全β 全α ⁶⁰ Co ¹³¹ I	— — 0.0 0.0	< 3.7×10 ⁻¹⁰ < 2.4×10 ⁻¹⁰ < 1.4×10 ⁻⁹ < 1.1×10 ⁻⁸	⁴¹ Ar	0.0	< 1.2×10 ⁻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)

(2020 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	< 3.6×10 ⁻¹⁰ < 3.6×10 ⁻¹⁰	3H	0.0	< 2.8×10 ⁻⁴
	300 エリア	全β 60Co 210Po	— 0.0 0.0	< 3.6×10 ⁻¹⁰ < 3.6×10 ⁻¹⁰ < 2.4×10 ⁻¹⁰	3H	0.0	< 2.8×10 ⁻⁴
	400 エリア	全β 60Co U _{nat}	— 0.0 0.0	< 3.6×10 ⁻¹⁰ < 3.6×10 ⁻¹⁰ < 2.4×10 ⁻¹⁰	3H	0.0	< 3.8×10 ⁻⁴
	600 エリア	全β 60Co	— 0.0	< 3.6×10 ⁻¹⁰ < 3.6×10 ⁻¹⁰	—	—	—
核燃料倉庫		全β U _{nat}	— 0.0	< 3.6×10 ⁻¹⁰ < 2.5×10 ⁻¹⁰	—	—	—
高度環境分析研究棟		全α 239Pu	— 0.0	< 6.2×10 ⁻¹¹ < 6.2×10 ⁻¹¹	—	—	—
トリチウムプロセス 研究棟		全β U _{nat}	— 0.0	2.7×10 ⁻¹⁰ < 5.9×10 ⁻¹¹	HT HTO	1.8×10 ⁹ 1.4×10 ¹⁰	< 4.0×10 ⁻⁵ 4.1×10 ⁻⁵
プルトニウム研究 1棟	排気口 I	全β 106Ru 239Pu	— 0.0 0.0	< 4.5×10 ⁻¹¹ < 4.5×10 ⁻¹¹ < 2.9×10 ⁻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	< 4.5×10 ⁻¹¹ < 4.5×10 ⁻¹¹ < 2.9×10 ⁻¹¹	—	—	—
	スタック II	全β 137Cs 239Pu	— 0.0 0.0	< 4.5×10 ⁻¹¹ < 4.5×10 ⁻¹¹ < 2.9×10 ⁻¹¹	—	—	—
汚染除去場		全β 137Cs 241Am	— 0.0 0.0	< 1.1×10 ⁻⁹ < 3.5×10 ⁻⁹ < 7.2×10 ⁻¹⁰	—	—	—
第1廃棄物処理棟		全β 137Cs 241Am 125I	— 0.0 0.0 3.9×10 ³	< 1.9×10 ⁻¹⁰ < 5.1×10 ⁻¹⁰ < 1.1×10 ⁻¹⁰ < 2.0×10 ⁻⁹	3H	2.7×10 ⁹	< 1.8×10 ⁻⁴
第2廃棄物処理棟		全β 137Cs 241Am	— 0.0 0.0	< 4.5×10 ⁻¹¹ < 1.5×10 ⁻¹⁰ < 3.1×10 ⁻¹¹	—	—	—
第3廃棄物処理棟		全β 137Cs 241Am	— 0.0 0.0	< 1.8×10 ⁻¹⁰ < 5.3×10 ⁻¹⁰ < 1.1×10 ⁻¹⁰	—	—	—
液体処理建家		全β 137Cs 241Am	— 0.0 0.0	< 1.3×10 ⁻⁹ < 1.3×10 ⁻⁹ < 8.9×10 ⁻¹⁰	—	—	—
解体分別保管棟		全β 137Cs 241Am	— 0.0 0.0	< 1.9×10 ⁻¹⁰ < 5.9×10 ⁻¹⁰ < 1.3×10 ⁻¹⁰	3H	3.7×10 ⁹	< 1.1×10 ⁻⁴
減容処理棟		全β 137Cs 241Am	— 0.0 0.0	< 1.9×10 ⁻¹⁰ < 5.6×10 ⁻¹⁰ < 1.3×10 ⁻¹⁰	3H	0.0	< 5.7×10 ⁻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)

(2020 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	< 9.7×10 ⁻¹⁰ < 9.7×10 ⁻¹⁰ < 6.2×10 ⁻¹⁰	—	—	—
廃棄物安全試験施設		全β 137Cs 241Am	— 0.0 0.0	< 4.5×10 ⁻¹¹ < 4.5×10 ⁻¹¹ < 2.9×10 ⁻¹¹	—	—	—
FCA・SGL*5		全β 131I 137Cs 239Pu	— 0.0 0.0 0.0	< 1.8×10 ⁻¹⁰ < 3.5×10 ⁻⁹ < 5.8×10 ⁻¹⁰ < 1.2×10 ⁻¹⁰	—	—	—
FCA		全β 131I 137Cs 239Pu	— 0.0 0.0 0.0	< 1.7×10 ⁻¹⁰ < 5.0×10 ⁻⁹ < 4.9×10 ⁻¹⁰ < 1.1×10 ⁻¹⁰	—	—	—
TCA		全β 60Co 131I 234U	— 0.0 0.0 0.0	< 2.3×10 ⁻¹⁰ < 9.6×10 ⁻¹⁰ < 6.0×10 ⁻⁹ < 1.6×10 ⁻¹⁰	—	—	—
FNS		全β	—	< 2.5×10 ⁻⁹	HT HTO	0.0 0.0	< 2.8×10 ⁻⁴ < 7.1×10 ⁻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 < 5.8×10 ⁻¹¹	—	—	—
NSRR	原子炉棟	全β 全α 60Co 131I	— — 0.0 0.0	< 1.8×10 ⁻¹⁰ < 1.2×10 ⁻¹⁰ < 6.5×10 ⁻¹⁰ < 9.3×10 ⁻⁹	41Ar	7.4×10 ⁷	< 3.5×10 ⁻³
	燃料棟	全β 60Co	— 0.0	< 1.8×10 ⁻¹⁰ < 6.4×10 ⁻¹⁰	—	—	—
燃料試験施設		全β 131I 137Cs 239Pu	— 0.0 0.0 0.0	< 5.5×10 ⁻¹¹ < 2.7×10 ⁻⁹ < 5.5×10 ⁻¹¹ < 3.8×10 ⁻¹¹	85Kr	8.3×10 ⁸	< 7.4×10 ⁻³
NUCEF STACY TRACY BECKY		全β 60Co 131I 137Cs 239Pu	— 0.0 0.0 0.0 0.0	< 2.9×10 ⁻¹¹ < 1.9×10 ⁻¹⁰ < 1.1×10 ⁻⁹ < 1.4×10 ⁻¹⁰ < 1.7×10 ⁻¹¹	85Kr	0.0	< 7.8×10 ⁻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)

(2020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 : 5.0×10 ⁻⁵ (5.3×10 ⁻²) ³ H : 0.0 (2.6×10 ⁻²)	³ H, ¹⁴ C以外 : 7.7×10 ⁻⁶ (2.2×10 ⁻⁵) ³ H : 0.0 (2.0×10 ⁻⁵)	³ H, ¹⁴ C以外 : 5.1×10 ⁴ (9.1×10 ⁵) (内訳) $\left(\begin{array}{l} {}^{60}\text{Co} : 0.0 \\ \quad (2.1 \times 10^5) \\ {}^{137}\text{Cs} : 4.3 \times 10^4 \\ \quad (5.9 \times 10^5) \\ {}^{232}\text{Th} : 6.5 \times 10^3 \\ \quad (2.9 \times 10^4) \\ {}^{238}\text{U} : 1.2 \times 10^3 \\ \quad (0.0) \end{array} \right) \quad \left(\begin{array}{l} \text{U}_{\text{nat}} : 0.0 \\ \quad (7.0 \times 10^4) \\ {}^{237}\text{Np} : 0.0 \\ \quad (1.0 \times 10^4) \end{array} \right)$ ³ H : 0.0 (6.8×10 ⁵)
第2排水溝	³ H, ¹⁴ C以外 : 1.3×10 ⁻³ (5.3×10 ⁻²) ³ H : 2.4×10 ⁰ (9.7×10 ⁻¹) ¹⁴ C : 0.0 (6.6×10 ⁻¹)	³ H, ¹⁴ C以外 : 3.8×10 ⁻⁵ (1.1×10 ⁻⁴) ³ H : 1.0×10 ⁻¹ (7.9×10 ⁻⁴) ¹⁴ C : 0.0 (6.8×10 ⁻⁴)	³ H, ¹⁴ C以外 : 4.2×10 ⁷ (1.7×10 ⁸) (内訳) $\left(\begin{array}{l} {}^7\text{Be} : 2.7 \times 10^6 \\ \quad (1.1 \times 10^8) \\ {}^{22}\text{Na} : 1.1 \times 10^6 \\ \quad : (1.1 \times 10^7) \\ \quad 3.8 \times 10^7 \\ {}^{54}\text{Mn} : (4.5 \times 10^6) \\ \quad 0.0 \\ {}^{60}\text{Co} : (2.0 \times 10^7) \end{array} \right) \left(\begin{array}{l} {}^{90}\text{Sr} : 3.9 \times 10^4 \\ \quad (0.0) \\ {}^{106}\text{Ru} : 0.0 \\ \quad (3.0 \times 10^5) \\ {}^{137}\text{Cs} : 7.6 \times 10^4 \\ \quad (2.3 \times 10^7) \\ {}^{210}\text{Po} : 0.0 \\ \quad (2.3 \times 10^3) \end{array} \right) \left(\begin{array}{l} {}^{234}\text{U} : 0.0 \\ \quad (4.4 \times 10^2) \\ {}^{239}\text{Pu} : 4.2 \times 10^3 \\ \quad (4.4 \times 10^4) \\ {}^{241}\text{Am} : 0.0 \\ \quad (4.1 \times 10^6) \end{array} \right)$ ³ H : 1.3×10 ¹¹ (5.1×10 ⁸) ¹⁴ C : 0.0 (6.3×10 ⁸)
第3排水溝	³ H, ¹⁴ C以外 : 2.3×10 ⁻⁵ (3.9×10 ⁻⁴) ³ H : 1.7×10 ⁻¹ (0.0)	³ H, ¹⁴ C以外 : 6.3×10 ⁻⁶ (2.9×10 ⁻⁴) ³ H : 7.0×10 ⁻² (0.0)	³ H, ¹⁴ C以外 : 1.9×10 ³ (2.0×10 ⁵) (内訳) $\left(\begin{array}{l} {}^{60}\text{Co} : 0.0 \\ \quad (1.2 \times 10^5) \\ {}^{137}\text{Cs} : 0.0 \\ \quad (6.9 \times 10^4) \\ {}^{234}\text{U} : 0.0 \\ \quad (3.0 \times 10^3) \end{array} \right) \quad \left(\begin{array}{l} {}^{239}\text{Pu} : 1.9 \times 10^3 \\ \quad (1.2 \times 10^3) \\ {}^{241}\text{Am} : 0.0 \\ \quad (5.6 \times 10^3) \end{array} \right)$ ³ H : 2.6×10 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)

(2020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 : 1.3×10 ⁻³ (1.2×10 ⁻³)	³ H, ¹⁴ C 以外 : 3.8×10 ⁻⁵ (2.9×10 ⁻⁴)	³ H, ¹⁴ C 以外 : 4.2×10 ⁷ (1.7×10 ⁸) (内訳) ⁷ Be : 2.7×10 ⁶ (1.1×10 ⁸) ²² Na : 1.1×10 ⁶ (1.1×10 ⁷) ⁵⁴ Mn : 3.8×10 ⁷ (4.5×10 ⁶) ⁶⁰ Co : 0.0 (2.0×10 ⁷) ⁹⁰ Sr : 3.9×10 ⁴ (0.0) ¹⁰⁶ Ru : 0.0 (3.0×10 ⁵) ¹³⁷ Cs : 1.2×10 ⁵ (2.4×10 ⁷) ²¹⁰ Po : 0.0 (2.3×10 ³) ²³² Th : 6.5×10 ³ (2.9×10 ⁴) ²³⁴ U : 0.0 (3.4×10 ⁴) ²³⁸ U : 1.2×10 ³ (0.0) U _{nat} : 0.0 (7.0×10 ⁴) ²³⁷ Np : 0.0 (1.0×10 ⁴) ²³⁹ Pu : 6.1×10 ³ (4.5×10 ⁴) ²⁴¹ Am : 0.0 (4.1×10 ⁶)	1.2×10 ⁴
	³ H : 2.4×10 ⁰ (9.7×10 ⁻¹)	³ H : 1.0×10 ⁻¹ (7.9×10 ⁻⁴)	³ H : 1.3×10 ¹¹ (5.1×10 ⁸)	
	¹⁴ C : 0.0 (6.6×10 ⁻¹)	¹⁴ C : 0.0 (6.8×10 ⁻⁴)	¹⁴ C : 0.0 (6.3×10 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仮定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

(2020 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)	年間放出量*3 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}	5.5×10^8	8.9×10^{-6}
	放射性ガス	^3H	7.4×10^{12}	7.4×10^9	1.0×10^{-3}
NSRR	放射性希ガス	主に ^{41}Ar , ^{135}Xe	4.4×10^{13}	7.4×10^7	1.7×10^{-6}
	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

(2020 年度)

核種		放出管理目標値 (Bq/年)	年間放出量*1,*2 (Bq)	年間放出量*3 放出管理目標値
^3H , ^{14}C 以外の核種	総量	1.8×10^{10}	4.2×10^7	2.3×10^{-3}
	^{60}Co	3.7×10^9	0.0	—
	^{137}Cs	3.7×10^9	1.2×10^5	3.2×10^{-5}
^3H		2.5×10^{13}	1.3×10^{11}	5.2×10^{-3}

*1 第 1 排水溝, 第 2 排水溝及び第 3 排水溝の合計値

*2 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。

*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。

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、2020 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、JRR-4 西南西方向の周辺監視区域境界で $3.9 \times 10^{-5} \mu\text{Sv}$ 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、 $2.1 \times 10^{-4} \mu\text{Sv}$ 、 γ 線による眼の水晶体の等価線量は、 $7.6 \times 10^{-5} \mu\text{Sv}$ 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、 $1.9 \times 10^{-2} \mu\text{Sv}$ 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 $1.9 \times 10^{-2} \mu\text{Sv}$ 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

(2020 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	5.5×10^8	3.9×10^{-5}
NSRR	7.4×10^7	4.2×10^{-7}
合 計		3.9×10^{-5}

* 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

(2020 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	0.0
	^{137}Cs	1.2×10^5
	その他	4.2×10^7
^3H	1.3×10^{11}	5.1×10^{-4}
合 計		1.9×10^{-2}

* 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。

2.1.4 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、2020年9月30日現在及び2021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 6.5×10^3 TBq、密封された放射性同位元素の総保有数量について約 1.5×10^2 TBqであった（2021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49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、2020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3,636個であった。

（高橋 健一）

2.1.5 原子力施設の申請等に係る線量評価

2020年度は、原子力施設の申請等に係る線量評価の実績はなかった。

（川崎 将臣）

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、放射性同位元素等の規制に関する法律（以下「RI等規制法」という。）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。

2020年度における研究炉地区の主な放射線作業は、JRR-3における耐震改修工事及び定期事業者検査のための原子炉運転、ホットラボ施設でのウランマグノックス用鉛セルの解体作業、第4研究棟における鉛セルの解体撤去作業、タンデム加速器建家の加速器運転などである。これら作業による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。

原子炉施設及び核燃料物質使用施設では、技術基準規則に定める技術基準に関連設備が適合することを求める定期事業者検査が導入され、定期事業者検査の結果、いずれの施設においても技術基準への適合が確認された。

（小林 誠）

2.2.1 原子炉施設の放射線管理

2020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 放射線管理施設の施設管理
- 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確認
- ⑥ 管理区域からの物品の搬出に対する汚染の有無の確認
- 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、濃度限度及び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。各施設の放射線作業に対しては、助言及び同意並びに放射線作業に係る線量の確認などの放射線管理を遂行した。これらの保安活動について、法令に基づく原子力規制検査が実施され、放射線管理に係る違反は確認されなかった。

原子炉等規制法の改正（2020年4月1日施行）に伴い、原子炉施設毎に保安活動指標を定め、品質マネジメントシステムの実効性の継続的な改善に努めている。また、施設管理目標、施設管理実施計画等を定め、それに基づく放射線管理施設の施設管理を実施している。原子炉施設の検査では、法改正により、原子力規制委員会による施設定期検査が独立検査組織（原子力科学研究

所においては、「原子力施設検査室」という。なお、設置後から 2021 年 1 月 26 日前まで「原子力施設検査準備室」の組織名称であった。)による定期事業者検査に移行することとなった。JRR-2 では 2021 年 2 月 25 日に、JRR-4 では 3 月 22 日に定期事業者検査を実施し、原子炉施設の性能に係る技術基準が維持されていることが独立検査組織(原子力科学研究所においては、「原子力施設検査室」という。)によって確認された。JRR-3 では、原子炉施設に関する新規制基準への適合性に関する設置変更の許可を 2018 年 11 月 7 日に取得して以降、耐震改修工事を経て、使用前事業者検査の合格及び原子力規制委員会による使用前確認を完了し、定期事業者検査に合格したことにより、2021 年 2 月 26 日に運転を再開することとなった。

原子炉設置変更許可申請等において、JRR-4 では使用の廃止に向けて使用施設等を縮小するための核燃料物質の使用の変更許可申請を行い、2020 年 5 月 1 日に許可を取得した。

(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、すべての燃料要素は譲渡され、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設備機器等の維持管理が行われている。2020 年度に実施した主要な放射線作業として、JRR-2 では、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。

JRR-2 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 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

スミヤろ紙を用いて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

室内ダストモニタの集塵部にて1週間採取した捕集ろ紙の測定を放射能測定装置で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

JRR-2 において、放射線作業は 19 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被ばく線量及び放射線作業件数を示す。

JRR-2 では、管理区域内外に敷設された放射性廃液配管の点検作業において、原子炉建屋と廃液貯槽室の間の敷地が一時的な管理区域に設定された。作業終了後、一時的な管理区域の解除の

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、汚染が残存していないこと及び汚染が残存していないことを確認した。

表 2.2.1-1 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被ばく線量及び放射線作業件数

(2020 年度)

施設名	作業環境レベル			被ばく線量 (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-2	<1	<検出下限	<0.4	<0.1	19

(3) 定期事業者検査

JRR-2 においては、2020 年 9 月 28 日から 2021 年 2 月 25 日までを定期事業者検査期間として、廃止措置計画に定める性能維持施設が技術基準規則で定める技術基準に適合していることの検査を実施している。2020 年度は、2021 年 2 月 25 日に定期事業者検査が原子力施設検査室により実施され、検査の結果、放射線管理施設に係るすべての検査について「良」判定となった。

(川嶋 勉)

2.2.1-2 JRR-3, JRR-4 等

JRR-3 は、高性能の汎用研究炉として中性子を利用した研究・開発を行う施設であり、運転再開のため新規基準適合への整備を進めている。JRR-3 実験利用棟（第 2 棟）は、JRR-3 において照射した研究用試料等を利用した研究を行う施設である。使用済燃料貯蔵施設（北地区）は、JRR-3 の使用済燃料を乾式貯蔵するための施設として用いられている。JRR-4 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）にあり、施設の維持管理を継続している。

2020 年度に実施した主要な放射線作業として、JRR-3 では、耐震改修工事、原子炉冷却材ポンプ分解点検、重水ポンプ分解点検が実施された。また、定期事業者検査のため、2010 年 11 月以来初めてとなる原子炉運転（熱出力 20MW）を 2 日間にわたり実施した。

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 μ Sv/h）を超える区域はなかった。また、JRR-3 及び JRR-4 における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/cm² 未満であった。また、JRR-3 実験利用棟（第 2 棟）における α 線放出核種の表面密度は、いずれの測定点においても 0.04Bq/cm² 未満であった。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

室内ダストモニタの集塵部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放射能測定装置で実施した結果、いずれの施設においても施設由来の放射性物質の検出はなかった。

JRR-3 において、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。

表 2.2.1-2 各施設における作業環境監視結果

(2020 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 (μ Sv/h)	$\leq 25 (\gamma + n)$	$\leq 25 (\gamma + n)$	$\leq 25 (\gamma)$	$\leq 25 (\gamma)$
線量当量 (μ Sv/週)	$\leq 24 (\gamma + n)$	$\leq 24 (\gamma)$	—	—
表面密度 (Bq/cm ²)	全 α	—	<0.04	—
	全 β	<0.4	<0.4	<0.4
空气中放射 性物質濃度 (Bq/cm ³)	ダスト (全 α) *1	—	<3.0 $\times 10^{-10}$	—
	ダスト (全 β) *1	<2.4 $\times 10^{-9}$	<2.6 $\times 10^{-8}$	<2.4 $\times 10^{-9}$
	ガス (⁴¹ Ar) *2	<1.5 $\times 10^{-3}$	<1.3 $\times 10^{-3}$	—
	ガス (³ H) *2	<9.6 $\times 10^{-3}$	—	—

*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

JRR-3, JRR-4 等において、2020 年度に実施された放射線作業は 196 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 2.2.1-3 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被ばく線量及び放射線作業件数を示す。

JRR-3 では、耐震改修工事に伴い、使用済燃料貯槽室と燃料管理施設との連絡通路、炉室 1 階 キャットウォークの管理区域の一部の一時解除を行った。JRR-4 では、排気フィルタチャンバ内 面点検作業に伴い第 2 種管理区域である排風機室のうち一部のエリアを、廃液配管の点検作業に伴い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、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。

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被ばく線量及び放射線作業件数

(2020 年度)

施設名	作業環境レベル			被ばく線量 (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)		
JRR-3	< 1	< 検出下限	< 0.4	< 0.1	73
		検出下限～< DAC	0.4～40	< 0.1	1
		< 検出下限	0.4～40	< 0.1	5
	1～< 25	< 検出下限	< 0.4	< 0.1	20
			0.4～40	< 0.1	4
		検出下限～< DAC	0.4～40	< 0.1	6
	≥ 25	< 検出下限	< 0.4	< 0.1	13
			0.4～40	< 0.1	1
		検出下限～< DAC	0.4～40	< 0.1	1
JRR-4	< 1	< 検出下限	< 0.4	< 0.1	35
			0.4～40	< 0.1	1
	1～< 25	< 検出下限	< 0.4	< 0.1	6
JRR-3 実験利用棟 (第 2 棟)	< 1	< 検出下限	< 0.4	< 0.1	16
	1～< 25	< 検出下限	< 0.4	< 0.1	12
使用済燃料貯蔵施設 (北地区)	< 1	< 検出下限	< 0.4	< 0.1	4
	1～< 25	< 検出下限	< 0.4	< 0.1	8

(3) 定期事業者検査

JRR-3 原子炉施設においては、2021年2月15日から26日にわたり定期事業者検査が原子力施設検査室により実施され、検査の結果、放射線管理施設に係るすべての検査について「良」判定となった。2月26日にJRR-3原子炉施設のすべての検査を終え、原子炉の運転を再開することとなった。また、JRR-3の核燃料物質使用施設としての定期事業者検査は、2021年3月30日に実施され、いずれの検査も「良」判定となった。

JRR-4においては、2020年8月17日から2021年3月22日までを定期事業者検査期間として、技術基準規則の対象設備が技術基準に適合していることの検査を実施している。2020年度は、2021年3月22日に原子炉施設及び核燃料物質使用施設としての定期事業者検査が原子力施設検査室により実施され、検査の結果、放射線管理施設に係るすべての検査について「良」判定となった。

(石井 雅人)

2.2.1-3 JRR-3 再稼働に伴う放射線管理

JRR-3(熱出力:20MW)は、低濃縮ウラン軽水減速冷却プール型の研究炉として1990年の臨界以降、高性能の汎用研究炉として中性子を利用した研究・開発を支えてきた。当施設は、2010年11月に施設定期自主検査期間を開始してから、原子炉施設に関する新規制基準に適合させるため、約10年間にわたり原子炉を停止してきた。

(1) 新規制基準への適合のための耐震改修工事

JRR-3では、原子炉施設に関する新規制基準への適合性に関する設置変更の許可を2018年11月7日に取得して以降、基準に適合させるための耐震改修工事(原子炉建家の屋根のかけかえ、排気筒を支える支持鉄塔の設置、原子炉付属棟の地下部の連結、実験利用棟の基礎の補強、その他必要な耐震性向上工事)を継続してきた。工事に伴う放射性物質等の取扱いはなく、管理区域内の工事に係る放射線監視の結果、被ばく及び放射性物質による汚染は発生しなかった。また、管理区域内で発生した大量の解体済み建家部材、足場材、工具類等について、有意な表面汚染は検出されず、放射線管理上の問題は発生しなかった。

(2) 定期事業者検査

原子炉等規制法の改正により2020年4月から新しい原子力規制検査制度に移行した。このため、原子力規制委員会による施設定期検査から、事業者が設置する原子力施設検査室による定期事業者検査に変更となった。JRR-3に係るすべての検査対象設備について、原子炉施設の性能に係る技術基準が維持されていることが確認されることで、運転再開となる。JRR-3放射線管理施設の検査に係る条文、検査対象設備及び検査項目を表2.2.1-3-1に示す。2020年度の検査内容は、検査対象機器の過去の使用前検査及び施設定期検査の実施方法、判定基準に基づく。JRR-3の定期事業者検査は、2021年2月15日から実施され、2月26日にJRR-3のすべての対象設備について性能の維持が確認されたため、原子炉の運転を再開することとなった。

(山外 功太郎)

表 2.2.1-3-1 JRR-3 原子炉施設の放射線管理施設の定期事業者検査に係る
関係条文，検査対象設備及び検査項目

「試験研究の用に供する原子炉等の技術基準に関する規則」 関係条文	検査対象設備	検査項目
第 25 条 (核燃料物質取扱設備)	ガンマ線エリアモニタの一部	警報検査
第 26 条 (核燃料物質貯蔵設備)	ガンマ線エリアモニタの一部	警報検査
第 30 条 (計測設備)	事故時ガンマ線エリアモニタ， 事故時ガスモニタ	指示精度検査
第 31 条 (放射線管理施設)	排気筒ガスモニタ，排気筒ダストモニタ，ガンマ線エリアモニタ，中性子線エリアモニタ，室内ダストモニタ，室内ガスモニタ，トリチウムモニタ	排気中の放射性物質濃度の測定検査 線量当量率測定検査 空気中の放射性物質濃度の測定検査
第 41 条 (警報装置)	同上	警報検査

2.2.2 核燃料物質使用施設の放射線管理

2020 年度は，核燃料物質使用施設において，次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，表面密度及び空気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 放射線管理施設の施設管理
- 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確認
- ⑥ 管理区域からの物品の搬出に対する汚染の有無の確認
- 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，法令に基づく原子力規制検査が実施され，放射線管理に係る違反は確認されなかった。また，定期事業者検査及び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マネジメント計画書に基づく原子力安全監査を受検した。

主な放射線作業としては，定常業務，定期点検のほか，ウランマグノックス用鉛セル No.1 から No.4 の解体撤去作業等が実施され，これに協力した。

2020 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，ホットラボにおいて，使用済燃料及びプルトニウムの使用許可の廃止，ガンマ線エリアモニタの設置台数削減，非常用ガ

ンマ線エリアモニタの廃止等に伴う核燃料物質の使用の変更許可申請を 2019 年 7 月 31 日に行い、その補正申請を 2020 年 1 月 17 日及び 2020 年 3 月 19 日に実施し、2020 年 5 月 1 日に許可された。

(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。また、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。2020 年度は、主な放射線作業として、2019 年度から継続して、ウランマグノックス用鉛セル No.1 から No.4 並びにセルの付帯設備である排風機及び排気・排水配管の撤去作業が実施され、セル基礎部を除いて、セル及びセル付帯設備の撤去が完了した。

当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、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

ホットラボにおいては、39 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被ばく線量及び放射線作業件数を示す。

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被ばく線量及び放射線作業件数

(2020 年度)

作業環境レベル			被ばく線量 (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)	α		
<1	<検出下限	<0.4	<0.04	<0.1	2
1~<25	<検出下限	<0.4	<0.04	<0.1	27
		0.4~40	<0.04	<0.1	3
\geq 25	<検出下限	<0.4	<0.04	<0.1	3
		0.4~40	0.04~4	<0.1	1
	検出下限~<DAC	>40	0.04~4	0.1~<1	3 (2) *

*カッコ内は放射線作業届提出作業 (内数)

(3) 定期事業者検査

ホットラボにおいては、2020 年度より定期事業者検査を開始し、使用施設の性能が技術基準に適合していることの検査を実施した。2020 年度は、2021 年 3 月 11 日に定期事業者検査が原子力施設検査室により実施され、検査の結果、放射線管理施設に係るすべての検査について「良」判定であった。

(一柳 慧)

2.2.2-2 ウランマグノックス用鉛セル解体作業に係る放射線管理

ホットラボのウランマグノックス用鉛セル (以下「U/M 鉛セル」という。) は、原子炉で照射した燃料及び材料の破面観察、金相試験等に使用された全 12 基からなるセルである。

U/M 鉛セルの廃止措置は、2010 年度から段階的に実施され、2016 年度までに U/M 鉛セル No.5 から No.12 までの解体撤去を完了した。2020 年度は、2019 年度から実施してきた U/M 鉛セル No.1 から No.4 について解体撤去を行い、セル基礎部を除き、U/M セル本体及び付帯設備の撤去が完了した。

本作業では、高い線量による外部被ばく及び空気汚染や表面汚染による内部被ばくや汚染拡大が懸念された。そのため、作業モニタリングにおいて、線量当量率についてはサーバイメータによる測定のほか可搬型ガンマ線エリアモニタによる連続監視を行い、空気汚染については解体用グリーンハウス内外を可搬型ダストモニタによる監視を行い、撤去物等搬出時のビニール梱包による汚染拡大防止措置を行った。なお、作業者の保護具は全面マスク及びタイベックスーツを基本的な装備として作業を行った。

(1) U/M 鉛セル No.1 から No.4 遮蔽部の解体撤去

U/M 鉛セル遮蔽部の解体撤去にあたって、セルの側面及び上面の鉄製遮蔽壁は接合部をサンダー等の電動工具を用いて分離し、鉛ブロックは個別に撤去を行った。なお、鉄製遮蔽壁や鉛ブロ

ックの接合部には浸透した高い汚染が存在することから、解体時には電動工具の使用により汚染した粉塵の拡散による空气中放射性物質濃度の上昇を防ぐため、HEPA フィルタを内蔵した集塵装置での局所吸引による空気汚染の低減措置を実施した。

(2) U/M 鉛セルからの排気配管及び排水配管の撤去

U/M 鉛セル No.1 から No.12 の排気配管及び排水配管の撤去にあたっては、事前調査における配管外側表面の線量当量率が最大 0.6mSv/h で高い空気汚染及び外部被ばくが予想されたため、作業者の保護具にはエアラインマスク、放射線防護用エプロンを選定した。また、排気配管及び排水配管の撤去にあたっては、配管内部の高い汚染が拡散しないよう配管内に発泡ウレタンを注入して汚染を固着させてから切断して撤去を行った。

(3) 排風機（U/M 鉛セル系統）の解体撤去

排風機の解体撤去作業を行うにあたっては、本設備が高度に汚染していたため、汚染した空気が排気筒に流れないように排風機下流の排気ダクトの閉止措置を行い、排風機内の汚染を除染してから解体作業を実施した。

(4) まとめ

各作業における線量当量率及び空气中放射性物質濃度の測定結果は、表 2.2.2-2 に示すとおりであった。全作業期間中における作業者の被ばく線量は、個人最大で 1.2mSv、集団線量は 9.0 人・mSv (31 人) であり、本作業において設定した計画線量 (1.5mSv) を下回った。また、空气中放射性物質濃度は、すべての作業において空气中濃度限度 ($3 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$ (主要核種: ^{137}Cs)) を下回っており、空気汚染の低減措置が有効であることが確認できた。本作業において作業者の異常な被ばく、身体汚染及び内部被ばくもなく安全に終了することができた。

2022 年度以降、ホットラボでは、スチール用鉛セルや SE セル等の設備についても、同様の解体撤去作業を順次実施する予定である。これらの作業において、本作業で得られた知見を活かし、作業者の被ばく低減と汚染拡大防止のための適切な放射線管理を実施していく。

(一柳 慧)

表 2.2.2-2 各作業における線量当量率及び空气中放射性物質濃度の測定結果 (最大値)

作業内容	線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$) (作業エリア)	線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$) (解体設備表面)	空气中放射性物質 濃度 (Bq/cm^3)
遮蔽部の解体撤去	22	200	1.4×10^{-6}
排気管及び排水配管 の撤去	100	8500	7.7×10^{-4}
排風機の解体撤去	30	250	8.2×10^{-5}

2.2.3 放射線施設の放射線管理

2020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，表面密度及び空気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 放射線管理施設の施設管理
- 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確認
- ⑥ 管理区域からの物品の搬出に対する汚染の有無の確認
- 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。各放射線施設の放射線作業に対しては，助言及び同意並びに放射線作業に係る線量の確認などの放射線管理を遂行した。

2020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，原子炉特研建家の核種の数量の変更等及び日本原子力発電株式会社東海第二発電所の新規制基準対応に係る原子力科学研究所の敷地の一部貸与に伴う事業所境界の変更のため変更許可申請を2020年4月30日に行った。また，第4研究棟の密封放射性同位元素の核種の追加等及びラジオアイソトープ製造棟の核種の数量の変更等の変更のため変更許可申請を2020年12月2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。

(大貫 孝哉)

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。2020年4月1日から2020年7月12日及び2021年1月12日から3月31日にかけて運転が行われ， ^{254}Es を用いた核分裂のメカニズムを観測する研究などが行われた。

これらの施設の運転及び管理区域内作業における，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，表面密度及び空気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 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

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。

（鈴木 武彦）

(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）の施設においては、141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被ばく線量及び放射線作業件数を示す。

第4研究棟において使用済燃料の試験等に用いられてきた鉛セルの解体撤去作業が2020年6月15日から11月16日にかけて行われた。鉛セルは2000年度に排気配管を除いた部分の除染作業が実施されていたため、セル内（本体）の表面密度は最大で α ：3.5Bq/cm²、 β （ γ ）：3.7Bq/cm²（核種：²⁴¹Am、¹³⁷Cs等）であったが、排気配管は線量当量率で最大4.5 μ Sv/h（配管外部表面）の汚染が残存していた。

セル内面のステンレス板の撤去作業は、再度除染を行い表面密度を極力低下させ実施し、排気配管の撤去は、線量当量率が低い部分をビニール袋等で覆いその中で切断するクローズド方式で行われた。撤去品は廃棄物の収納容器に詰めるため別に設置したGH内で細断が行われた。GH内作業者の防護装備は、全面マスク、タイベックスーツを着用させた。当該作業期間中における作業者の被ばく線量は、すべて0.1mSv未満であり、空气中放射性物質濃度はGH内で最大 β （ γ ）： 1.3×10^{-8} Bq/cm³であった。また、作業者の身体汚染や内部被ばくなどの異常の発生はなかった。

放射線標準施設棟においては、2021年2月25日に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。

(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，30 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被ばく線量及び放射線作業件数を示す。

(鈴木 武彦)

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被ばく線量及び放射線作業件数

(2020 年度)

作業環境レベル				被ばく線量 (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	109
		0.04~4	<0.4	<0.1	1
		0.04~4	0.4~40	<0.1	1
1~<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	25
\geq 25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	5

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被ばく線量及び放射線作業件数

(2020 年度)

作業環境レベル				被ばく線量 (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	21
<1	検出下限~<DAC	<0.04	0.4~40	<0.1	1
1~<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	8

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。

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 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 (JRR-1 のみ)

室内ダストモニタの集塵部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を放射能測定装置で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、23 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被ばく線量及び放射線作業件数を示す。

(岸本 泰光)

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被ばく線量及び放射線作業件数

(2020 年度)

施設名	作業環境レベル				被ばく線量 (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	8
	1~<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	4
原子炉特研	<1	—	—	<0.4	<0.1	6
	1~<25	—	—	<0.4	<0.1	5

2.2.3-3 トリチウムプロセス研究棟地区

2020 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を放射能測定装置で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、168 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被ばく線量及び放射線作業件数を示す。

(岩井 亮)

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被ばく線量及び放射線作業件数

(2020 年度)

作業環境レベル				被ばく線量 (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	76
<1	<検出下限	<0.04	0.4~40	<0.1	50 (内, ³ H 作業 : 50)
1~<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	41
\geq 25	<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	1 (内, ³ H 作業 : 1)

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 RI 等規制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。

2020 年度における海岸地区の主な放射線作業は、TRACY における廃止措置の一環として、STACY との共用配管の系統隔離作業及び燃料試験施設における α γ コンクリートセル No.2 の除染作業、NSRR パルス運転及び照射済燃料実験に係る燃料の運搬作業、廃棄物安全試験施設では、軽水炉環境助長割れ解析装置の解体・撤去作業が実施された。これらによる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。

原子炉施設及び核燃料物質使用施設では、技術基準規則に定める技術基準に関連設備が適合することを求める定期事業者検査が導入され、定期事業者検査の結果、いずれの施設においても技術基準への適合が確認された。

(宍戸 宣仁)

2.3.1 原子炉施設の放射線管理

2020 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、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 放射線管理施設の施設管理
- 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確認
- ⑥ 管理区域からの物品の搬出に対する汚染の有無の確認
- 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量は、濃度限度及び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。各施設の放射線作業に対しては、助言及び同意並びに放射線作業に係る線量の確認などの放射線管理を遂行した。

これらの保安活動について、法令に基づく原子力規制検査が実施され、放射線管理に係る違反は確認されなかった。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マネジメント計画書に基づく原子力安全監査において、指摘事項はなかった。その他、NSRR において原子力安全推進協会によるピアレビューが実施された。

原子炉等規制法の改正（2020 年 4 月 1 日施行）に伴い、原子炉施設毎に保安活動指標を定め、

品質マネジメントシステムの実効性の継続的な改善に努めている。また、施設管理目標、施設管理実施計画等を定め、それに基づく放射線管理施設の施設管理を実施している。

原子炉施設での放射線作業として、NSRR では、原子炉施設のパルス運転及び照射済燃料実験に係る燃料の運搬作業が実施された。放射性廃棄物処理場では、第 1 保管廃棄施設の保管廃棄施設・L において保管体健全性確認作業、第 2 保管廃棄施設において新規規制基準対応に伴う津波対策工事が実施された。TRACY では、廃止措置の一環として、STACY との共用配管の系統隔離作業が実施された。

原子炉施設の検査では、法改正により、原子力規制委員会による施設定期検査が独立検査組織による定期事業者検査に移行することとなった。NSRR では、2021 年 2 月 15 日から定期事業者検査を開始し、技術基準規則に適合していることの検査が行われている。また、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施設定期検査等を実施してきた STACY (2011 年 11 月 30 日から)、FCA (2011 年 8 月 1 日から)、TCA (2011 年 1 月 11 日から) 及び放射性廃棄物処理場 (2014 年 9 月 1 日から) については、2020 年 4 月 1 日より定期事業者検査期間となり検査を実施している。

原子炉設置変更許可申請等において、STACY では、TCA の使用済燃料を貯蔵するため、核燃料物質貯蔵設備の貯蔵能力を変更し、使用済燃料貯蔵設備を新たに設置する原子炉設置変更許可申請の補正申請を 2020 年 6 月 15 日に行った。TCA では、廃止措置計画認可申請を 2019 年 4 月 26 日 (2020 年 12 月 10 日及び 2021 年 3 月 2 日に一部補正) に行い、2021 年 3 月 17 日に認可となった。

(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 からの更新のため原子炉停止中であり、2019 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。2020 年度は、TRACY の廃止措置の一環として、STACY との共用配管の系統隔離作業が実施された。

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 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

室内ダストモニタの集塵部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放射能測定装置で実施した結果、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

STACY 及び TRACY 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ごとの放射線作業件数を示す。

STACY 及び TRACY では、非常口扉 2 か所の更新工事に伴い、当該扉の周囲について管理区域の一時解除を行った。一時解除の際には、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い、保安規定に定める管理区域の基準に該当し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ごとの放射線作業件数
(2020 年度)

線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	被ばく線量 (mSv)	作業環境レベル		放射線 作業件数	
		空气中放射性物質濃度 (Bq/cm^3)	表面密度 (Bq/cm^2)		
<1	<0.1	<検出下限	<0.04	<0.4	58
		検出下限~<DAC	0.04~4	0.4~40	2
1~<25	<0.1	<検出下限	<0.04	<0.4	36
≥ 25	<0.1	<検出下限	<0.04	<0.4	28

(3) 定期事業者検査

STACY においては、2011 年 11 月 30 日より継続している施設定期検査から定期事業者検査へ移行し、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、技術基準規則に定める技術基準に適合していることの検査を実施している。2020 年度は、2020 年 7 月 16 日に定期事業者検査が原子力施設検査により実施され、検査の結果、放射線管理施設に係る検査について「良」判定となった。

TRACY においては、2021 年 1 月 12 日から 2021 年 3 月 26 日までを定期事業者検査期間として、廃止措置計画に定める性能維持施設が技術基準規則で定める技術基準に適合していることの検査を実施している。2020 年度は、2021 年 3 月 18 日に定期事業者検査が原子力施設検査室により実施され、検査の結果、放射線管理施設に係るすべての検査について「良」判定となった。

(中 畷 純也)

2.3.1-2 NSRR

NSRR は、高燃焼度軽水炉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、高燃焼度軽水炉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。2019 年度に新規制基準への適合が完了したため原子炉の利用運転が再開され、2020 年度には、10 回のパルス運転が行われた。

NSRR 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/cm² 未満であった。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

室内ダストモニタの集塵部により、1 週間採取した捕集ろ紙の測定を放射能測定装置で実施した結果、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、71 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ごとの放射線作業件数を示す。

また、気体廃棄設備の保守のため、照射物管理棟排風機室及び燃料棟機械室が一時的な管理区域に指定された。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。

表 2.3.1-2 NSRR における作業環境レベルごとの放射線作業件数

(2020 年度)

作業環境レベル				放射線 作業件数
線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	被ばく線量 (mSv)	空气中放射性物質 濃度 (Bq/cm^3)	表面密度 (Bq/cm^2)	
<1	<0.1	<検出下限	β (γ)	46
			<0.4	
1~<25	<0.1	<検出下限	<0.4	16
			0.4~40	6
≥ 25	<0.1	<検出下限	<0.4	2
			0.4~40	1

(3) 定期事業者検査

NSRR においては、2021 年 2 月 15 日から 2021 年 8 月 20 日にかけて、原子炉施設の性能が技術基準規則に定める技術基準に適合していることの検査を実施している。また、同施設は、核燃料物質使用施設としての定期事業者検査を開始し、原子炉施設の定期事業者検査に合わせて実施している。

NSRR 放射線管理施設においては、2021 年 2 月 15 日から 2021 年 3 月 29 日にかけて、放射線モニタ設備及びサーベイメータの点検・保守作業が実施され、2021 年度にて放射線管理施設の保守担当課による自主検査、原子力施設検査室による定期事業者検査を実施する計画である。

(長谷川 涼)

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。2019 年度に引き続き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/cm² 未満であった。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

室内ダストモニタの集塵部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放射能測定装置で実施した結果、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 34 件、TCA において 22 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ごとの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のため、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 2.3.1-3 FCA における作業環境レベルごとの放射線作業件数

(2020 年度)

作業環境レベル					放射線 作業件数
線量当量率 (μ Sv/h)	被ばく線量 (mSv)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm ³)	表面密度 (Bq/cm ²)		
			α	β (γ)	
<1	<0.1	<検出下限	<0.04	<0.4	13
1~<25	<0.1	<検出下限	<0.04	<0.4	9
≥ 25	<0.1	<検出下限	<0.04	<0.4	8
	0.1~<1				4

表 2.3.1-4 TCA における作業環境レベルごとの放射線作業件数

(2020 年度)

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

(3) 定期事業者検査

FCA においては、2011 年 8 月 1 日より継続している施設定期検査から定期事業者検査へ移行し、技術基準規則の対象設備が当該技術基準に適合していることの検査を実施している。また、同施設は核燃料物質使用施設として、定期事業者検査を開始し、使用施設の性能が技術基準規則に定める技術基準に適合していることの検査を実施している。2020 年度は、2020 年 9 月 28 日に原子炉施設及び核燃料物質使用施設としての定期事業者検査が原子力施設検査室により実施され、検査の結果、放射線管理施設に係るすべての検査について「良」判定であった。

TCA においては、2011 年 1 月 11 日より継続している施設定期検査から定期事業者検査へ移行し、技術基準規則の対象設備が当該技術基準に適合していることの検査を実施している。2020 年度は、2021 年 2 月 5 日に定期事業者検査が原子力施設検査室により実施され、検査の結果、放射線管理施設に係るすべての検査について「良」判定であった。

(森下 剣)

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。2020 年度は、圧縮処理施設において気体廃棄設備の一部解体撤去工事が実施された。2010 年度から開始された液体処理場の廃止措置として、屋外に設置されている低レベル廃液貯槽 6 基のうち 4 基目及び 5 基目を解体分別保管棟へ移送し、解体作業が実施された。その他の施設については、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。

また、第 1 保管廃棄施設の保管廃棄施設・L において、保管体健全性確認作業が 2019 年 4 月 22 日から実施されている。保管廃棄施設・L の保管体健全性確認作業に係る放射線管理を 2.3.1-5 項に示す。

さらに、第 2 保管廃棄施設において、新規制基準対応に伴う津波対策工事が 2021 年 3 月 4 日から実施されている。

(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

室内ダストモニタの集塵部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放射能測定装置で実施した結果、 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 8.0×10^{-9} 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、²⁰⁸Tl、²¹²Pbであった。

(2) 放射線作業の実施状況

放射性廃棄物処理場において、254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ごとの放射線作業件数を示す。

また、汚染除去場の気体廃棄設備の保守作業において、第2種管理区域である屋上の一部を一時的な第1種管理区域に指定し、排気フィルタ装置の捕集効率検査及び風量検査が実施された。さらに、固体廃棄物一時保管棟において、第1種管理区域を第2種管理区域へ変更するための解除測定及び管理区域縮小に伴う第2種管理区域の一部解除測定が実施された。測定は、「核燃料物質使用施設等保安規定及び放射線障害予防規程に定める管理区域を解除する際の確認要領」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 2.3.1-5 放射性廃棄物処理場における作業環境レベルごとの放射線作業件数

(2020 年度)

作業環境レベル					放射線 作業件数		
線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	被ばく線量 (mSv)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm ³)	表面密度 (Bq/cm ²)				
			α	β (γ)			
<1	<0.1	<検出下限	<0.04	<0.4	161		
		検出下限~<DAC	<0.04	<0.4	1		
			0.04~4	0.4~40	1		
1~<25	<0.1	<検出下限	<0.04	<0.4	36		
	0.1~<1			<0.4	3		
	<0.1			0.4~40	2		
	<0.1			>40	2		
	0.1~<1			>40	3		
	<0.1			0.04~4	0.4~40	2	
	<0.1			>4	>40	2	
	<0.1			検出下限~<DAC	0.04~4	0.4~40	8
	0.1~<1				0.04~4	0.4~40	1
	0.1~<1				>4	>40	1
	≥ 25			<0.1	<検出下限	<0.04	<0.4
0.1~<1		<0.4	13				
0.1~<1		0.4~40	1				

(3) 定期事業者検査

放射性廃棄物処理場においては、2014年9月1日より継続している施設定期検査から定期事業者検査へ移行した。放射性廃棄物処理場では、新規制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実施した。また、同施設は核燃料物質使用施設として、定期事業者検査を開始し、使用施設の性能が技術基準規則に定める技術基準に適合していることの検査を実施している。

2020年度は、10月1日、10月19日、11月10日及び12月14日に原子炉施設としての定期事業者検査が原子力施設検査室により実施され、検査の結果、放射線管理施設に係るすべての検査について「良」判定となった。また、核燃料物質使用施設としての定期事業者検査を3月26日に実施し、検査の結果、放射線管理施設に係るすべての検査について「良」判定となった。

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。

(庄司 雅隆)

2.3.1-5 保管廃棄施設・Lの保管体健全性確認作業に係る放射線管理

第1保管廃棄施設で実施されている保管体健全性確認作業は、2019年度から2023年度までの5年間で計28ピット、約35,000本を実施する予定で進められており、2020年度が2年目になる。

保管体健全性確認作業は、屋外の半地下ピット式の保管廃棄施設・Lに放射性廃棄物保管体（以下「保管体」という。）が長期にわたり保管（保管後40年以上経過）されており、これまで保安規定に基づく定期的な保管体容器の外観点検を実施してきたが、外部腐食の進行や含水状態の内容物の影響による内部腐食により、容器の健全性が損なわれている恐れがあることから、保管体を取り出し容器の健全性を確認するものである。図2.3.1-1に保管廃棄施設・Lの全体配置図を示す。

含水状態の内容物が含まれている可能性がある保管体を保管しているピットを優先度区分A、保管していないピットを優先度区分Bとして進め、優先度区分Aのピットには可動する保管体取出装置（以下「上屋」という。）をピット上部に設置し、上屋内を一時的な第1種管理区域に指定し、ピットから保管体を取り出し、容器の外観確認や汚染検査等の確認後、解体分別保管棟の解体室へ移送し角型容器への詰替え等を実施する。ピット内の全数の保管体取り出しが終了後に管理区域の解除を行い上屋は次のピットに移動させる、これを繰り返して実施している。

優先度区分Bについては、既存のラフタークレーンを用いてピットから保管体を取り出し、容器の外観確認及び補修作業を実施した。

なお、本報告書では、一時的な第1種管理区域に指定された中で実施した、優先度区分Aに係る放射線管理について、以下のとおり報告する。

(1) 保管体の取り出し範囲

2020年度の保管廃棄施設・Lから取り出した保管体数は、No.19（4月6日から5月29日）の597本、No.20（6月22日から8月20日）の923本、No.34（9月16日から12月4日）の1688本、No.33（1月7日から2月26日）の835本及びNo.30（3月24日から3月31日時点）の96本の計4,139本であった。

(2) 健全性確認作業時の放射線管理

保管廃棄施設・Lは屋外に第2種管理区域が指定されている区域であり、作業はピット毎に上屋を移動、設置し、上屋内を一時的な第1種管理区域に指定して作業が行われた。また、2019年度に引き続き、夏季の上屋内での作業において熱中症の恐れがあるため、保安規定に基づき第2種管理区域の一部を一時解除し、放射線障害予防規程に基づき施設管理統括者が指定した場所に限り水分補給を可能にした。

作業者の内部被ばく及び身体の汚染防止対策として、ピット内作業者には全面マスク、特殊作業衣、タイベックスーツ、布手袋、ゴム手袋、RI作業靴、靴カバーを着用させた。さらに、作業者の外部被ばく管理として、基本線量計であるOSLバッジの他に、補助線量計として日々の被ばく状況を確認するためのポケット線量計を着用させた。

当該作業における作業環境の線量当量率及び表面密度の測定は、週 1 回の定期サーベイにより実施した。線量当量率は最大で $20\mu\text{Sv/h}$ (2019 年度の最大は $3.0\mu\text{Sv/h}$) であり、表面密度はすべて検出下限表面密度未満であった。

作業期間中に管理区域から排出される排気中及び管理区域内の空気中の放射性物質濃度の連続監視を移動型ダストモニタにより実施するとともに、固体捕集法による排気中のトリチウム測定を実施した。当該期間中の排気中放射性物質濃度についてはすべて検出下限濃度未満であった。

空气中放射性物質濃度については、 α 線放出核種は検出下限濃度未満であり、 β (γ) 線放出核種は最大で $6.0 \times 10^{-9} \text{Bq/cm}^3$ 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 ^{222}Rn の子孫核種であった。なお、当該作業期間における個人最大実効線量は 0.14mSv 、集団実効線量は $0.952 \text{人} \cdot \text{mSv}$ であり、作業者の身体汚染はなかった。

(3) 一時的な第 1 種管理区域の解除に伴う放射線管理

上屋及びピットの一時的な第 1 種管理区域の解除にあたっては、区域放射線管理担当課が行う管理区域解除のための「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」(科放 2)QAM-710-004) に基づき、 1cm 線量当量率及び表面密度の測定を行った。なお、一時的な第 1 種管理区域解除後は第 2 種管理区域として管理されるため、隣接するピットに保管されている保管体からの影響により、線量当量率がバックグラウンドレベルを超えることが確認された場合においても、第 1 種管理区域の解除を可能とした。

測定の結果、 1cm 線量当量率はピット内壁面において最大 $6.0\mu\text{Sv/h}$ (2019 年度の最大は $1.1\mu\text{Sv/h}$) であった。線量当量率が有意に測定された一部の区画の表面密度が直接測定法において検出下限表面密度を超えた箇所があった。その他の区画では、直接法及び間接法においてすべて検出下限表面密度未満であった。

1cm 線量当量率及び直接測定法による表面密度測定において有意な値が検出されたピット内壁面の一部の区画については、ピット内壁面の試料を採取し γ 線核種分析を実施した。その結果、有意な核種が検出されなかったことから、隣接するピットに保管されている保管体からの線量の影響であると判断し、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ため、一時的な第 1 種管理区域の解除を行った。

(三村 健人)

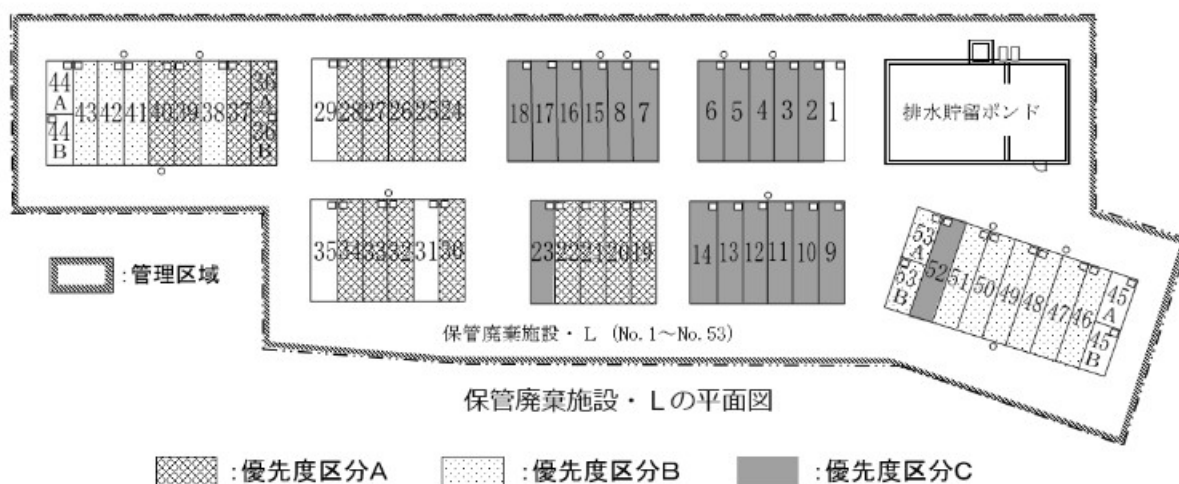


図 2.3.1-1 保管廃棄施設・Lの全体配置図

2.3.2 核燃料物質使用施設の放射線管理

2020年度は、BECKY、プルトニウム研究1棟、再処理特別研究棟、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、次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 放射線管理施設の施設管理
- 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確認
- ⑥ 管理区域からの物品の搬出に対する汚染の有無の確認
- 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量は，濃度限度及び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。各施設の放射線作業に対しては，助言及び同意並びに放射線作業に係る線量の確認などの放射線管理を遂行した。

これらの保安活動について，法令に基づく原子力規制検査が実施され，放射線管理に係る違反は確認されなかった。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マネジメント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。

核燃料物質使用施設での放射線作業として，BECKYでは，2019年度に引き続きプルトニウム研究1棟の廃止措置に伴い，当該施設に保管されている核燃料物質の運搬作業，再処理特別研究棟では，再処理溶媒焼却処理装置の撤去作業，燃料試験施設では，LOCA模擬試験装置設置作業及び α γ コンクリート No.2セル除染作業，廃棄物安全試験施設では，軽水炉環境助長割れ解析装

置の解体・撤去作業、バックエンド技術開発建家では、東京電力福島第一原子力発電所の事故廃棄物試料の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放射線管理施設に係る定期点検が実施された。

原子炉等規制法の改正（2020年4月1日施行）に伴い、核燃料物質使用施設毎に保安活動指標を定め、品質マネジメントシステムの実効性の継続的な改善に努めている。また、施設管理目標、施設管理実施計画等を定め、それに基づく放射線管理施設の施設管理を実施している。核燃料物質使用施設の検査として、新たに原子力施設検査室による定期事業者検査（施設管理に関する定期的な検査）を開始することとなった。

2020年度の核燃料物質の使用の変更許可申請等について、BECKYでは、デブリ模擬体の調製に関する研究開発の今後の研究ニーズ等への対応、燃料試験施設では、LOCA試験装置の更新、廃棄物安全試験施設では、軽水炉環境腐食試験装置の解体撤去などを目的として、2019年7月31日に変更許可申請（2020年1月17日及び2020年3月19日に補正申請）を行い、2020年5月1日に許可された。また、燃料試験施設における福島第一原子力発電所燃料デブリの取り扱いに係る使用の変更許可申請を2020年10月12日（2021年2月4日及び2021年3月9日に補正申請）に行い、2021年3月30日に許可された。

（大塚 義和）

2.3.2-1 BECKY

BECKYでは、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2020年度は、2019年度に引き続きプルトニウム研究1棟の廃止措置に伴い、当該施設に保管されているプルトニウムをBECKYへ運搬する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/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

室内ダストモニタの集塵部及びエアスニファにより1週間採取したろ紙の測定を放射能測定装置で実施した結果、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 においては、189 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 2.3.2-1 に BECKY における作業環境レベルごとの放射線作業件数を示す。

BECKY では、非常口扉 2 か所の更新工事に伴い、当該扉の周囲について管理区域の一時解除を行った。一時解除の際には、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い、保安規定に定める管理区域の基準に該当しないことを確認した。

表 2.3.2-1 BECKY における作業環境レベルごとの放射線作業件数
(2020 年度)

作業環境レベル					放射線 作業件数
線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	被ばく線量 (mSv)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm^3)	表面密度 (Bq/cm^2)		
			α	β (γ)	
<1	<0.1	<検出下限	<0.04	<0.4	85
		検出下限~<DAC	0.04~4	<0.4	1
				0.4~40	2
1~<25	<0.1	<検出下限	<0.04	<0.4	60
	0.1~<1			<0.4	3
	<0.1	検出下限~<DAC	0.04~4	<0.4	2
≥ 25	<0.1	<検出下限	0.04~4	<0.4	33
				<0.4	1
	0.1~<1	検出下限~<DAC	0.04~4	0.4~40	1

(3) 定期事業者検査

2020 年度より定期事業者検査を開始し、使用施設の性能が技術基準規則の技術基準に適合していることの検査を実施している。2020 年度は、2021 年 3 月 24 日に定期事業者検査が原子力施設検査室により実施され、検査の結果、放射線管理施設に係るすべての検査について「良」判定となった。

(梅田 昌幸)

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。2020 年度は、廃止措置準備として、核燃料物質の搬出作業が行われ、保有するすべての核燃料物質の搬出が完了した。

再処理特別研究棟では、廃止措置作業の一環として、コンクリート表層剥離装置の撤去作業が行われた。

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

ダストサンプラの集塵部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放射能測定装置で実施した結果、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33件、再処理特別研究棟において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に各施設における作業環境レベルごとの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 2.3.2-2 各施設における作業環境レベルごとの放射線作業件数

(2020 年度)

施設名	作業環境レベル					放射線 作業件数
	線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	被ばく線量 (mSv)	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	<0.1	<検出下限	<0.04	<0.4	26
	1~<25	<0.1	<検出下限	<0.04	<0.4	5
	≥ 25	<0.1	<検出下限	<0.04	<0.4	2
再処理 特別研究棟	<1	<0.1	<検出下限	<0.04	<0.4	12
	<1	<0.1	<検出下限	0.04~4	0.4~40	1
	1~<25	<0.1	<検出下限	0.04~4	0.4~40	3

(3) 定期事業者検査

プルトニウム研究 1 棟においては、2020 年度より定期事業者検査を開始し、使用施設の性能が技術基準規則に定める技術基準に適合していることの検査を実施している。2020 年度は、2021 年 3 月 8 日に定期事業者検査が原子力施設検査室により実施され、検査の結果、放射線管理施設に係るすべての検査について「良」判定となった。

(加藤 拓也)

2.3.2-3 保障措置技術開発試験室施設の廃止措置における放射線管理

保障措置技術開発試験室施設（以下「SGL」という。）は、核燃料物質使用施設の政令第 41 条非該当施設であり、1984 年に使用許可を受け、保障措置技術開発の一環として、六フッ化ウランの濃縮度測定システムの研究開発を行ってきた。2012 年 10 月から 2013 年 8 月に使用していた六フッ化ウランは安定化処理を行った上で 2014 年 5 月に搬出済みであるが、核燃料物質を非密封で使用した実績があり、施設内に汚染が存在する。2020 年 5 月 1 日に FCA のうち SGL の記載をすべて削除とする変更許可申請が許可となり、2020 年度は、管理区域を解除するため、設備等の解体・撤去が行われた。

六フッ化ウランで汚染された実験用フード及び安定化処理用フードの解体は、フード全体をグリーンハウス（以下「GH」という。）で囲い、解体時に部品毎に入念に残存フッ化水素が存在しないことを確認しながら切断作業では粉塵等が飛散しにくい電動工具（セーバーソー等）を用いて解体を行った。

排気設備は、非管理区域に設置されているため、当該場所を一時的な第 1 種管理区域に指定し作業を実施した。排気ダクトは、地階共同溝内の狭い場所に敷設されており、ダクトフランジ部を養生により確実に閉鎖した上で、一時的な第 1 種管理区域に指定した解体場所に引き込みなが

らフランジ部で切り離し撤去した。

解体・撤去により発生した大型廃棄物は細断し、ドラム缶、1m³ 容器等の放射性廃棄物容器に収納した。なお、汚染のおそれのある廃棄物は、局所排気装置を付した細断用 GH 内で細断作業を行った。

床材の撤去作業では、安定化処理用フード下に軽微な汚染が確認されたため、ふき取り除染を行った。

管理区域外にある排気ダクトは、地下共同溝の一部を一時的な第 1 種管理区域に指定し解体・撤去を行った。

作業期間中は、1cm 線量当量率、表面密度及び空気中の放射性物質の濃度の測定を行った。測定の結果、1cm 線量当量率はすべてバックグラウンド値であり、表面密度は検出下限値未満であった。空気中の放射性物質の濃度は解体用 GH 内で α 線最大 $7.4 \times 10^{-10} \text{Bq/cm}^3$ であり、核種分析の結果 ²³⁵U の子孫核種であった。

作業者の外部被ばく管理は、OSL バッジ及びポケット線量計を着用し、基本防護装備は、特殊作業帽子、特殊作業衣、布手袋及び RI 作業靴とした。また、汚染の状況に応じて、半面マスク、タイベックスーツ、ゴム手袋及び靴カバー等を着用した。

当該作業における作業者の被ばく線量は、すべて 0.1mSv 未満であった。また、作業期間中に作業者の身体汚染はなかった。

少量核燃料物質使用施設等保安規則に定める恒久的な管理区域の解除は、原子力科学研究所放射線安全取扱手引に基づき、担当課室（臨界技術第 2 課）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後、「少量核燃料物質使用施設等保安規則に定める管理区域を解除する際の確認要領（保障措置技術開発試験室施設）」を作成し確認測定を行った。測定の結果、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、2020 年 12 月 25 日に管理区域が解除された。

（森下 剣）

2.3.2-4 燃料試験施設

燃料試験施設では、 $\beta \gamma$ コンクリートセル及び $\alpha \gamma$ 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 2020 年度は、 $\alpha \gamma$ コンクリートセル (No.2)、 $\beta \gamma$ コンクリートセル (No.4, No.5) 除染作業及び NSRR パルス照射後試験に伴う反応度事故試験燃料棒の搬出搬入作業が実施された。

燃料試験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、表面密度及び空気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 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

室内ダストモニタの集塵部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放射能測定装置で実施した結果、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、121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 2.3.2-4 に燃料試験施設における作業環境レベルごとの放射線作業件数を示す。

放射線作業届の提出を伴う作業では、 α γ コンクリートセル及び β γ コンクリートセルの除染作業が実施され、 α γ コンクリート No.2 セルでの個人最大の実効線量は0.4mSv、手の等価線量は1.2mSv、 β γ コンクリート No.4 セルでの個人最大の実効線量は0.1mSv、手の等価線量は0.2mSv、No.5セルでの個人最大の実効線量は0.1mSv、手の等価線量は0.6mSvであり、いずれの作業も計画線量を下回った。

放射線作業連絡票の提出を伴う作業のうち、NSRR パルス照射後試験に伴う反応度事故試験燃料棒の搬出搬入作業での実効線量は0.1 mSv 未満であり、有意な被ばくは無かった。

2020 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 4.9 人・mSv（2019 年度の集団実効線量は 7.7 人・mSv）であった。2019 年度より被ばく線量が低くなった理由としては、例年に比べセル内の線量当量率が比較的低い作業環境の下で除染作業や機器等の設置・保守作業が実施できたことがあげられる。

表 2.3.2-4 燃料試験施設における作業環境レベルごとの放射線作業件数

(2020 年度)

作業環境レベル					放射線 作業件数*
線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	被ばく線量 (mSv)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm^3)	表面密度 (Bq/cm^2)		
			α	β (γ)	
<1	<0.1	< 検出下限	<0.04	<0.4	31
	<0.1			0.4~40	1
	0.1~<1			1	
	<0.1		0.04~4	0.4~40	1
1~<25	<0.1	< 検出下限	<0.04	<0.4	32
	<0.1		0.04~4	0.4~40	2
	<0.1	検出下限~<DAC	0.04~4	0.4~40	3
	0.1~<1			0.4~40	8
	<0.1		>40	1	
	<0.1		>4	>40	1
≥ 25	<0.1	< 検出下限	<0.04	<0.4	26
	0.1~<1			4	
	0.1~<1		0.04~4	0.4~40	2
	0.1~<1	検出下限~<DAC	0.04~4	0.4~40	4
	<0.1		>4	>40	1
<100	>1	\geq DAC	0.04~4	0.4~40	1 (1)
100~<1000	<1	\geq DAC	>4	>40	1 (1)
	>1				1 (1)

*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）

(3)定期事業者検査

2020 年度より定期事業者検査を開始し，使用施設の性能が技術基準規則に適合していることの検査を実施している。2020 年度は，2021 年 3 月 30 日に定期事業者検査が原子力施設検査室により実施され，検査の結果，放射線管理施設に係るすべての検査について「良」判定となった。

(川松 頼光)

2.3.2-5 廃棄物安全試験施設

廃棄物安全試験施設（WASTEF）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。2020年度は、再処理施設ウラン濃縮缶に関する腐食速度温度依存性に係る知見を得るためのステンレス鋼電気化学腐食試験、低温腐食試験の関連試験や、No.2セル内試験装置の解体撤去作業が行われた。

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

室内ダストモニタの集塵部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放射能測定装置で実施した結果、 α 線放出核種については、最大で $1.6\times 10^{-10}\text{Bq/cm}^3$ であり、 β （ γ ）線放出核種については、最大で $6.7\times 10^{-10}\text{Bq/cm}^3$ 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、88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 2.3.2-5 に WASTEF における作業環境レベルごとの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 2.3.2-5 WASTEF における作業環境レベルごとの放射線作業件数

(2020 年度)

作業環境レベル					放射線 作業件数
線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	被ばく線量 (mSv)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm^3)	表面密度 (Bq/cm^2)		
			α	β (γ)	
<1	<0.1	<検出下限	<0.04	<0.4	38
1~<25	<0.1	<検出下限	<0.04	<0.4	24
	0.1~<1	<検出下限	<0.04	<0.4	2
	<0.1	検出下限~<DAC	0.04~4	0.4~40	4
	0.1~<1				3
≥ 25	<0.1	<検出下限	<0.04	<0.4	2
	0.1~<1	<検出下限	<0.04	<0.4	5
	0.1~<1	検出下限~<DAC	0.04~4	0.4~40	10

(3) 定期事業者検査

2020 年度より定期事業者検査を開始し、使用施設の性能が技術基準規則に適合していることの検査を実施している。2020 年度は、2021 年 3 月 15 日に定期事業者検査が原子力施設検査室により実施され、検査の結果、放射線管理施設に係るすべての検査について「良」判定となった。

(平賀 隼人)

2.3.3 放射線施設の放射線管理

2020 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濃度の測定
- ③ 放射線管理施設の施設管理
- 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確認
- ⑥ 管理区域からの物品の搬出に対する汚染の有無の確認
- 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量は、濃度限度及び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ては、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。

2020 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、NUCEF 施設において、実験室VII-1 への統合型非破壊測定技術実証装置の追加のための変更許可申請を 2020 年 4 月

30 日に行い、2020 年 10 月 20 日に許可となった。放射性廃棄物処理場においては、放射性同位元素等の廃棄業に係る変更許可申請を 2021 年 2 月 22 日に行なった。また、液体廃棄物処理施設及び圧縮処理建家の廃止等に係る変更許可申請を 2019 年 12 月 19 日に行い、2020 年 8 月 4 日に許可となった。

上記の許可使用に係る変更許可申請においては、放射線防護上の助言を行う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。

(吉野 敏明)

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。2020 年度の主な作業としては、実験ブロックの放射化確認測定、管理区域内保管物品の搬出作業が行われた。

環境シミュレーション試験棟 (STEM) 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。2020 年度は、X 線分析装置による鉍物の分析作業、管理区域の解除に向けた物品の搬出仕分け作業が行われた。

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、表面密度及び空気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) 空気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放射能測定装置で実施した結果、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、管理区域内の空気中トリチウムを 1 か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 17 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 2.3.3-1、表 2.3.3-2 に FNS 及び STEM における作業環境レベルごとの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ごとの放射線作業件数

(2020 年度)

作業環境レベル					放射線 作業件数
線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	被ばく線量 (mSv)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm^3)	表面密度 (Bq/cm^2)		
			α	β (γ)	
<1	<0.1	<検出下限	<0.04	<0.4	12
1~<25	<0.1	<検出下限	<0.04	<0.4	7

表 2.3.3-2 STEM における作業環境レベルごとの放射線作業件数

(2020 年度)

作業環境レベル					放射線 作業件数
線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	被ばく線量 (mSv)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm^3)	表面密度 (Bq/cm^2)		
			α	β (γ)	
<1	<0.1	<検出下限	<0.04	<0.4	17

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、 ^{60}Co 、 ^{137}Cs 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。また、廃止措置の準備として、使用予定のない放射性同位元素や核燃料物質の搬出及び管理区域内機器等の整理作業が行われている。

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 17 個の密封線源 (^{137}Cs を 15 個、 ^{241}Am を 2 個) を実験装置に設置しており、2020 年度において 18 回の γ 線照射が行われた。

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

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 ($25\mu\text{Sv/h}$) 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

室内ダストモニタの集塵部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放射能測定装置で実施した結果、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15件、LSTFにおいて4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ごとの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ごとの放射線作業件数

(2020年度)

施設名	作業環境レベル					放射線作業件数
	線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	被ばく線量 (mSv)	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	<0.1	<検出下限	<0.04	<0.4	9
	1~<25	<0.1	<検出下限	<0.04	<0.4	6
大型非定常 ループ実験棟	<1	<0.1	<検出下限	<0.04	<0.4	4

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2019年度に引き続き実施した。また、原子炉施設保安規定の一部改正（2021年1月26日付施行）により、環境放射線及び環境試料のモニタリングを原子炉施設保安規定に基づく平常時の環境放射線モニタリングとして定めて実施した。それぞれ実施項目は、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廃棄物中及び液体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。

環境試料モニタリングを実施する試料処理室及び体内 RI 分析室建家については、耐震改修工事を実施し、建家の健全性の向上を図った。

(倉持 彰彦)

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及び屋外環境放射線観測局（以下「MP」という。）並びに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-14, MP-18, MP-19 で測定された 88 nGy/h であった。MP 及び MS の空気吸収線量率は、東京電力福島第一原子力発電所事故の影響を受けて以降、時間の経過とともに減少傾向にあったが、2020年度はほぼ横ばい傾向であった。

(2) 定点におけるγ線空気吸収線量率の監視

2020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2020年7月及び2021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実施した。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、東京電力福島第一原子力発電所事故の影響を受けて以降、時間の経過とともに減少傾向にあったが、2020年度はほぼ横ばい傾向であった。

(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、2020年6月、9月、12月及び2021年3月に回収・設置し、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 377 μGy (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」(1982年1月28日原子力安全委員会決定, 2001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, 2020年4月から2021年3月までの地上 40 m 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。

2020年度の月間降雨量は6月が最も多く 195.0 mm であり, 8月が最も少なく 4.0 mm であった。また, 年間降雨量は 1118.5mm と例年に比べて少なかった。大気温度は, 3月, 6月, 8月, 9月が例年に比べて高く, 7月は例年に比べ低かった。風速は, 9月が例年と比べて高かった。

(5) その他

2021年3月1日から5日に MS-2 に非常用電源設備として自動起動式設置型発電機を設置した。

JRR-3 原子炉施設の「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」(新規制基準)への適合のため, 2018年9月3日付けで申請を行った。「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構原子力科学研究所の原子炉施設 (JRR-3 原子炉施設) の変更に係る設計及び工事の方法の認可申請書 (その1)」が 2020年9月10日に認可された。このうち, 「モニタリングポスト等の情報伝達設備の付加」に係る使用前事業者検査を 2020年12月23日から12月25日にかけて受検し, 2021年2月3日付けで合格証が通知された。その後, 2021年2月24日付で原子力規制委員会から使用前確認証が交付されたことから, 2014年度に整備したモニタリングポスト等の無線による情報伝達設備¹⁾の運用が開始された。

(樫村 佳汰, 正路 卓也)

参考文献

- 1) 川崎 将亜: 原子力科学研究所等の放射線管理 (2014年度), JAEA-Review 2015-033, pp.94-95(2016).

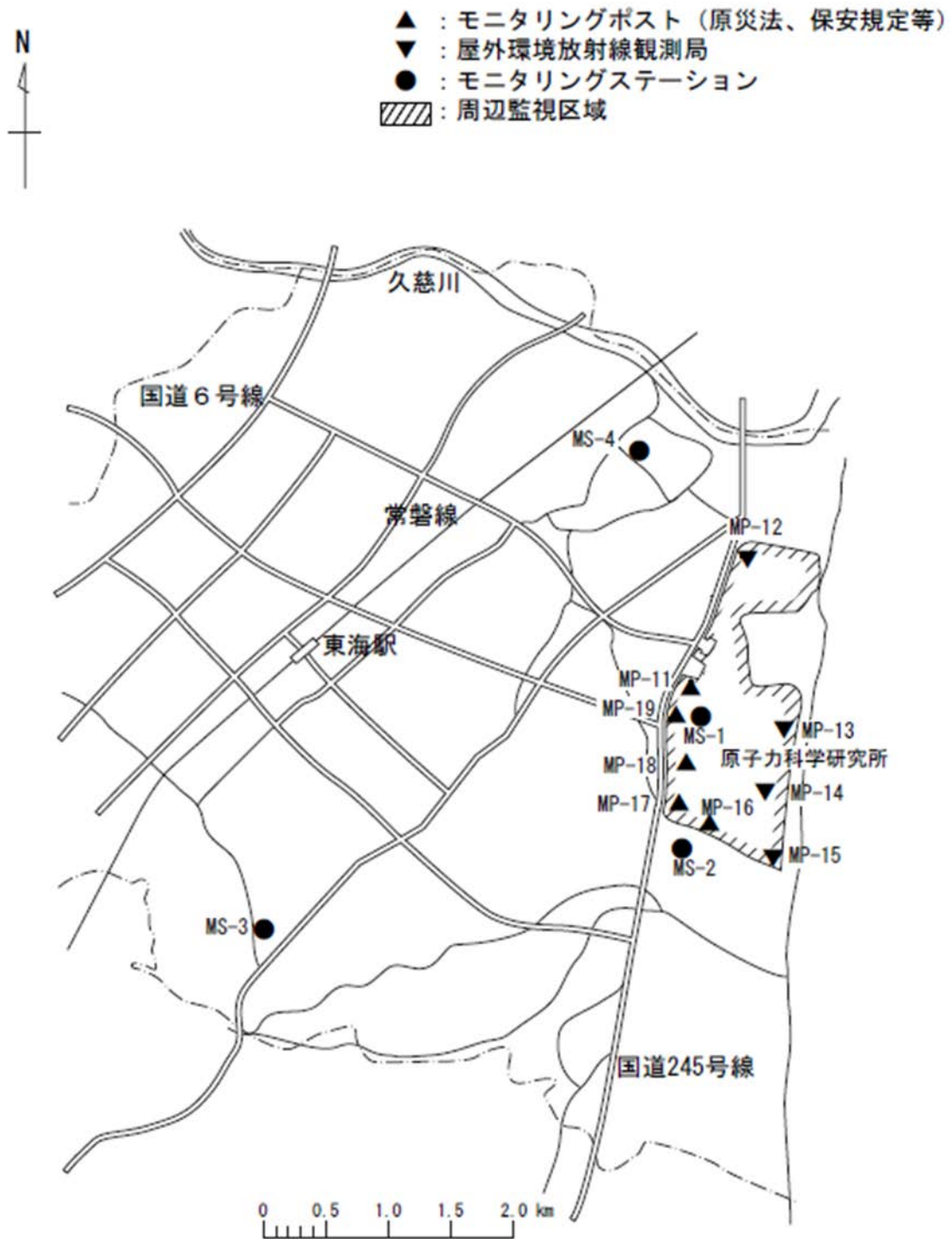


図 2.4.1-1 モニタリングポスト及び屋外環境放射線観測局並びにモニタリングステーション配置図

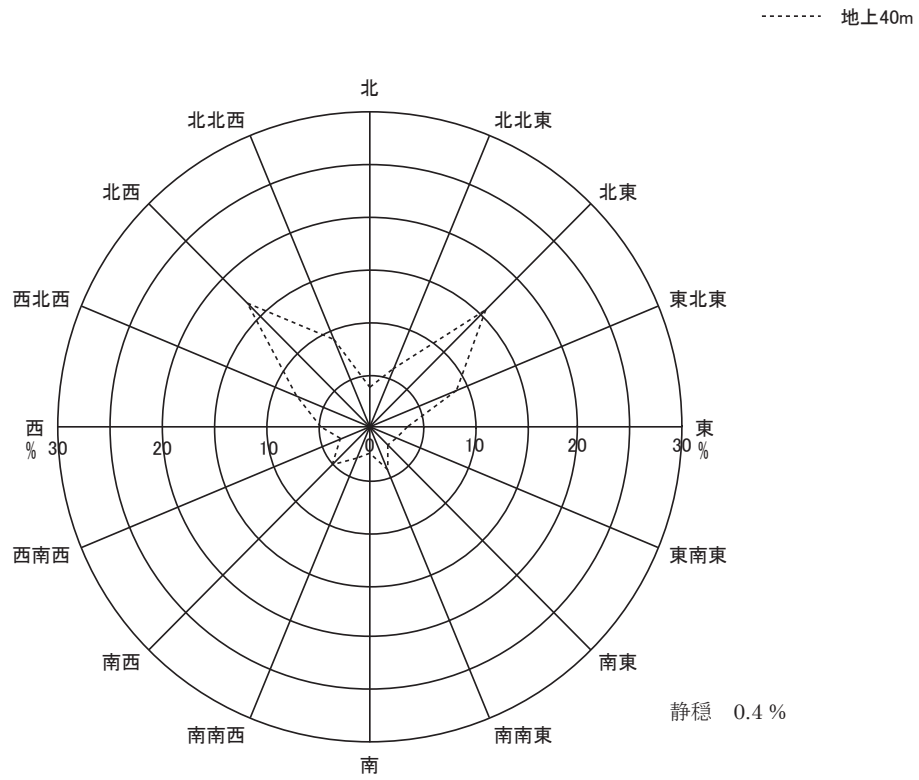


図 2.4.1-2 風向出現頻度 (地上 40 m 高)

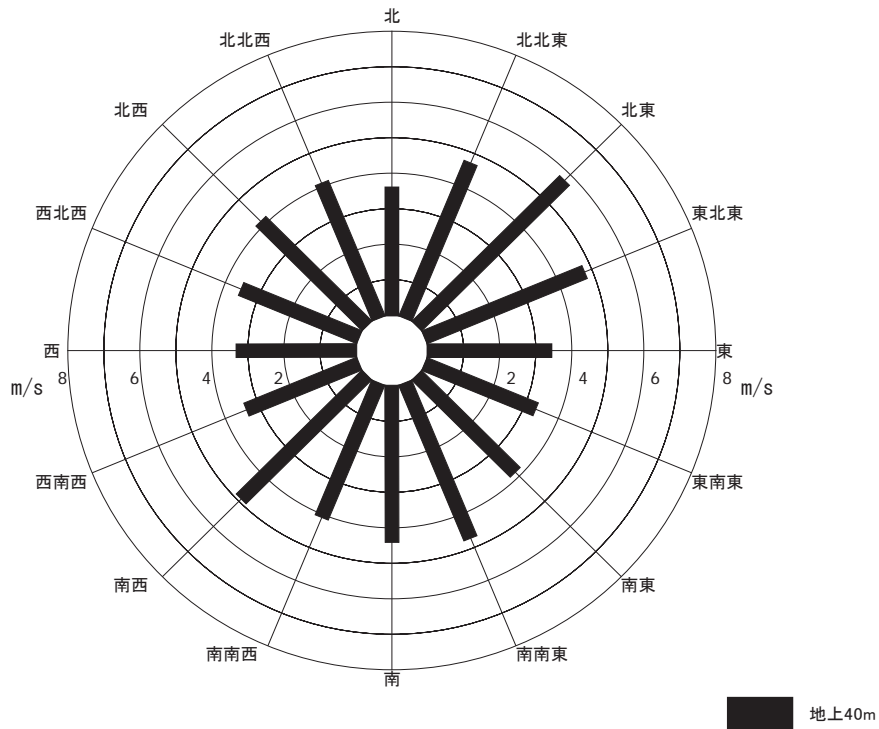


図 2.4.1-3 風向別平均風速 (地上 40 m 高)

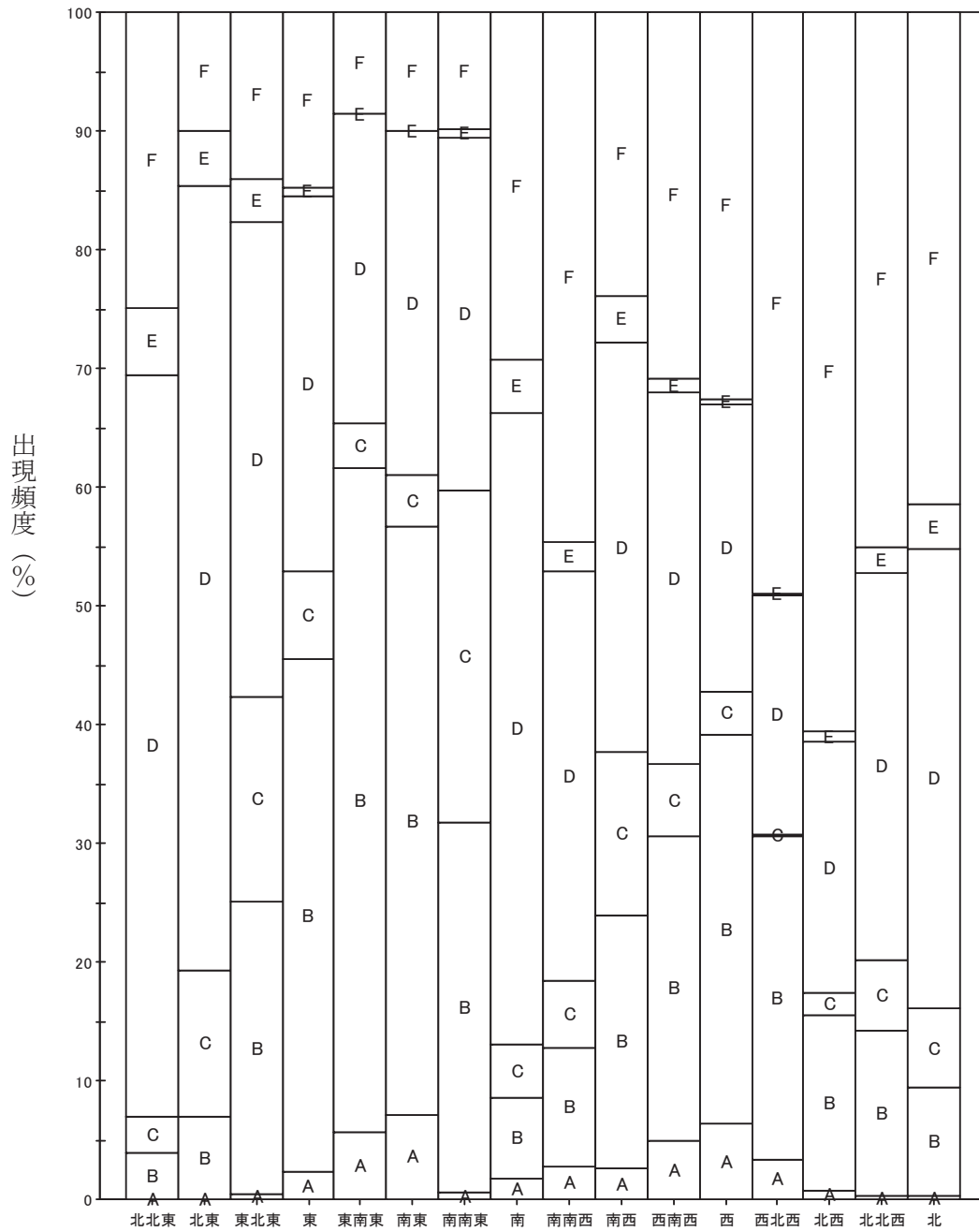


図 2.4.1-4 風向別大気安定度頻度 (地上 40 m 高)

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

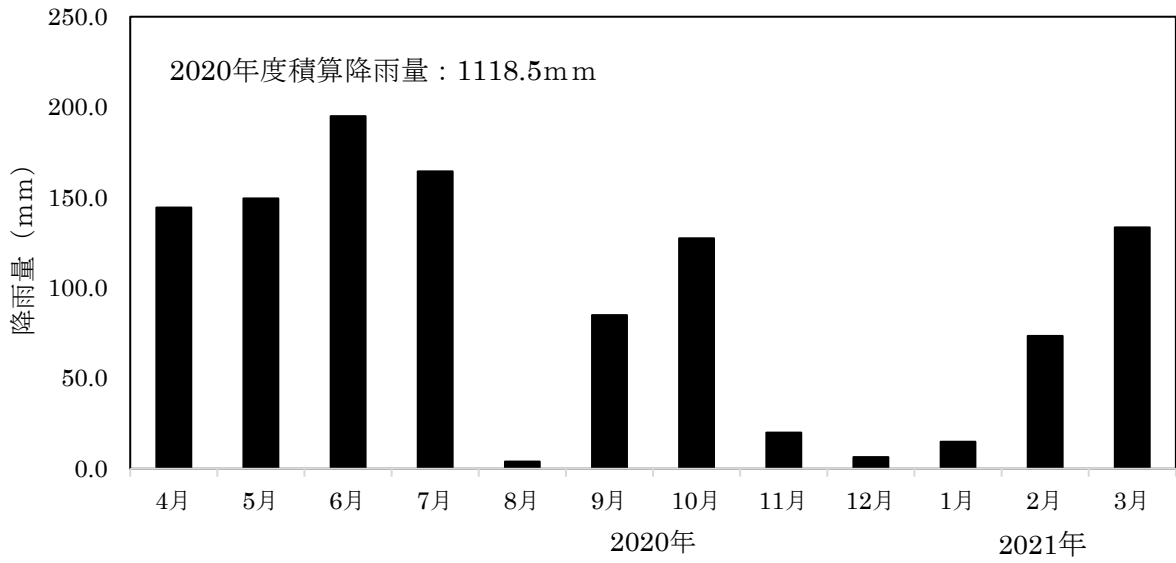


図 2.4.1-5 月別降雨量

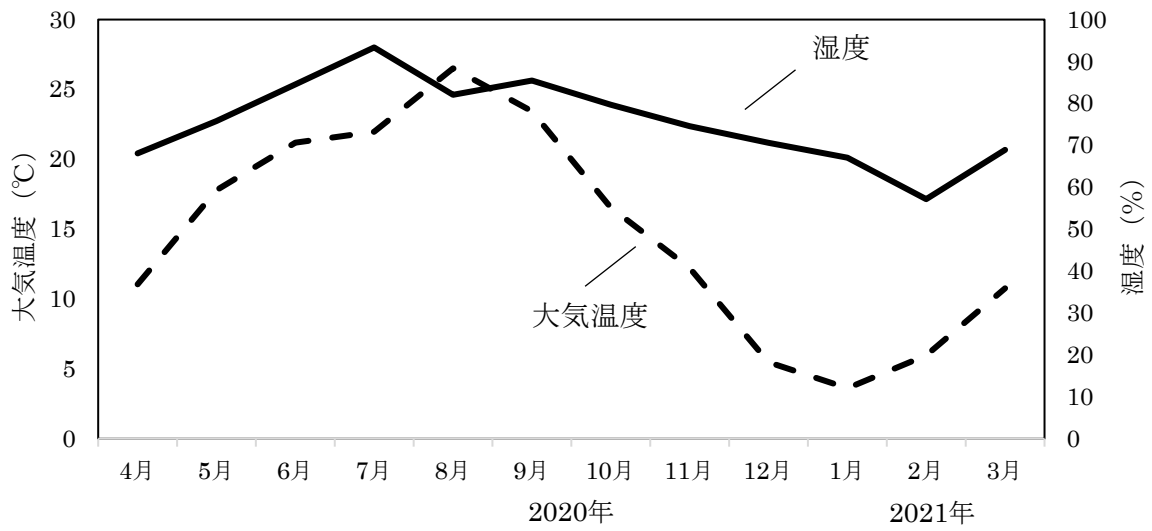


図 2.4.1-6 月別大気温度及び湿度

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, 2020年度) (単位: nGy/h)

年月 MP No.		2020年									2021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		
MP-11	平均	60	60	60	58	60	61	62	62	62	62	62	61	61	1.3
	最大	73	82	79	69	68	72	71	69	70	71	72	78	—	—
MP-12	平均	49	49	49	48	49	49	50	50	50	51	50	49	49	0.8
	最大	67	77	71	62	60	62	61	62	61	63	64	78	—	—
MP-13	平均	52	52	52	50	52	52	53	53	53	54	53	52	52	1.0
	最大	73	78	76	65	65	68	66	64	67	68	67	77	—	—
MP-14	平均	62	63	62	59	62	63	63	63	64	65	64	63	63	1.5
	最大	80	85	83	71	74	78	77	74	74	77	77	88	—	—
MP-15	平均	54	54	54	52	54	55	55	55	56	56	55	55	55	1.1
	最大	73	79	74	67	67	71	69	67	65	68	69	82	—	—
MP-16	平均	50	50	50	48	49	50	50	50	51	51	50	49	50	0.8
	最大	69	76	76	65	65	69	67	63	63	65	65	76	—	—
MP-17	平均	54	54	54	52	55	56	56	56	57	57	56	55	55	1.5
	最大	73	82	79	67	67	74	72	69	69	71	71	85	—	—
MP-18	平均	66	67	66	64	68	68	67	67	68	68	67	66	67	1.2
	最大	79	88	85	76	80	76	79	76	75	75	81	88	—	—
MP-19	平均	65	65	63	62	63	62	62	62	63	63	62	62	63	1.1
	最大	81	88	86	75	73	76	76	72	72	74	75	86	—	—

(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 2.4.1-2 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, 2020年度) (単位: nGy/h)

MS No.	年月	2020年									2021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	102	103	101	95	103	104	103	106	107	108	106	103	103	3.4
	最大	118	132	126	107	115	118	116	118	116	119	119	129	-	-
MS-2	平均	102	103	102	98	102	102	102	102	102	102	101	95	101	2.3
	最大	120	130	127	111	115	119	119	115	114	116	116	123	-	-
MS-3	平均	49	49	49	48	48	48	49	49	49	49	48	48	49	0.5
	最大	66	75	77	62	63	68	63	62	57	62	65	70	-	-
MS-4	平均	66	65	65	64	67	66	66	66	68	68	66	65	66	1.2
	最大	88	94	90	79	78	85	78	80	80	85	83	96	-	-

(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, 2020年度) (単位: nGy/h)

地点名		測定日			
		2020年4月15日	2020年7月21日	2020年10月13日	2021年1月13, 15日
1	舟石川 (原子力機構本部駐車場)	39	39	40	39
2	照沼 (如意輪寺)	56	59	59	60
3	宮前 (酒列神社鳥居前)	62		62	
4	須和間 (住吉神社)	63	62	62	62
5	稲田 (今鹿島神社)	33	32	34	35

(注) 2021年1月の測定は, 13日に舟石川, 須和間, 稲田, 15日に照沼で実施。
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, 2020 年度) (単位: μGy)

地点番号	測定期間 測定結果 地点名	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
		2020年3月19日 ~2020年6月18日		2020年6月18日 ~2020年9月17日		2020年9月17日 ~2020年12月17日		2020年12月17日 ~2021年3月18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)	207	207	201	201	202	202	201	201	811
M-2	周辺監視区域境界 (MP-11)	240	240	234	234	238	238	236	236	948
M-3	構内 (Pu 研裏)	110	110	107	107	103	103	105	105	425
M-4	周辺監視区域境界 (MP-17)	142	142	138	138	137	137	138	138	555
M-5	周辺監視区域境界 (MP-18)	377	377	368	368	366	366	362	362	1473
M-6	村松 (MS-2)	195	195	196	196	188	188	183	183	762
M-7	宿	105	105	105	105	103	103	103	103	416
M-8	新川下流	136	136	139	139	135	135	137	137	547
M-9	阿漕ヶ浦南西	107	107	106	106	103	103	103	103	419
M-10	阿漕ヶ浦西	101	101	104	104	99	99	100	100	404
M-11	白方	111	111	118	118	109	109	111	111	449
M-12	原電グラウンド北西	105	105	109	109	101	101	104	104	419
M-13	川根	118	118	124	124	115	115	116	116	473
M-14	須和間 (MS-3)	101	101	104	104	97	97	96	96	398
M-15	亀下 (MS-4)	131	131	131	131	127	127	127	127	516
M-16	東海中	100	100	100	100	99	99	96	96	395
M-17	豊岡	138	138	142	142	142	142	138	138	560
M-18	水戸気象台	87	87	91	91	88	88	85	85	351
M-19	タンデム加速器北	160	160	163	163	164	164	164	164	651
M-20	燃料試験施設北	193	193	189	189	190	190	190	190	762

(注) 表中の各測定値は、5 cm 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 10 m 高)
風速		情報交流棟屋上 (地上 20 m 高)
		高架水槽屋上 (地上 40 m 高)
日射量	全天日射計	気象観測露場 (地上 2.9 m 高)
放射収支量	防塵型放射収支計	気象観測露場 (地上 1.5 m 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 0.5 m 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試料について、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。各排水溝排水試料の全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、各排水溝排水試料の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3排水溝で2回、最大 $3.9 \times 10^{-5} \text{Bq/cm}^3$ 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。

排水溝を流れる排水の流量を算出するため、排水溝内に堰及び水位計を設置している。しかし、排水溝内のコンクリートの劣化が著しく、堰が破損するおそれがあることから、2月に第1排水溝及び第2排水溝内の堰の更新工事を行った。更新工事に伴い、排水流量の算出式を見直した。

(大森 修平)

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）

(2020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	
2020年4月	平均	1.0×10^{-4}	$< 6.2 \times 10^{-3}$	8.7×10^{-5}	$< 6.4 \times 10^{-2}$	8.1×10^{-5}	6.7×10^{-3}	Bq/cm ³
	最大	1.2×10^{-4}	$< 6.4 \times 10^{-3}$	1.1×10^{-4}	1.5×10^{-1}	8.1×10^{-5}	6.7×10^{-3}	
5月	平均	8.1×10^{-5}	$< 6.4 \times 10^{-3}$	8.7×10^{-5}	1.1×10^{-1}	—	—	
	最大	1.1×10^{-4}	$< 6.5 \times 10^{-3}$	1.0×10^{-4}	1.9×10^{-1}	—	—	
6月	平均	9.5×10^{-5}	$< 6.4 \times 10^{-3}$	1.0×10^{-4}	8.6×10^{-2}	9.2×10^{-5}	$< 6.4 \times 10^{-3}$	
	最大	1.1×10^{-4}	$< 6.6 \times 10^{-3}$	1.1×10^{-4}	1.5×10^{-1}	9.2×10^{-5}	$< 6.4 \times 10^{-3}$	
7月	平均	9.4×10^{-5}	$< 6.3 \times 10^{-3}$	8.4×10^{-5}	$< 8.2 \times 10^{-2}$	7.3×10^{-5}	$< 6.1 \times 10^{-3}$	
	最大	1.0×10^{-4}	$< 6.4 \times 10^{-3}$	1.0×10^{-4}	1.2×10^{-1}	1.1×10^{-4}	$< 6.2 \times 10^{-3}$	
8月	平均	1.0×10^{-4}	$< 6.5 \times 10^{-3}$	6.6×10^{-5}	$< 6.6 \times 10^{-2}$	8.6×10^{-5}	$< 6.1 \times 10^{-3}$	
	最大	1.3×10^{-4}	$< 6.7 \times 10^{-3}$	8.1×10^{-5}	1.2×10^{-1}	8.6×10^{-5}	$< 6.1 \times 10^{-3}$	
9月	平均	1.0×10^{-4}	$< 6.3 \times 10^{-3}$	8.0×10^{-5}	$< 5.9 \times 10^{-2}$	9.2×10^{-5}	2.3×10^{-1}	
	最大	1.2×10^{-4}	$< 6.4 \times 10^{-3}$	9.3×10^{-5}	9.0×10^{-2}	9.2×10^{-5}	2.3×10^{-1}	
10月	平均	1.0×10^{-4}	$< 6.2 \times 10^{-3}$	8.7×10^{-5}	3.4×10^{-2}	7.3×10^{-5}	$< 6.5 \times 10^{-3}$	
	最大	1.3×10^{-4}	$< 6.6 \times 10^{-3}$	1.0×10^{-4}	7.1×10^{-2}	1.0×10^{-4}	$< 6.5 \times 10^{-3}$	
11月	平均	1.3×10^{-4}	$< 6.3 \times 10^{-3}$	8.3×10^{-5}	$< 1.9 \times 10^{-2}$	7.7×10^{-5}	$< 6.7 \times 10^{-3}$	
	最大	1.4×10^{-4}	$< 6.4 \times 10^{-3}$	1.0×10^{-4}	4.6×10^{-2}	7.7×10^{-5}	$< 6.7 \times 10^{-3}$	
12月	平均	1.1×10^{-4}	$< 6.4 \times 10^{-3}$	9.0×10^{-5}	$< 7.1 \times 10^{-3}$	9.6×10^{-5}	$< 6.2 \times 10^{-3}$	
	最大	1.3×10^{-4}	$< 6.5 \times 10^{-3}$	1.1×10^{-4}	1.0×10^{-2}	9.6×10^{-5}	$< 6.2 \times 10^{-3}$	
2021年1月	平均	1.0×10^{-4}	$< 6.2 \times 10^{-3}$	8.6×10^{-5}	$< 8.4 \times 10^{-3}$	—	—	
	最大	1.2×10^{-4}	$< 6.4 \times 10^{-3}$	1.1×10^{-4}	1.4×10^{-2}	—	—	
2月	平均	1.4×10^{-4}	$< 6.4 \times 10^{-3}$	1.2×10^{-4}	$< 8.2 \times 10^{-3}$	1.1×10^{-4}	$< 9.4 \times 10^{-2}$	
	最大	1.7×10^{-4}	$< 6.5 \times 10^{-3}$	1.8×10^{-4}	9.3×10^{-3}	1.1×10^{-4}	1.6×10^{-1}	
3月	平均	1.9×10^{-4}	$< 6.3 \times 10^{-3}$	1.0×10^{-4}	$< 1.2 \times 10^{-2}$	9.2×10^{-5}	$< 6.2 \times 10^{-3}$	
	最大	2.4×10^{-4}	$< 6.4 \times 10^{-3}$	1.3×10^{-4}	1.7×10^{-2}	1.1×10^{-4}	$< 6.3 \times 10^{-3}$	

* 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）、陸土及び陸水（飲料水、河川水）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、白菜、精米）、海産物（シラス、ヒラメ）及び海洋試料中の ^{90}Sr 、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。測定結果を表2.4.3-1に示す。

これらの試料中の ^{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平常の変動範囲を超える値で検出された。

^{90}Sr においては、ほうれん草、白菜及び海水から検出されたが、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、海産物及び海底土から ^{90}Sr は検出されなかった。 $^{239+240}\text{Pu}$ においては、海底土から検出されたが、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。

なお、2019年度までは排水口近辺土砂の分析も行っていたが、海岸の浸食による土砂の減少により排水口近辺土砂の採取が困難となったため、分析を廃止し、代替えとして海底土の測定項目に対象核種を追加し、継続的な監視を図った。

(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 80 cm）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 2.4.3-3 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 の放射能濃度が東京電力福島第一原子力発電所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 の放射能濃度が東京電力福島第一原子力発電所事故以前の平常の変動範囲を超える値で検出された。

(5) 大気中トリチウムの放射能濃度

原子力科学研究所内の多くの施設で異常等の際に環境中に放出される可能性があるトリチウムに関して、異常放出時の影響評価を行うために、2019年度より大気中トリチウムモニタリングの定常的な運用に向けた設備の整備を行ってきた。2020年度は分析条件の検討や要領の整備等、運用に必要な準備を行った後、10月より本運用を開始した。モニタリング対象はトリチウム水（HTO）とし、モニタリングステーション No.2（MS-2）にて採取を行った。測定結果を図 2.4.3-1 に示す。これらの測定値は、平常の変動の範囲内であり、異常は認められなかった。

（竹内 絵里奈，大森 修平，井上 和美）

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)

(2020年度)

種類	採取月	採取地点	全β	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁹⁰ Sr*2	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰⁶ Ru	¹³⁷ Cs*1	¹⁴⁴ Ce	²² Na	¹⁵² Eu	¹⁵⁴ Eu	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu*2	単位
陸土	5月	原子力科学研究所構内	7.5×10 ²	< 4.4×10 ⁻¹	/	< 2.8×10 ⁻¹	/	< 1.5×10 ⁰	< 5.8×10 ⁻¹	< 3.3×10 ⁰	2.7×10 ²	< 3.0×10 ⁰	/	/	/	/	Bq/kg・乾
	11月	原子力科学研究所構内	8.3×10 ²	< 6.2×10 ⁻¹	/	< 3.1×10 ⁻¹	/	< 1.4×10 ⁰	< 7.2×10 ⁻¹	< 3.9×10 ⁰	3.3×10 ²	< 3.5×10 ⁰	/	/	/	/	
	5月	東海村須和間	6.0×10 ²	< 5.2×10 ⁻¹	/	< 3.2×10 ⁻¹	/	< 1.5×10 ⁰	< 4.1×10 ⁻¹	< 6.2×10 ⁰	8.4×10 ²	< 4.3×10 ⁰	/	/	/	/	
	11月	東海村須和間	4.5×10 ²	< 5.4×10 ⁻¹	/	< 3.4×10 ⁻¹	/	< 1.6×10 ⁰	< 6.1×10 ⁻¹	< 5.4×10 ⁰	6.6×10 ²	< 4.1×10 ⁰	/	/	/	/	
	5月	東海村石神	5.4×10 ²	< 8.0×10 ⁻¹	/	< 4.8×10 ⁻¹	/	< 2.6×10 ⁰	< 1.1×10 ⁰	< 7.1×10 ⁰	7.6×10 ²	< 6.5×10 ⁰	/	/	/	/	
	11月	東海村石神	4.7×10 ²	< 6.8×10 ⁻¹	/	< 3.9×10 ⁻¹	/	< 1.6×10 ⁰	< 9.3×10 ⁻¹	< 5.3×10 ⁰	2.9×10 ²	< 5.1×10 ⁰	/	/	/	/	
	5月	ひたちなか市稲田	6.4×10 ²	< 5.3×10 ⁻¹	/	< 3.2×10 ⁻¹	/	< 1.9×10 ⁰	< 6.9×10 ⁻¹	< 3.3×10 ⁰	1.1×10 ²	< 2.7×10 ⁰	/	/	/	/	
	11月	ひたちなか市稲田	2.8×10 ²	< 5.1×10 ⁻¹	/	< 2.8×10 ⁻¹	/	< 1.8×10 ⁰	< 7.1×10 ⁻¹	< 3.6×10 ⁰	2.0×10 ²	< 2.9×10 ⁰	/	/	/	/	
	5月	ひたちなか市高場	3.1×10 ²	< 6.4×10 ⁻¹	/	< 3.7×10 ⁻¹	/	< 2.1×10 ⁰	< 8.5×10 ⁻¹	< 6.0×10 ⁰	1.6×10 ²	< 3.4×10 ⁰	/	/	/	/	
	11月	ひたちなか市高場	4.0×10 ²	< 6.0×10 ⁻¹	/	< 3.1×10 ⁻¹	/	< 2.1×10 ⁰	< 7.8×10 ⁻¹	< 4.3×10 ⁰	2.4×10 ²	< 3.3×10 ⁰	/	/	/	/	
	5月	那珂市横堀	2.2×10 ²	< 4.8×10 ⁻¹	/	< 3.2×10 ⁻¹	/	< 1.3×10 ⁰	< 6.4×10 ⁻¹	< 2.9×10 ⁰	3.2×10 ¹	< 3.3×10 ⁰	/	/	/	/	
	11月	那珂市横堀	2.4×10 ²	< 5.7×10 ⁻¹	/	< 3.3×10 ⁻¹	/	< 2.0×10 ⁰	< 8.2×10 ⁻¹	< 3.5×10 ⁰	5.2×10 ¹	< 2.8×10 ⁰	/	/	/	/	
	5月	MS-1構内	8.4×10 ²	< 4.7×10 ⁻¹	/	< 2.8×10 ⁻¹	/	< 2.2×10 ⁰	< 9.2×10 ⁻¹	< 4.6×10 ⁰	5.6×10 ²	< 4.2×10 ⁰	/	/	/	/	
	11月	MS-1構内	8.0×10 ²	< 4.9×10 ⁻¹	/	< 3.1×10 ⁻¹	/	< 2.1×10 ⁰	< 8.6×10 ⁻¹	< 4.9×10 ⁰	6.2×10 ²	< 5.6×10 ⁰	/	/	/	/	
	5月	MS-2村松	9.8×10 ²	< 5.4×10 ⁻¹	/	< 2.9×10 ⁻¹	/	< 2.5×10 ⁰	< 8.7×10 ⁻¹	< 5.7×10 ⁰	9.0×10 ²	< 5.0×10 ⁰	/	/	/	/	
	11月	MS-2村松	1.1×10 ³	< 5.1×10 ⁻¹	/	< 2.9×10 ⁻¹	/	< 1.5×10 ⁰	< 8.0×10 ⁻¹	< 6.0×10 ⁰	1.2×10 ³	< 5.5×10 ⁰	/	/	/	/	
	5月	MS-3須和間	5.2×10 ²	< 5.6×10 ⁻¹	/	< 2.9×10 ⁻¹	/	< 2.4×10 ⁰	< 9.6×10 ⁻¹	< 3.8×10 ⁰	1.2×10 ²	< 3.1×10 ⁰	/	/	/	/	
	11月	MS-3須和間	4.6×10 ²	< 4.8×10 ⁻¹	/	< 3.1×10 ⁻¹	/	< 8.5×10 ⁻¹	< 7.3×10 ⁻¹	< 2.5×10 ⁰	2.8×10 ¹	< 2.2×10 ⁰	/	/	/	/	
	5月	MS-4亀下	1.0×10 ³	< 6.6×10 ⁻¹	/	< 3.8×10 ⁻¹	/	< 1.3×10 ⁰	< 1.1×10 ⁰	< 4.3×10 ⁰	2.0×10 ²	< 3.7×10 ⁰	/	/	/	/	
	11月	MS-4亀下	8.0×10 ²	< 7.7×10 ⁻¹	/	< 4.4×10 ⁻¹	/	< 3.9×10 ⁰	< 1.3×10 ⁰	< 4.8×10 ⁰	2.1×10 ²	< 4.1×10 ⁰	/	/	/	/	
海底土	5月	C海城(原子力科学研究所沖)	6.0×10 ²	< 4.8×10 ⁻¹	< 3.0×10 ⁻¹	< 3.0×10 ⁻¹	/	< 1.4×10 ⁰	< 5.0×10 ⁻¹	< 2.8×10 ⁰	3.1×10 ⁰	< 2.2×10 ⁰	< 3.9×10 ⁻¹	< 1.0×10 ⁰	< 6.3×10 ⁻¹	/	
	8月	C海城(原子力科学研究所沖)	5.9×10 ²	< 4.3×10 ⁻¹	< 3.3×10 ⁻¹	< 2.9×10 ⁻¹	< 1.4×10 ⁻¹	< 1.1×10 ⁰	< 4.8×10 ⁻¹	< 2.4×10 ⁰	4.4×10 ⁰	< 2.2×10 ⁰	< 3.9×10 ⁻¹	< 1.0×10 ⁰	< 6.3×10 ⁻¹	2.1×10 ⁻¹	
	11月	C海城(原子力科学研究所沖)	5.1×10 ²	< 5.1×10 ⁻¹	< 4.0×10 ⁻¹	< 3.0×10 ⁻¹	/	< 1.9×10 ⁰	< 6.7×10 ⁻¹	< 2.9×10 ⁰	3.1×10 ⁰	< 2.7×10 ⁰	< 3.9×10 ⁻¹	< 1.1×10 ⁰	< 6.9×10 ⁻¹	/	
	2月	C海城(原子力科学研究所沖)	5.9×10 ²	< 2.9×10 ⁻¹	< 2.1×10 ⁻¹	< 1.9×10 ⁻¹	< 1.4×10 ⁻¹	< 9.7×10 ⁻¹	< 3.5×10 ⁻¹	< 1.7×10 ⁰	2.2×10 ⁰	< 2.6×10 ⁰	< 2.3×10 ⁻¹	< 6.5×10 ⁻¹	< 6.5×10 ⁻¹	2.4×10 ⁻¹	
	5月	C1海城(原子力科学研究所沖)	5.4×10 ²	< 4.6×10 ⁻¹	< 3.2×10 ⁻¹	< 3.2×10 ⁻¹	/	< 6.1×10 ⁻¹	< 5.6×10 ⁻¹	< 2.5×10 ⁰	1.6×10 ⁰	< 2.4×10 ⁰	< 3.9×10 ⁻¹	< 9.5×10 ⁻¹	< 6.0×10 ⁻¹	/	
	8月	C1海城(原子力科学研究所沖)	5.9×10 ²	< 4.9×10 ⁻¹	< 3.3×10 ⁻¹	< 3.0×10 ⁻¹	/	< 1.5×10 ⁰	< 5.3×10 ⁻¹	< 2.6×10 ⁰	1.5×10 ⁰	< 2.5×10 ⁰	< 3.6×10 ⁻¹	< 1.2×10 ⁰	< 6.4×10 ⁻¹	/	
	11月	C1海城(原子力科学研究所沖)	5.2×10 ²	< 4.8×10 ⁻¹	< 3.2×10 ⁻¹	< 2.8×10 ⁻¹	/	< 1.4×10 ⁰	< 5.6×10 ⁻¹	< 2.5×10 ⁰	1.4×10 ⁰	< 2.9×10 ⁰	< 3.4×10 ⁻¹	< 9.4×10 ⁻¹	< 5.1×10 ⁻¹	/	
	2月	C1海城(原子力科学研究所沖)	4.9×10 ²	< 2.8×10 ⁻¹	< 1.9×10 ⁻¹	< 2.0×10 ⁻¹	/	< 9.0×10 ⁻¹	< 3.6×10 ⁻¹	< 1.7×10 ⁰	1.3×10 ⁰	< 3.0×10 ⁰	< 2.3×10 ⁻¹	< 6.5×10 ⁻¹	< 4.3×10 ⁻¹	/	
	5月	C2海城(原子力科学研究所沖)	4.6×10 ²	< 5.8×10 ⁻¹	< 3.7×10 ⁻¹	< 3.5×10 ⁻¹	/	< 1.8×10 ⁰	< 6.6×10 ⁻¹	< 3.3×10 ⁰	1.7×10 ⁰	< 3.9×10 ⁰	< 4.3×10 ⁻¹	< 1.3×10 ⁰	< 1.2×10 ⁰	/	
	8月	C2海城(原子力科学研究所沖)	5.9×10 ²	< 4.9×10 ⁻¹	< 3.7×10 ⁻¹	< 2.9×10 ⁻¹	/	< 1.7×10 ⁰	< 5.8×10 ⁻¹	< 2.9×10 ⁰	3.0×10 ⁰	< 2.9×10 ⁰	< 3.9×10 ⁻¹	< 1.3×10 ⁰	< 7.3×10 ⁻¹	/	
	11月	C2海城(原子力科学研究所沖)	6.3×10 ²	< 3.4×10 ⁻¹	< 3.3×10 ⁻¹	< 2.1×10 ⁻¹	/	< 1.5×10 ⁰	< 5.8×10 ⁻¹	< 1.9×10 ⁰	2.8×10 ⁰	< 1.9×10 ⁰	< 2.6×10 ⁻¹	< 7.9×10 ⁻¹	< 5.0×10 ⁻¹	/	
	2月	C2海城(原子力科学研究所沖)	5.7×10 ²	< 2.9×10 ⁻¹	< 1.9×10 ⁻¹	< 2.1×10 ⁻¹	/	< 9.4×10 ⁻¹	< 3.5×10 ⁻¹	< 1.6×10 ⁰	2.6×10 ⁰	< 1.5×10 ⁰	< 2.3×10 ⁻¹	< 5.6×10 ⁻¹	< 3.8×10 ⁻¹	/	
	5月	C3海城(原子力科学研究所沖)	6.6×10 ²	< 4.8×10 ⁻¹	< 3.3×10 ⁻¹	< 3.0×10 ⁻¹	/	< 6.0×10 ⁻¹	< 5.2×10 ⁻¹	< 2.5×10 ⁰	2.1×10 ⁰	< 2.2×10 ⁰	< 4.1×10 ⁻¹	< 8.2×10 ⁻¹	< 5.6×10 ⁻¹	/	
	8月	C3海城(原子力科学研究所沖)	5.8×10 ²	< 4.9×10 ⁻¹	< 2.9×10 ⁻¹	< 3.0×10 ⁻¹	/	< 1.3×10 ⁰	< 4.7×10 ⁻¹	< 2.4×10 ⁰	2.7×10 ⁰	< 2.1×10 ⁰	< 3.6×10 ⁻¹	< 9.3×10 ⁻¹	< 5.4×10 ⁻¹	/	
	11月	C3海城(原子力科学研究所沖)	5.0×10 ²	< 4.8×10 ⁻¹	< 3.7×10 ⁻¹	< 2.7×10 ⁻¹	/	< 1.5×10 ⁰	< 6.0×10 ⁻¹	< 2.6×10 ⁰	2.2×10 ⁰	< 2.2×10 ⁰	< 3.7×10 ⁻¹	< 9.7×10 ⁻¹	< 5.2×10 ⁻¹	/	
	2月	C3海城(原子力科学研究所沖)	5.1×10 ²	< 3.2×10 ⁻¹	< 2.1×10 ⁻¹	< 1.9×10 ⁻¹	/	< 8.7×10 ⁻¹	< 3.6×10 ⁻¹	< 1.7×10 ⁰	2.1×10 ⁰	< 1.5×10 ⁰	< 2.5×10 ⁻¹	< 6.9×10 ⁻¹	< 4.1×10 ⁻¹	/	
	5月	C4海城(原子力科学研究所沖)	6.6×10 ²	< 5.7×10 ⁻¹	< 3.6×10 ⁻¹	< 3.4×10 ⁻¹	/	< 1.5×10 ⁰	< 5.6×10 ⁻¹	< 3.1×10 ⁰	6.7×10 ⁰	< 2.5×10 ⁰	< 4.3×10 ⁻¹	< 1.1×10 ⁰	< 6.5×10 ⁻¹	/	
	8月	C4海城(原子力科学研究所沖)	6.0×10 ²	< 4.8×10 ⁻¹	< 2.9×10 ⁻¹	< 2.8×10 ⁻¹	/	< 8.6×10 ⁻¹	< 5.0×10 ⁻¹	< 2.2×10 ⁰	6.7×10 ⁰	< 2.1×10 ⁰	< 3.8×10 ⁻¹	< 9.8×10 ⁻¹	< 7.4×10 ⁻¹	/	
	11月	C4海城(原子力科学研究所沖)	5.9×10 ²	< 5.0×10 ⁻¹	< 3.8×10 ⁻¹	< 3.1×10 ⁻¹	/	< 1.5×10 ⁰	< 5.7×10 ⁻¹	< 2.5×10 ⁰	5.7×10 ⁰	< 2.2×10 ⁰	< 3.9×10 ⁻¹	< 8.3×10 ⁻¹	< 5.5×10 ⁻¹	/	
	2月	C4海城(原子力科学研究所沖)	6.1×10 ²	< 2.6×10 ⁻¹	< 1.9×10 ⁻¹	< 1.7×10 ⁻¹	/	< 8.2×10 ⁻¹	< 3.1×10 ⁻¹	< 1.4×10 ⁰	2.4×10 ⁰	< 1.8×10 ⁰	< 2.1×10 ⁻¹	< 4.9×10 ⁻¹	< 3.4×10 ⁻¹	/	

*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。

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)

(2020年度)

種類	採取月	採取地点	全β	³ H	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	⁹⁰ Sr ²	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰⁶ Ru	¹³¹ I	¹³⁷ Cs ¹	¹⁴⁴ Ce	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu ²	単位
ほうれん草	4月	東海村 石神内宿	1.1×10 ²	/	< 1.6×10 ²	< 2.0×10 ²	2.0×10 ²	< 3.2×10 ²	< 1.6×10 ²	< 1.2×10 ⁻¹	< 1.9×10 ⁻¹	5.5×10 ²	< 7.0×10 ²	/	Bq/kg・生
白菜	10月	東海村 須和間	5.2×10 ¹	/	< 8.0×10 ³	< 1.0×10 ²	3.1×10 ²	< 1.7×10 ²	< 1.2×10 ²	< 5.9×10 ²	< 1.7×10 ⁻¹	1.3×10 ¹	< 3.6×10 ²	/	
精米	10月	東海村 須和間	1.8×10 ¹	/	< 9.7×10 ³	< 9.8×10 ⁻³	< 1.7×10 ²	< 1.7×10 ²	< 1.1×10 ²	< 6.0×10 ²	/	1.4×10 ¹	< 3.5×10 ²	/	
甘藷 (紅はるか)	10月	東海村 須和間	6.9×10 ¹	/	< 1.4×10 ²	< 1.7×10 ²	/	< 5.1×10 ²	< 2.6×10 ²	< 1.1×10 ⁻¹	/	1.7×10 ⁰	< 6.6×10 ²	/	
シラス	6月	東海沖	1.0×10 ²	/	< 1.5×10 ²	< 1.9×10 ²	< 1.1×10 ²	< 3.0×10 ²	< 1.5×10 ²	< 1.1×10 ⁻¹	/	8.3×10 ²	< 6.8×10 ²	< 1.3×10 ³	
	11月		1.1×10 ²	/	< 1.7×10 ²	< 2.5×10 ²	< 1.6×10 ²	< 3.7×10 ²	< 2.6×10 ²	< 1.4×10 ⁻¹	/	2.4×10 ⁻¹	< 1.3×10 ⁻¹	< 4.3×10 ⁻⁴	
ヒラメ	6月	東海沖	9.4×10 ¹	/	< 1.7×10 ²	< 2.3×10 ²	< 1.5×10 ²	< 3.7×10 ²	< 2.5×10 ²	< 1.3×10 ⁻¹	/	4.1×10 ¹	< 7.6×10 ²	< 3.6×10 ⁻⁴	
	11月		9.7×10 ¹	/	< 1.6×10 ²	< 2.1×10 ²	< 1.5×10 ²	< 3.4×10 ²	< 2.3×10 ²	< 1.2×10 ⁻¹	/	4.8×10 ⁻¹	< 6.9×10 ²	< 4.4×10 ⁻⁴	
ワカメ	6月	日立市 久慈浜	1.3×10 ²	/	< 1.9×10 ²	< 2.5×10 ²	/	< 4.5×10 ²	< 3.0×10 ²	< 1.5×10 ⁻¹	< 1.8×10 ⁻¹	6.3×10 ²	< 9.1×10 ²	/	
アラメ	1月	日立市 久慈浜	1.9×10 ²	/	< 5.9×10 ²	< 4.4×10 ²	/	< 8.3×10 ²	< 5.5×10 ²	< 2.6×10 ⁻¹	< 2.0×10 ⁻¹	7.0×10 ²	< 1.7×10 ⁻¹	/	
飲料水 (水道水)	4月	東海村 須和間	4.7×10 ²	< 4.9×10 ⁻¹	< 6.7×10 ⁻⁴	< 7.2×10 ⁻⁴	/	< 1.7×10 ⁻³	< 1.1×10 ⁻³	< 6.9×10 ⁻³	< 1.5×10 ⁻¹	9.1×10 ⁻⁴	< 5.1×10 ⁻³	/	
	10月		7.2×10 ²	< 4.7×10 ⁻¹	< 6.2×10 ⁻⁴	< 6.8×10 ⁻⁴	/	< 1.7×10 ⁻³	< 1.0×10 ⁻³	< 5.7×10 ⁻³	< 1.5×10 ⁻¹	1.5×10 ⁻³	< 4.9×10 ⁻³	/	
	4月	東海村 浄水場	5.3×10 ²	< 4.9×10 ⁻¹	< 2.1×10 ⁻²	< 1.5×10 ⁻²	/	< 3.0×10 ⁻²	< 1.9×10 ⁻²	< 1.1×10 ⁻¹	< 1.5×10 ⁻¹	< 1.7×10 ⁻²	< 8.6×10 ⁻²	/	
	10月		6.3×10 ²	< 5.3×10 ⁻¹	< 8.5×10 ⁻³	< 1.2×10 ⁻²	/	< 2.0×10 ⁻²	< 1.3×10 ⁻²	< 8.2×10 ⁻²	< 1.5×10 ⁻¹	< 1.2×10 ⁻²	< 5.3×10 ⁻²	/	
	4月	那珂市 本米崎 上宮寺	6.7×10 ²	< 5.3×10 ⁻¹	< 9.7×10 ⁻³	< 1.2×10 ⁻²	/	< 2.1×10 ⁻²	< 1.2×10 ⁻²	< 8.2×10 ⁻²	< 1.4×10 ⁻¹	< 1.2×10 ⁻²	< 5.4×10 ⁻²	/	
	10月		7.3×10 ²	< 5.0×10 ⁻¹	< 9.0×10 ⁻³	< 1.3×10 ⁻²	/	< 2.0×10 ⁻²	< 1.3×10 ⁻²	< 8.3×10 ⁻²	< 1.4×10 ⁻¹	< 1.2×10 ⁻²	< 5.3×10 ⁻²	/	
飲料水 (井戸水)	4月	東海村 照沼 如意輪寺	8.2×10 ²	< 4.8×10 ⁻¹	< 1.9×10 ⁻²	< 1.5×10 ⁻²	/	< 2.8×10 ⁻²	< 1.6×10 ⁻²	< 1.1×10 ⁻¹	< 1.5×10 ⁻¹	< 1.7×10 ⁻²	< 6.9×10 ⁻²	/	
	10月		8.9×10 ²	5.8×10 ⁻¹	< 1.2×10 ⁻²	< 1.5×10 ⁻²	/	< 3.6×10 ⁻²	< 2.0×10 ⁻²	< 1.1×10 ⁻¹	< 1.4×10 ⁻¹	< 1.6×10 ⁻²	< 6.8×10 ⁻²	/	
河川水	4月	久慈川	4.4×10 ²	< 4.7×10 ⁻¹	< 8.7×10 ⁻³	< 1.2×10 ⁻²	/	< 2.0×10 ⁻²	< 1.3×10 ⁻²	< 8.1×10 ⁻²	< 1.4×10 ⁻¹	< 1.2×10 ⁻²	< 5.3×10 ⁻²	/	
	10月		5.5×10 ²	< 4.9×10 ⁻¹	< 8.5×10 ⁻³	< 1.2×10 ⁻²	/	< 2.1×10 ⁻²	< 1.1×10 ⁻²	< 8.2×10 ⁻²	< 1.6×10 ⁻¹	< 1.3×10 ⁻²	< 4.9×10 ⁻²	/	
	4月	新川中流	9.2×10 ²	6.5×10 ⁻¹	< 7.2×10 ⁻⁴	< 8.3×10 ⁻⁴	/	< 2.8×10 ⁻³	< 1.6×10 ⁻³	< 7.1×10 ⁻³	< 1.4×10 ⁻¹	2.1×10 ⁻³	< 6.0×10 ⁻³	/	
	10月		8.3×10 ²	< 4.7×10 ⁻¹	< 6.6×10 ⁻⁴	< 7.0×10 ⁻⁴	/	< 2.0×10 ⁻³	< 1.1×10 ⁻³	< 6.4×10 ⁻³	< 1.3×10 ⁻¹	2.0×10 ⁻³	< 5.0×10 ⁻³	/	
海水	5月	C海城 (原子力 科学 研究所沖)	9.4×10 ³	< 5.6×10 ⁻¹	< 6.6×10 ⁻⁴	< 8.1×10 ⁻⁴	1.3×10 ⁻³	< 1.8×10 ⁻³	< 1.0×10 ⁻³	< 6.5×10 ⁻³	/	1.9×10 ⁻³	< 5.1×10 ⁻³	/	
	8月		1.4×10 ²	< 4.5×10 ⁻¹	< 6.7×10 ⁻⁴	< 8.5×10 ⁻⁴	/	< 1.7×10 ⁻³	< 1.0×10 ⁻³	< 6.4×10 ⁻³	/	2.4×10 ⁻³	< 5.3×10 ⁻³	/	
	11月		1.0×10 ²	< 5.1×10 ⁻¹	< 6.8×10 ⁻⁴	< 8.1×10 ⁻⁴	< 1.3×10 ⁻³	< 1.8×10 ⁻³	< 1.1×10 ⁻³	< 6.2×10 ⁻³	/	2.7×10 ⁻³	< 5.7×10 ⁻³	/	
	2月		1.3×10 ²	1.1×10 ⁰	< 7.1×10 ⁻⁴	< 7.5×10 ⁻⁴	/	< 1.8×10 ⁻³	< 1.2×10 ⁻³	< 6.2×10 ⁻³	/	2.4×10 ⁻³	< 5.7×10 ⁻³	/	

*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。

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

(2020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
2020年4月	5.0×10 ⁻⁵	6.6×10 ⁻⁴	8.9×10 ⁻⁴	< 2.7×10 ⁻⁶	< 3.1×10 ⁻⁶	< 7.1×10 ⁻⁶	< 4.3×10 ⁻⁶	< 2.4×10 ⁻⁵	< 3.7×10 ⁻⁶	< 1.4×10 ⁻⁵	Bq/cm ³
5月	5.5×10 ⁻⁵	5.7×10 ⁻⁴	8.8×10 ⁻⁴	< 2.1×10 ⁻⁶	< 2.8×10 ⁻⁶	< 5.7×10 ⁻⁶	< 3.5×10 ⁻⁶	< 1.9×10 ⁻⁵	< 4.2×10 ⁻⁶	< 1.4×10 ⁻⁵	
6月	2.6×10 ⁻⁵	< 5.0×10 ⁻⁴	6.5×10 ⁻⁴	< 1.7×10 ⁻⁶	< 2.2×10 ⁻⁶	< 4.5×10 ⁻⁶	< 2.7×10 ⁻⁶	< 1.6×10 ⁻⁵	< 2.2×10 ⁻⁶	< 1.1×10 ⁻⁵	
7月	4.8×10 ⁻⁵	< 4.6×10 ⁻⁴	8.1×10 ⁻⁴	< 2.0×10 ⁻⁶	< 2.6×10 ⁻⁶	< 5.7×10 ⁻⁶	< 3.2×10 ⁻⁶	< 1.9×10 ⁻⁵	< 3.0×10 ⁻⁶	< 1.2×10 ⁻⁵	
8月	< 1.5×10 ⁻⁴	< 5.4×10 ⁻⁴	< 7.7×10 ⁻⁴	< 7.9×10 ⁻⁵	< 9.4×10 ⁻⁵	< 1.8×10 ⁻⁴	< 1.2×10 ⁻⁴	< 7.2×10 ⁻⁴	< 1.0×10 ⁻⁴	< 4.5×10 ⁻⁴	
9月	5.2×10 ⁻⁵	< 5.0×10 ⁻⁴	1.3×10 ⁻³	< 4.2×10 ⁻⁶	< 5.6×10 ⁻⁶	< 1.2×10 ⁻⁵	< 6.2×10 ⁻⁶	< 4.1×10 ⁻⁵	< 6.4×10 ⁻⁶	< 2.5×10 ⁻⁵	
10月	2.8×10 ⁻⁵	5.6×10 ⁻⁴	5.9×10 ⁻⁴	< 3.2×10 ⁻⁶	< 3.5×10 ⁻⁶	< 6.6×10 ⁻⁶	< 3.8×10 ⁻⁶	< 2.5×10 ⁻⁵	< 3.3×10 ⁻⁶	< 1.4×10 ⁻⁵	
11月	1.1×10 ⁻⁴	< 4.9×10 ⁻⁴	1.4×10 ⁻³	< 2.4×10 ⁻⁵	< 2.6×10 ⁻⁵	< 4.6×10 ⁻⁵	< 2.8×10 ⁻⁵	< 2.0×10 ⁻⁴	< 2.1×10 ⁻⁵	< 2.0×10 ⁻⁴	
12月	1.7×10 ⁻⁴	6.6×10 ⁻⁴	1.4×10 ⁻³	< 3.5×10 ⁻⁵	< 4.6×10 ⁻⁵	< 9.2×10 ⁻⁵	< 5.8×10 ⁻⁵	< 3.5×10 ⁻⁴	< 5.4×10 ⁻⁵	< 2.1×10 ⁻⁴	
2021年1月	9.1×10 ⁻⁵	7.5×10 ⁻⁴	6.0×10 ⁻⁴	< 1.7×10 ⁻⁵	< 2.3×10 ⁻⁵	< 4.2×10 ⁻⁵	< 2.3×10 ⁻⁵	< 1.5×10 ⁻⁴	< 2.3×10 ⁻⁵	< 1.4×10 ⁻⁴	
2月	2.2×10 ⁻⁵	< 4.6×10 ⁻⁴	1.5×10 ⁻⁴	< 4.2×10 ⁻⁶	< 6.3×10 ⁻⁶	< 1.1×10 ⁻⁵	< 7.3×10 ⁻⁶	< 4.2×10 ⁻⁵	< 6.1×10 ⁻⁶	< 2.7×10 ⁻⁵	
3月	4.2×10 ⁻⁵	5.0×10 ⁻⁴	9.3×10 ⁻⁴	< 2.3×10 ⁻⁶	< 3.1×10 ⁻⁶	< 6.2×10 ⁻⁶	< 3.6×10 ⁻⁶	< 2.2×10 ⁻⁵	< 3.1×10 ⁻⁶	< 1.3×10 ⁻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

(2020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
2020年4月	1.4×10 ¹	2.3×10 ²	< 4.0×10 ²	< 4.8×10 ²	< 1.1×10 ¹	< 6.9×10 ²	< 3.4×10 ¹	1.1×10 ⁰	< 2.6×10 ⁻¹	Bq/m ²
5月	1.2×10 ¹	2.2×10 ²	< 3.5×10 ²	< 5.3×10 ²	< 9.5×10 ²	< 6.0×10 ²	< 3.6×10 ¹	7.5×10 ¹	< 2.6×10 ⁻¹	
6月	1.3×10 ¹	2.4×10 ²	< 3.6×10 ²	< 5.0×10 ²	< 1.1×10 ¹	< 6.2×10 ²	< 3.3×10 ¹	1.1×10 ⁰	< 2.6×10 ⁻¹	
7月	1.0×10 ¹	1.7×10 ²	< 5.8×10 ²	< 4.8×10 ²	< 1.1×10 ¹	< 6.7×10 ²	< 3.6×10 ¹	4.0×10 ⁻¹	< 2.6×10 ⁻¹	
8月	3.0×10 ⁰	9.7×10 ⁰	< 3.8×10 ²	< 4.9×10 ²	< 9.8×10 ²	< 5.6×10 ²	< 3.4×10 ¹	6.6×10 ⁻¹	< 2.1×10 ⁻¹	
9月	6.8×10 ⁰	1.1×10 ²	< 3.7×10 ²	< 4.6×10 ²	< 1.1×10 ¹	< 6.5×10 ²	< 3.4×10 ¹	6.8×10 ⁻¹	< 2.4×10 ⁻¹	
10月	8.3×10 ⁰	1.7×10 ²	< 3.4×10 ²	< 5.0×10 ²	< 1.1×10 ¹	< 6.9×10 ²	< 3.3×10 ¹	5.2×10 ⁻¹	< 2.6×10 ⁻¹	
11月	4.3×10 ⁰	5.1×10 ¹	< 3.5×10 ²	< 4.5×10 ²	< 9.6×10 ²	< 6.0×10 ²	< 3.5×10 ¹	4.1×10 ⁻¹	< 2.2×10 ⁻¹	
12月	2.8×10 ⁰	2.7×10 ¹	< 3.3×10 ²	< 4.7×10 ²	< 9.5×10 ²	< 5.7×10 ²	< 3.3×10 ¹	3.6×10 ⁻¹	< 2.1×10 ⁻¹	
2021年1月	6.7×10 ⁰	5.3×10 ¹	< 4.4×10 ²	< 4.8×10 ²	< 1.0×10 ¹	< 5.8×10 ²	< 3.6×10 ¹	1.7×10 ⁰	< 2.5×10 ⁻¹	
2月	5.5×10 ⁰	4.2×10 ¹	< 4.5×10 ²	< 4.8×10 ²	< 9.1×10 ²	< 5.6×10 ²	< 3.4×10 ¹	1.2×10 ⁰	< 2.5×10 ⁻¹	
3月	1.4×10 ¹	2.5×10 ²	< 3.6×10 ²	< 5.2×10 ²	< 1.1×10 ¹	< 6.5×10 ²	< 3.6×10 ¹	5.3×10 ⁻¹	< 2.7×10 ⁻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

(2020 年度)

採取年月	⁷ Be	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰⁶ Ru	¹³⁷ Cs*	¹⁴⁴ Ce	単位
2020 年 4 月	5.2×10 ⁻³	< 3.9×10 ⁻⁶	< 5.2×10 ⁻⁶	< 1.1×10 ⁻⁵	< 7.1×10 ⁻⁶	< 3.6×10 ⁻⁵	1.3×10 ⁻⁵	< 2.3×10 ⁻⁵	Bq/m ³
5 月	4.7×10 ⁻³	< 4.3×10 ⁻⁶	< 5.4×10 ⁻⁶	< 1.1×10 ⁻⁵	< 6.7×10 ⁻⁶	< 3.6×10 ⁻⁵	< 7.5×10 ⁻⁶	< 2.5×10 ⁻⁵	
6 月	3.0×10 ⁻³	< 9.9×10 ⁻⁶	< 7.1×10 ⁻⁶	< 1.7×10 ⁻⁵	< 1.3×10 ⁻⁵	< 5.5×10 ⁻⁵	< 7.9×10 ⁻⁶	< 4.4×10 ⁻⁵	
7 月	2.0×10 ⁻³	< 3.5×10 ⁻⁶	< 5.2×10 ⁻⁶	< 1.1×10 ⁻⁵	< 5.8×10 ⁻⁶	< 3.5×10 ⁻⁵	1.1×10 ⁻⁵	< 2.5×10 ⁻⁵	
8 月	2.4×10 ⁻³	< 4.6×10 ⁻⁶	< 5.6×10 ⁻⁶	< 2.1×10 ⁻⁵	< 7.6×10 ⁻⁶	< 4.0×10 ⁻⁵	8.9×10 ⁻⁶	< 2.6×10 ⁻⁵	
9 月	2.5×10 ⁻³	< 4.2×10 ⁻⁶	< 6.2×10 ⁻⁶	< 1.2×10 ⁻⁵	< 7.1×10 ⁻⁶	< 4.2×10 ⁻⁵	< 6.1×10 ⁻⁶	< 2.6×10 ⁻⁵	
10 月	5.4×10 ⁻³	< 5.5×10 ⁻⁶	< 5.8×10 ⁻⁶	< 1.2×10 ⁻⁵	< 7.8×10 ⁻⁶	< 4.5×10 ⁻⁵	5.0×10 ⁻⁶	< 4.3×10 ⁻⁵	
11 月	4.7×10 ⁻³	< 5.4×10 ⁻⁶	< 6.6×10 ⁻⁶	< 1.5×10 ⁻⁵	< 9.2×10 ⁻⁶	< 5.2×10 ⁻⁵	< 6.5×10 ⁻⁶	< 5.2×10 ⁻⁵	
12 月	2.7×10 ⁻³	< 5.0×10 ⁻⁶	< 6.3×10 ⁻⁶	< 1.4×10 ⁻⁵	< 8.7×10 ⁻⁶	< 4.9×10 ⁻⁵	1.5×10 ⁻⁵	< 4.6×10 ⁻⁵	
2021 年 1 月	3.7×10 ⁻³	< 4.5×10 ⁻⁶	< 5.4×10 ⁻⁶	< 1.2×10 ⁻⁵	< 7.2×10 ⁻⁶	< 4.2×10 ⁻⁵	9.9×10 ⁻⁶	< 4.2×10 ⁻⁵	
2 月	4.5×10 ⁻³	< 4.5×10 ⁻⁶	< 6.2×10 ⁻⁶	< 1.2×10 ⁻⁵	< 7.7×10 ⁻⁶	< 4.3×10 ⁻⁵	8.3×10 ⁻⁶	< 2.6×10 ⁻⁵	
3 月	6.8×10 ⁻³	< 4.7×10 ⁻⁶	< 6.0×10 ⁻⁶	< 1.1×10 ⁻⁵	< 7.4×10 ⁻⁶	< 4.3×10 ⁻⁵	7.0×10 ⁻⁶	< 2.8×10 ⁻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 2.4.3-5 大気塵埃 (MS-2) 中の放射性核種濃度

(2020 年度)

採取年月	⁷ Be	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰⁶ Ru	¹³⁷ Cs*	¹⁴⁴ Ce	単位
2020 年 4 月	5.1×10 ⁻³	< 4.2×10 ⁻⁶	< 4.9×10 ⁻⁶	< 1.1×10 ⁻⁵	< 7.1×10 ⁻⁶	< 3.6×10 ⁻⁵	2.1×10 ⁻⁵	< 4.3×10 ⁻⁵	Bq/m ³
5 月	4.7×10 ⁻³	< 4.1×10 ⁻⁶	< 5.0×10 ⁻⁶	< 9.8×10 ⁻⁶	< 6.5×10 ⁻⁶	< 3.7×10 ⁻⁵	1.5×10 ⁻⁵	< 2.5×10 ⁻⁵	
6 月	3.0×10 ⁻³	< 4.4×10 ⁻⁶	< 5.3×10 ⁻⁶	< 1.2×10 ⁻⁵	< 6.5×10 ⁻⁶	< 3.9×10 ⁻⁵	9.6×10 ⁻⁶	< 2.7×10 ⁻⁵	
7 月	2.1×10 ⁻³	< 3.7×10 ⁻⁶	< 4.4×10 ⁻⁶	< 1.0×10 ⁻⁵	< 6.7×10 ⁻⁶	< 3.3×10 ⁻⁵	2.7×10 ⁻⁵	< 2.4×10 ⁻⁵	
8 月	2.4×10 ⁻³	< 9.3×10 ⁻⁶	< 7.2×10 ⁻⁶	< 2.6×10 ⁻⁵	< 1.3×10 ⁻⁵	< 5.5×10 ⁻⁵	2.3×10 ⁻⁵	< 3.7×10 ⁻⁵	
9 月	2.5×10 ⁻³	< 1.0×10 ⁻⁵	< 7.0×10 ⁻⁶	< 1.6×10 ⁻⁵	< 1.2×10 ⁻⁵	< 5.6×10 ⁻⁵	2.1×10 ⁻⁵	< 4.4×10 ⁻⁵	
10 月	5.5×10 ⁻³	< 5.4×10 ⁻⁶	< 5.9×10 ⁻⁶	< 1.3×10 ⁻⁵	< 7.9×10 ⁻⁶	< 4.6×10 ⁻⁵	1.1×10 ⁻⁵	< 4.6×10 ⁻⁵	
11 月	4.7×10 ⁻³	< 5.7×10 ⁻⁶	< 6.7×10 ⁻⁶	< 1.4×10 ⁻⁵	< 8.8×10 ⁻⁶	< 5.3×10 ⁻⁵	1.0×10 ⁻⁵	< 5.0×10 ⁻⁵	
12 月	2.8×10 ⁻³	< 5.5×10 ⁻⁶	< 6.6×10 ⁻⁶	< 1.4×10 ⁻⁵	< 8.4×10 ⁻⁶	< 4.8×10 ⁻⁵	3.8×10 ⁻⁵	< 5.3×10 ⁻⁵	
2021 年 1 月	3.6×10 ⁻³	< 8.0×10 ⁻⁶	< 5.8×10 ⁻⁶	< 1.3×10 ⁻⁵	< 9.3×10 ⁻⁶	< 4.3×10 ⁻⁵	7.3×10 ⁻⁵	< 2.9×10 ⁻⁵	
2 月	4.4×10 ⁻³	< 4.4×10 ⁻⁶	< 6.2×10 ⁻⁶	< 1.1×10 ⁻⁵	< 7.7×10 ⁻⁶	< 4.3×10 ⁻⁵	9.9×10 ⁻⁵	< 2.9×10 ⁻⁵	
3 月	6.9×10 ⁻³	< 4.5×10 ⁻⁶	< 6.0×10 ⁻⁶	< 1.2×10 ⁻⁵	< 6.9×10 ⁻⁶	< 4.1×10 ⁻⁵	4.8×10 ⁻⁵	< 2.9×10 ⁻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 2.4.3-6 大気塵埃 (MS-3) 中の放射性核種濃度

(2020 年度)

採取年月	⁷ Be	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰⁶ Ru	¹³⁷ Cs*	¹⁴⁴ Ce	単位
2020 年 4 月	5.1×10 ⁻³	< 8.7×10 ⁻⁶	< 6.2×10 ⁻⁶	< 1.7×10 ⁻⁵	< 1.1×10 ⁻⁵	< 4.9×10 ⁻⁵	7.2×10 ⁻⁵	< 4.0×10 ⁻⁵	Bq/m ³
5 月	4.8×10 ⁻³	< 3.8×10 ⁻⁶	< 4.7×10 ⁻⁶	< 1.0×10 ⁻⁵	< 6.3×10 ⁻⁶	< 4.2×10 ⁻⁵	3.5×10 ⁻⁵	< 2.6×10 ⁻⁵	
6 月	3.2×10 ⁻³	< 4.6×10 ⁻⁶	< 6.1×10 ⁻⁶	< 1.3×10 ⁻⁵	< 6.5×10 ⁻⁶	< 4.1×10 ⁻⁵	6.3×10 ⁻⁵	< 2.7×10 ⁻⁵	
7 月	2.1×10 ⁻³	< 8.1×10 ⁻⁶	< 5.5×10 ⁻⁶	< 2.4×10 ⁻⁵	< 7.9×10 ⁻⁶	< 4.7×10 ⁻⁵	1.4×10 ⁻⁴	< 3.6×10 ⁻⁵	
8 月	2.3×10 ⁻³	< 4.7×10 ⁻⁶	< 5.3×10 ⁻⁶	< 1.1×10 ⁻⁵	< 7.1×10 ⁻⁶	< 5.0×10 ⁻⁵	3.2×10 ⁻⁴	< 2.7×10 ⁻⁵	
9 月	2.4×10 ⁻³	< 4.5×10 ⁻⁶	< 5.9×10 ⁻⁶	< 1.3×10 ⁻⁵	< 7.6×10 ⁻⁶	< 4.3×10 ⁻⁵	3.2×10 ⁻⁴	< 2.7×10 ⁻⁵	
10 月	5.2×10 ⁻³	< 3.8×10 ⁻⁶	< 4.7×10 ⁻⁶	< 1.0×10 ⁻⁵	< 6.1×10 ⁻⁶	< 3.2×10 ⁻⁵	9.3×10 ⁻⁵	< 2.3×10 ⁻⁵	
11 月	4.5×10 ⁻³	< 4.3×10 ⁻⁶	< 5.8×10 ⁻⁶	< 1.2×10 ⁻⁵	< 7.1×10 ⁻⁶	< 4.3×10 ⁻⁵	1.3×10 ⁻⁴	< 2.9×10 ⁻⁵	
12 月	2.7×10 ⁻³	< 5.3×10 ⁻⁶	< 6.5×10 ⁻⁶	< 1.4×10 ⁻⁵	< 8.6×10 ⁻⁶	< 4.8×10 ⁻⁵	1.1×10 ⁻⁴	< 4.7×10 ⁻⁵	
2021 年 1 月	3.7×10 ⁻³	< 4.4×10 ⁻⁶	< 5.7×10 ⁻⁶	< 1.1×10 ⁻⁵	< 7.2×10 ⁻⁶	< 4.1×10 ⁻⁵	9.0×10 ⁻⁵	< 4.2×10 ⁻⁵	
2 月	4.4×10 ⁻³	< 1.1×10 ⁻⁵	< 8.0×10 ⁻⁶	< 1.9×10 ⁻⁵	< 1.4×10 ⁻⁵	< 6.5×10 ⁻⁵	8.9×10 ⁻⁴	< 4.3×10 ⁻⁵	
3 月	6.8×10 ⁻³	< 9.8×10 ⁻⁶	< 7.6×10 ⁻⁶	< 1.6×10 ⁻⁵	< 1.3×10 ⁻⁵	< 5.6×10 ⁻⁵	1.7×10 ⁻⁴	< 3.6×10 ⁻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 2.4.3-7 大気塵埃 (MS-4) 中の放射性核種濃度

(2020 年度)

採取年月	⁷ Be	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰⁶ Ru	¹³⁷ Cs*	¹⁴⁴ Ce	単位
2020 年 4 月	5.1×10 ⁻³	< 3.7×10 ⁻⁶	< 5.2×10 ⁻⁶	< 1.2×10 ⁻⁵	< 4.9×10 ⁻⁶	< 4.3×10 ⁻⁵	9.6×10 ⁻⁴	< 2.6×10 ⁻⁵	Bq/m ³
5 月	4.5×10 ⁻³	< 9.1×10 ⁻⁶	< 6.8×10 ⁻⁶	< 1.5×10 ⁻⁵	< 1.1×10 ⁻⁵	< 5.0×10 ⁻⁵	2.8×10 ⁻⁴	< 4.3×10 ⁻⁵	
6 月	3.1×10 ⁻³	< 4.6×10 ⁻⁶	< 6.0×10 ⁻⁶	< 1.1×10 ⁻⁵	< 7.1×10 ⁻⁶	< 4.1×10 ⁻⁵	4.2×10 ⁻⁵	< 2.8×10 ⁻⁵	
7 月	2.0×10 ⁻³	< 4.1×10 ⁻⁶	< 4.4×10 ⁻⁶	< 1.0×10 ⁻⁵	< 6.2×10 ⁻⁶	< 3.9×10 ⁻⁵	7.9×10 ⁻⁴	< 2.3×10 ⁻⁵	
8 月	2.3×10 ⁻³	< 4.7×10 ⁻⁶	< 5.8×10 ⁻⁶	< 1.1×10 ⁻⁵	< 7.5×10 ⁻⁶	< 5.3×10 ⁻⁵	1.0×10 ⁻³	< 2.9×10 ⁻⁵	
9 月	2.5×10 ⁻³	< 7.0×10 ⁻⁶	< 5.7×10 ⁻⁶	< 1.2×10 ⁻⁵	< 7.4×10 ⁻⁶	< 4.6×10 ⁻⁵	7.2×10 ⁻⁴	< 3.0×10 ⁻⁵	
10 月	5.3×10 ⁻³	< 3.6×10 ⁻⁶	< 4.9×10 ⁻⁶	< 9.7×10 ⁻⁶	< 6.4×10 ⁻⁶	< 3.2×10 ⁻⁵	1.2×10 ⁻⁴	< 2.3×10 ⁻⁵	
11 月	4.5×10 ⁻³	< 4.4×10 ⁻⁶	< 5.8×10 ⁻⁶	< 1.2×10 ⁻⁵	< 7.3×10 ⁻⁶	< 4.1×10 ⁻⁵	1.3×10 ⁻⁴	< 2.8×10 ⁻⁵	
12 月	2.7×10 ⁻³	< 5.1×10 ⁻⁶	< 6.0×10 ⁻⁶	< 1.4×10 ⁻⁵	< 9.0×10 ⁻⁶	< 4.9×10 ⁻⁵	8.8×10 ⁻⁵	< 4.8×10 ⁻⁵	
2021 年 1 月	3.9×10 ⁻³	< 4.1×10 ⁻⁶	< 5.7×10 ⁻⁶	< 1.2×10 ⁻⁵	< 8.0×10 ⁻⁶	< 4.1×10 ⁻⁵	1.7×10 ⁻⁴	< 4.3×10 ⁻⁵	
2 月	4.5×10 ⁻³	< 5.2×10 ⁻⁶	< 6.2×10 ⁻⁶	< 1.3×10 ⁻⁵	< 8.2×10 ⁻⁶	< 5.0×10 ⁻⁵	2.4×10 ⁻⁴	< 4.7×10 ⁻⁵	
3 月	7.0×10 ⁻³	< 4.9×10 ⁻⁶	< 6.0×10 ⁻⁶	< 2.1×10 ⁻⁵	< 7.8×10 ⁻⁶	< 4.9×10 ⁻⁵	2.4×10 ⁻⁴	< 4.8×10 ⁻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。

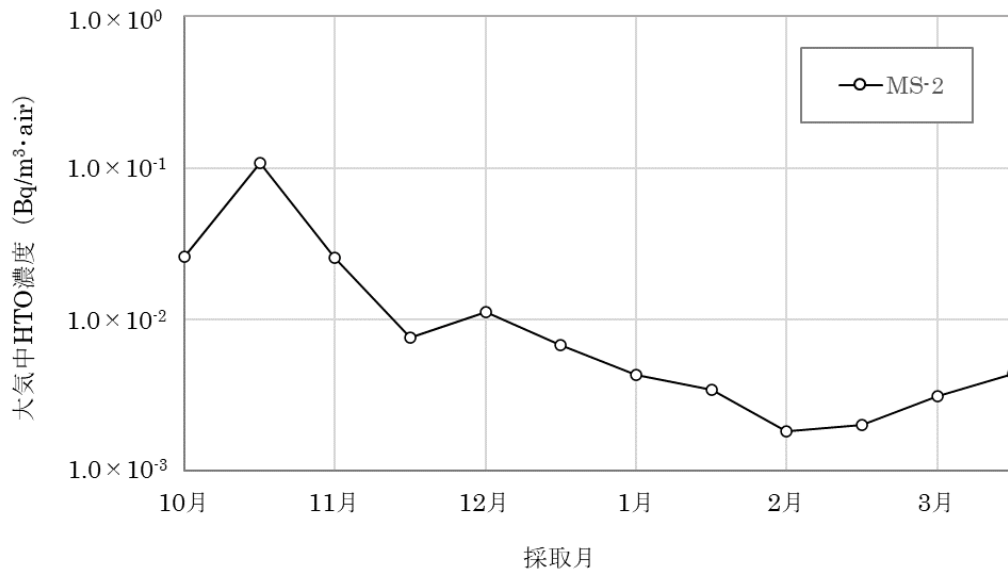


図 2.4.3-1 大気中 HTO 濃度の測定結果

2.4.4 排気・排水の化学分析

2020 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 ^{89}Sr 及び ^{90}Sr 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 ^{89}Sr 及び ^{90}Sr 並びに排水中の ^{89}Sr 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 ^{90}Sr は再処理特別研究棟，第 2 廃棄物処理棟の 2 施設 3 試料から検出された。ただし、これらの排水中の ^{90}Sr 濃度は、法令に定める排液中又は排水中の濃度限度 ($3.0 \times 10^{-2} \text{ Bq/cm}^3$) を下回っていた。

(小澤 麻由美)

表 2.4.4-1 排気及び排水中の ⁸⁹Sr, ⁹⁰Sr 放出濃度

(2020 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	< 1.1	< 1.2	< 1.3	< 1.4	< 1.0	< 1.2	< 1.2	< 1.4	μBq/m ³
		副排気口	< 1.1	< 1.2	< 1.2	< 1.3	< 1.1	< 1.2	< 1.2	< 1.4	
	JRR-2		< 9.6	< 11	< 7.0	< 7.5	< 8.2	< 8.8	< 7.4	< 8.2	
	JRR-3		< 1.2	< 1.3	< 1.1	< 1.3	< 1.1	< 1.2	< 1.3	< 1.4	
	JRR-4		< 6.0	< 6.6	< 5.1	< 5.6	< 5.9	< 6.5	< 4.9	< 5.4	
	RI 製造棟		< 6.4	< 7.0	< 5.0	< 5.6	< 5.4	< 5.9	< 5.6	< 6.2	
	JRR-3 実験利用棟 (第2棟)		< 1.1	< 1.2	< 1.1	< 1.3	< 1.2	< 1.3	< 1.2	< 1.4	
	再処理特別研究棟	スタック I	< 0.95	< 1.0	< 0.62	< 0.68	< 0.66	< 0.73	< 0.75	< 0.82	
		スタック II	< 0.93	< 1.0	< 0.63	< 0.69	< 0.65	< 0.72	< 0.77	< 0.85	
	液体処理建家		< 38	< 41	< 25	< 28	< 30	< 32	< 38	< 41	
	第1廃棄物処理棟		< 2.8	< 3.0	< 2.3	< 2.6	< 2.2	< 2.5	< 2.1	< 2.3	
	第2廃棄物処理棟		< 0.53	< 0.59	< 0.58	< 0.64	< 0.53	< 0.58	< 0.60	< 0.66	
	第3廃棄物処理棟		< 2.8	< 3.0	< 2.7	< 2.9	< 2.5	< 2.6	< 2.3	< 2.5	
	汚染除去場		< 26	< 28	< 18	< 19	< 25	< 27	< 27	< 29	
	廃棄物安全試験施設		< 0.53	< 0.58	< 0.55	< 0.60	< 0.51	< 0.56	< 0.62	< 0.66	
	環境シミュレーション試験棟		< 12	< 13	< 7.9	< 8.7	< 4.5	< 5.0	< 13	< 15	
	NSRR		< 3.4	< 3.8	< 2.6	< 2.9	< 2.7	< 2.9	< 2.7	< 3.0	
	燃料試験施設試験棟		< 0.54	< 0.58	< 0.56	< 0.61	< 0.53	< 0.57	< 0.88	< 0.97	
	NUCEF 施設		< 0.56	< 0.62	< 0.58	< 0.64	< 0.54	< 0.59	< 0.64	< 0.71	
	解体分別保管棟		< 3.1	< 3.4	< 2.6	< 2.9	< 2.8	< 3.1	< 2.6	< 2.8	
減容処理棟		< 3.4	< 3.7	< 2.6	< 2.8	< 2.7	< 2.9	< 2.6	< 2.9		
排水	第4研究棟		—	—	< 55	< 60	< 60	< 66	—	—	μBq/cm ³
	放射線標準施設棟		—	—	—	—	—	—	—	—	
	JRR-1		—	—	< 57	< 63	< 58	< 62	< 60	< 66	
	JRR-2		—	—	—	—	< 59	< 64	—	—	
	JRR-3		< 62	< 67	< 58	< 63	< 58	< 63	< 62	< 68	
	JRR-4		< 63	< 70	—	—	< 58	< 64	< 59	< 65	
	RI 製造棟		—	—	—	—	—	—	< 170	< 55	
	JRR-3 実験利用棟 (第2棟)		—	—	< 54	< 58	—	—	—	—	
	再処理特別研究棟		< 370	640	—	—	—	—	< 860	3800	
	液体処理建家		—	—	—	—	< 61	< 67	—	—	
	圧縮処理装置建家		—	—	—	—	—	—	—	—	
	第1廃棄物処理棟		—	—	< 57	< 63	—	—	—	—	
	第2廃棄物処理棟		—	—	—	—	< 200	130	—	—	
	第3廃棄物処理棟		< 61	< 66	< 61	< 67	< 58	< 64	< 59	< 65	
	汚染除去場		—	—	—	—	< 60	< 66	—	—	
	廃棄物安全試験施設		—	—	—	—	—	—	—	—	
	環境シミュレーション試験棟		—	—	—	—	—	—	—	—	
	NSRR		—	—	< 60	< 66	< 60	< 66	< 60	< 66	
	NUCEF 施設		—	—	< 57	< 63	< 59	< 65	< 59	< 65	
	解体分別保管棟		—	—	< 56	< 62	< 58	< 64	—	—	
減容処理棟		—	—	—	—	< 59	< 64	—	—		

(注) 表中の「—」は、分析試料がなかったことを示す。

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、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、播磨放射光 RI ラボラトリー（以下「播磨放射光ラボ」という。）、J-PARC センター及び機構外事業所（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。2020 年度の全対象実員は 6,243 人（測定評価件数 24,331 件）であり、このうち、原子力科学研究所は 2,627 人（測定評価件数 8,926 件）であった。

内部被ばくについては、原子力科学研究所において、測定対象となる者（内部被ばくが 3 月間 2mSv を超えるおそれのある者（妊娠中の女子を除く））はいなかった。

外部被ばく及び内部被ばく線量の測定評価の結果、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。

これら個人被ばく線量等について、原子炉等規制法関係及び RI 等規制法関係の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へ 27,421 件の登録及び記録の引渡しを実施した。

（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2,627人（測定評価件数8,926件）であり、妊娠中の女子は5人（測定評価件数14件）であった。このうち、体幹部不均等被ばくが予想された28人（測定評価件数87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54人（測定評価件数121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1件あり、作業環境の線量率を基に計算により行われた。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。原子力科学研究所以外の事業所分を含めた外部被ばく線量測定評価件数を表2.5.1-1に示す。

（大津 俊行）

表 2.5.1-1 外部被ばく線量測定評価件数

（2020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	1,784	11	19	1,814
	第2四半期	2,110	24	46	2,180
	第3四半期	2,427	26	18	2,471
	第4四半期	2,397	26	38	2,461
	年間	8,718	87	121	8,926
	大洗研究所（北）	2,412	8	55	2,475
	大洗研究所（南）	2,878	0	106	2,984
	青森研究開発センター	257	0	0	257
	播磨放射光ラボ	134	0	0	134
	J-PARC センター	8,776	0	0	8,776
	原子力機構外事業所	779	0	0	779
	全事業所	23,954	95	282	24,331

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、2人（測定評価件数 5 件）でバイオアッセイ法及び計算法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 31 人（測定評価件数 84 件）、体外計測法により 18 人（測定評価件数 42 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 55 人（測定評価件数 79 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。原子力科学研究所以外の事業所分を含め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。

(宇佐美 唯)

表 2.5.2-1 内部被ばく線量測定及び検査件数

(2020 年度)

事業所	管 理 期 間	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	第 1 四 半 期	3	0	0	0	0	3
	第 2 四 半 期	2	0	25	15	31	73
	第 3 四 半 期	0	0	31	13	30	74
	第 4 四 半 期	0	0	28	14	18	60
	年 間	5	0	84	42	79	210
大洗研究所（北）*		0	0	24	38	0	62
大洗研究所（南）*		0	0	0	167	558	725
青森研究開発センター		0	0	0	0	0	0
播磨放射光ラボ		0	0	0	0	0	0
J-PARC センター		0	0	85	54	0	139
機構外事業所		0	0	0	0	0	0
全事業所*		5	0	193	301	637	1,136

*：他事業所で実施された件数を含む。

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 23.4 人・mSv、平均実効線量が 0.01 mSv、最大実効線量が 1.3 mSv で、最大被ばく者はホットラボにおいて鉛セルの解体及び付帯設備撤去作業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、四半期別又は作業者区分別（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 51.3 mSv、平均線量が 0.02 mSv、最大線量が 3.1 mSv で、最大被ばく者は燃料試験施設において試験装置の設置等作業及び廃棄物安全試験施設においてセル内の装置撤去作業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 41.7 mSv、平均線量が 0.02 mSv、最大線量が 2.4 mSv で、最大被ばく者は燃料試験施設において試験装置の設置等作業及び廃棄物安全試験施設においてセル内の装置撤去作業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

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。

(高橋 広祐)

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, 2020 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	1,602	1,593	9	0	0	0	1.4	0.00	0.2
第2四半期	1,827	1,798	29	0	0	0	9.1	0.00	0.7
第3四半期	2,040	2,012	28	0	0	0	6.6	0.00	0.7
第4四半期	1,993	1,961	32	0	0	0	6.3	0.00	0.6
年間*	2,627 (2,753)	2,565 (2,691)	61 (58)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	23.4 (22.6)	0.01 (0.01)	1.3 (1.6)

* カッコ内の数値は、2019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, 2020 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	702	694	8	0	0	0	1.4	0.00	0.3
外来研究員 等	171	171	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
請負業者	1,726	1,672	53	1	0	0	22.0	0.01	1.3
研修生	29	29	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
全作業者	2,627	2,565	61	1	0	0	23.4	0.01	1.3

* 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, 2020 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	3,762	3,724	38	0	0	0	6.4	0.00	0.3
第2四半期	4,555	4,431	124	0	0	0	34.4	0.01	0.8
第3四半期	5,017	4,933	84	0	0	0	18.0	0.00	0.8
第4四半期	5,298	5,237	61	0	0	0	12.1	0.00	0.6
年間 ^{*2}	6,243 (6,855)	6,035 (6,615)	205 (234)	3 (6)	0 (0)	0 (0)	70.9 (77.1)	0.01 (0.01)	1.9 (1.6)

*1 原子力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、2019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, 2020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	1,230	1,193	36	1	0	0	12.4	0.01	1.9
外来研究員等	1,256	1,240	16	0	0	0	3.9	0.00	0.7
請負業者	3,751	3,596	153	2	0	0	54.6	0.01	1.3
研修生	29	29	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
全作業者	6,243	6,035	205	3	0	0	70.9	0.01	1.9

*1 原子力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

(2020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	2,627	2,565	61	1	0	0	23.4	0.01	1.3
大洗研究所(北)	831	826	3	2	0	0	3.7	0.00	1.9
大洗研究所(南)	804	760	42	2	0	0	16.7	0.02	1.1
青森研究開発センター	93	93	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
播磨放射光ラボ	33	33	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
J-PARCセンター	2,705	2,608	97	0	0	0	27.1	0.01	0.9
全事業所*2	6,243	6,035	205	3	0	0	70.9	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 原子力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、法令等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RI等規制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、播磨放射光ラボ及び機構外事業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。

(高橋 広祐)

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、播磨放射光ラボ及び機構外事業所を除く測定対象事業所、2020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	
原子炉関係	事前登録	39	28	38	11	116
	指定登録	481	934	1,299	1,640	4,354
	指定解除登録	881	343	1,222	1,753	4,199
	個人識別変更登録	1	2	0	2	5
	手帳発行登録	39	18	6	3	66
	定期線量登録	4,393	0	0	0	4,393
RI関係	個人識別登録	112	140	215	271	738
	記録引渡し登録	882	343	1,224	1,753	4,202
	定期線量登録	4,393	0	2	0	4,395
経歴照会		98	187	232	237	754
指定解除者の放射線管理記録		881	343	1,222	1,753	4,199
合計		12,200	2,338	5,460	7,423	27,421

2.5.5 水晶体等価線量限度変更対応

(1) はじめに

2021年4月1日付で眼の水晶体等価線量に関する法令改正が行われた。本改正には水晶体等価線量限度の引き下げ（150 mSv/年から100 mSv/5年かつ50 mSv/年）、眼近傍における個人線量モニタリングの実施、3 mm 個人線量当量（ $H_p(3)$ ）の導入などが含まれる。本改正に対応し、適切な水晶体の個人線量管理を実施するため以下の対応を行ったので報告する。

(2) 水晶体線量計の導入

眼近傍における個人線量モニタリングのために水晶体線量計を導入した。水晶体線量計はOSL素子、フィルタ及び線量計ケースで構成される（写真 2.5.5-1）。OSL素子には、末端部線量計（OSLリングバッジ）と同じ小型OSL素子（長瀬ランダウア製 nanoDot）を用いており、線量の読取、初期化、リーダの点検など末端部線量計とほぼ同様に運用可能である。線量計ケースは着用者の視野を阻害しないよう小型で、全面マスク及び遮蔽メガネに装着可能である。3次元プリンタで作製されているため、着用方法に合わせて柔軟に形状を変更することが可能である。 β 線・ γ 線（約80 keV以上）測定用と低エネルギー γ （X）線（約80 keV以下）測定用の2タイプを用意しており、作業場の線種とエネルギーに合わせて使用するタイプを選択する。本線量計を使用する対象者は、ホットセル内作業など有意な水晶体被ばく（1 mSv以上）の予想される従事者であり、全面マスクや遮蔽メガネと組み合わせて使用することで遮蔽効果による水晶体の防護と適切な線量測定を同時に達成可能である。

(3) OSL線量計による $H_p(3)$ モニタリング

原子力科学研究所では従前、OSL線量計で測定された1 cm 個人線量当量及び70 μ m 個人線量当量のうち大きい方を水晶体等価線量に割り当て保守的に評価していた。水晶体線量限度引き下げに対応するため、OSL線量計の線量評価アルゴリズムに $H_p(3)$ 用計算式を組み込み、 $H_p(3)$ の測定を追加した。 $H_p(3)$ の測定性能を確認するため、OSL線量計に対する基準照射のデータから $H_p(3)$ のエネルギー特性を調べた。その結果、約20 keVから約1.3 MeVまでの光子及び $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ β 線に対してよい特性を示すことを確認した（図 2.5.5-1）。今後、水晶体線量計の着用対象とならない従事者においてはOSL線量計による $H_p(3)$ を水晶体等価線量に当てることで、合理的な水晶体線量管理を実施していく。

(4) 個人線量管理システムによる水晶体等価線量管理

水晶体等価線量管理の変更に対応するため、個人線量管理システムの個人線量データベース、個人線量データ入力機能、個人線量帳票出力機能、放射線管理手帳作成機能の改修を行った。主な改修内容を表 2.5.5-1 に示す。これらの改修により水晶体等価線量の5年線量限度の管理、 $H_p(3)$ 測定値の記録・通知、 $H_p(3)$ を用いた水晶体等価線量の算定、放射線管理手帳への水晶体等価線量の記帳の機能を個人線量管理システムに実装した。

以上の対応を行い、2021年度から運用していくことにより改正された法令に従った適切な水晶体等価線量の管理を実施していく。

（高橋 聖）

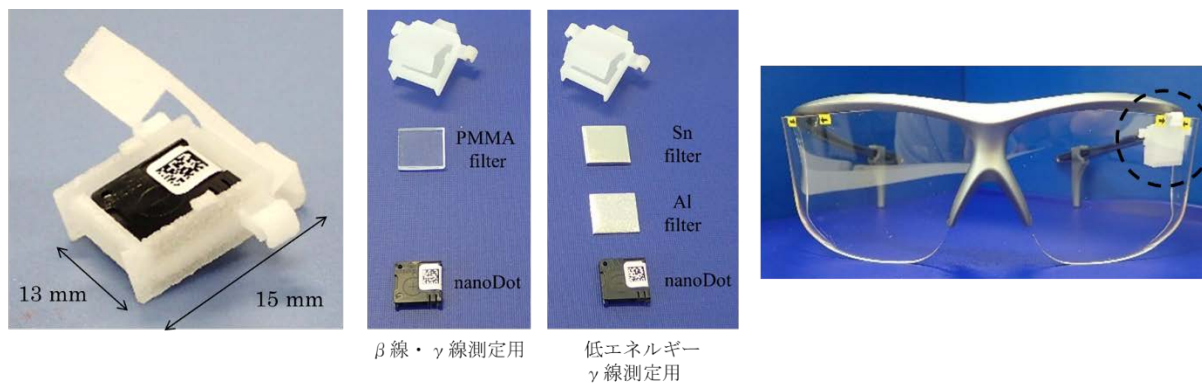


写真 2.5.5-1 水晶体線量計

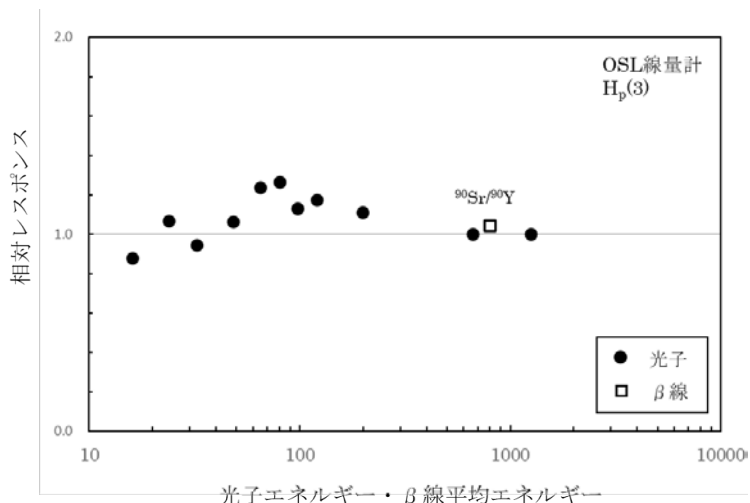


図 2.5.5-1 OSL 線量計による H_p(3) のエネルギー特性

表 2.5.5-1 個人線量管理システムの水晶体線量限度変更のための改修内容

項目	追加機能
個人線量データベース変更	<ul style="list-style-type: none"> 過去 5 年間の水晶体等価線量のフィールド追加 H_p(3) 測定値のフィールド追加
個人線量データ入力機能	<ul style="list-style-type: none"> 新規フィールドの入力機能追加 H_p(3) による水晶体等価線量の算定式への変更
個人線量帳票出力機能	<ul style="list-style-type: none"> 個人線量通知票へ H_p(3) 及び 5 年間水晶体等価線量の追加
放射線管理手帳作成機能	<ul style="list-style-type: none"> 水晶体等価線量の被ばく前歴を追加 水晶体等価線量年間集計値の出力機能を追加

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的所内イントラ掲載による故障防止改善を継続して実施した。

(橋 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、播磨放射光ラボ、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。2020年度の原子力科学研究所で保有するサーベイメータ等の校正台数は、延べ948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1,601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, 2020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	180	170
GM 管式サーベイメータ (高線量率用)	22	13
GM 管式表面汚染検査計	331	329
NaI シンチレーション式サーベイメータ	48	29
ZnS シンチレーション式表面汚染検査計	185	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	28
シンチレーション式表面汚染検査計 (α , β 線用)	17	5
中性子レムカウンタ	46	37
電離箱式サーベイメータ	100	90
比例計数管式サーベイメータ (中性子線用)	3	0
比例計数管式表面汚染検査計 (α , β 線用)	15	8
比例計数管式表面汚染検査計 (^3H , ^{14}C 用)	10	10
アラームメータ	16	16
電子式ポケット線量計 (γ 線用)	27	27
電子式ポケット線量計 (中性子線用)	7	7
合 計	1,044	948

* 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。

表 2.6.2-1 に 2020 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。

（影山 裕一）

表 2.6.2-1 放射線モニタ等の保有台数及び校正台数
(原子力科学研究所, 2020 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	62	62
室内ダストモニタ	55	55
Pu ダストモニタ	8	8
可搬型ダストモニタ	56	55
排気ガスモニタ	20	20
室内ガスモニタ	10	10
可搬型ガスモニタ	23	23
γ 線エリアモニタ	155	155
可搬型 γ 線エリアモニタ	68	67
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)	45	44
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)	15	15
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	596	593

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。2020年度は，新型コロナウイルス感染症の流行による緊急事態宣言の発令に伴い，約1月間の運転停止を余儀なくされたが，その後は，感染拡大防止策を講じながら効率的な利用を促進することにより，例年と同程度の運転時間を確保した。2020年度の原子力機構内外の延べ利用件数は30件であり，2019年度の43件と比較して減少した。2020年度の利用件数の内，原子力機構内の延べ利用件数は22件であった。原子力機構外利用については，成果占有（成果非公開）の施設供用が7件，成果非占有（成果公開）の施設供用が1件であった。国家標準等で校正された仲介測定器を用いた定期的な基準線量の測定と，線源の減衰やX線発生量の変動等の補正とを組み合わせる手順を確立し，継続的な放射線測定器の校正・試験に係る品質の監視を可能とした。

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10,731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4台，全 α ・ β 放射能測定装置2台及び低エネルギー 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82件）を行った。

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2019年度に引き続いて受験し，精度や正確さに係る各試験項目について採点され，最終評価において合格と判定された。また，高経年化によりメーカーに修理不可と判断されたGe半導体検出器について，他部署の協力を得て，不具合箇所の特長，真空引き，部品交換等の技術を習得し，自前での修理を行った。

（谷村 嘉彦）

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、FRSに設置されているファン・デ・グラーフ型加速器、 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。校正・試験の品質保証活動の一環として、これらの設備機器を用いてFRSに整備した放射線標準場について、国家標準又は二次標準機関で校正された基準移行用の仲介検出器を用いて各標準場の基準線量の測定を実施することにより、国家標準とのトレーサビリティを確保した。各標準場で使用した仲介測定器と基準測定量を表 2.7.1-1 にまとめる。RI線源を用いた標準場においては半減期による線源の減衰の補正を、X線標準場においては透過形X線束モニタ¹⁾の電流を用いた発生量の補正を2020年度に測定・評価した基準量に対して行い、表 2.7.1-1 の基準量測定を定期的に行った結果と比較する手順を確立することにより、継続的な品質の監視が行えるようになった。

2020年度は、新型コロナウイルス感染症の流行状況を踏まえ、感染拡大防止対策を講じながら施設の最大限の運用を行っていくことを余儀なくされた。2020年4月からマスク着用とソーシャルディスタンスの確保の取り組みを実施してきたが、緊急事態宣言の全国拡大とともに、2020年4月20日から2020年5月24日までの約1月間、法令で要求される最低限の点検を除いて施設の運転を一時停止した。2020年5月の緊急事態宣言解除に伴う利用再開にあたり、長期間の運用停止につながる施設でのクラスタ発生を回避して、安定的な運用を継続するために、「人との接触の機会の低減」、「換気」、「消毒」、「感染予防、健康状態の把握」、「行動の記録」の5つの観点から感染拡大防止対策を講じた。特に、FRSでは、校正作業等において放射線源の制御・監視を一括して制御室で行う特性上、「密」になりやすい環境が生じてしまうことから、制御室での滞在場所・人数を限定し、複数グループの同時利用を制限することで、接触の機会を減らした(2.8.3参照)。2020年6月及び12月には、茨城県における感染状況、飛沫防止対策、換気機能付きエアコン設置、棟内入口への非接触体温計の設置、利用者間距離(接触度合い)の定量的評価(2.8.1参照)等を踏まえ、滞在人数制限の緩和等を行うとともに、時間単位での利用調整や点検作業の集約化等を行うことで効率的な利用を促進した。照射装置及び線源の積算使用時間の推移を図 2.7.1-1 に示す。ただし、加速器については利用が放射線計測技術課に限られるため、積算使用時間から除外している。これらの対策を講じることにより、年間を通じてFRSにおける新たな感染者を発生させることなく、緊急事態宣言による運用停止で使用時間が落ち込んだ4月から5月以降は、2019年度と同程度の使用時間を維持することができた。また、年度累計使用時間は2019年度と比較して10%減に留まった。

2020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2,258時間であった。校正設備利用の面では、施設供用(機構外利用)及び機構内利用の件数は合計で延べ30件であり、その内訳を表 2.7.1-3 に示す。原子力機構内利用のうち、約70%が放射線管理部内(J-PARCセンター放射線管理セクションを含む)からの利用である。原子力機構外利用については、成果公開型1件を含めて延べ8件あり、2019年度とほぼ同様の件数となっている。これらの利用に伴う電子式個人線量計、TLD等の照射試験数は合計1,670台(個)であり、2019年度とほぼ同数であった。

(吉富 寛)

参考文献

- 1) 吉富 寛：2.7.1 放射線標準施設棟における校正設備の管理，原子力科学研究所等の放射線管理（2019年度），JAEA-Review 2020-079, p.90(2021).

表 2.7.1-1 各標準場の基準測定に用いた仲介測定器と基準量
(2020年度)

標準場	仲介測定器	仲介測定器の校正先	基準量
γ線標準場	電離箱式測定器	産業技術総合研究所	空気カーマ率
X線標準場 (ISO N シリーズ)	電離箱式測定器	産業技術総合研究所	空気カーマ率
β線標準場	電離箱式測定器	産業技術総合研究所	組織吸収線量率
RI 中性子標準場 (速中性子)	中性子フルエンス測定器 (可搬型ロングカウンタ)	JCSS 校正機関	中性子フルエンス率

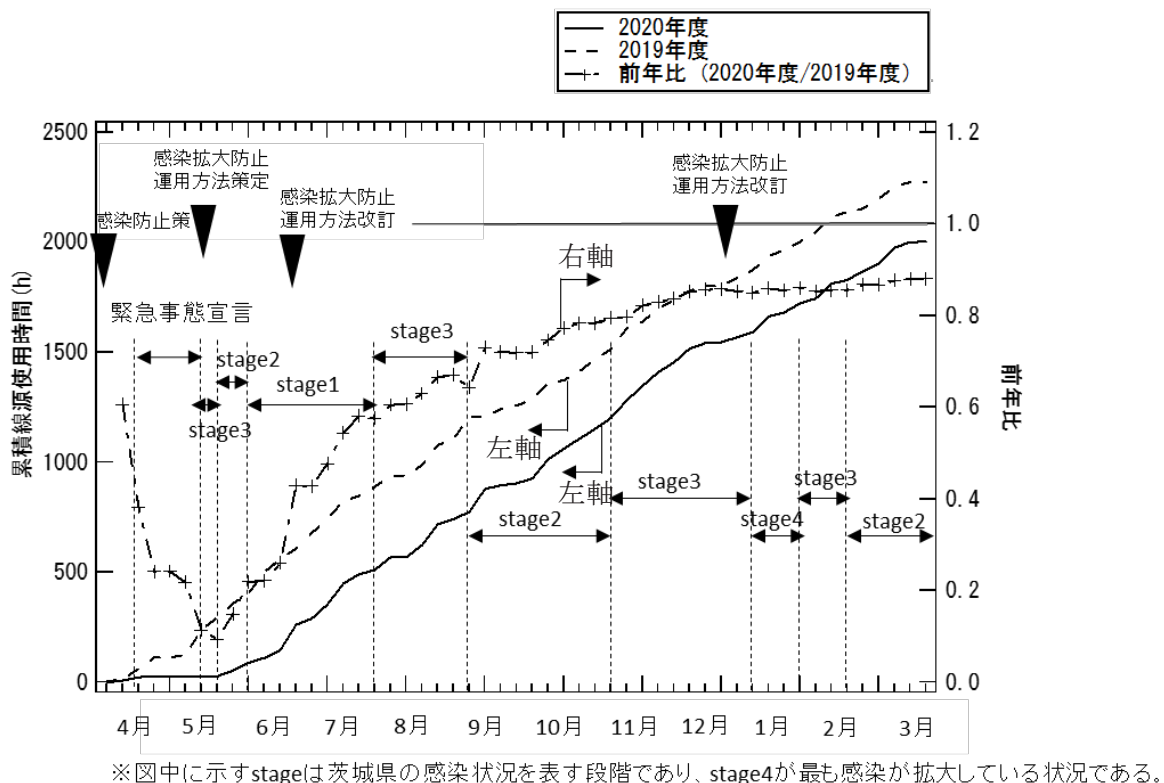


図 2.7.1-1 累積線源使用時間の推移と感染拡大防止対策

表 2.7.1-2 照射装置等及び単体線源の使用時間内訳

(2020 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	251
中硬 X 線照射装置	116
軟 X 線照射装置	0
極低レベル γ 線照射装置	59
低レベル γ 線照射装置	205
中レベル γ 線照射装置	36
2π γ 線照射装置	92
GM 簡易校正器	1
単体 β 線源 (^{90}Sr , ^{85}Kr 等)	57
単体 γ 線源 (^{60}Co , ^{137}Cs 等)	291
単体中性子線源 (^{252}Cf , $^{241}\text{Am}\text{-Be}$ 等)	1,150
合計	2,258

表 2.7.1-3 原子力機構内外からの施設供用等の件数

(2020 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	5	14	1	1	22(20)
原子力機構外	1	0	1	2	2	2	8(6)
合計	2	0	6	16	3	3	30(26)

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、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 2020 年度の放射線管理用試料等の測定は、測定件数が 10,731 件、測定時間が延べ 13,078 時間であった。2020 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 3 件発生し、延べ 1,613 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のゲルマニウム半導体検出器の高圧フィルタの故障及び真空劣化に伴う不具合によるものであり、メーカーによる修理を行った。この他、集中計測システムのデータ収集用サーバの無停電電源装置が断続的にバッテリー駆動となる事象が頻発しているため、保守会社に対策の実施を依頼中である。

(3) 測定装置の校正

γ 線スペクトル測定装置 4 台（GE-1, 2, 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 4 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 82 件で、測定時間は延べ 1,824 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 2019 年度に引き続き受験し、IAEA から供給された海水試料中の Cs-134 及び Cs-137 を測定・分析し、放射能濃度とその不確かさを報告した。また、未知核種として Ba-133 を同定し、放射能濃度とその不確かさを報告した。それぞれの核種に対する分析の精度や正確さに係る各試験項目について IAEA により採点され、最終評価において合格と判定された。

放射能測定装置の高経年化対策として、有償サポート期間である 20 年が経過したためにメーカーによる修理を受けられないゲルマニウム半導体検出器について、自前での修理を行った。具体的には、先端基礎研究センター重元素科学研究グループ及び工務技術部工作技術課の協力を得て、不具合箇所の特定、真空引き、正常な部品への交換等を実施した。この対策は、今後も継続していく予定である。

（阿部 琢也）

表 2.7.2-1 各種放射線管理試料の測定内訳

(2020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	3,766	645.0	0	0.0	2,459	1,366.2
環境管理	789	311.3	245	1268.0	401	5,063.0
機器管理	2,326	987.8	60	430.0	458	645.9
福島原発 事故関連	0	0.0	0	0.0	82	1,823.8
その他	133	406.3	0	0.0	12	130.6
合計	7,014	2,350.5	305	1,698.0	3,412	9,029.5

※ 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。2020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。

(半谷 英樹)

2.8.1 FRS 利用者間距離の定量・可視化 (COVID-19 対応)

放射線標準施設棟 (FRS) では、新型コロナウイルス感染拡大防止のため、照射室を同時に利用するグループ及び人数の制限、グループ間で鍵等の受け渡しを行う人物の固定、ウェブ会議システムによる会議・教育の実施等、さまざまな対策を講じながら運用を継続している。しかしながら、感染対策の効果を定量的に評価することは容易ではなく、対策の強化または緩和を検討するための手段を持ち合わせていなかった。そこで、感染対策の効果評価のための指標として、FRS 利用者の作業・行動履歴 (KY・TBM 作業リストや会議議事録等) をもとに、利用者間の距離 (接触の度合い) を定量・可視化することを試みた。

利用者間の接触度は、期間中に、各利用者間で発生したイベント (作業や打ち合わせ等による接触) の回数に、イベントの種類で決まる重みを掛けて足し合わせた量として定義した (重みの例: 同一照射室における作業 (重み=1), 対面での打ち合わせ (重み=0.2), 鍵等の受け渡し (重み=0.1) など)。図 2.8.1-1 (a) は、新型コロナウイルス流行前の FRS における典型的な 2 週間分のイベントを基に、利用者間の接触度を可視化したものである。各マークが個々の利用者を示しており、マークの色 (濃さ) は利用者の属するグループを、マークの大きさはネットワーク内での中心性 (接触者数等をもとに評価されるネットワーク内での重要性) を表している。また、利用者間距離を接触度の逆数として定義し、利用者間の接触度が高いほど近い距離に配置されるようにした。感染対策を講じない場合、FRS の同一管理区域を共有して作業する 3 グループにより比較的大きなクラスタが形成されていることが分かる (図中に黒枠で表示)。図 2.8.1-1 (b) は、感染対策を講じた場合に、同条件にて得られる接触度を示した図である。3 グループにより形成されていたクラスタが分離し、各グループ間で適当な距離が取れていることが分かる。さらに定量化を進めるため、各利用者から、一定距離 (カットオフ距離) 内に含まれる利用者の数をカットオフ距離の関数として示したものが図 2.8.1-2 である。接触により感染の可能性を考慮する必要がある距離が、「対面による打ち合わせ等」に相当する 5 程度の距離であることを考えると、FRS で実施している感染対策では、距離 5 に含まれる平均利用者数を従来比 50% 以下に低減できており、十分な効果を発揮できていると言える。本手法を用いてさらなる検証を行なったところ、異なるグループが同一管理区域内で同時に作業した場合でも、同時作業するメンバーを固定することにより、FRS 全体における利用者間距離は大きく変化しないことが分かった。この結果をもとに、2020 年 12 月から、照射室を同時に利用するグループ及び人数に関する制限の緩和を行なっている。

本取り組みにより、施設内でどのような利用者のクラスタリングが起きているかを視覚的に把握するとともに、感染防止対策の効果を定量的に評価できるようになった。また、本手法では、特定の人物から任意の利用者までの距離を数値化することができるため、施設内で感染者が発生した際に、感染の可能性がある者（濃厚接触者）を特定する客観的方法としても用いることができる。

(西野 翔)

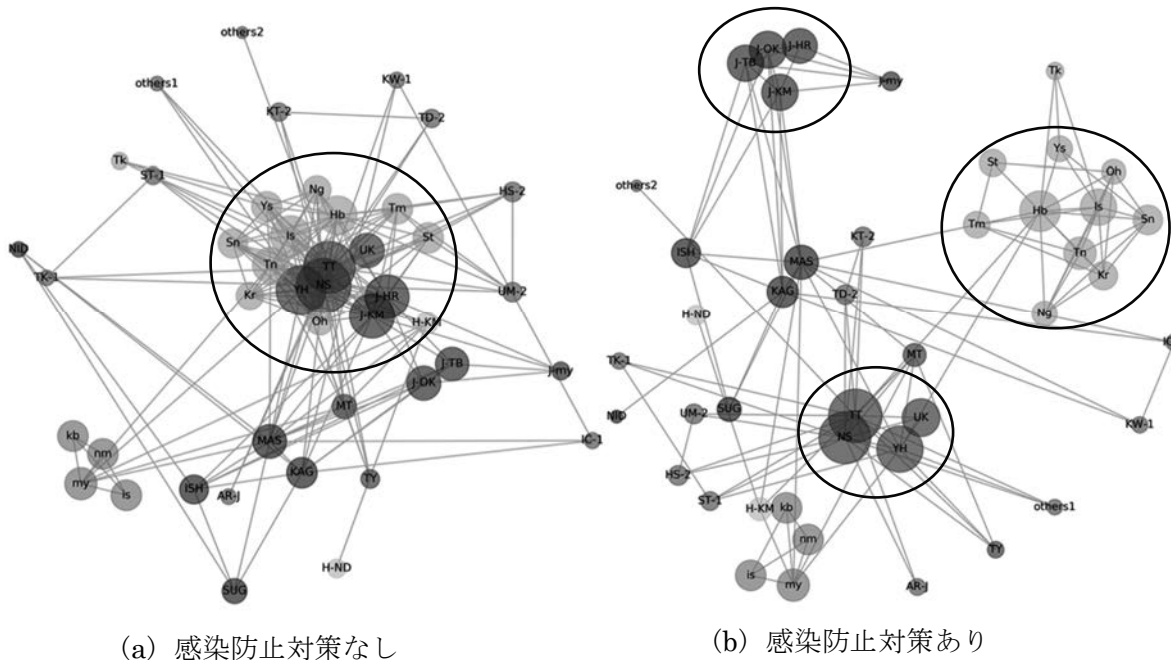


図 2.8.1-1 FRS 利用者間の距離。感染防止対策を講じない場合 (a) と講じる場合 (b)

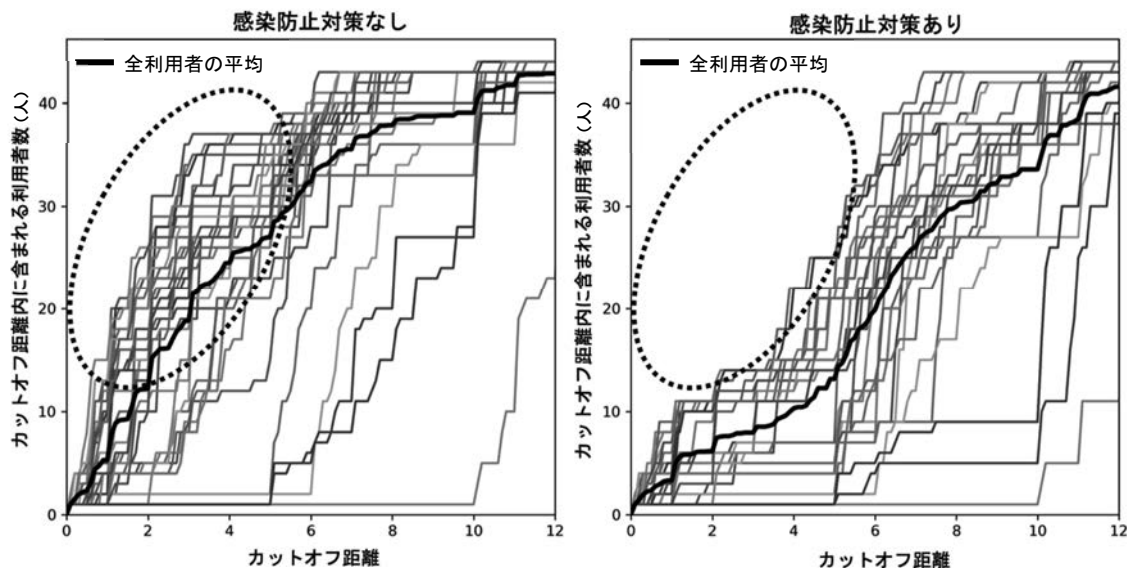


図 2.8.1-2 各利用者から一定距離（カットオフ距離）内にいる利用者の数。太線は全利用者の平均値を表す。感染予防上、注意が必要となるカットオフ距離 5 以下に含まれる利用者の数が、感染対策を講じることにより大きく減少した（図中に示した点線枠参照）。

2.8.2 環境試料の γ 線放出核種分析に用いる測定容器の検討

(1) はじめに

γ 線放出核種分析において用いるピーク効率、測定試料を充填する測定容器及び高さ（以下「充填高」という。）と同一の標準線源（以下「線源」という。）の測定により求めることが望ましい。従来行ってきたこの方法は、測定容器や充填高ごとに線源を用意する必要がある上、前処理において試料の充填高を線源のそれに合わせる手間がかかる欠点がある。したがって、一般的には、任意の充填高の試料に対して分析を行うための高さ補正用のピーク効率を求める方法がとられる。そのためには、充填高が数段階の線源セットを用意する必要があることから、線源のコスト（購入、廃棄、管理等）を考慮すると、測定容器の種類は少なくすることが有効と考えられる。

プラスチック製の円筒形容器である U-8 容器は、 γ 線放出核種分析の測定容器として一般的に用いられており、線源部の充填高が 5 段階（5 から 50 mm、約 10 mm ごと）の線源セットが市販品として比較的容易に入手できる。この線源セットを用いた高さ補正により、線源の充填高の範囲内で任意の充填高の試料の γ 線放出核種分析が可能となる。このことは、他の分析機関で前処理が行われ U-8 容器に封入された試料を、容器の移し替え等をせずにそのまま測定し、分析できることを意味しており、クロスチェックによる能力比較をしやすくなることから、結果として分析品質の維持、向上に資することが期待される。

以上の観点から、現在 γ 線放出核種分析に用いているいくつかの種類 of 測定容器を、U-8 容器に変更することについて検討したので報告する。

(2) 検討内容

茨城県東海地区環境放射線監視委員会（以下「県監視委員会」という。）が定める茨城県環境放射線監視計画に基づく γ 線放出核種分析の対象となる環境試料は、大気塵埃、降下塵、陸水、海水、陸土、農産物、海産物等がある。 γ 線放出核種分析に先立ち、環境試料は、減容や妨害核種の除去を主な目的として前処理が施される。例えば、大型水盤に張られた水中に捕集された降下塵は、その水ごと磁性皿に移してサンドバスで蒸発乾固する。海水や陸水は、リンモリブデン酸アンモニウムにより放射性 Cs を、その後二酸化マンガンにより測定対象のその他の核種を、それぞれ共沈させる。農産物や海産物は、灰化炉で灰化することにより減容する。前処理後の試料量（体積）は、前処理毎（環境試料の種類、方法、個体毎）に異なるため、現在はその試料量に応じて、大きさや形状が異なる複数の測定容器（ステンレス皿、プラスチック製容器等）を使い分けている。測定容器を変更する上で重要なことは、変更後においても県監視委員会が定める検出下限濃度を担保できることである。そのためには、変更の前後で試料量がある程度同じであることを考慮する必要がある。そこで、U-8 容器（内径約 48 mm、容量約 90 cm³）と同程度の大きさの容器が用いられている、蒸発乾固、共沈及び灰化の前処理が施された環境試料（以下それぞれ「蒸発乾固試料」、「共沈試料」及び「灰試料」という。）を本検討の対象とした。一方、前処理が乾燥のみで大きな減容がない陸土及び海底土については、検出下限濃度を担保するには U-8 容器の容量を大きく超える試料量を要するため、本検討の対象外とした。

蒸発乾固試料、共沈試料及び灰試料を U-8 容器に充填し、その充填高を直尺等で測定した。作製した測定試料を、U-8 容器の線源セットを用いて高さ補正用のピーク効率が求められた γ 線スペクトル測定装置（Ge 半導体検出器）で 8 万秒測定し、 γ 線放出核種分析を行った。共沈試料及

び灰試料については、試料毎の充填高に基づき高さ補正を行った。一方、蒸発乾固試料である降下塵は測定試料量が 1 g 程度と少なく、U-8 容器への充填高が高さ補正の内挿の範囲（5 から 50 mm）を下回る 5 mm 未満になることがほとんどである。その場合は、従来の測定容器（内径約 58 mm のプラスチック容器）と同様に、保守的な分析値になるよう充填高を一律 5 mm として分析した。

(3) 結果

U-8 容器を用いた際に、県監視委員会が定める検出下限濃度を担保できているかどうかについて、以下の式により算出した比の値が 1 を超えないことにより確認した。

$$\text{環境試料の検出下限濃度比} = \frac{\text{U-8 容器を用いた際の検出下限濃度}}{\text{県監視委員会が定める検出下限濃度}}$$

検出下限濃度は保管期間（採取終了から測定開始までの期間）に応じた放射能の減衰を考慮して求めることから、今回検討に使用した環境試料の実際の保管期間に依存しないよう、報告対象の環境試料においては保管期間が最長でも 3 か月程度であることを考慮して、保管期間を一律 90 日間とした。今回検討した環境試料について求めた検出下限濃度比を表 2.8.2-1 に示す。核種により多少の違いはあるが、すべての環境試料の対象核種において、比の値が 1 を下回っていた。比の値が比較的大きくなった核種のうち ^{95}Zr 及び ^{95}Nb は、半減期がそれぞれ約 64 日及び約 35 日の短寿命核種であるため、保管期間を 30 日間に短縮することで約 0.3 にまで低減することができ。一方、陸水及び海水で大きい値となった ^{106}Ru 及び ^{144}Cs は、半減期がそれぞれ約 1 年及び約 285 日と比較的長寿命の核種であるため、保管期間の短縮による大幅な低減は期待できない。これらの核種については従来の測定容器においても検出下限濃度比が U-8 容器と同程度であるため、従来と同様に実際の測定結果（検出下限濃度）を注視していく必要がある。

以上の結果を踏まえ、2021 年度から、降下塵、陸水、海水、農産物及び海産物の γ 線放出核種分析に用いる測定容器を U-8 容器に変更することとした。

（竹内 絵里奈，阿部 琢也）

表 2.8.2-1 環境試料の検出下限濃度比*1

環境試料	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰⁶ Ru	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce
降下塵	0.18	0.18	0.57	0.56	0.16	0.17	0.22	0.14
陸水*2	0.23	0.13	/	/	0.55	0.19	0.22	0.58
海水	0.24	0.13	0.24	0.20	0.55	0.19	0.23	0.58
葉菜*2	/	/	/	/	/	0.06	0.07	/
精米	/	/	/	/	/	0.09	0.11	/
海産物*2	0.19	0.22	0.44	/	0.40	0.16	0.18	0.29

*1 保管期間を 90 日間として計算した。斜線は、県監視委員会により検出下限濃度が定められていないことを示す。

*2 陸水は飲料水及び河川水のうち、葉菜は白菜及びほうれん草のうち、海産物はシラス及びヒラメのうち、それぞれ最大値を示した。

2.8.3 FRS における新型コロナウイルス感染拡大防止対策

放射線標準施設棟（FRS）では、2020 年 5 月 14 日の茨城県における新型コロナウイルス感染症緊急事態宣言の解除を踏まえた作業再開にあたり、感染拡大のリスクを低減しながらも、施設を効率的かつ継続的に稼働できる感染拡大防止対策を立案する必要に迫られた。FRS では、複数の照射装置の制御盤が 3 か所の制御室（制御室、地下制御室、X 線制御室：何れも密封線源、放射線発生装置又は X 線発生装置のみを取扱う第 2 種管理区域）に集中して配置されているため、複数のグループが制御室を共用して校正作業等を行っていた。このため、特に各制御室において 3 つの密（密集・密接・密閉）の状況になることが懸念された。感染拡大による FRS の長期間の停止は、他の原子力施設等で使用されている放射線測定器の校正に多大な影響を与えることから、各制御室での対策を中心に、以下に示す 5 つの観点から感染拡大防止対策を講じた。各対策は、茨城県における感染拡大状況や作業安全、照射室の利用効率とのバランスを考慮して適宜見直しを行った。

(1) 人との接触の機会の低減対策（密集・密接の解消）

同一時間帯における各管理区域の使用を 1 グループに限定することにより、不特定多数との接触を防止した。ただし、接触の機会が著しく増加することがないと判断されたケースのみ、作業者を固定した 2 グループの組み合わせによる同時使用を認めた。また、各管理区域、作業室への同時入室人数を原則として 4 名以下に制限するとともに、入室者の組み合わせについても可能な限り固定することを求めた。換気機能付きエアコンへの更新に伴い制御室の換気機能が強化されたこと、接触度合いの評価（2.8.1 参照）において作業者を 4 名から 6 名に増やしても感染リスクに変化がないという結果が得られたことを受けて、2020 年 12 月 17 日から予め固定した作業員 6 名に所定の場所での監視者 1 名を加えた 7 名の入域を可能とした。

また、2 m 以上の作業者間距離を確保するため、各制御室での滞在場所を指定した（図 2.8.3-1 参照）。ただし、2 m 以上の距離を確保できない箇所については、間仕切りの設置や作業者の向きを指定することにより飛沫感染を防止した。また、カメラ映像をネットワーク化するとともに表示可能なモニタ等を設置することにより、各滞在場所から照射室内の監視や被校正器の指示値確認等を円滑に行えるように工夫した。

放射線計測技術課居室で行う鍵の貸与や物品の受け渡し等については、接触の機会を低減させるため、受渡者を限定するとともに居室に設置した窓口ブース越しにやり取りする方法に変更した（図 2.8.3-2 参照）。

(2) 換気（密閉の解消）

FRS の管理区域内作業については、長時間の密閉状態を避けるために、原則として換気が維持されている勤務時間内の全体空調運転時のみに制限した。制御室については、2020 年 12 月 17 日に換気機能付きエアコンを導入したことを受けて、全体空調停止時にも利用可能とした。

入室中の各作業室や制御室の入口扉（常時扉を開放することのできない制御室を除く）は開放し、換気を行うとともに、CO₂ センサを設置して換気状態を作業者が把握できるようにした。

(3) 消毒（接触感染の解消）

棟内入口にアルコール消毒液を設置し、棟内立入者に対して手指消毒を要請した。第 2 種管理区域については、管理区域入口付近に消毒器材を設置し、作業者に随時的手指消毒の励行を求めた。また、作業者が触れた部分（ドアノブ、スイッチ、PC、机等）について、管理区域内作業の終了時や作業グループの交代時に消毒することとした（図 2.8.3-3 参照）。一方、第 1 種管理区域については、入域前的手指消毒又は手洗いの励行を行うが、入域時は保護衣等を着用すること、退域時には汚染検査室において手を洗淨する手順になっていることから、触れた部分の消毒は省略した。また、保護衣等については、適宜洗濯する等の措置を講じた。

居室等での鍵の貸し借り時等には、鍵等の該当物品を消毒することとした。

(4) 感染予防、健康状態の把握

FRS 内での作業中は、特別な事情がない限り、マスク着用を要請した。また、毎朝又は作業前に検温等の健康状態のチェックを行い、KY/TBM の際に各作業者の健康状態を確認し、発熱等の風邪症状がみられる作業者については、入室・入域を禁止した。検温については、棟内入口に非接触体温計を設置（図 2.8.3-4 参照）し、棟内立入者が容易に体温測定を行える環境を整えた。

(5) 行動の記録

FRS 棟内で感染者が発生した場合に、濃厚接触者を特定し、さらなるクラスターの発生を防止することが重要である。管理区域内作業においては、KY/TBM を必ず実施することから、KY/TBM 記録を基にして、行動を共にした作業者を調査し、接触の度合い（2.8.1 参照）を評価することとした。

以上の対策を実施することにより、感染拡大を防止しつつ（2020 年度感染者なし）、安全に施設の運用を継続して実施することが可能となった。

（吉富 寛）

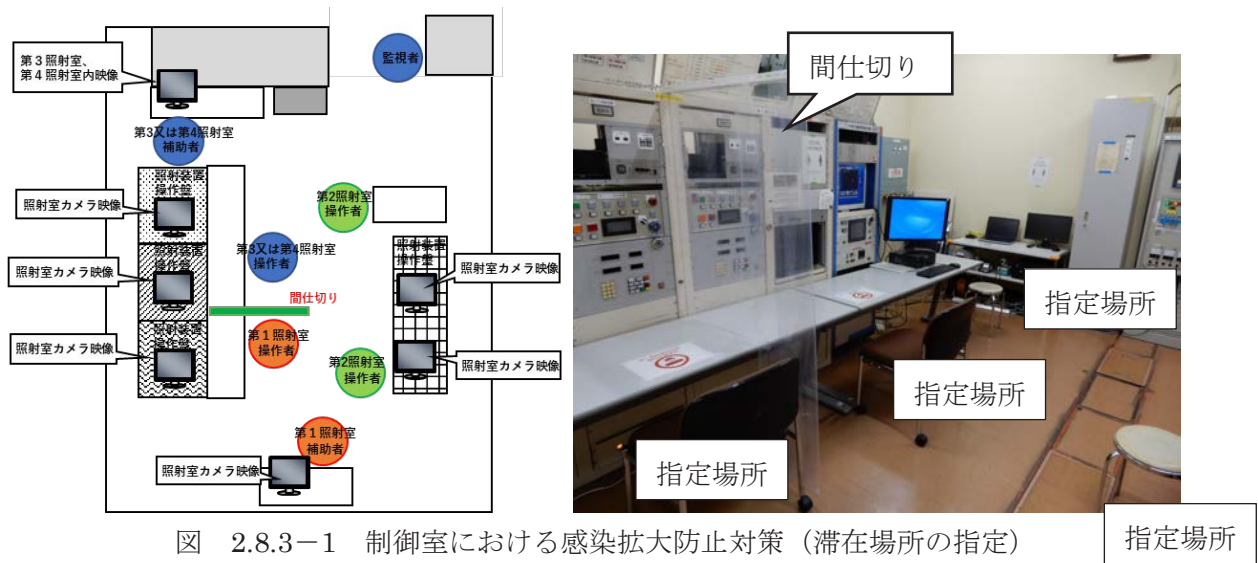


図 2.8.3-2 居室における窓口ブース

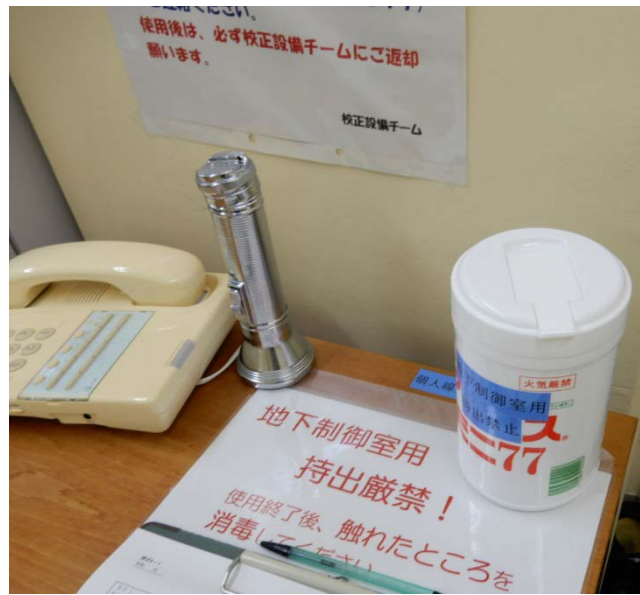


図 2.8.3-3 管理区域入口に設置した消毒器材



図 2.8.3-4 棟内入口に設置した非接触体温計

3. 播磨放射光 R I ラボラトリーの放射線管理

播磨放射光ラボ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 2019 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。2020 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、播磨放射光 RI ラボラトリー個人被ばく管理手引の一部改正を 2020 年 10 月に行った。また、播磨放射光 RI ラボラトリーエックス線装置保安規則の一部改正を 2020 年 10 月に行った。

(桐原 陽一)

3.1 個人線量の管理

播磨放射光ラボにおいては、2020 年度は年間 33 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 1 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、播磨放射光ラボの管理区域は、定常時において放射性物質による汚染の管理を必要としない区域であり、内部被ばく測定の対象となる者はいなかった。

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。

(桐原 陽一)

表 3.1-1 実効線量に係る四半期別被ばく状況

(2020 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	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	32	32	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
第2 四半期	32	32	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
第3 四半期	32	32	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
第4 四半期	32	32	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
年 間	33	33	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

(2020 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	31	31	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
外来研究員等	2	2	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	33	33	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、故障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。

(桐原 陽一)

表 3.2-1 放射線測定機器の保有台数及び校正台数

(2020 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 2019 年度に引き続き実施した。

各施設の放射線管理として、関根浜附帯陸上施設における各種作業の管理、燃料・廃棄物取扱棟における廃棄物パッケージの内部確認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。2020 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、関根浜附帯陸上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。

原子炉施設では、原子炉等規制法の改正（2020 年 4 月 1 日施行）に伴い施設管理のあり方が大きく変更され、「試験研究の用に供する原子炉等の技術基準に関する規則」の技術基準に関連設備が適合することを求める定期事業者検査が導入されることとなった。関根浜附帯陸上施設に係る定期事業者検査の結果、技術基準への適合が確認された。

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、自主改善 1 件、推奨 2 件、良好事例 1 件が確認された。

（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

2020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

(2020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
		2020年3月19日 ～ 6月19日		2020年6月19日 ～ 9月18日		2020年9月18日 ～ 12月18日		2020年12月18日 ～ 2021年3月19日		
	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	56	56	54	54	43	43	207
2	浜 関 根	65	65	67	67	62	62	43	43	237

(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

(2020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	2.6×10^{-5}
		関根浜港港外	2.9×10^{-5}
	海底土	関根浜港港内	2.8×10^{-1}
		関根浜港港外	2.2×10^{-1}
	カレイ	関根漁港沖	1.0×10^{-1}
	コンブ		1.4×10^{-1}
イカ	大畑漁港沖	8.1×10^{-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。

(佐藤 達也)

表 4.1-3 環境試料中の放射性核種濃度

(2020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	< 1.4×10 ⁻⁶	< 1.3×10 ⁻⁶	1.7×10 ⁻⁶	< 6.2×10 ⁻⁶	Bq/cm ³
	5月	関根浜港港外	< 1.3×10 ⁻⁶	< 1.4×10 ⁻⁶	2.4×10 ⁻⁶	< 5.8×10 ⁻⁶	
海底土	5月	関根浜港港内	< 7.7×10 ⁻⁴	< 9.0×10 ⁻⁴	7.6×10 ⁻⁴	< 4.5×10 ⁻³	Bq/g・乾土
	5月	関根浜港港外	< 6.2×10 ⁻⁴	< 6.5×10 ⁻⁴	< 5.5×10 ⁻⁴	< 3.3×10 ⁻³	
カレイ	6月	関根漁港沖	< 4.9×10 ⁻⁵	< 4.6×10 ⁻⁵	7.5×10 ⁻⁵	< 1.4×10 ⁻⁴	Bq/g・生
コンブ	8月	関根漁港沖	< 9.7×10 ⁻⁵	< 1.1×10 ⁻⁴	< 9.0×10 ⁻⁵	< 3.9×10 ⁻⁴	
イカ	10月	大畑漁港沖	< 3.3×10 ⁻⁵	< 4.1×10 ⁻⁵	< 3.2×10 ⁻⁵	< 1.3×10 ⁻⁴	

表 4.1-4 降下塵中の放射性核種放射能

(2020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	2.5×10 ¹	< 6.2×10 ⁻²	< 5.8×10 ⁻²	< 1.9×10 ⁻¹	< 1.3×10 ⁻¹	< 5.7×10 ⁻²	< 2.8×10 ⁻¹
5月	4.3×10 ¹	< 7.0×10 ⁻²	< 6.3×10 ⁻²	< 1.2×10 ⁻¹	< 1.0×10 ⁻¹	< 1.6×10 ⁻¹	< 3.0×10 ⁻¹
6月	3.3×10 ¹	< 6.1×10 ⁻²	< 6.6×10 ⁻²	< 1.2×10 ⁻¹	< 1.2×10 ⁻¹	< 5.8×10 ⁻²	< 3.1×10 ⁻¹
7月	4.4×10 ¹	< 6.4×10 ⁻²	< 6.6×10 ⁻²	< 1.3×10 ⁻¹	< 1.3×10 ⁻¹	< 5.8×10 ⁻²	< 3.3×10 ⁻¹
8月	1.7×10 ¹	< 6.5×10 ⁻²	< 6.2×10 ⁻²	< 1.1×10 ⁻¹	< 1.2×10 ⁻¹	< 5.8×10 ⁻²	< 2.9×10 ⁻¹
9月	1.8×10 ¹	< 6.1×10 ⁻²	< 5.5×10 ⁻²	< 1.2×10 ⁻¹	< 1.1×10 ⁻¹	< 5.5×10 ⁻²	< 3.0×10 ⁻¹
10月	1.1×10 ¹	< 6.1×10 ⁻²	< 5.8×10 ⁻²	< 1.3×10 ⁻¹	< 1.2×10 ⁻¹	< 5.8×10 ⁻²	< 2.9×10 ⁻¹
11月	6.2×10 ¹	< 6.5×10 ⁻²	< 5.8×10 ⁻²	< 1.3×10 ⁻¹	< 7.7×10 ⁻²	< 6.0×10 ⁻²	< 3.1×10 ⁻¹
12月	8.4×10 ¹	< 6.4×10 ⁻²	< 6.2×10 ⁻²	< 1.3×10 ⁻¹	< 1.3×10 ⁻¹	< 5.8×10 ⁻²	< 3.1×10 ⁻¹
1月	3.2×10 ¹	< 6.0×10 ⁻²	< 5.6×10 ⁻²	< 1.3×10 ⁻¹	< 1.1×10 ⁻¹	< 5.8×10 ⁻²	< 3.0×10 ⁻¹
2月	8.4×10 ¹	< 6.1×10 ⁻²	< 6.0×10 ⁻²	< 1.2×10 ⁻¹	< 1.1×10 ⁻¹	< 5.8×10 ⁻²	< 3.0×10 ⁻¹
3月	5.4×10 ¹	< 6.0×10 ⁻²	< 6.1×10 ⁻²	< 1.2×10 ⁻¹	< 1.2×10 ⁻¹	< 5.2×10 ⁻²	< 3.1×10 ⁻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。2020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

2020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。

2020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、2019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
(2020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	< 1.6×10 ⁻⁹	³ H	3.0×10 ⁵	< 2.8×10 ⁻⁷
機材・排水管理棟	全β	0	< 1.7×10 ⁻⁹	³ H	8.3×10 ⁵	< 3.0×10 ⁻⁷
保管建屋	全β	0	< 1.3×10 ⁻⁹	—	—	—
大湊施設研究棟	全α	0	< 2.3×10 ⁻¹⁰	—	—	—

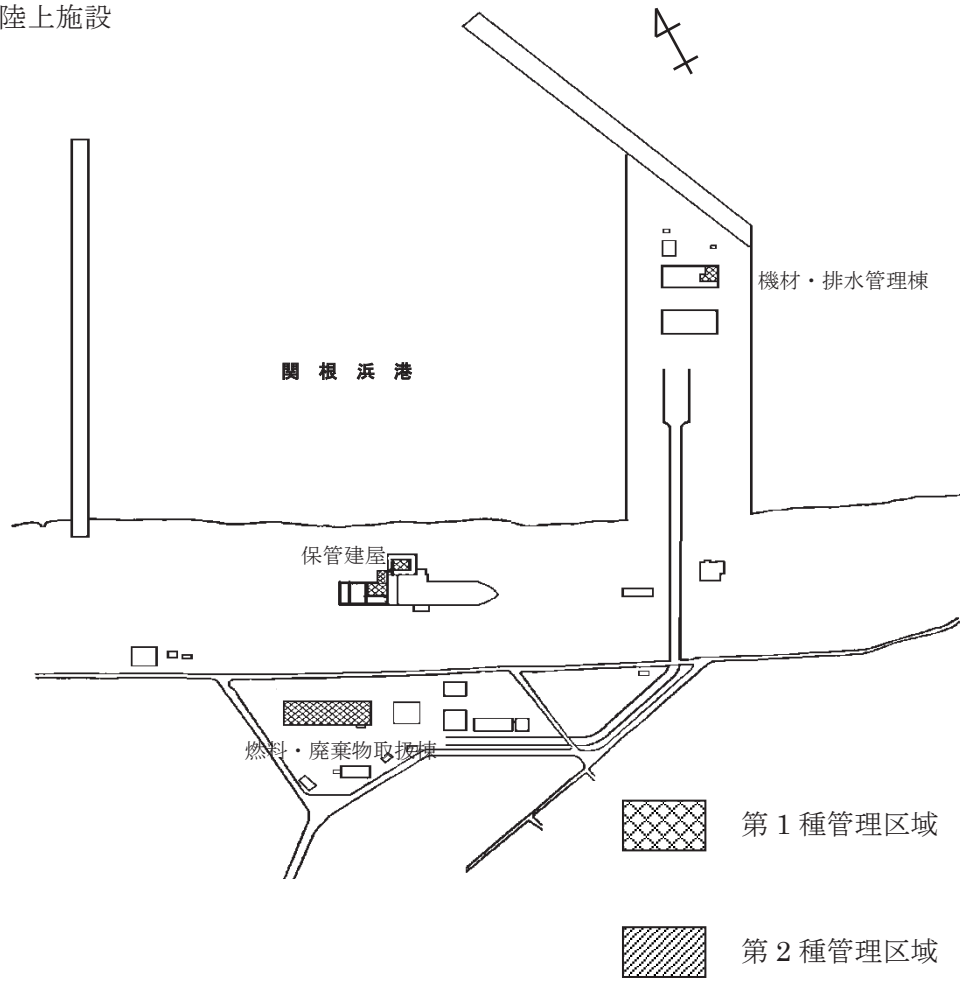
(注) 年間放出量及び年間平均濃度は次の方法で算出した。

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風量で除した値。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

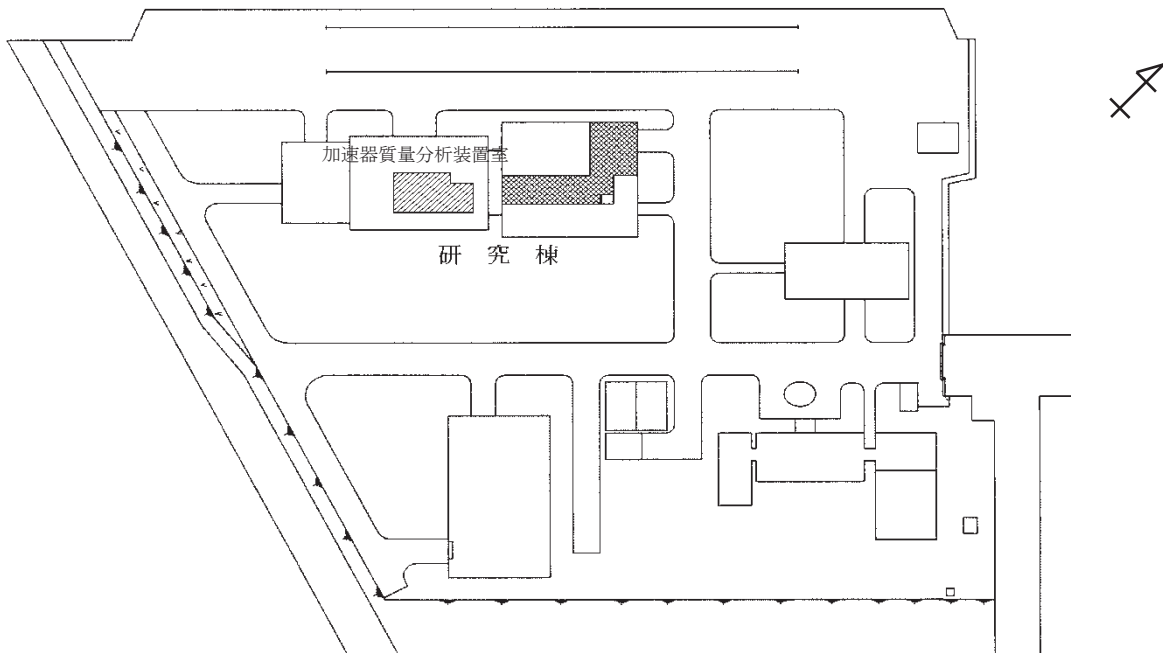


図 4.2-1 青森研究開発センターにおける管理区域

(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 12 $\mu\text{Sv/h}$ （保管建屋の格納容器内上部）、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、原子炉施設の定期事業者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確認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。

(三瓶 邦央)

4.3 個人線量の管理

(1) 外部被ばく線量の管理

2020年度における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実員、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

2020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

(2020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	47	47	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
第2四半期	51	51	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
第3四半期	81	81	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
第4四半期	53	53	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
年間*	93 (73)	93 (73)	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、2019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

(2020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	14	14	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	79	79	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	93	93	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

2020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

2020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

(2020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	7
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	39

表 4.4-2 放射線管理用モニタの保有台数及び校正台数

(2020年度)

モニタの種類	保有台数	校正台数
エリアモニタ	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、2021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、2020年3月18日原子力規制委員会告示第6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、2021年3月31日現在で、14.8MBq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、2021年3月26日現在で、249個であった。

2021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
(2021年3月31日現在)

(大湊施設, 2020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 30.000μA 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 5.000μA 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
なし		

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.
星 亜紀子 原田 晃男 遠藤 慎也 深谷 洋行 高橋 広幸 仁平 敦 中嶋 純也 吉富 寛 石崎 勝彦 清水 修 石仙 順也 住谷 正人 関 真和 小林 冬美 石井 淳一 江口 悠太 石川 譲二 富岡 修 湊 和生	核燃料物質取扱いのための基礎（第2版）	JAEA-Review 2020-007, 165p. 2020/07

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
なし		

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
なし			

6) 資料（四半期報告など）

氏名（又は組織名）	標題	発行年月
なし		

編集後記

放射線管理業務に携わる皆様の尽力により、2020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、心より御礼申し上げます。

2020年度は原子炉等規制法の改正が行われ、これまで行われてきた施設定期検査に代わり、定期事業者検査が導入されました。定期事業者検査では事業者自らが主体的に検査を行うことで、安全確保の一義的責任を果たすことが求められるようになりますので、放射線管理部としても主体的、継続的な安全性向上に取り組む必要があると考えます。

また、2021年2月にはJRR-3が10年ぶりの運転再開を迎えることができました。今後も運転が再開する施設、廃止措置が進む施設等があり、継続して質の高い放射線管理を遂行する必要があります。そのため、今後も原子力機構内外の動向にも目を向け、放射線管理技術の習得や研究開発に勤しむことを願います。

(影山 裕一)

編集委員

委員長	半谷 英樹	(原子力科学研究所放射線管理部次長)
副委員長	影山 裕一	(原子力科学研究所放射線管理部線量管理課)
委員	井上 和美	(原子力科学研究所放射線管理部環境放射線管理課)
	米谷 達成	(原子力科学研究所放射線管理部放射線管理第1課)
	梅田 昌幸	(原子力科学研究所放射線管理部放射線管理第2課)
	深見 智代	(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	佐藤 達也	(青森研究開発センター保安管理課)
	山口 紀雄	(原子力科学研究所放射線管理部事務統括)
	中山 大靖	(原子力科学研究所放射線管理部線量管理課)

This is a blank page.

