



## 原子力科学研究所等の放射線管理 (2007 年度)

Annual Report for FY2007 on the Activities of Radiation Control in  
Nuclear Science Research Institute etc.  
(April 1, 2007-March 31, 2008)

東海研究開発センター原子力科学研究所放射線管理部  
高崎量子応用研究所管理部保安管理課  
関西光科学研究所管理部保安管理課  
青森研究開発センターむつ事務所保安管理課

Department of Radiation Protection, Nuclear Science Research Institute,  
Tokai Research and Development Center  
Safety Section, Department of Administrative Services,  
Takasaki Advanced Radiation Research Institute  
Safety Section, Department of Administrative Services,  
Kansai Photon Science Institute  
Operation Safety Administration Section, Mutsu Office,  
Aomori Research and Development Center

January 2009

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

独立行政法人日本原子力研究開発機構 研究技術情報部 研究技術情報課  
〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根 2 番地 4  
電話 029-282-6387, Fax 029-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

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

© Japan Atomic Energy Agency, 2009

原子力科学研究所等の放射線管理 (2007 年度)

日本原子力研究開発機構  
東海研究開発センター 原子力科学研究所 放射線管理部  
高崎量子応用研究所 管理部 保安管理課  
関西光科学研究所 管理部 保安管理課  
青森研究開発センター むつ事務所 保安管理課

(2008 年 10 月 30 日受理)

本報告書は、日本原子力研究開発機構の東海研究開発センター原子力科学研究所、高崎量子応用研究所、関西光科学研究所及び青森研究開発センターむつ事務所における放射線管理に関連する 2007 年度の活動をまとめたものである。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、個人線量管理及び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。

放射線業務従事者の個人被ばく管理においては、保安規定等に定められた線量限度を超える被ばくはなかった。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及び放出管理基準値を下回っており、周辺監視区域外における実効線量も保安規定等に定められた線量限度以下であった。

原子力科学研究所放射線管理部の研究・技術開発活動においては、放射線管理の実務に関する技術開発の他、放射線標準施設棟 (FRS) における中性子校正場の開発に関する研究等を継続実施した。

Annual Report for FY 2007 on the Activities of Radiation Control in  
Nuclear Science Research Institute etc.  
(April 1,2007—March 31,2008)

Department of Radiation Protection, Nuclear Science Research Institute,  
Tokai Research and Development Center  
Safety Section, Department of Administrative Services,  
Takasaki Advanced Radiation Research Institute  
Safety Section, Department of Administrative Services,  
Kansai Photon Science Institute  
Operation Safety Administration Section, Mutsu Office,  
Aomori Research and Development Center

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

(Received October 30, 2008)

This annual report describes the activities of Radiation Protection Sector in Department of Radiation Protection in Nuclear Science Research Institute, Safety Section in Takasaki Advanced Radiation Research Institute, Safety Section in Kansai Photon Science Institute and Operation Safety Administration Section in Aomori Research and Development Center. The report covers environmental monitoring around the facilities, radiation protection of workplace and workers, individual monitoring, maintenance of monitoring instruments, and research and development of radiation protection technologies, which were performed at the Radiation Protection Sector.

There were no occupational or public exposures exceeding the prescribed dose limits. No effluent releases were recorded exceeding the prescribed limits on the amount and concentration of radioactivity for gaseous release and liquid waste.

As for the research and development activities, studies were conducted continuously focusing mainly on the following themes: technological developments on operational radiation protection and establishment of calibration fields for various energy types of neutrons.

Keywords: Radiation Protection, Environmental Monitoring, Individual Monitoring, Monitoring Instruments, Radiation Measurement, Occupational Exposure, Effluent Release.

目 次

1. はじめに	1
1.1 組織	2
1.2 業務内容	7
2. 原子力科学研究所の放射線管理	9
2.1 管理の総括業務	11
2.1.1 管理区域	11
2.1.2 排気及び排水の管理データ	11
2.1.3 環境における放射性希ガス及び液体廃棄物による実効線量	17
2.1.4 放射性同位元素の保有状況	18
2.1.5 原子力施設の申請等に係る線量評価	20
2.2 研究炉地区施設等の放射線管理	21
2.2.1 原子炉施設の放射線管理	21
2.2.1-1 JRR-2 及び VHTRC	22
2.2.1-2 JRR-3 及び JRR-4 等	23
2.2.2 核燃料物質使用施設の放射線管理	26
2.2.2-1 ホットラボ	27
2.2.2-2 非管理区域で発見された汚染に係る放射線管理	28
2.2.3 放射線施設の放射線管理	36
2.2.3-1 研究棟及びタンデム地区	36
2.2.3-2 JRR-1 地区 (JRR-1, 原子炉特研, モックアップ試験室建家)	39
2.2.3-3 TPL 地区	40
2.3 海岸地区施設の放射線管理	44
2.3.1 原子炉施設の放射線管理	44
2.3.1-1 STACY 及び TRACY	45
2.3.1-2 NSRR	46
2.3.1-3 FCA 及び TCA	47
2.3.1-4 廃棄物処理場	51
2.3.2 核燃料使用施設の放射線管理	53
2.3.2-1 バックエンド研究施設	54
2.3.2-2 プルトニウム研究 1 棟, 再処理特別研究棟, プルトニウム研究 2 棟, 再処理試験室, ウラン濃縮研究棟	55
2.3.2-3 燃料試験施設	61
2.3.2-4 廃棄物安全試験施設	64
2.3.2-5 非管理区域で発見された汚染に係る放射線管理 (その 1)	66
2.3.2-6 非管理区域で発見された汚染に係る放射線管理 (その 2)	69
2.3.3 放射線施設の放射線管理	71

2.4	環境の放射線管理	73
2.4.1	環境放射線のモニタリング	73
2.4.2	環境試料のモニタリング	84
2.4.3	排気・排水及び環境試料の化学分析	88
2.5	個人線量の管理	90
2.5.1	外部被ばく線量の測定	90
2.5.2	内部被ばく線量の測定	91
2.5.3	個人被ばく状況	92
2.5.4	個人被ばく線量等の登録管理	95
2.6	放射線測定器の管理	97
2.6.1	サーベイメータ等の管理	97
2.6.2	放射線モニタ等の管理	98
2.7	校正設備・管理試料計測の管理	99
2.7.1	放射線標準施設棟における校正設備の管理	99
2.7.2	放射線管理試料の計測	101
2.8	技術開発及び研究	104
2.8.1	個人線量登録依頼書作成システムの整備	106
2.8.2	放射線管理用モニタ故障統計調査	108
2.8.3	環境試料中の放射性ストロンチウム分析におけるイオン交換法適用の検討： 環境試料（灰試料）中のカルシウム量調査	110
2.8.4	VBAを用いた放射線管理帳票作成プログラムの開発	111
2.8.5	高エネルギー準単色中性子校正場用フルエンスモニタの特性評価	113
2.8.6	$^{252}\text{Cf}$ 中性子線源の更新に伴う照射基準量の設定	115
2.8.7	565keV単色中性子校正場における混在 $\gamma$ 線スペクトル測定	117
2.8.8	代表点法によるゲルマニウム半導体検出器効率校正の管理業務への適用	119
3.	高崎量子応用研究所の放射線管理	121
3.1	環境放射線の管理	121
3.2	施設の放射線管理	123
3.3	個人線量の管理	125
3.4	放射線計測器の管理	126
3.5	放射性同位元素等の保有状況	127
4.	関西光科学研究所の放射線管理	129
4.1	環境放射線の管理(木津地区)	129
4.2	施設の放射線管理(木津地区)	131
4.3	個人線量の管理	132
4.4	放射線計測器の管理	133
4.5	放射性同位元素等の保有状況	134
5.	青森研究開発センターむつ事務所の放射線管理	135

5.1 環境放射線（能）の管理	135
5.2 施設の放射線管理	139
5.3 個人線量の管理	142
5.4 放射線計測器の管理	143
5.5 放射性同位元素等の保有状況	144

## 付録

1. 成果	147
1) 外部投稿	147
2) 機構レポート	148
3) 口頭発表, ポスター発表, 講演	148
4) 特許等出願・登録	150
5) 資料	150
2. 受託研究, 共同研究	150
3. 内部委員会等委員	150
4. 部内品質保証委員会	152
5. 機構内研修コースへの協力	153
6. 外部講師招へい	155
7. 外部機関への協力	155
1) 委員会委員等	155
2) 講師（講義, 研修, 訓練等）	157
8. 国際協力	160

## Contents

1. Preface	1
1.1 Organization	2
1.2 Work contents	7
2. Radiation Control in Nuclear Science Research Institute	9
2.1 General	11
2.1.1 Controlled Areas	11
2.1.2 Release of Radioactive Gaseous and Liquid Wastes	11
2.1.3 Effective Dose due to Radioactive Noble Gases and Liquid Effluents in environment	17
2.1.4 Inventory of Radioisotopes	18
2.1.5 Public Dose Assessment for the Application of the Modification to the Nuclear Reactor License	20
2.2 Activity of Radiation Control Section I	21
2.2.1 Radiation Control in Reactor Facility	21
2.2.1-1 JRR-2 and VHTRC	22
2.2.1-2 JRR-3 and JRR-4	23
2.2.2 Radiation Control in Nuclear Fuel Treatment Facility	26
2.2.2-1 Research Hot Laboratory	27
2.2.2-2 Radiation Control of Discovered Accidental Contamination in Non-controlled Area.	28
2.2.3 Radiation Control in Radioisotope and Radiation Facility	36
2.2.3-1 Accelerators and other Laboratories	36
2.2.3-2 Other Laboratories	39
2.2.3-3 Tritium Process Laboratory and other Facilities	40
2.3 Activity of Radiation Control Section II	44
2.3.1 Radiation Control in Reactor Facility	44
2.3.1-1 STACY and TRACY	45
2.3.1-2 NSRR	46
2.3.1-3 FCA and TCA	47
2.3.1-4 Radioactive Waste Treatment Facility	51
2.3.2 Radiation Control in Nuclear Fuel Treatment Facility	53
2.3.2-1 Back-end Fuel Cycle Key Elements Research Facility(BECKY)	54
2.3.2-2 Reprocessing Facility Area	55
2.3.2-3 Reactor Fuel Examination Facility(RFEF)	61
2.3.2-4 Waste Safety Testing Facility(WASTE F)	64



2.3.2-5	Radiation Control of Discovered Accidental Contamination in Non-controlled Area.(No.1)	66
2.3.2-6	Radiation Control of Discovered Accidental Contamination in Non-controlled Area.(No.2)	69
2.3.3	Radiation Control in Radioisotope and Radiation Facility	71
2.4	Environmental Monitoring	73
2.4.1	Monitoring for Environmental Radiation	73
2.4.2	Monitoring for Environmental Samples	84
2.4.3	Chemical Analysis for Released Radioactive Materials and Environmental Samples	88
2.5	Individual Monitoring	90
2.5.1	Measurement for External Exposure	90
2.5.2	Measurement for Internal Exposure	91
2.5.3	Circumstance of Personnel Exposure	92
2.5.4	Registration of Personnel Exposure	95
2.6	Maintenance of Monitors and Survey Meters	97
2.6.1	Maintenance of Survey Meters	97
2.6.2	Maintenance of Monitors	98
2.7	Calibration Facility and Radioactivity Measurement	99
2.7.1	Maintenance and Service of Calibration Fields at FRS	99
2.7.2	Measurement of Radioactivity in Samples	101
2.8	Research and Technological Development	104
2.8.1	Development of registration document preparation system for radiation workers	106
2.8.2	Fault statistic of Radiation-Monitor	108
2.8.3	Calcium content in the environmental samples for the determination of radiostrontium by the ion-exchange method	110
2.8.4	A new program for making radiation control records coded in VBA	111
2.8.5	Evaluation of the performance of a new fluence monitor for quasi-monoenergetic neutron calibration fields of high energies	113
2.8.6	Reevaluation of reference quantities on renewal of $^{252}\text{Cf}$ neutron source	115
2.8.7	Measurement of gamma-ray spectrum mixed in the 565 keV mono-energetic neutron calibration field	117
2.8.8	Application of efficiency calibration based on the representative point method into radiation control	119
3.	Radiation Control in Takasaki Advanced Radiation Research Institute	121
3.1	Environmental Monitoring	121

3.2	Radiation Control in Facility	123
3.3	Individual Monitoring	125
3.4	Maintenance of Monitors and Survey Meters	126
3.5	Inventory of Radioisotopes	127
4.	Radiation Control in Kansai Photon Science Institute	129
4.1	Environmental Monitoring(Kizu)	129
4.2	Radiation Control in Facility(Kizu)	131
4.3	Individual Monitoring	132
4.4	Maintenance of Monitors and Survey Meters	133
4.5	Inventory of Radioisotopes	134
5.	Radiation Control in Aomori Research and Development Center	135
5.1	Environmental Monitoring	135
5.2	Radiation Control in Facility	139
5.3	Individual Monitoring	142
5.4	Maintenance of Monitors and Survey Meters	143
5.5	Inventory of Radioisotopes	144

## Appendix

1.	Results	147
1)	Journal Papers	147
2)	Reports Published as JAEA	148
3)	Oral Presentations, Poster Presentations	148
4)	Patents	150
5)	Internal Reports	150
2.	Entrusted Works	150
3.	Commission Member of JAEA	150
4.	Quality Assurance Commission of Department of Radiation Protection	152
5.	Training Courses in JAEA	153
6.	Lectures by Outside Persons	155
7.	Cooperation with Outside Organizations	155
1)	Commission Member of commission	155
2)	Lecturer	157
8.	International Cooperation	160

# 1. はじめに

独立行政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 2005 年 10 月の発足以降、中期計画に従って業務・研究を推進しており、安全確保を最優先事項としつつ、業務の合理化・効率化を進めている。

2007 年度の放射線管理に係る部年報では、2006 年度と同様、原子力科学研究所放射線管理部の業務とともに、高崎量子応用研究所、関西光科学研究所及び青森研究開発センターむつ事務所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等の施設周辺の環境放射線及び放射能のモニタリング、施設及び放射線業務従事者の放射線管理、放射線測定機器の維持管理等であり、放射線安全をどのように確保してきたのかを知る上で重要である。

放射線管理業務では、安全確保の徹底と信頼性の高い管理を目指し、継続的に評価・改善を進めている。なお、本年度は、原子力科学研究所の安全確認点検調査において、非管理区域の汚染の確認点検作業に伴う放射線管理、環境放射能濃度の確認を適宜実施した。放射線管理に関する技術開発では、個人線量登録依頼書作成システムの整備、放射線管理用モニタ故障統計調査、環境試料中の放射性ストロンチウム分析におけるイオン交換法適用の検討、Visual Basic for Applications (VBA) を用いた放射線管理帳票プログラムの開発などを実施した。また、放射線標準施設棟 (FRS) 等における中性子校正場の開発に関する研究開発では、高エネルギー準単色中性子校正場用フルエンスモニタの特性評価、 $^{252}\text{Cf}$  中性子線源の更新に伴う照射基準量の設定、565keV 単色中性子校正場における混在  $\gamma$  線スペクトル測定、代表点法によるゲルマニウム半導体検出器の効率校正の管理業務への適用などを実施した。

さらに、放射線防護や原子力防災に係る機構内外の研修事業に講師を派遣するとともに、国や地方自治体等からの要請に基づき、放射線防護基準等の策定や原子力施設周辺の測定評価等に係る調査に協力した。これらの活動は専門知識や実務経験の蓄積による専門家の育成に繋がるばかりではなく、社会に対する原子力の理解の推進や原子力施策の推進に貢献するものである。

原子力科学研究所は、原子力機構の各拠点のみならず、機構内外の研究部門等と情報交換しながら業務を進めるとともに、核燃料サイクル工学研究所の放射線管理部とも定期的に会合を持ち、情報交換及び技術協力を進め、効率的で効果的な放射線管理を目指している。また、安全統括部を中心とする放射線管理検討会に参画し、機構全体における放射線管理方式の整合性の検討に協力している。

(吉田 真)

## 1.1 組織

東海研究開発センター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 (75)

吉田 真 (部長)

( ) 内

職員数

(次) 山口 武憲 (次長)

(技) 村上 博幸 (技術主席)

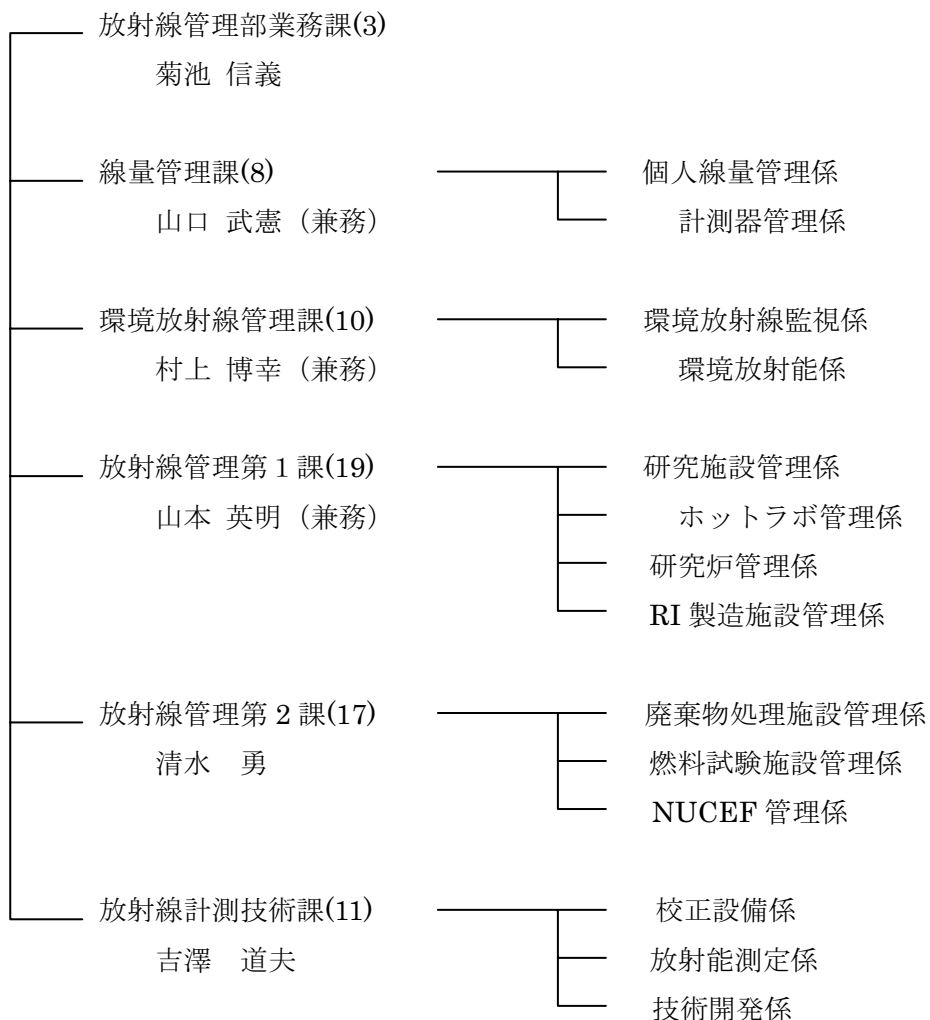
(技) 山本 英明 (技術主席)

小林 秀雄 (技術主幹)

古田 敏城 (嘱託)

箕輪 雄資 (嘱託)

凡 例	
次	次長
技	技術主席
兼	兼務



\* 職員数には、出向職員、技術開発業務協力員、嘱託等を含む。

図 1.1-1 原子力科学研究所放射線管理部の組織 (平成 20 年 3 月 31 日現在)

Organization Chart of Department of Radiation Protection  
as of March 31, 2008

( ) : Number of Personnel\*

Tokai Research and Development Center.

Nuclear Science Research Institute.

Department of Radiation Protection. (75)

—	Radiation Protection Administration Section (3)
—	Dosimetry Management Section (8)
—	Environmental Radiation Control Section (10)
—	Facility Radiation Control Section I (19)
—	Facility Radiation Control Section II (17)
—	Calibration Standards and Measurement Section (11)

\* Cooperative Staffs, etc. are included.

高崎量子応用研究所管理部保安管理課の組織を図 1.1-2 に示す。

高崎量子応用研究所管理部保安管理課の組織図

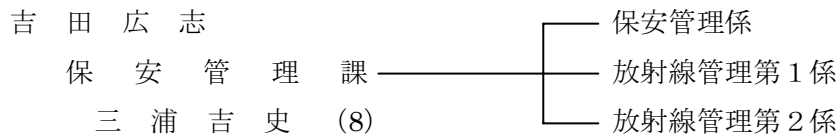


図 1.1-2 高崎量子応用研究所管理部保安管理課の組織 (平成 20 年 3 月 31 日現在)

### Organization Chart as of March 31,2008

( ) : Number of Personnel

Takasaki Advanced Radiation Research Institute  
Department of Administrative Services,  
Safety Section (8)

関西光科学研究所管理部保安管理課の組織を図 1.1-3 に示す。

関西光科学研究所管理部保安管理課の組織図

出 沼 節 男  
保 安 管 理 課  
鈴 木 隆 (6)

図 1.1-3 関西光科学研究所管理部保安管理課の組織 (平成 20 年 3 月 31 日現在)

Organization Chart as of March 31,2008

( ) : Number of Personnel

Radiation Control in Kansai Photon Science Institute  
Department of Administrative Services,  
Safety Section (6)

青森研究開発センターむつ事務所保安管理課の組織を図 1.1-4 に示す。

青森研究開発センターむつ事務所保安管理課の組織図

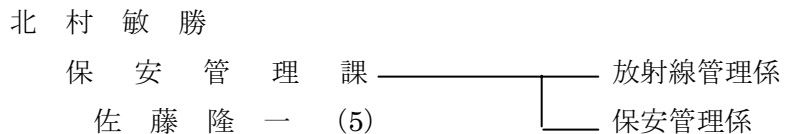


図 1.1-4 青森研究開発センターむつ事務所保安管理課の組織 (平成 20 年 3 月 31 日現在)

Organization Chart as of March 31,2008

( ) : Number of Personnel

Aomori Research and Development Center

Mutsu Office,

Operation Safety Administration Section (5)



## 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通りである。

(業務課)

- (1)放射線管理部の業務の調整及び庶務。
- (2)上記のほか、放射線管理部の他の所掌に属さない業務。

(線量管理課)

- (1)原子力科学研究所，J-PARC センター，大洗研究開発センター(北地区のみ)，那珂核融合研究所，高崎量子応用研究所，関西光科学研究所及びむつ事務所の被ばく登録関連業務。
- (2)原子力科学研究所（規定等に基づき業務を依頼した拠点を含む。）の外部被ばく線量の測定。
- (3)原子力科学研究所の体内汚染の検査及び内部被ばく線量の算出。
- (4)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。

(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業務。
- (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。
- (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の分析及び測定。

(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業務。

(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業務。

(放射線計測技術課)

- (1)放射線管理用計測機器校正用設備及び放射能測定設備の維持管理。
- (2)放射線管理に係る技術開発。

高崎量子応用研究所管理部保安管理課の業務内容は以下の通りである。

高崎拠点に係る

- (1) 職員等の安全衛生に関すること。
- (2) 一般施設の安全管理の総括に関すること。
- (3) 放射線発生装置使用施設等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) 事故対策活動の支援に関すること。
- (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。

関西光科学研究所管理部保安管理課の業務内容は以下の通りである。

関西拠点に係る

- (1) 職員等の安全衛生に関すること。
- (2) 一般施設の安全管理の総括に関すること。
- (3) 放射線発生装置使用施設等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) 事故対策活動の支援に関すること。
- (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。

青森研究開発センターむつ事務所保安管理課の業務内容は以下の通りである。

青森拠点に係る

- (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環境放射線管理、施設放射線管理、個人被ばく管理、放射線管理用機器の管理及び校正設備の維持管理の業務を2006年度に引き続き滞りなく実施した。また、第2, 3 廃棄物処理棟の空気捕集装置、サーベイメータ等の放射線測定機器、中性子校正用の $^{252}\text{Cf}$ 線源(2GBq)の更新等を実施し、放射線管理業務の維持と機能の充実を図った。

2007年度に原子力科学研究所の各施設から放出された気体及び液体廃棄物中の放射性物質の量とその濃度は、いずれも保安規定等に定められた放出管理目標値及び放出管理基準値以下であった。年間の総放出量に基づいて算出した周辺監視区域外における実効線量は $2.5 \times 10^{-2} \mu\text{Sv}$ であり、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。また、事故発生による放射性汚染及び被ばくはなかった。なお、2007年6月に原子力科学研究所のモックアップ試験室建家周辺の引込溝及び共同溝並びに開発試験室建家排水枡等の非管理区域において核燃料物質による過去の汚染が確認されたことを受け、2007年7月から8月にかけて原子力科学研究所では安全確認点検調査を実施した。この調査において、放射線管理部は、過去の放射線管理状況報告書の整理と残存汚染の調査への協力、施設内外の汚染検査への協力、事業所内の地下水調査、残存汚染部の管理のあり方の検討などを実施し、機構としての国、県への報告に協力した。

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行った結果、異常は認められず、通常の変動範囲内にあることが確認された。

原子炉施設、核燃料物質使用施設等における作業環境の監視及び作業員の放射線被ばくの管理では、作業環境モニタリングや被ばくに関して異常はなく、放射線管理上の問題はなかった。また、各施設から放出される気体及び液体状の放射性物質の監視を適切に実施するとともに、保安規定遵守状況検査や原子力保安検査官による施設巡視等に対応した。

原子力科学研究所では、旧日本原子力研究所（以下「旧原研」という。）全事業所の放射線業務従事者の被ばく線量測定結果をとりまとめた。原子力科学研究所の作業に関して、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。2007年度における実効線量は、最大5.0mSv、平均0.04mSv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。

放射線標準施設棟に設置されている測定器校正用照射設備・装置機器の運転及び維持管理を適切に実施した。また、環境試料及び施設放射線管理用試料の放射能測定評価を実施するとともに、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。

国内の研究機関との間で共同研究、受託調査を実施するとともに、韓国原子力研究所との間で研究協力を継続実施した。

原子力研修センターをはじめとする内外の機関における各種研修講座、放射線業務従事者訓練等に、放射線管理の専門家を講師及び実習指導員として派遣し協力するとともに、各放射線作業

現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、国や地方自治体、あるいは公的機関等が主催する各種の委員会に対し放射線防護や放射線計測の専門家として委員を派遣するなど、原子力関連の公的事業の推進に協力した。

(山口 武憲)

## 2.1 管理の総括業務

2007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、いずれも保安規定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、年間総放出量に基づいて算出した周辺環境における実効線量は $2.5 \times 10^{-2} \mu\text{Sv}$ であり、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。

(山本 英明)

### 2.1.1 管理区域

原子炉施設保安規定、核燃料物質使用施設等保安規定、放射線障害予防規程及び少量核燃料物質使用施設等保安規則に基づき設定されている。

2007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139件、第2種管理区域が1件であった。主な設定理由は、第1種管理区域では、非管理区域における過去の汚染発見などの汚染処理に伴う作業(102件)、排気フィルタ交換などの排気設備関連の保守作業(19件)及び排水設備の保守作業等(18件)であった。第2種管理区域では、設備・機器等の解体作業であった。

(菊地 正光)

### 2.1.2 排気及び排水の管理データ

#### (1) 放出放射性塵埃及び放射性ガス

2007年度に各施設から大気中に放出された、放射性塵埃及び放射性ガスの核種別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、いずれも保安規定等に定められている放出の基準値を超えていなかった。

#### (2) 放射性液体廃棄物

2007年度に各排水溝から海洋中に放出された、放射性廃液の排水溝別1日平均濃度の最大値、3か月平均濃度の最大値及び年間放出量を表2.1.2-2に示す。

排水溝へ放出された廃液の年間放出量は、 $^3\text{H}$ 、 $^{14}\text{C}$ 以外の核種が $2.4 \times 10^6 \text{Bq}$ 、 $^3\text{H}$ が $1.6 \times 10^{11} \text{Bq}$ 、 $^{14}\text{C}$ が $0 \text{Bq}$ であった。これらの値を2006年度と比較すると、 $^3\text{H}$ 、 $^{14}\text{C}$ 以外の核種は約0.86倍、 $^3\text{H}$ は約1.7倍となっている。

排水溝における1日平均濃度の最大値は、 $^3\text{H}$ 、 $^{14}\text{C}$ 以外の核種で $3.6 \times 10^{-5} \text{Bq/cm}^3$ 、3か月平均濃度の最大値は、 $^3\text{H}$ 、 $^{14}\text{C}$ 以外の核種で $7.1 \times 10^{-7} \text{Bq/cm}^3$ であった。

排水溝からの放出量、1日平均濃度等は、いずれも保安規定等に定められている放出の基準値を超えていなかった。

#### (3) 放出管理目標値との比較

原子炉施設から放出された気体廃棄物のうち、放出管理目標値が定められている核種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。

全施設から排水溝へ放出された放射性廃液中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。

これらの値は、いずれも放出管理目標値を十分に下回っていた。

(菊地 正光)

表 2.1.2-1 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及び年間平均濃度 (2007 年度)

項 目 施 設 名		放射性塵埃*1			放射性ガス		
		核種	年間放出量*2 (Bq)	年間平均濃度*3 (Bq/cm <sup>3</sup> )	核種*4	年間放出量*2 (Bq)	年間平均濃度*3 (Bq/cm <sup>3</sup> )
第4研究棟	西棟	全β 60Co 131I 241Am	— 0 0 0	<7.3×10 <sup>-11</sup> <7.3×10 <sup>-11</sup> <6.7×10 <sup>-10</sup> <5.0×10 <sup>-11</sup>	HT HTO	0 2.5×10 <sup>8</sup>	<8.4×10 <sup>-7</sup> <1.8×10 <sup>-6</sup>
	東棟	全β 60Co 131I 241Am	— 0 0 0	<7.3×10 <sup>-11</sup> <7.3×10 <sup>-11</sup> <6.9×10 <sup>-10</sup> <5.0×10 <sup>-11</sup>	HT HTO	0 0	<1.7×10 <sup>-6</sup> <1.6×10 <sup>-6</sup>
放射線標準 施設棟	西棟	—	—	—	HT HTO	0 0	<8.0×10 <sup>-6</sup> <7.4×10 <sup>-6</sup>
	東棟	全β 60Co 241Am	— 0 0	<3.1×10 <sup>-10</sup> <3.1×10 <sup>-10</sup> <2.1×10 <sup>-10</sup>	—	—	—
冶金特研		全β 60Co 234U	— 0 0	<6.1×10 <sup>-10</sup> <6.1×10 <sup>-10</sup> <4.2×10 <sup>-10</sup>	—	—	—
セラミック特研		全β 全α 60Co	— — 0	<6.1×10 <sup>-10</sup> <4.3×10 <sup>-10</sup> <6.1×10 <sup>-10</sup>	—	—	—
タンデム加速器建家		全β 60Co 237Np	— 0 0	<1.5×10 <sup>-10</sup> <1.5×10 <sup>-10</sup> <9.9×10 <sup>-11</sup>	—	—	—
ホットラボ	主排気口	全β 137Cs 238Pu	— 0 0	<8.4×10 <sup>-11</sup> <8.4×10 <sup>-11</sup> <5.5×10 <sup>-11</sup>	85Kr	0	<6.0×10 <sup>-3</sup>
	副排気口	全β 137Cs	— 0	<8.4×10 <sup>-11</sup> <8.4×10 <sup>-11</sup>	—	—	—
JRR-1		全β 60Co	— 0	<3.8×10 <sup>-10</sup> <3.8×10 <sup>-10</sup>	—	—	—
JRR-2		全β 全α 60Co	— — 0	<3.8×10 <sup>-10</sup> <2.4×10 <sup>-10</sup> <1.6×10 <sup>-9</sup>	3H	0	<1.4×10 <sup>-4</sup>
JRR-3		全β 全α 60Co 131I	— — 0 0	<9.0×10 <sup>-11</sup> <5.6×10 <sup>-11</sup> <3.7×10 <sup>-10</sup> <9.3×10 <sup>-10</sup>	3H 41Ar	1.4×10 <sup>10</sup> 3.3×10 <sup>8</sup>	<4.4×10 <sup>-5</sup> <1.2×10 <sup>-3</sup>
実験利用棟第2棟		全β 60Co 237Np	— 0 0	<9.0×10 <sup>-11</sup> <9.0×10 <sup>-11</sup> <5.6×10 <sup>-11</sup>	3H	0	<2.2×10 <sup>-5</sup>
JRR-4		全β 全α 60Co 131I	— — 0 0	<1.3×10 <sup>-10</sup> <8.7×10 <sup>-11</sup> <5.5×10 <sup>-10</sup> <2.9×10 <sup>-9</sup>	41Ar	7.8×10 <sup>8</sup>	<1.2×10 <sup>-3</sup>
開発試験室 VHTRC		全β 全α 60Co 131I	— — 0 0	<3.8×10 <sup>-10</sup> <2.4×10 <sup>-10</sup> <1.7×10 <sup>-9</sup> <2.7×10 <sup>-9</sup>	—	—	—

項 目 施 設 名		放射性塵埃*1			放射性ガス		
		核種	年間放出量*2 (Bq)	年間平均濃度*3 (Bq/cm <sup>3</sup> )	核種*4	年間放出量*2 (Bq)	年間平均濃度*3 (Bq/cm <sup>3</sup> )
開発試験室 同位体分離研究室		全β 全α U <sub>nat</sub>	— — 0	<3.8×10 <sup>-10</sup> <2.4×10 <sup>-10</sup> <2.4×10 <sup>-10</sup>	—	—	—
R I 製造棟	200 エリア	全β 60Co 210Po	— 0 0	<3.5×10 <sup>-10</sup> <3.5×10 <sup>-10</sup> <2.4×10 <sup>-10</sup>	3H	0	<2.3×10 <sup>-4</sup>
	300 エリア	全β 60Co 122Sb 131I	— 0 1.1×10 <sup>4</sup> 6.6×10 <sup>4</sup>	<9.0×10 <sup>-11</sup> <9.0×10 <sup>-11</sup> <2.3×10 <sup>-9</sup> <6.2×10 <sup>-10</sup>	3H 85Kr	0 4.0×10 <sup>9</sup>	<5.5×10 <sup>-5</sup> <8.0×10 <sup>-4</sup>
	400 エリア	全β U <sub>nat</sub> 60Co	— 0 0	<9.0×10 <sup>-11</sup> <5.6×10 <sup>-11</sup> <9.0×10 <sup>-11</sup>	HT HTO	0 0	<5.2×10 <sup>-5</sup> <5.3×10 <sup>-5</sup>
	600 エリア	全β 60Co	— 0	<3.5×10 <sup>-10</sup> <3.5×10 <sup>-10</sup>	—	—	—
核燃料倉庫		全β U <sub>nat</sub>	— 0	<3.8×10 <sup>-10</sup> <2.4×10 <sup>-10</sup>	—	—	—
高度環境分析研究棟		全α 239Pu	— 0	<8.3×10 <sup>-11</sup> <8.3×10 <sup>-11</sup>	—	—	—
トリチウムプロセス 研究棟		全β U <sub>nat</sub>	— 0	3.6×10 <sup>-10</sup> <5.6×10 <sup>-11</sup>	HT HTO	2.2×10 <sup>9</sup> 5.5×10 <sup>10</sup>	<7.6×10 <sup>-6</sup> 1.5×10 <sup>-4</sup>
プルトニウム研究 1棟	排気口 I	全β 106Ru 239Pu	— 0 0	<4.5×10 <sup>-11</sup> <4.5×10 <sup>-11</sup> <2.8×10 <sup>-11</sup>	—	—	—
	排気口 II・III	全β 106Ru 239Pu	— 0 0	<9.0×10 <sup>-11</sup> <9.0×10 <sup>-11</sup> <5.6×10 <sup>-11</sup>	—	—	—
再処理特別研究棟	スタック I	全β 90Sr 137Cs 239Pu	— 2.4×10 <sup>1</sup> 0 0	<4.5×10 <sup>-11</sup> <9.4×10 <sup>-13</sup> <4.5×10 <sup>-11</sup> <2.8×10 <sup>-11</sup>	—	—	—
	スタック II	全β 137Cs 239Pu	— 0 0	<4.5×10 <sup>-11</sup> <4.5×10 <sup>-11</sup> <2.8×10 <sup>-11</sup>	—	—	—
プルトニウム研究2棟		全β U <sub>nat</sub>	— 0	<2.5×10 <sup>-10</sup> <1.6×10 <sup>-10</sup>	—	—	—
再処理試験室		全β U <sub>nat</sub>	— 0	<4.5×10 <sup>-11</sup> <2.8×10 <sup>-11</sup>	—	—	—
ウラン濃縮研究棟		全β U <sub>nat</sub>	— 0	<4.5×10 <sup>-11</sup> <2.8×10 <sup>-11</sup>	—	—	—
汚染除去場		全β 137Cs 241Am	— 0 0	<2.0×10 <sup>-10</sup> <4.4×10 <sup>-10</sup> <1.4×10 <sup>-10</sup>	—	—	—
第1廃棄物処理棟		全β 131I 137Cs 241Am	— 1.5×10 <sup>4</sup> 0 0	<2.0×10 <sup>-10</sup> <6.4×10 <sup>-9</sup> <4.3×10 <sup>-10</sup> <1.4×10 <sup>-10</sup>	3H	0	<2.1×10 <sup>-4</sup>
第2廃棄物処理棟		全β 125mTe 137Cs 241Am	— 1.2×10 <sup>4</sup> 0 0	<4.7×10 <sup>-11</sup> <9.4×10 <sup>-10</sup> <9.4×10 <sup>-11</sup> <3.3×10 <sup>-11</sup>	—	—	—
解体分別保管棟		全β 137Cs 241Am	— 0 0	<2.0×10 <sup>-10</sup> <4.3×10 <sup>-10</sup> <1.4×10 <sup>-10</sup>	—	—	—

施設名	項目	放射性塵埃*1		放射性ガス			
		核種	年間放出量*2 (Bq)	年間平均濃度*3 (Bq/cm <sup>3</sup> )	核種*4	年間放出量*2 (Bq)	年間平均濃度*3 (Bq/cm <sup>3</sup> )
第3廃棄物処理棟		全β 137Cs 241Am	— 0 0	<2.0×10 <sup>-10</sup> <4.4×10 <sup>-10</sup> <1.4×10 <sup>-10</sup>	—	—	—
液体処理場		全β 137Cs 241Am	— 0 0	<3.9×10 <sup>-9</sup> <3.9×10 <sup>-9</sup> <2.8×10 <sup>-9</sup>	—	—	—
減容処理棟		全β 137Cs 241Am	— 0 0	<2.0×10 <sup>-10</sup> <4.6×10 <sup>-10</sup> <1.4×10 <sup>-10</sup>	<sup>3</sup> H	0	<2.2×10 <sup>-4</sup>
環境シミュレーション 試験棟		全β 137Cs 237Np	— 0 0	<4.7×10 <sup>-11</sup> <4.7×10 <sup>-11</sup> <3.3×10 <sup>-11</sup>	—	—	—
廃棄物安全試験施設		全β 137Cs 241Am	— 0 0	<4.7×10 <sup>-11</sup> <4.7×10 <sup>-11</sup> <3.3×10 <sup>-11</sup>	<sup>85</sup> Kr	1.6×10 <sup>8</sup>	<1.5×10 <sup>-3</sup>
FCA・SGL		全β 131I 137Cs 239Pu	— 0 0 0	<2.1×10 <sup>-10</sup> <2.2×10 <sup>-9</sup> <4.3×10 <sup>-10</sup> <1.5×10 <sup>-10</sup>	—	—	—
TCA		全β 60Co 131I 234U	— 0 0 0	<2.4×10 <sup>-10</sup> <6.5×10 <sup>-10</sup> <2.3×10 <sup>-9</sup> <1.6×10 <sup>-10</sup>	—	—	—
FNS		全β	—	<4.0×10 <sup>-10</sup>	HT HTO <sup>13</sup> N	9.7×10 <sup>10</sup> 8.8×10 <sup>9</sup> 1.9×10 <sup>11</sup>	8.0×10 <sup>-4</sup> 7.3×10 <sup>-5</sup> <2.6×10 <sup>-3</sup>
バックエンド 技術開発棟		全β 60Co 243Am	— 0 0	<3.8×10 <sup>-10</sup> <3.8×10 <sup>-10</sup> <2.4×10 <sup>-10</sup>	—	—	—
NSRR	原子炉棟	全β 全α 60Co 131I	— — 0 0	<1.9×10 <sup>-10</sup> <1.2×10 <sup>-10</sup> <7.5×10 <sup>-10</sup> <8.9×10 <sup>-9</sup>	<sup>41</sup> Ar	3.8×10 <sup>9</sup>	<9.8×10 <sup>-3</sup>
	燃料棟	全β 60Co	— 0	<1.9×10 <sup>-10</sup> <7.5×10 <sup>-10</sup>	—	—	—
燃料試験施設		全β 60Co 131I 137Cs 239Pu	— 4.7×10 <sup>4</sup> 0 0 0	<4.5×10 <sup>-11</sup> <1.0×10 <sup>-9</sup> <1.8×10 <sup>-9</sup> <4.5×10 <sup>-11</sup> <2.8×10 <sup>-11</sup>	<sup>85</sup> Kr	1.1×10 <sup>11</sup>	<8.8×10 <sup>-3</sup>
NUCEF STACY TRACY BECKY		全β 131I 137Cs 239Pu	— 3.1×10 <sup>4</sup> 0 0	<2.9×10 <sup>-11</sup> <2.2×10 <sup>-9</sup> <1.0×10 <sup>-10</sup> <1.4×10 <sup>-11</sup>	<sup>138</sup> Xe	1.1×10 <sup>11</sup>	<7.8×10 <sup>-4</sup>

\*1 揮発性核種も含む。

\*2 検出下限濃度以上の放出量の合計。検出下限濃度未満の場合は、放出量を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。

\*3 1年間連続して排気装置を運転した場合の総排风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)”とした。

\*4 核種欄が「—」の施設は、放射性ガスの発生はない。



表 2.1.2-2 放射性廃液の排水溝における平均濃度・年間放出量

(2007 年度)

排水溝名	排水溝における濃度及び年間放出量														
	1 日平均濃度の 最大値*1 (Bq/cm <sup>3</sup> )	3 か月平均濃度の 最大値*1 (Bq/cm <sup>3</sup> )	年間放出量*2 (Bq)												
第 1 排水溝	<sup>3</sup> H, <sup>14</sup> C 以外 : 3.6×10 <sup>-5</sup> (3.7×10 <sup>-5</sup> )	<sup>3</sup> H, <sup>14</sup> C 以外 : 4.6×10 <sup>-7</sup> (1.6×10 <sup>-6</sup> )	<sup>3</sup> H, <sup>14</sup> C 以外 : 2.9×10 <sup>5</sup> (1.3×10 <sup>6</sup> )  (内訳)  <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td><sup>22</sup>Na : (4.2×10<sup>3</sup>)</td> <td><sup>232</sup>Th : 4.6×10<sup>4</sup> (6.7×10<sup>4</sup>)</td> </tr> <tr> <td><sup>54</sup>Mn : (3.0×10<sup>3</sup>)</td> <td><sup>234</sup>U : 4.6×10<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td><sup>60</sup>Co : 2.2×10<sup>4</sup> (3.0×10<sup>5</sup>)</td> <td><sup>237</sup>Np : (1.1×10<sup>4</sup>)</td> </tr> <tr> <td><sup>90</sup>Sr : 2.8×10<sup>3</sup></td> <td><sup>241</sup>Am : (5.3×10<sup>2</sup>)</td> </tr> <tr> <td><sup>137</sup>Cs : 2.1×10<sup>5</sup> (8.1×10<sup>5</sup>)</td> <td>U<sub>nat</sub> : (9.2×10<sup>4</sup>)</td> </tr> </table>	<sup>22</sup> Na : (4.2×10 <sup>3</sup> )	<sup>232</sup> Th : 4.6×10 <sup>4</sup> (6.7×10 <sup>4</sup> )	<sup>54</sup> Mn : (3.0×10 <sup>3</sup> )	<sup>234</sup> U : 4.6×10 <sup>3</sup>	<sup>60</sup> Co : 2.2×10 <sup>4</sup> (3.0×10 <sup>5</sup> )	<sup>237</sup> Np : (1.1×10 <sup>4</sup> )	<sup>90</sup> Sr : 2.8×10 <sup>3</sup>	<sup>241</sup> Am : (5.3×10 <sup>2</sup> )	<sup>137</sup> Cs : 2.1×10 <sup>5</sup> (8.1×10 <sup>5</sup> )	U <sub>nat</sub> : (9.2×10 <sup>4</sup> )		
<sup>22</sup> Na : (4.2×10 <sup>3</sup> )	<sup>232</sup> Th : 4.6×10 <sup>4</sup> (6.7×10 <sup>4</sup> )														
<sup>54</sup> Mn : (3.0×10 <sup>3</sup> )	<sup>234</sup> U : 4.6×10 <sup>3</sup>														
<sup>60</sup> Co : 2.2×10 <sup>4</sup> (3.0×10 <sup>5</sup> )	<sup>237</sup> Np : (1.1×10 <sup>4</sup> )														
<sup>90</sup> Sr : 2.8×10 <sup>3</sup>	<sup>241</sup> Am : (5.3×10 <sup>2</sup> )														
<sup>137</sup> Cs : 2.1×10 <sup>5</sup> (8.1×10 <sup>5</sup> )	U <sub>nat</sub> : (9.2×10 <sup>4</sup> )														
	<sup>3</sup> H : 3.9×10 <sup>-3</sup> (1.2×10 <sup>-4</sup> )	<sup>3</sup> H : 3.8×10 <sup>-5</sup> (2.7×10 <sup>-6</sup> )	<sup>3</sup> H : 1.4×10 <sup>7</sup> (1.3×10 <sup>6</sup> )												
第 2 排水溝	<sup>3</sup> H, <sup>14</sup> C 以外 : 3.4×10 <sup>-5</sup> (4.3×10 <sup>-4</sup> )	<sup>3</sup> H, <sup>14</sup> C 以外 : 7.1×10 <sup>-7</sup> (5.7×10 <sup>-5</sup> )	<sup>3</sup> H, <sup>14</sup> C 以外 : 2.2×10 <sup>6</sup> (1.5×10 <sup>8</sup> )  (内訳)  <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td><sup>7</sup>Be : (4.4×10<sup>6</sup>)</td> <td><sup>137</sup>Cs : 3.2×10<sup>5</sup> (5.7×10<sup>7</sup>)</td> </tr> <tr> <td><sup>51</sup>Cr : 3.8×10<sup>5</sup></td> <td><sup>210</sup>Po : (6.5×10<sup>3</sup>)</td> </tr> <tr> <td><sup>60</sup>Co : 1.4×10<sup>6</sup> (6.5×10<sup>7</sup>)</td> <td><sup>234</sup>U : (2.6×10<sup>4</sup>)</td> </tr> <tr> <td><sup>89</sup>Sr : 6.5×10<sup>3</sup></td> <td><sup>239</sup>Pu : (4.2×10<sup>4</sup>)</td> </tr> <tr> <td><sup>90</sup>Sr : 7.9×10<sup>4</sup></td> <td><sup>241</sup>Am : (2.3×10<sup>7</sup>)</td> </tr> <tr> <td><sup>106</sup>Ru : (6.5×10<sup>5</sup>)</td> <td></td> </tr> </table>	<sup>7</sup> Be : (4.4×10 <sup>6</sup> )	<sup>137</sup> Cs : 3.2×10 <sup>5</sup> (5.7×10 <sup>7</sup> )	<sup>51</sup> Cr : 3.8×10 <sup>5</sup>	<sup>210</sup> Po : (6.5×10 <sup>3</sup> )	<sup>60</sup> Co : 1.4×10 <sup>6</sup> (6.5×10 <sup>7</sup> )	<sup>234</sup> U : (2.6×10 <sup>4</sup> )	<sup>89</sup> Sr : 6.5×10 <sup>3</sup>	<sup>239</sup> Pu : (4.2×10 <sup>4</sup> )	<sup>90</sup> Sr : 7.9×10 <sup>4</sup>	<sup>241</sup> Am : (2.3×10 <sup>7</sup> )	<sup>106</sup> Ru : (6.5×10 <sup>5</sup> )	
<sup>7</sup> Be : (4.4×10 <sup>6</sup> )	<sup>137</sup> Cs : 3.2×10 <sup>5</sup> (5.7×10 <sup>7</sup> )														
<sup>51</sup> Cr : 3.8×10 <sup>5</sup>	<sup>210</sup> Po : (6.5×10 <sup>3</sup> )														
<sup>60</sup> Co : 1.4×10 <sup>6</sup> (6.5×10 <sup>7</sup> )	<sup>234</sup> U : (2.6×10 <sup>4</sup> )														
<sup>89</sup> Sr : 6.5×10 <sup>3</sup>	<sup>239</sup> Pu : (4.2×10 <sup>4</sup> )														
<sup>90</sup> Sr : 7.9×10 <sup>4</sup>	<sup>241</sup> Am : (2.3×10 <sup>7</sup> )														
<sup>106</sup> Ru : (6.5×10 <sup>5</sup> )															
	<sup>3</sup> H : 7.7×10 <sup>-1</sup> (4.6×10 <sup>-3</sup> )	<sup>3</sup> H : 6.0×10 <sup>-2</sup> (1.2×10 <sup>-4</sup> )	<sup>3</sup> H : 1.6×10 <sup>11</sup> (3.4×10 <sup>8</sup> )												
	<sup>14</sup> C : 0 (8.6×10 <sup>-3</sup> )	<sup>14</sup> C : 0 (1.1×10 <sup>-3</sup> )	<sup>14</sup> C : 0 (2.8×10 <sup>9</sup> )												
第 3 排水溝	<sup>3</sup> H, <sup>14</sup> C 以外 : (3.3×10 <sup>-4</sup> )	<sup>3</sup> H, <sup>14</sup> C 以外 : (2.9×10 <sup>-4</sup> )	<sup>3</sup> H, <sup>14</sup> C 以外 : (3.4×10 <sup>5</sup> )  (内訳)  <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td><sup>60</sup>Co : (2.8×10<sup>5</sup>)</td> </tr> <tr> <td><sup>234</sup>U : (2.8×10<sup>4</sup>)</td> </tr> <tr> <td><sup>239</sup>Pu : (1.1×10<sup>4</sup>)</td> </tr> <tr> <td><sup>243</sup>Am : (1.6×10<sup>4</sup>)</td> </tr> </table>	<sup>60</sup> Co : (2.8×10 <sup>5</sup> )	<sup>234</sup> U : (2.8×10 <sup>4</sup> )	<sup>239</sup> Pu : (1.1×10 <sup>4</sup> )	<sup>243</sup> Am : (1.6×10 <sup>4</sup> )								
<sup>60</sup> Co : (2.8×10 <sup>5</sup> )															
<sup>234</sup> U : (2.8×10 <sup>4</sup> )															
<sup>239</sup> Pu : (1.1×10 <sup>4</sup> )															
<sup>243</sup> Am : (1.6×10 <sup>4</sup> )															
	<sup>3</sup> H : 8.9×10 <sup>-1</sup>	<sup>3</sup> H : 1.1×10 <sup>-1</sup>	<sup>3</sup> H : 9.1×10 <sup>7</sup>												

排水溝における濃度及び年間放出量				
	1日平均濃度の 最大値*1 (Bq/cm <sup>3</sup> )	3か月平均濃度の 最大値*1 (Bq/cm <sup>3</sup> )	年間放出量*2 (Bq)	廃液量 (m <sup>3</sup> )
合 計	<sup>3</sup> H, <sup>14</sup> C 以外 : 3.6×10 <sup>-5</sup> (4.3×10 <sup>-4</sup> )	<sup>3</sup> H, <sup>14</sup> C 以外 : 7.1×10 <sup>-7</sup> (2.9×10 <sup>-4</sup> )	<sup>3</sup> H, <sup>14</sup> C 以外 : 2.4×10 <sup>6</sup> (1.5×10 <sup>8</sup> )  (内訳) $\left\{ \begin{array}{l} ^{7}\text{Be} : (4.4 \times 10^6) \\ ^{22}\text{Na} : (4.2 \times 10^3) \\ ^{51}\text{Cr} : 3.8 \times 10^5 \\ ^{54}\text{Mn} : (3.0 \times 10^3) \\ ^{60}\text{Co} : 1.4 \times 10^6 \\ \quad (6.6 \times 10^7) \\ ^{89}\text{Sr} : 6.5 \times 10^3 \\ ^{90}\text{Sr} : 8.2 \times 10^4 \\ ^{106}\text{Ru} : (6.5 \times 10^5) \\ ^{137}\text{Cs} : 5.3 \times 10^5 \\ \quad (5.8 \times 10^7) \\ ^{210}\text{Po} : (6.5 \times 10^3) \\ ^{232}\text{Th} : 4.6 \times 10^4 \\ \quad (6.7 \times 10^4) \\ ^{234}\text{U} : 4.6 \times 10^3 \\ \quad (5.4 \times 10^4) \\ ^{237}\text{Np} : (1.1 \times 10^4) \\ ^{239}\text{Pu} : (5.3 \times 10^4) \\ ^{241}\text{Am} : (2.3 \times 10^7) \\ ^{243}\text{Am} : (1.6 \times 10^4) \\ \text{U}_{\text{nat}} : (9.2 \times 10^4) \end{array} \right.$	2.8×10 <sup>4</sup>
	<sup>3</sup> H : 8.9×10 <sup>-1</sup> (4.6×10 <sup>-3</sup> )	<sup>3</sup> H : 1.1×10 <sup>-1</sup> (1.2×10 <sup>-4</sup> )	<sup>3</sup> H : 1.6×10 <sup>11</sup> (3.4×10 <sup>8</sup> )	
	<sup>14</sup> C : 0 (8.6×10 <sup>-3</sup> )	<sup>14</sup> C : 0 (1.1×10 <sup>-3</sup> )	<sup>14</sup> C : 0 (2.8×10 <sup>9</sup> )	

\*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放出量については、検出下限濃度で放出したとして同様に計算し、( ) 内に示した。

\*2 検出下限濃度以上と未満の放出量を区分して集計した。検出下限濃度未満の放出量については、検出下限濃度で放出したとして放出量を計算し、( ) 内に示した。

表 2.1.2-3 気体廃棄物の年間放出量と放出管理目標値との比較

(2007 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 放出管理目標値
JRR-2	放射性ガス	$^3\text{H}$	$1.5 \times 10^{12*2}$	0	—
JRR-3	放射性希ガス	$^{41}\text{Ar}$	$6.2 \times 10^{13}$	$3.3 \times 10^8$	$5.3 \times 10^{-6}$
	放射性ガス	$^3\text{H}$	$7.4 \times 10^{12}$	$1.4 \times 10^{10}$	$1.9 \times 10^{-3}$
JRR-4	放射性希ガス	$^{41}\text{Ar}$	$9.6 \times 10^{11}$	$7.8 \times 10^8$	$8.1 \times 10^{-4}$
NSRR	放射性希ガス	主に $^{41}\text{Ar}, ^{135}\text{Xe}$	$4.4 \times 10^{13}$	$3.8 \times 10^9$	$8.6 \times 10^{-5}$
	放射性よう素	$^{131}\text{I}$	$4.8 \times 10^9$	0	—
STACY TRACY	放射性希ガス	主に $^{89}\text{Kr}, ^{138}\text{Xe}$	$8.1 \times 10^{13}$	$1.1 \times 10^{11}$	$1.4 \times 10^{-3}$
	放射性よう素	$^{131}\text{I}$	$1.5 \times 10^{10}$	$3.1 \times 10^4$	$2.1 \times 10^{-6}$
	プルトニウム (アメリシウムを含む)	主に $^{239}\text{Pu}, ^{241}\text{Pu}$	$4.0 \times 10^7$	0	—

\*1 検出下限濃度未満は放出量を 0 として集計した。

\*2 維持管理期間中は  $2.4 \times 10^{11}$  Bq/年とする。

表 2.1.2-4 液体廃棄物の年間放出量と放出管理目標値との比較

(2007 年度)

核種		放出管理目標値 (Bq/年)	年間放出量* (Bq)	年間放出量 放出管理目標値
$^3\text{H}, ^{14}\text{C}$ 以外の核種	総量	$1.8 \times 10^{10}$	$2.4 \times 10^6$	$1.3 \times 10^{-4}$
	$^{60}\text{Co}$	$3.7 \times 10^9$	$1.4 \times 10^6$	$3.8 \times 10^{-4}$
	$^{137}\text{Cs}$	$3.7 \times 10^9$	$5.3 \times 10^5$	$1.4 \times 10^{-4}$
$^3\text{H}$		$2.5 \times 10^{13}$	$1.6 \times 10^{11}$	$6.4 \times 10^{-3}$

\* 第 1, 第 2, 第 3 排水溝の合計値

### 2.1.3 環境における放射性希ガス及び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、原子力科学研究所の周辺監視区域外における放射性希ガス及び液体廃棄物によ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, JRR-4, NSRR, STACY 及び TRACY について 2007 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、NUCEF 南西方向の周辺監視区域境界での  $4.5 \times 10^{-3} \mu\text{Sv}$  であった。原子炉施設毎の実効線量を表 2.1.3-1 に示す。また、 $\gamma$ ,  $\beta$  線による皮膚及び  $\gamma$  線による眼の水晶体の等価線量は、それぞれ  $1.1 \times 10^{-2} \mu\text{Sv}$ ,  $8.8 \times 10^{-3} \mu\text{Sv}$  であった。

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  $^3\text{H}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  等の核種について算出した。その結果は、 $2.0 \times 10^{-2} \mu\text{Sv}$  であった。核種別の実効線量を表

2.1.3-2 に示す。

放射性希ガス及び液体廃棄物による実効線量の合計は  $2.5 \times 10^{-2} \mu\text{Sv}$  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。

(菊地 正光)

表 2.1.3-1 放射性希ガスによる年間実効線量

(2007 年度)

原子炉施設	年間放出量* (Bq)	NUCEF 南西の周辺監視区域外に おける年間の実効線量 ( $\mu\text{Sv}$ )
JRR- 3	$3.3 \times 10^8$	$1.6 \times 10^{-5}$
JRR- 4	$7.8 \times 10^8$	$1.0 \times 10^{-4}$
NSRR	$3.8 \times 10^9$	$1.1 \times 10^{-5}$
STACY TRACY	$1.1 \times 10^{11}$	$4.4 \times 10^{-3}$
合 計		$4.5 \times 10^{-3}$

\* 検出下限濃度未満は放出量を 0 として集計した。

表 2.1.3-2 液体廃棄物による年間実効線量

(2007 年度)

核 種	年間放出量 (Bq) *	年間の実効線量 ( $\mu\text{Sv}$ )
$^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$ 以外 の核種	$^{60}\text{Co}$	$1.4 \times 10^6$
	$^{137}\text{Cs}$	$5.3 \times 10^5$
	その他	$5.2 \times 10^5$
$^3\text{H}$	$1.6 \times 10^{11}$	$6.3 \times 10^{-4}$
合 計		$2.0 \times 10^{-2}$

\* 検出下限濃度未満は放出量を 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は，原子力科学研究所放射線障害予防規程に基づき，2007 年 9 月 30 日現在及び 2008 年 3 月 31 日現在の 2 回実施した。また，密封微量線源についても，2007 年 12 月 31 日現在の保有状況の調査を実施した。表 2.1.4-1 に放射性同位元素の保有状況を示す。

(菊地 正光)

表 2.1.4-1 放射性同位元素保有状況

(2007年度)

施設名	密封されていない 放射性同位元素 (2008年3月31日現在)			密封された 放射性同位元素 (2008年3月31日現在)				密封微量線源 (2007年12月31日現在)			
	保有量 (Bq)	主要核種 名	核種 数	保有量 (Bq)	主要核種 名	核種 数	個数	保有量 (Bq)	主要核種名	核種 数	個数
第1研究棟								2.8×10 <sup>5</sup>	<sup>137</sup> Cs, <sup>241</sup> Am	15	32
第2研究棟				1.6×10 <sup>11</sup>	<sup>55</sup> Fe, <sup>241</sup> Am	3	5	1.4×10 <sup>7</sup>	<sup>137</sup> Cs, <sup>241</sup> Am	9	733
第3研究棟								7.2×10 <sup>6</sup>	<sup>137</sup> Cs, <sup>241</sup> Am	29	348
第4研究棟	9.7×10 <sup>10</sup>	<sup>85</sup> Kr, <sup>241</sup> Am	53	3.5×10 <sup>14</sup>	<sup>60</sup> Co, <sup>85</sup> Kr	4	7	1.6×10 <sup>7</sup>	<sup>137</sup> Cs, <sup>241</sup> Am	29	430
放射線標準施設棟	6.1×10 <sup>10</sup>	<sup>3</sup> H, <sup>85</sup> Kr	12	8.5×10 <sup>12</sup>	<sup>60</sup> Co, <sup>241</sup> Am	13	51	4.3×10 <sup>7</sup>	<sup>137</sup> Cs, <sup>241</sup> Am	21	145
FEL研究棟				5.1×10 <sup>6</sup>	<sup>137</sup> Cs	1	1	1.8×10 <sup>6</sup>	<sup>152</sup> Eu, <sup>241</sup> Am	11	23
タンデム加速器建家	1.7×10 <sup>7</sup>	<sup>248</sup> Cm, <sup>252</sup> Cf	9					1.8×10 <sup>6</sup>	<sup>60</sup> Co, <sup>241</sup> Am	16	69
開発試験室								2.2×10 <sup>5</sup>	<sup>137</sup> Cs	1	1
JRR-2								2.3×10 <sup>6</sup>	<sup>60</sup> Co, <sup>137</sup> Cs	8	49
原子炉特研				7.3×10 <sup>11</sup>	<sup>241</sup> Am-Be	3	11	3.3×10 <sup>7</sup>	<sup>60</sup> Co, <sup>241</sup> Am	17	194
JRR-3				1.8×10 <sup>11</sup>	<sup>241</sup> Am-Be	3	3	1.3×10 <sup>7</sup>	<sup>137</sup> Cs, <sup>241</sup> Am	16	68
JRR-3 実験利用棟 (第1棟)								4.3×10 <sup>6</sup>	<sup>60</sup> Co, <sup>137</sup> Cs	14	20
JRR-3 実験利用棟 (第2棟)	1.5×10 <sup>7</sup>	<sup>22</sup> Na, <sup>59</sup> Fe	6	5.9×10 <sup>8</sup>	<sup>57</sup> Co, <sup>241</sup> Am	3	3	3.6×10 <sup>6</sup>	<sup>137</sup> Cs, <sup>241</sup> Am	20	84
JRR-4				1.8×10 <sup>11</sup>	<sup>241</sup> Am-Be	1	3	1.0×10 <sup>6</sup>	<sup>60</sup> Co, <sup>241</sup> Am	9	18
ホットラボ	7.3×10 <sup>11</sup>	<sup>55</sup> Fe, <sup>60</sup> Co	6	1.7×10 <sup>7</sup>	<sup>60</sup> Co	1	1	1.1×10 <sup>6</sup>	<sup>60</sup> Co, <sup>137</sup> Cs	5	13
ラジオアイソトープ 製造棟	4.4×10 <sup>13</sup>	<sup>3</sup> H, <sup>14</sup> C	28	2.5×10 <sup>11</sup>	<sup>60</sup> Co, <sup>241</sup> Am	8	30	4.0×10 <sup>7</sup>	<sup>137</sup> Cs, <sup>152</sup> Eu	28	582
JRR-1	9.7×10 <sup>5</sup>	<sup>55</sup> Fe	4					6.9×10 <sup>5</sup>	<sup>137</sup> Cs, <sup>241</sup> Am	7	12
トリチウムプロセス 研究棟	1.3×10 <sup>16</sup>	<sup>3</sup> H	1					2.7×10 <sup>6</sup>	<sup>3</sup> H, <sup>90</sup> Sr	6	47
プルトニウム研究1棟	1.4×10 <sup>11</sup>	<sup>241</sup> Am, <sup>244</sup> Cm	6	2.5×10 <sup>9</sup>	<sup>237</sup> Np, <sup>241</sup> Am	4	9	2.4×10 <sup>6</sup>	<sup>237</sup> Np	1	2
再処理特別研究棟								8.1×10 <sup>5</sup>	<sup>60</sup> Co, <sup>241</sup> Am	17	63
高度環境分析研究棟								4.2×10 <sup>5</sup>	<sup>60</sup> Co, <sup>241</sup> Am	21	77
廃棄物安全試験施設	4.4×10 <sup>14</sup>	<sup>90</sup> Sr, <sup>137</sup> Cs	37	7.5×10 <sup>12</sup>	<sup>60</sup> Co	1	5	5.0×10 <sup>6</sup>	<sup>137</sup> Cs, <sup>241</sup> Am	24	181
環境シミュレーション試験棟	3.0×10 <sup>8</sup>	<sup>14</sup> C, <sup>99</sup> Tc	16					4.8×10 <sup>6</sup>	<sup>60</sup> Co, <sup>137</sup> Cs	6	59
FCA				3.1×10 <sup>12</sup>	<sup>241</sup> Am, <sup>252</sup> Cf	7	13	6.3×10 <sup>6</sup>	<sup>137</sup> Cs, <sup>241</sup> Am	20	97
TCA				3.8×10 <sup>11</sup>	<sup>3</sup> H, <sup>252</sup> Cf	3	7	1.3×10 <sup>7</sup>	<sup>60</sup> Co, <sup>241</sup> Am	11	21
FNS	1.5×10 <sup>14</sup>	<sup>3</sup> H, <sup>60</sup> Co	6	4.8×10 <sup>8</sup>	<sup>137</sup> Cs, <sup>252</sup> Cf	4	4	3.8×10 <sup>6</sup>	<sup>3</sup> H, <sup>241</sup> Am	19	57
NSRR				1.1×10 <sup>11</sup>	<sup>241</sup> Am-Be	1	1	2.2×10 <sup>6</sup>	<sup>137</sup> Cs, <sup>241</sup> Am	12	21
バックエンド技術開発 建家	3.3×10 <sup>7</sup>	<sup>60</sup> Co, <sup>137</sup> Cs	20					1.1×10 <sup>7</sup>	<sup>137</sup> Cs, <sup>241</sup> Am	18	94
大型非定常ループ実験棟				1.6×10 <sup>12</sup>	<sup>137</sup> Cs, <sup>241</sup> Am	2	23				
燃料試験施設試験棟								1.4×10 <sup>7</sup>	<sup>137</sup> Cs, <sup>241</sup> Am	13	41
NUCEF	5.0×10 <sup>11</sup>	<sup>3</sup> H, <sup>241</sup> Am	23	4.8×10 <sup>11</sup>	<sup>3</sup> H, <sup>60</sup> Co	5	12	1.6×10 <sup>8</sup>	<sup>137</sup> Cs, <sup>241</sup> Am	32	246
体内RI分析室								7.9×10 <sup>5</sup>	<sup>14</sup> C, <sup>241</sup> Am	11	97
移動式全身カウンタ								2.9×10 <sup>4</sup>	<sup>60</sup> Co, <sup>137</sup> Cs	8	10
第2廃棄物処理棟								8.9×10 <sup>5</sup>	<sup>137</sup> Cs, <sup>241</sup> Am	5	12
第3廃棄物処理棟								4.1×10 <sup>5</sup>	<sup>137</sup> Cs, <sup>241</sup> Am	10	11
解体分別保管棟								4.8×10 <sup>5</sup>	<sup>60</sup> Co	1	16
減容処理棟								2.7×10 <sup>6</sup>	<sup>3</sup> H, <sup>137</sup> Cs	13	103
第1廃棄物処理棟								5.1×10 <sup>5</sup>	<sup>3</sup> H, <sup>14</sup> C	3	25
合計	1.4×10 <sup>16</sup>			3.7×10 <sup>14</sup>			189	4.1×10 <sup>8</sup>			4101

### 2.1.5 原子力施設の申請等に係る線量評価

核燃料物質の使用の変更許可申請に係る線量評価等を行い、安全対策書及び障害対策書共通編の資料作成に協力した。また、原子炉設置変更許可申請（STACY等）に伴う資料作成に協力した。

（菊地 正光）

## 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、原子炉等規制法に基づく原子炉施設及び核燃料物質使用施設並びに放射線障害防止法に基づく放射性同位元素の使用施設、又は加速器施設といった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。

2007年度に実施された原子炉の運転、放射性物質や核燃料物質の使用や運搬、セラミック特別研究棟の管理区域解除作業、トリチウムプロセス研究棟の設備据付作業等において異常な被ばくや放射線管理上の問題は生じず、作業環境モニタリングからの異常の検出はなかった。また、事故等による施設及び人体の放射性汚染並びに被ばくはなかった。

2007年6月、モックアップ試験室建家周辺の引込溝及び共同溝並びに開発試験室建家排水枡等の非管理区域において核燃料物質による過去の汚染が確認された。7月から8月に実施した原子力科学研究所の安全確認点検調査では、研究炉地区における過去の非管理区域の汚染として、廃液輸送管点検孔内の土砂の汚染、廃液輸送管ホットラボ建家内点検孔開閉弁の汚染、開発試験室蒸気管引込溝の汚染が確認された。これらの汚染の確認調査、汚染除去作業、汚染閉込措置作業等に対して放射線防護上の支援等を行った。

(木内 伸幸)

### 2.2.1 原子炉施設の放射線管理

2007年度は、JRR-2、VHTRC、JRR-3及びJRR-4の原子炉施設において、以下に示す放射線管理業務を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濃度の測定
- ③ 放射線管理施設の管理
- ④ 放射線作業環境の監視
- ⑤ 放射線作業に対する助言及び同意並びに放射線作業に係る線量の評価
- ⑥ 管理区域からの物品の搬出に対する確認
- ⑦ 作業に係る放射線管理の総括

これらの保安活動については、法令に基づく原子炉施設保安規定遵守状況の検査を四半期ごとに受検するとともに所内規則に基づく内部監査を受検した。

新たに制定された原子力科学研究所品質保証計画に基づき、部内品質保証関連要領等を制定した。

JRR-2では、原子力保安検査官による施設保安巡視が6回実施されるとともに、原子炉施設保安規定の遵守状況検査を4回受検した。2008年2月1日から3月14日にかけて施設定期自主検査を実施した。主な放射線作業としては、原子炉本体密閉箇所(point)の点検作業が実施され、これに協力した。

VHTRCでは、原子力保安検査官による施設保安巡視が1回実施されるとともに、原子炉施設

保安規定の遵守状況検査を4回受検した。2007年6月12日から6月15日にかけて施設定期自主検査を実施した。主な放射線作業としては、燃料要素の保管状況確認作業が実施され、これに協力した。

**JRR-3** では、原子力保安検査官による施設保安巡視が39回実施されるとともに、原子炉施設保安規定の遵守状況検査を4回受検した。2008年1月4日から2008年7月4日までの予定で施設定期検査を実施している。主な放射線作業としては、第L18次取替用燃料体搬入作業が実施され、これに協力した。

**JRR-4** では、原子力保安検査官による施設保安巡視が36回実施されるとともに、原子炉施設保安規定の遵守状況検査を4回受検した。2007年10月1日から2007年12月19日の期間に施設定期検査を実施し、12月19日付け合格証の交付を受けた。主な放射線作業としては、ホウ素中性子捕捉療法(BNCT)による医療照射が24回実施されるとともに、2007年12月に発生した反射体要素の溶接部割れに伴う確認作業が実施され、これらに協力した。

(加部東 正幸)

## 2.2.1-1 JRR-2 及び VHTRC

**JRR-2** は、1996年に原子炉の運転を停止した後、原子炉本体、原子炉建家及びそれらの維持管理に必要となる施設・設備を除き解体を終了しており、現在は、原子炉本体、原子炉建家及びそれらの維持管理に必要となる施設・設備について維持管理を行っている。また、すべての燃料要素の譲渡も終了している。

**VHTRC** は、1999年1月に研究使命を終え、原子炉の機能停止に係る措置及び原子炉本体等の解体撤去を終了し、現在は、燃料を含む残存施設の維持管理を継続している。また、2008年度に廃止措置の一環として核燃料物質の搬出を予定している。

これら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

人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、線量当量、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定の結果は、管理基準値未満であり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

$\gamma$ 線エリアモニタによる線量当量率の連続監視(**JRR-2**)及び $\gamma$ 線サーベイメータによる線量当量率の測定(**JRR-2**, **VHTRC**)の結果、立入制限区域を除き1mSv/週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1週間の線量当量の測定の結果、年間平均で**JRR-2**は15~20 $\mu$ Sv/週、**VHTRC**は15~17 $\mu$ Sv/週であった。

#### (b) 表面密度の管理

スマヤ法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って表面密度の測定を実施した結果、汚染がないことを確認した。

#### (c) 空气中放射性物質濃度の管理

室内ダストモニタにより、1週間採取した捕集ろ紙の測定を実施した結果、空气中の放射性



物質の濃度は、JRR-2 はすべて検出下限未満であった。VHTRC は全βについては、すべて検出下限濃度未満であったが、全αが最大  $1.7 \times 10^{-9} \text{Bq/cm}^3$  で、法令で定める  $^{235}\text{U}$  の空气中濃度限度の約 1700 分の 1 であった。そのときの作業内容は燃料ディスクのアルミケース入替作業等であった。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

放射線作業は、JRR-2 においては 3 件、VHTRC においては 13 件実施され、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。主な作業は、規程類に基づく施設、設備の定期点検作業であった。

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

なお、表中の作業環境レベル区分は放射線作業連絡票における作業場の予想レベル区分を示す(以下、各施設における表中の作業環境レベル区分も同様)。

(倉持 彰彦)

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

(2007 年度)

建家名	作業環境レベル			実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
	線量当量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	空气中放射性物質濃度 ( $\text{Bq/cm}^3$ )	表面密度 ( $\text{Bq/cm}^2$ )		
			$\beta(\gamma)$		
JRR-2	< 1	< 検出下限	< 0.4	< 0.1	3
VHTRC	< 1	< 検出下限	< 0.4	< 0.1	6
	1 ~ < 25	< 検出下限	< 0.4	< 0.1	2
	1 ~ < 25	検出下限 ~ < DAC	0.4 ~ < 40	< 0.1	1
	$\geq 25$	< 検出下限	< 0.4	< 0.1	3
	$\geq 25$	検出下限 ~ < DAC	0.4 ~ < 40	< 0.1	1

2.2.1-2 JRR-3 及び JRR-4 等

JRR-3 原子炉施設では、中性子ビーム実験(中性子ラジオグラフィ、中性子散乱実験、即発γ線分析)及び中性子照射試験(シリコン半導体の製造、放射性同位元素の製造)などを目的とした施設共用運転が行われた。JRR-4 原子炉施設では、放射化分析やホウ素中性子捕捉療法を中心とした施設共用運転が行われた。同施設においては、2007 年 12 月に発生した反射体の溶接部割れに伴う確認作業が行われた。

JRR-3 実験利用棟(第 2 棟)では、主に原子炉等で照射した試料の放射化分析が行われ、使用

済燃料貯蔵施設（DSF）では、旧 JRR-3 の金属天然ウラン使用済燃料が乾式貯蔵されている。

これら施設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

人が常時立ち入る場所における線量当量率、線量当量、表面密度及び空气中放射性物質濃度を測定した結果を表 2.2.1-2 に示す。測定結果はいずれも管理基準値未満であり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

エリアモニタによる連続監視及びサーベイメータによる定期測定の結果、立入制限区域を除き 1mSv/週を超える区域はなかった。

TLD による測定の結果、1 週間の線量当量はいずれも管理基準値未満であった。

(b) 表面密度の管理

スミヤ法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で測定した結果、汚染がないことを確認した。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

室内ダストモニタ又はエアスニファにより 1 週間採取した捕集ろ紙を測定した結果、すべて検出下限濃度未満であった。

室内ガスモニタ及び室内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。

(山外 功太郎)

表 2.2.1-2 各施設における作業環境監視結果

(2007 年度)

施設		JRR-3	JRR-4	JRR-3 実験利用棟 (第 2 棟)	DSF
線量当量率 (μSv/h)		≦25 (γ+n)	≦21 (γ+n)	≦20 (γ)	≦20 (γ)
線量当量 (μSv/週)		≦324 (γ+n)	≦25 (γ+n)	—	—
表面密度(全β) (Bq/cm <sup>2</sup> )		<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
空气中放射性 物質濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	ダスト(全β)*1	<9.7×10 <sup>-10</sup>	<3.4×10 <sup>-9</sup>	<1.6×10 <sup>-9</sup>	—
	ガス( <sup>41</sup> Ar)*2	<1.5×10 <sup>-3</sup>	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	—
	トリチウム*2	<9.3×10 <sup>-3</sup>	—	—	—

\*1 1 週間平均濃度の最大値

\*2 1 日平均濃度の最大値

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

JRR-3, JRR-4 等において、2007 年度に実施された放射線作業は 420 件であり、これらの

放射線作業に対する計画の立案及び実作業に対する放射線防護上の助言、指導及び支援を行った。  
表 2.2.1-3 に放射線作業件数及び実効線量を示す。

(川松 頼光)

表 2.2.1-3 放射線作業件数及び実効線量

(2007 年度)

	放射線作業件数		実効線量			
	放射線作業連絡票	放射線作業届	従事者数 (人)	集団線量 (人・mSv)	平均線量 (mSv)	個人最大 (mSv)
JRR-3	201	0	1365	17.8	0.01	1.1
JRR-4	157	0	210	0.3	0.00	0.2
JRR-3 実験利用棟 (第 2 棟)	56	0	53	0.0	0.00	0.0
DSF	6	0	19	0.0	0.00	0.0

(3) JRR-4 原子炉施設における反射体の溶接部割れに伴う確認作業に係る放射線管理

JRR-4 原子炉施設では、2007 年 12 月に発生した反射体の溶接部割れに伴う確認作業が行われた。実施された主要作業は、反射体要素表面の線量当量率測定作業、反射体要素被覆ケース内の水回収及びその核種分析、反射体要素の輸送容器への収納及び運搬作業であった。放射化のため、JRR-4 原子炉で使用された反射体要素は高い線量率を有する。そのため、これらの作業を実施するにあたり、外部被ばくが低減されるよう遠隔操作及び作業時間管理に着目した放射線管理を実施した。

(a) 反射体要素表面の線量当量率測定作業

本作業は反射体要素の放射化の状況を把握し、反射体要素の調査計画及び輸送計画の立案のための情報を得る作業である。作業員の被ばく低減のため、反射体要素表面の線量当量率は、カメラによる遠隔監視を可能とした治具に電離箱を設置して測定した。その結果、反射体表面から約 30cm 離れた位置における 1cm 線量当量率は 180mSv であった。β線による 70μm 線量当量率は 600mSv/h であった。本作業の作業位置における線量当量率は 0.22mSv/h であり、作業員の警報付電子式ポケット線量計の読み値 (以下「APD 値」という。) の最大値は 0.01mSv であった。

(b) 反射体要素被覆ケース内の水回収及びその核種分析

本作業は反射体要素被覆ケース内の水に含まれる放射性核種の核種同定を実施するための作業である。作業員の被ばく低減のため、トンクを用いた遠隔操作により No.1 プール水面に浮かべたボート上に試料水を回収した。得られた試料水をゲルマニウム半導体検出器によって

核種分析を実施した結果、 $^{60}\text{Co}$ 、 $^{59}\text{Fe}$ 、 $^{65}\text{Zn}$  及び  $^{54}\text{Mn}$  が検出された。本作業の作業位置における線量当量率は  $0.13\text{mSv/h}$  であり、作業者の APD 値の最大値は  $0.005\text{mSv}$  であった。

(c) 反射体要素の輸送容器への収納及び運搬作業

本作業は燃料試験施設に反射体を持ち込み詳細な試験を実施するため輸送容器に反射体を収納する作業である。本作業は反射体要素の気中移動を伴うため、反射体要素の収納時は作業エリアの線量率の上昇を伴う。そのため、管理区域内外の線量当量率上昇を事前に推定するとともに、作業中の見張り人の配置、可搬型エリアモニタによる作業位置周辺の連続監視を行った。気中移動中は作業員を制限し、関係者以外の作業エリアへの立入禁止の措置をとった。本作業の作業位置及び管理区域境界における線量当量率は、反射体要素の気中移動中においてそれぞれ最大  $0.35\text{mSv/h}$  と  $0.08\text{mSv/h}$  であった。作業者の APD 値は最大  $0.021\text{mSv}$  であった。これらの作業は、計画線量を超えることなく放射線管理上特に問題となる事象の発生はなかった。作業開始前に作業担当課と打ち合わせた放射線防護上の措置は、妥当であったと評価する。

(山外 功太郎)

(4) 施設定期検査

JRR-4 原子炉施設の放射線管理施設について、施設定期検査を受検した。検査にあたり、品質保証活動の円滑な遂行を図るため、「JRR-4 施設定期検査対応要領（放射線管理施設）」及び「性能の技術上の基準に適合していることを確認する検査要領書」を制定した。

JRR-4 原子炉施設の施設定期検査は、2007年10月1日から2007年12月19日に実施し、2007年12月19日合格証の交付を受けた。放射線管理第1課においては、排気モニタ及びエリアモニタの警報検査を受検するとともに、原子炉建家の線量当量率の測定検査、空気中の放射性物質濃度の測定検査及び気体廃棄物の廃棄施設（通常排気設備）の処理能力検査に協力した。

(滝 光成)

**2.2.2 核燃料物質使用施設の放射線管理**

2007年度は、核燃料物質使用施設において、以下に示す放射線管理業務を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の放射性物質の濃度の測定
- ② 気体廃棄物中及び液体廃棄物中の放射性物質の濃度の測定
- ③ 放射線管理施設の管理
- ④ 放射線作業環境の監視
- ⑤ 放射線作業に対する助言及び同意並びに放射線作業に係る線量の評価
- ⑥ 管理区域からの物品の搬出に対する確認
- ⑦ 作業に係る放射線管理の総括

その結果、作業環境における線量当量率、表面密度及び空気中放射能濃度、作業者の被ばくにおいても異常はなく、当該施設から放出された気体廃棄物の放射性物質の濃度は、保安規定に定められた放出管理基準値以下であり、放射線管理上の問題はなかった。

ホットラボの主な放射線作業としては、定常業務、施設定期自主検査等のほか、未照射核燃料物質の一括管理（以下「核物質一括管理」という。）に係る施設整備、廃止措置計画の一環として鉛セル内装機器の解体撤去作業、鉛セル解体撤去作業に係る事前調査等が行われた。核物質一括管理に係る施設整備については、2007年12月18日に使用・貯蔵・廃棄施設に係る施設検査が行われ合格証の交付を受けた。2008年3月31日から核物質一括管理の共用が開始された。核燃料物質使用の変更許可申請に係る検討、協力を行なった。

原子力保安検査官による施設巡視が17回、核燃料物質使用施設等保安規定遵守状況の検査が4回実施され、指摘事項はなかった。所内品質保証に関する内部監査が実施され、不適合事項等はなかった。また、IAEAによる核燃料査察、核燃料物質防護規定遵守状況の検査等が実施された。

2007年7月に安全確認点検調査が実施され、廃液輸送管点検孔内の汚染が確認された。このため、当該点検孔周辺を一時的な第1種管理区域に指定し、汚染土壌の撤去、汚染閉じ込め措置等の暫定作業が行われた。なお、当該区域については、2008年度において一時的な第1種管理区域解除及び第2種管理区域に移行予定である。

少量核燃料物質使用施設であるJRR-1（サブパイル室）及び同位体分離研究室施設の主な放射線作業は、点検等の定常業務であった。モックアップ試験室建家については、2007年6月に当該建家東側共同溝内（非管理区域）に汚染が確認されたため、当該区域を一時的な第1種管理区域に指定し、汚染土壌の撤去、汚染閉じ込め措置等の暫定作業が行なわれた。冶金特別研究室建家については、管理区域解除に向けた主要設備等の解体撤去作業が行なわれた。冶金特別研究室建家については、核燃料物質の使用を廃止する核燃料物質使用施設等許認可申請（使用許可変更）に係る検討、協力を行なった。

（後藤 孝徳）

## 2.2.2-1 ホットラボ

ホットラボでは、2002年度をもって全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、所内の未照射核燃料物質の一括管理業務として施設の改修・整備作業が進められ、2007年12月18日に核物質一括管理用保管庫等の施設検査に合格し、2008年3月31日に一括管理が開始された。

これら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

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の結果は、管理基準値未満であり異常は認められなかった。

#### (a) 線量当量率の管理

γ線エリアモニタによる線量当量率の連続監視及びγ線サーベイメータによる線量当量率の測定の結果、立入制限区域を除き1mSv/週を超える区域はなかった。

なお、放射線しゃへい物の側壁における線量当量率の測定結果は0.2～6.5μSv/hであった。

#### (b) 表面密度の管理

スミヤ法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って表面密度の測

定を実施した結果、汚染がないことを確認した。

(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、空气中放射性物質濃度は、全βで最大  $1.5 \times 10^{-8} \text{Bq/cm}^3$  であった。γ線核種分析の結果、 $^{137}\text{Cs}$  であり、法令で定める空气中の放射性濃度限度の 20 万分の 1 であった。また、作業内容はマニプレータ引抜き作業であった。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

ホットラボにおいては、放射線作業は 59 件実施され、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 2.2.2-1 にホットラボ施設における線量当量率等による作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

(正路 卓也)

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

(2007 年度)

作業環境レベル			実効線量 (mSv)	放射線作業件数
線量当量率 (μSv/h)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	表面密度 (Bq/cm <sup>2</sup> ) β (γ)		
<1	<検出下限	<0.4	<0.1	32
<1	<検出下限	0.4~40	<0.1	1
<1	検出下限~< (DAC)	<0.4	<0.1	1
<1	検出下限~< (DAC)	0.4~40	<0.1	1
1~<25	<検出下限	<0.4	<0.1	5
1~<25	<検出下限	0.4~40	<0.1	1
1~<25	検出下限~< (DAC)	0.4~40	<0.1	7
1~<25	検出下限~< (DAC)	>40	<0.1	2
25~<100	<検出下限	<0.4	<0.1	4
25~<100	<検出下限	<0.4	0.1~<1	1
25~<100	検出下限~< (DAC)	0.4~40	<0.1	1
25~<100	検出下限~< (DAC)	>40	0.1~<1	1
100~<1.0×10 <sup>3</sup>	検出下限~< (DAC)	0.4~40	<0.1	1
100~<1.0×10 <sup>3</sup>	検出下限~< (DAC)	>40	0.1~<1	1

2.2.2-2 非管理区域で発見された汚染に係る放射線管理

2007 年 6 月、モックアップ試験室建家周辺の引込溝及び共同溝並びに開発試験室建家排水枡等の非管理区域において核燃料物質による過去の汚染が確認された。7 月から 8 月に実施した原子力科学研究所の「安全確認点検調査」では、研究炉地区における過去の非管理区域の汚染として、廃液輸送管点検孔内の土砂の汚染、廃液輸送管ホットラボ建家内点検孔開閉弁の汚染、開発試験室蒸気管引込溝の汚染が確認された。

(1) モックアップ試験室建家周辺の汚染について

(a) 汚染の状況及び施設の概要

2007年6月26日に、当該建家周辺の汚染検査を行った結果、当該建家東側共同溝内に汚染が確認された。その後の汚染検査及び核種分析の結果、表面密度は $\beta(\gamma)$ : 6~13Bq/cm<sup>2</sup>、汚染核種は天然ウランであった。図 2.2.2-1 にモックアップ試験室建家周辺共同溝内の汚染状況を示す。

モックアップ試験室建家は、使用済燃料の再処理技術の確立に必要な溶媒抽出法の試験を実規模の装置（モックアップ装置）で行うことを目的として、1959年に建設された施設である。建家内に溶解及び抽出装置を据付け、1961年から試験が開始された。試験は、硝酸ウラニル溶液を用いた溶媒抽出工程の工学的研究であった。

1964年には、モックアップ試験室建家での研究成果に基づき設計及び建設された再処理特別研究棟の完成に伴い、試験を終了している。1964年から1969年には、ウラン濃縮装置を設置し、ウランの化学的同位体分離に関する研究が行われた。その後、1969年から2003年まで原子力及び放射線利用に係る教育研修を目的とした原子炉物理実験及び放射線測定実験を行うための施設として利用された。その後、バックエンド技術部では当該建家を倉庫として使用するため2005年から汚染除去作業を行っていた。

(b) 汚染発生の原因

1961年7月に発生した再処理試験装置配管フランジ損傷により硝酸ウラニル溶液が漏えいし、当該装置、床等を汚染させた。当該装置、床等の除染のため散水洗浄を行った結果、天然ウランを含んだ汚染水が建家の壁を貫通している蒸気管のスリーブを通して流出し、引込溝及び共同溝内部を汚染させたと考えられる。

(c) 汚染確認後の処置及び対策

当該共同溝内、引込溝及び計算機室が2007年6月26日から一時的な第1種管理区域に指定され、雨水の浸入による汚染拡大を防止するとともに、汚染土壌の撤去、汚染閉じ込め措置等の暫定作業を行うため当該共同溝周囲に仮設グリーンハウスを設置し、7月2日から一時的な第1種管理区域に指定された。また、共同溝の一部については、2008年度に汚染状況の確認、汚染土壌の撤去、汚染閉じ込め措置等の暫定作業を行う予定である。

(d) 汚染土壌撤去時の放射線管理

当該共同溝上部に仮設グリーンハウスを設置し、汚染拡大防止措置及び局所排気を行いながら、汚染土壌の撤去作業が実施された。汚染土壌撤去作業中は、仮設グリーンハウス内が7月2日から2008年2月7日まで一時的な第1種管理区域に指定された。作業員の身体汚染、内部被ばく防止対策として、特殊作業帽子、特殊作業着、タイベックスーツ、ビニールアノラック、半面マスク、布手袋、ゴム手袋、RI作業靴、RI長靴を装着させ、外部被ばく管理として、ガラスバッジ、ポケット線量計を着用させた。

定期的な線量当量率、表面密度及び空気中の放射性物質の濃度の測定等を行った結果、放射線管理上、異常は認められなかった。

(e) 一時的な第1種管理区域の解除に伴う放射線管理

仮設グリーンハウス内の一時的な第1種管理区域の解除を行うにあたり、区域放射線管理担

当課が行う管理区域解除のための放射線測定要領，測定記録様式を作成し，起案課による汚染検査の後，測定要領に基づく測定の結果，管理区域全域における1センチメートル線量当量率はバックグラウンドであり，表面密度は検出下限表面密度未満であった。

これらの結果から仮設グリーンハウス内の管理区域が解除された。

(後藤 孝徳)

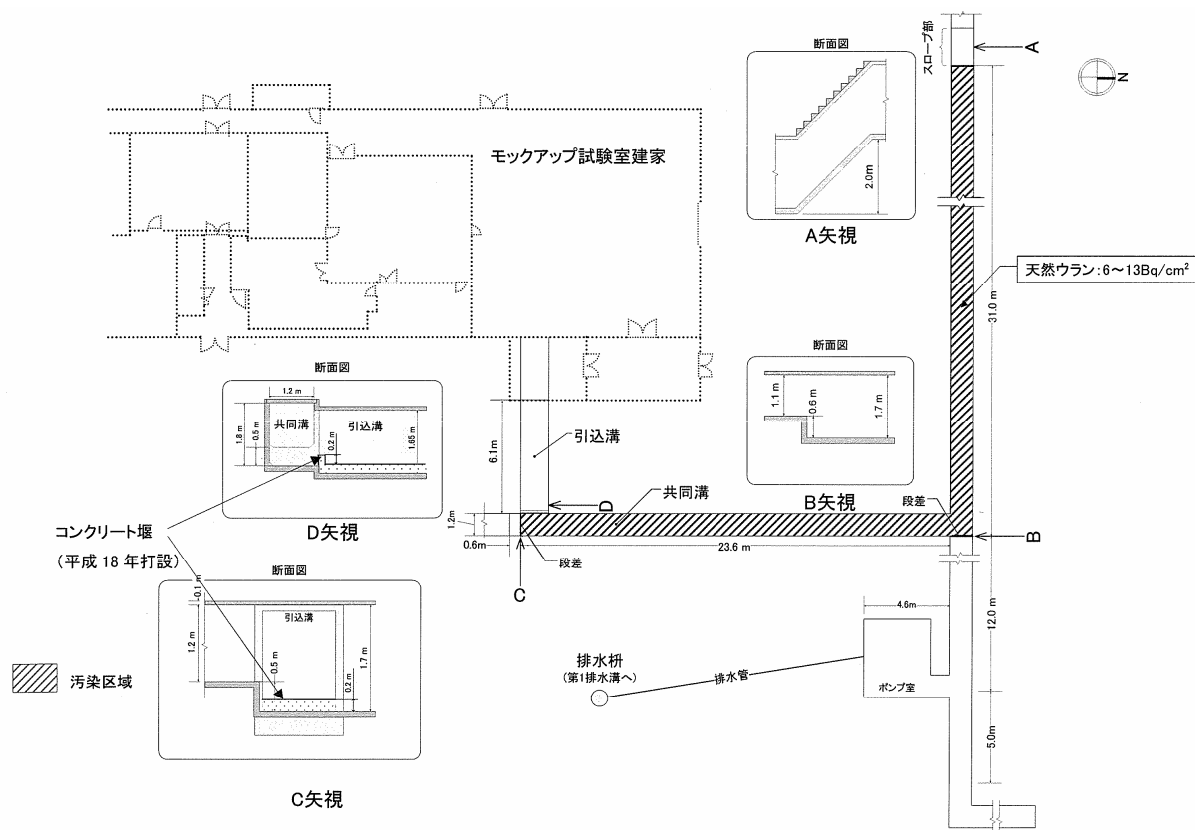


図 2.2.2-1 モックアップ試験室建家周辺共同溝内の汚染状況

(2) 開発試験室建家周辺の汚染について

(a) 汚染の状況及び施設の概要

排水柵等の汚染については，過去の記録にある開発試験室周辺の汚染についても法令報告事象に当たる可能性があるため，2007年6月29日に調査が開始された。排水柵及び排水管の汚染検査並びにゲルマニウム半導体検出器による核種分析を実施し，その結果，汚染がトリウム及びその壊変系列核種によるものであること，表面密度が最大約  $5\text{Bq}/\text{cm}^2$  (GM サーベイメータによる  $\beta(\gamma)$  測定値を基にした  $\alpha$  核種としての換算値) であることを確認した。図 2.2.2-2 に開発試験室建家排水柵等の汚染状況を示す。

蒸気管引込溝の汚染については，法令報告に伴う安全点検確認調査のひとつとして過去の資



料調査及び聞き取り調査により、引込溝内に敷設していたホット排水管から漏えいのあったことが明らかになったことから、2007年8月6日、引込溝内に堆積していた土砂が撤去された。その後、汚染検査及びゲルマニウム半導体検出器による核種分析を実施し、その結果、汚染がトリウム及びその壊変系列核種によるものであること、表面密度は集水ピットにおいて最大約84Bq/cm<sup>2</sup>、リターンポンプ室で約6 Bq/cm<sup>2</sup>であることを確認した（いずれも、GMサーベイメータによる $\beta(\gamma)$ 測定値を基にした $\alpha$ 核種としての換算値）。また、集水ピットの底部近傍から採取した土砂試料を分析したところ、トリウムの放射能濃度は約49Bq/gであった。その他の引込溝内及び集水ピットの上部土砂はバックグラウンドレベルであった。図2.2.2-3に開発試験室建家蒸気引込溝の汚染状況を示す。

#### (b) 汚染発生の原因

排水枡等については、1960年から1964年に水均質臨界実験装置（以下「AHCF」という。）の器機洗浄等で発生した酸化トリウムスラリーによる汚染廃液を、炉室内に設置されていたコールド流しに排水したため汚染したものと推定された。

蒸気管引込溝については、1960年7月に開発試験室建家前にある蒸気管引込溝内にAHCFからの放射性廃液を廃液貯槽に輸送する排水管が敷設されていたが、排水管に接続不良があったため、放射性廃液が蒸気引込溝内に流出し、汚染が発生したものである。

#### (c) 汚染確認後の処置及び対策

排水枡等については2007年6月29日に、蒸気管引込溝については2007年8月6日に引込溝内を第1種管理区域に設定し、汚染部の汚染固定及び汚染閉込措置が行われ、汚染の閉込機能が維持されるように汚染閉込区域として管理されるとともに、2008年1月15日に第1種管理区域解除後、少量核燃料物質使用施設等保安規則に定める第2種管理区域に移行された。

なお、汚染した排水枡、引込溝等は、今後は廃止措置の一環として2008年度から始まる開発試験室建家の解体撤去計画において解体撤去することとされた。

#### (d) 汚染土壌撤去時の放射線管理

排水枡等については、2007年6月29日から2008年1月15日まで排水枡等周囲を一時的な第1種管理区域に指定し、排水枡上蓋、排水管の閉止による汚染閉込措置の暫定作業が実施された。

蒸気管引込溝については、2007年8月6日から2008年1月15日まで引込溝内を一時的な第1種管理区域に指定し、汚染土砂の撤去、汚染固定等の作業が実施された。

作業の実施にあたり、作業者の身体汚染、内部被ばく防止対策として、特殊作業帽子、特殊作業着、タイベックスーツ、半面マスク、布手袋、ゴム手袋、RI作業靴を装着させ、外部被ばく管理として、ガラスバッジ、ポケット線量計を着用させた。

また、定期的な線量当量率、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。結果は、管理基準値未満であり、異常は認められなかった。

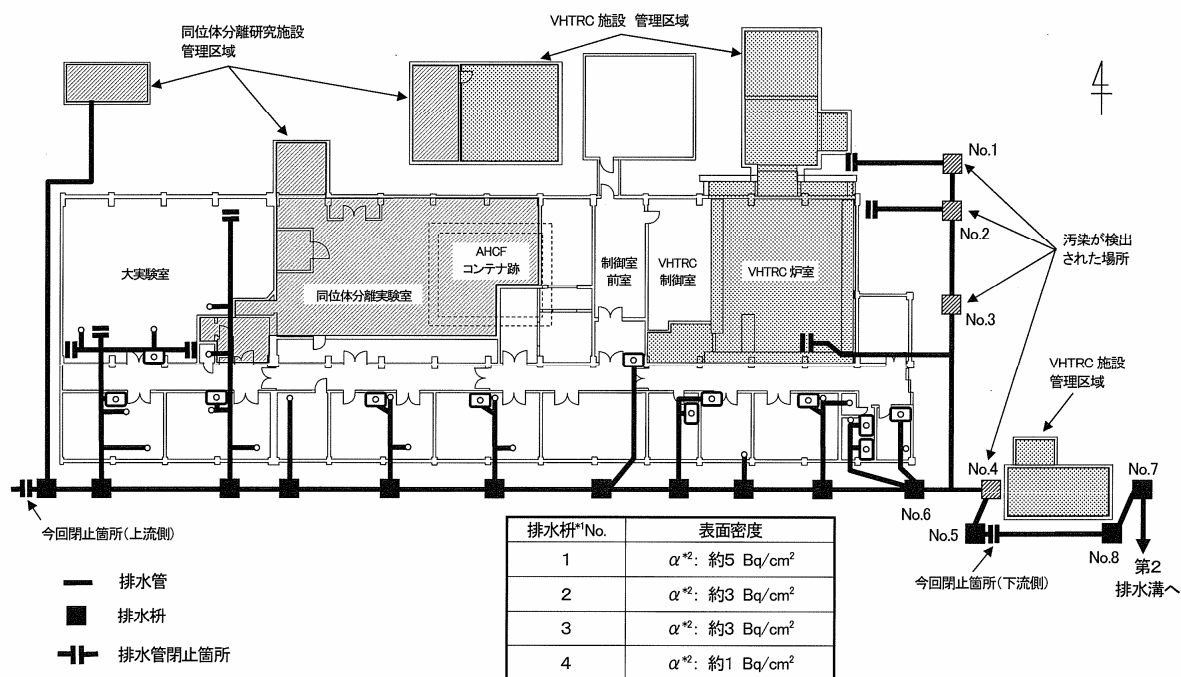
#### (e) 一時的な第1種管理区域の解除に伴う放射線管理

一時的な第1種管理区域から第2種管理区域への移行にあたり、区域放射線管理担当課が行う管理区域解除のための放射線測定要領、測定記録様式を作成し、起案課による汚染検査のうち、測定要領に基づく測定の結果、遊離性汚染は検出されず、表面密度は検出下限表面密度未

満であった。

これらの結果から、排水枘及び排水管、蒸気管引込溝内の一時的な第1種管理区域解除が行われ、第2種管理区域に移行された。

(倉持 彰彦)



\*1 汚染が見つかった排水枘には、昭和45年以降汚染水は流入していない。  
 \*2 GMサーベイメータによるβ(γ)測定値を基にしたα核種(トリウム及びその壊変系列核種)としての換算値。

図 2.2.2-2 開発試験室建家排水枘等の汚染状況

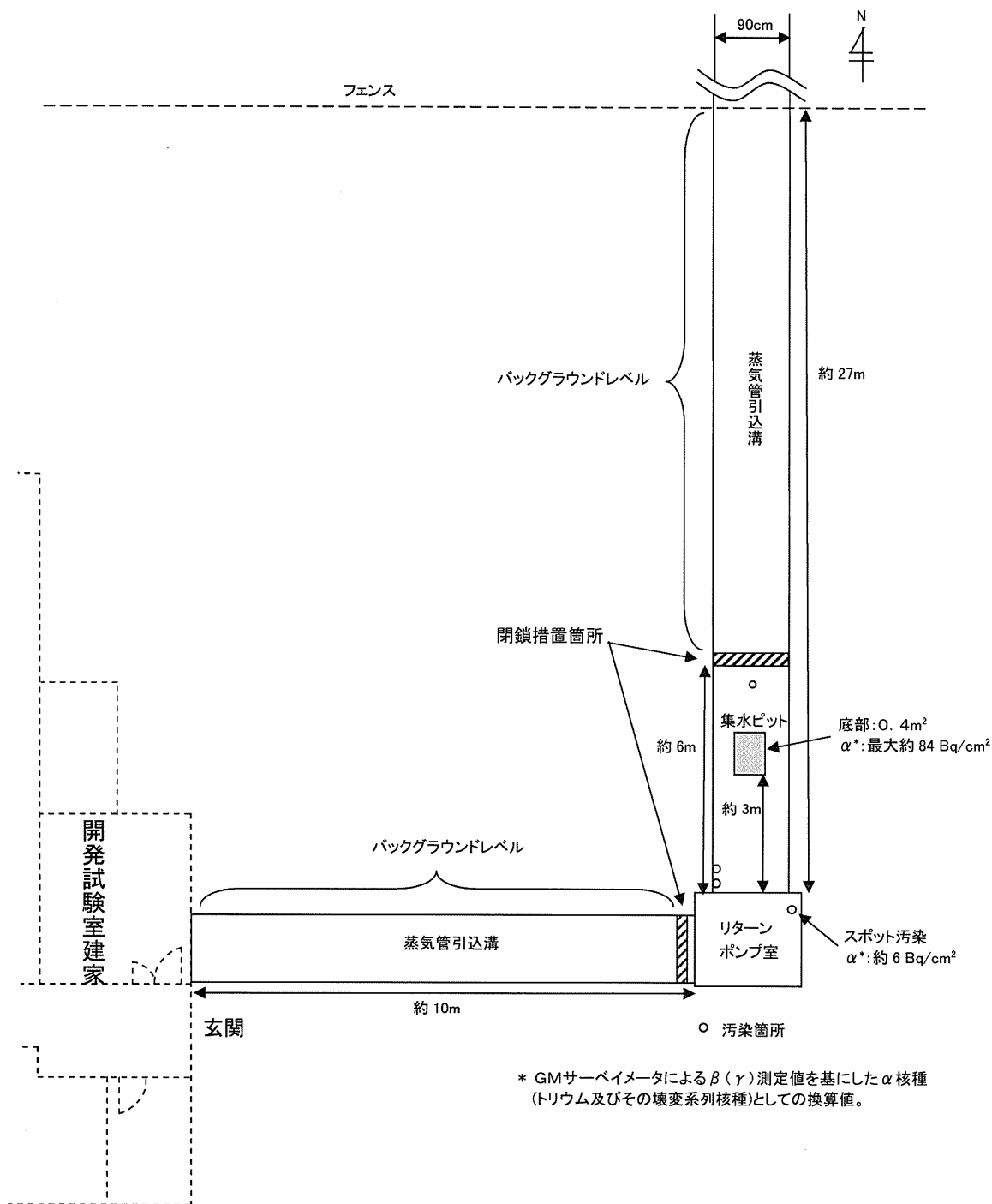


図 2.2.2-3 開発試験室建家引込溝の汚染状況

### (3) ホットラボ廃液輸送管点検孔内の汚染について

#### (a) 汚染の状況及び施設の概要

2007年7月の安全確認点検調査において、ホットラボ建家周辺に埋設されている廃液輸送管点検孔内の汚染検査が行われ、当該点検孔内に汚染が確認された。その後の汚染検査及び核種分析の結果、点検孔2及び点検孔3内底部から採取した土砂の放射能濃度は、それぞれ2.0Bq/g及び1.2Bq/gであった。汚染核種は $^{137}\text{Cs}$ であった。点検孔4内廃液輸送管開閉弁（以下「開閉弁」という。）の表面密度は7.4Bq/cm<sup>2</sup>であった。汚染核種は $^{137}\text{Cs}$ であった。図2.2.2-4にホットラボ廃液輸送管点検孔内の汚染状況を示す。

廃液輸送管は、1964年から1987年にかけてJPDR、JRR-2、JRR-3、JRR-4、RI製造棟、ホットラボ及び再処理試験室で発生した放射性液体廃棄物を廃棄物処理場に輸送するために使用されていたが、現在は閉止板又は閉止フランジにより閉止措置が施され使用を廃止している。そのうち、ホットラボ廃液輸送管は、内径約100mmの鉄管で、ホットラボからJRR-2の分岐まで約230mにわたり、1962年に地中敷設されている。1964年から1985年5月までホットラボからの廃液輸送に使用されていたが、1985年6月に閉止措置が行われ、現在はホットラボ側2箇所とJRR-2の分岐付近において閉止措置が施されている。

#### (b) 汚染発生の原因

点検孔2については、上蓋が被されているため外部から放射性物質が流入する可能性はないと考えられ、土砂汚染の発生原因としては、廃液輸送中のフランジ部からの漏えい、又は閉止板取付け作業時において、フランジ部を切り離す際に残存廃液が点検孔底部の土砂に滴下したものと考えられた。また、汚染の確認された範囲がフランジ部下方の土砂に限られていたことから、閉止作業時の液漏れによる可能性が高いと考えられた。

点検孔3については、浄水開閉弁及び浄水注入弁が設置され、その間の接続ホースは取り外されている。点検孔に外部から放射性物質が流入する可能性はなく、洗浄作業終了後に接続ホースを外した際、残存廃液が土砂に滴下したものと考えられた。

点検孔4の開閉弁については、当初、屋外に設置されていたが、1964年に開閉弁の位置に化学ローディングドックが後付けで建設され、化学ローディングドック内床下約1.3mの位置に取り付けられた状態になり、点検孔の内径が135mmであるためパッキン交換等の保守作業が不可能な状況であり、開閉弁の軸をシールしているグランドパッキンの劣化によるものと考えられた。点検孔は重量物を運搬するフォークリフト等の通過位置にあたるため、重量物の運搬通過に伴い繰り返し荷重を受けており、点検孔内床面下のコンクリートブロックが崩れていた。

#### (c) 汚染確認後の処置及び対策

点検孔2及び点検孔3については、2007年11月16日から点検孔内を一時的な第1種管理区域に指定し、点検孔内の汚染された土砂の撤去作業が実施された。点検孔4については、2007年9月13日から点検孔及びその周辺を一時的な第1種管理区域に指定し、点検孔内開閉弁の汚染部に樹脂を塗布し汚染閉じ込め措置の暫定作業が実施された。

なお、当該区域については、2008年度において核燃料物質使用施設等保安規定に基づき第2種管理区域に移行する予定である。

(d) 汚染土壌撤去時の放射線管理

点検孔 2 及び点検孔 3 については、点検孔内の汚染された土砂の撤去作業が、点検孔 4 については、点検孔内開閉弁の汚染部に樹脂を塗布し、汚染閉じ込め措置の暫定作業が実施された。

作業にあたり、グリーンハウスが設置され、汚染拡大防止措置が講じられた。また、作業者の身体汚染、内部被ばく防止対策として、特殊作業帽子、特殊作業着、タイベックスーツ、半面マスク、布手袋、ゴム手袋、RI 作業靴を装着させ、外部被ばく管理として、ガラスバッジ、ポケット線量計を着用させた。作業中における線量当量率、表面密度及び空気中の放射性物質の濃度の測定等を行った結果、放射線管理上、異常は認められなかった。

(e) 一時的な第 1 種管理区域の解除に伴う放射線管理

点検孔 2、点検孔 3 及び点検孔 4 の一時的な第 1 種管理区域の解除、保安規定に定める汚染閉込区域又は第 2 種管理区域への移行については、区域放射線管理担当課が行う管理区域解除のための放射線測定要領、測定記録様式を作成し、起案課による汚染検査の後、測定要領に基づく測定を行う予定である。

(後藤 孝徳)

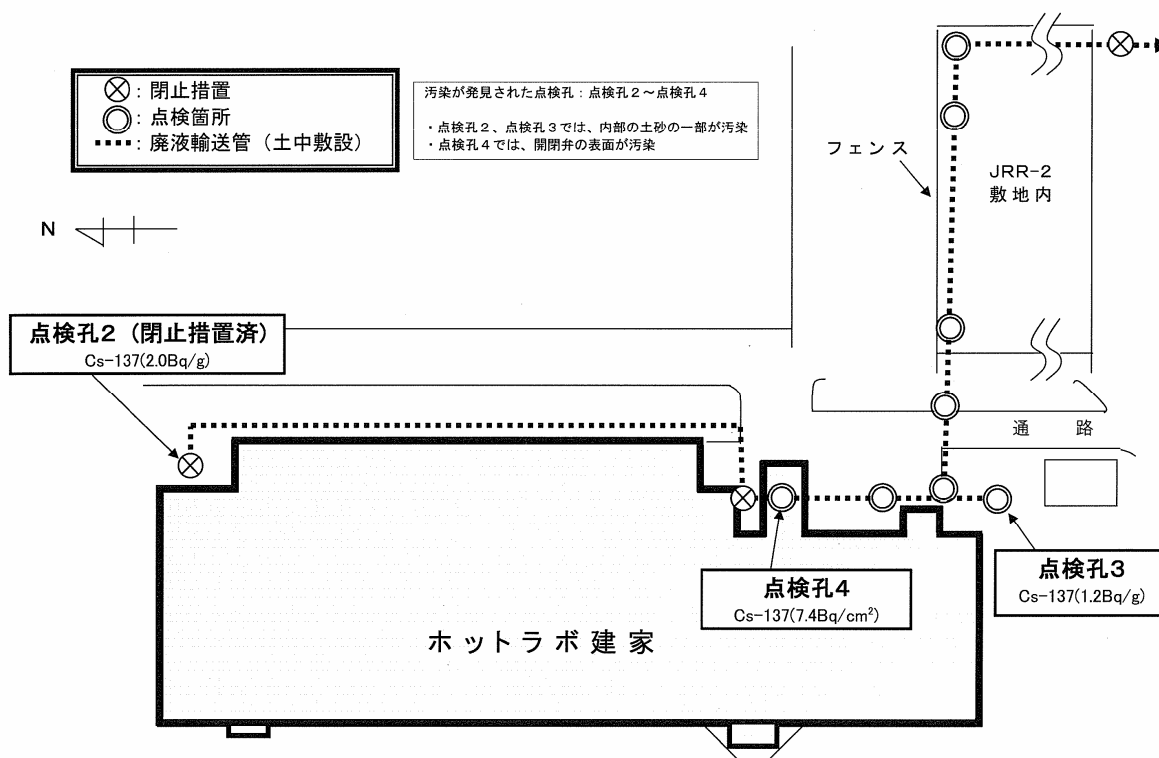


図 2.2.2-4 ホットラボ廃液輸送管点検孔内の汚染状況

## 2.2.3 放射線施設の放射線管理

2007年度は、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 放射線管理施設の管理
- ④ 放射線作業環境の監視
- ⑤ 放射線作業に対する助言及び同意並びに放射線作業に係る線量の評価
- ⑥ 管理区域からの物品の搬出に対する確認
- ⑦ 作業に係る放射線管理の総括

2007年度においては、各放射線施設の放射線作業に対する助言及び同意並びに放射線作業に係る線量の評価などの放射線管理を遂行するとともに、冶金特別研究棟の管理区域解除に向けた主要設備等の解体撤去作業，セラミック特別研究棟の管理区域解除に向けた作業，TPLにおける不活性ガス精製設備の据付作業等に伴う放射線管理を実施したが、放射線管理上の問題はなかった。

官庁への申請等では、冶金特別研究棟における使用許可に関する軽微な変更に係る変更届，ホットラボ施設における許可使用に係る変更許可申請が行われた。

放射線障害防止法に基づく立入検査が10月25日から26日にかけてRI製造棟，タンデム加速器建家を対象に行なわれたが、指摘事項はなかった。

(澤島 勝紀)

### 2.2.3-1 研究棟及びタンデム地区

第4研究棟では、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各種研究の基礎的な実験が行われた。放射線標準施設棟では、放射線測定器の校正及び単色中性子照射を目的として静電加速器の運転が行われた。タンデム加速器建家では、超アクチノイド科学，短寿命核科学及び重イオン科学の研究目的のため、放射性核種及び安定核種のイオンビームを用いた各種実験が行われた。

これら施設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

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異常は認められなかった。また、タンデム加速器建家において2007前期（2007年5月21日から2007年7月10日），2007後期（2008年1月28日から2008年5月15日）の運転が行われたが放射線監視結果に異常はなかった。

##### (a) 線量当量率及び線量当量の管理

γ線エリアモニタによる線量当量率の連続監視並びにγ線サーベイメータ及びレムカウタによる線量当量率の測定の結果，立入制限区域を除き1mSv/週を超える区域はなかった。

また，加速器装置（X線装置を含む）の運転に伴う線量当量率は，ガラス線量計による測定の結果，基準値未満であった。

(b) 表面密度の管理

スミヤ法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又は  $2\pi$  ガスフロー測定装置によって表面密度の測定を実施した結果、汚染がないことを確認した。

(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。

(山根 健路)

(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 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，荒谷台診療所）の施設においては、放射線作業は 90 件実施され、これらの放射線作業に対する計画の立案及び実作業放射線防護上の助言，指導及び支援を行った。

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

(平賀 隼人)

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

(2007 年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
線量当量率 ( $\mu$ Sv/h)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	表面密度 (Bq/cm <sup>2</sup> )			
		$\beta$ ( $\gamma$ )	$\alpha$		
<1	< 検出下限	<0.4	<0.04	<0.1	46
<1	< 検出下限	0.4~40	<0.04	<0.1	1
<1	検出下限~< (DAC)	0.4~40	0.04~4	<0.1	1
1~<25	< 検出下限	<0.4	<0.04	<0.1	38
$\geq$ 25	< 検出下限	<0.4	<0.04	<0.1	2
25~<100	< 検出下限	<0.4	<0.04	<0.1	2

(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，JFT-2 建家，冶金特研，セラミック特研，材料試験室，FEL 研究棟，陽子加速器開発棟，非破壊測定実験室，2 MV VDG）の施設においては、放射線作業は 18 件実施され、これらの放射線作業に対する計画の立案及び実作業放射線防護上の助言，指導及び支援を行った。

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

また、今年度実施された放射線作業の一例として、セラミック特研で行った管理区域解除作業における放射線管理を(3)に示す。

(東 大輔)

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

(2007年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
線量当量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	空气中放射性物質濃度 ( $\text{Bq/cm}^3$ )	表面密度 ( $\text{Bq/cm}^2$ )			
		$\beta$ ( $\gamma$ )	$\alpha$		
<1	<検出下限	<0.4	<0.04	<0.1	11
<1	<検出下限	<0.4	0.04~4	<0.1	1
1~<25	<検出下限	<0.4	<0.04	<0.1	4
1~<25	<検出下限	0.4~40	<0.04	<0.1	1
$\geq 25$	<検出下限	<0.4	0.04~4	<0.1	1

(3) セラミック特別研究棟管理区域解除作業における放射線管理(2)

セラミック特別研究棟は2008年度に廃止措置する計画であり、2006年度より管理区域内における主要設備等の解体撤去作業、放射性物質等の汚染部の分離・撤去作業が進められている。

2007年度では、廃止措置課による放射性物質等の汚染部の分離・撤去作業終了による汚染検査が実施され、汚染の無いことが確認された。これにより、放射線管理第1課においても管理区域内に放射能汚染が無いことを確認する汚染検査（以下「確認測定」という。）を実施した。

確認測定にあたり、放射線管理第1課では「汚染部の分離・撤去作業終了後における放射線(能)測定実施要領」を定めて実施した。測定範囲は、管理区域内の全面(床、壁、天井)を対象とし、測定を容易に行うため線引き等による区画を施し、区画ごとに汚染が無いことの確認を行った。測定項目は、表面密度及び1センチメートル線量当量率とし、表面密度は直接法及び間接法(スミヤ法)を実施した。測定線種は、 $\alpha$ 線、 $\beta$ ( $\gamma$ )線及び $\gamma$ 線とした。また、表面密度の直接法による自然計数率は、非管理区域内にある同材質のものを計測した値を用いた。さらに、放射性核種として $^3\text{H}$ を使用していた実験室では試料採取を行い、浸出法による測定を実施した。使用した測定器は、表面密度の直接法ではガスフロー型サーベイメータとZnSシンチレーション式表面汚染検査計及びGM管式表面汚染検査計を併用した。間接法により採取したスミヤは低バックグラウンドガスフロー型比例計数管装置、 $^3\text{H}$ は液体シンチレーションカウンタ、1センチメートル線量当量率はGM管式サーベイメータで測定した。測定における汚染の有無の判定は、表面密度が検出下限値未満( $\alpha$ 線:  $0.04\text{Bq/cm}^2$  未満,  $\beta$ ( $\gamma$ )線:  $0.4\text{Bq/cm}^2$  未満,  $^3\text{H}$ :  $4\text{Bq/cm}^2$  未満, 試料採取による測定試料中の $^3\text{H}$ :  $100\text{Bq/g}$  未満), 1センチメートル線量当量率はバックグラウンド値とした。

測定を実施した結果、測定点全てにおいて直接法及び間接法による表面密度( $\beta$ ( $\gamma$ )線,  $\alpha$ 線,  $^3\text{H}$ )は検出下限値未満であり、採取した試料の $^3\text{H}$ 濃度についても検出下限値未満であった。また、1センチメートル線量当量率はバックグラウンド( $0.2\mu\text{Sv/h}$ )であった。



よって、廃止措置課及び放射線管理第1課の測定において汚染の無いことが確認されたことにより、セラミック特別研究棟の管理区域解除の手続きが進められた。

(安 和寿)

### 2.2.3-2 JRR-1 地区 (JRR-1, 原子炉特研, モックアップ試験室建家)

JRR-1 は、わが国初の原子炉として建設され、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あげ、所期の目的を達成したことから、1968 年度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、本体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。

モックアップ試験室建家は、使用済燃料の再処理技術の確立に必要な溶媒抽出法試験及びウランの化学的同位体分離に関する研究を実施し、その後、放射線利用に係る教育研修を目的とした原子炉物理実験等を行うための施設として利用された。

これら施設における、主な放射線管理実施結果を下記に示す。

#### (1) 作業環境の放射線監視結果

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、空气中放射性物質濃度の測定の結果は、管理基準値未満であり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

$\gamma$ 線サーベイメータ及び中性子レムカウンタによる線量当量率の測定の結果、立入制限区域を除き 1mSv/週を超える区域はなかった。

また、ガラス線量計による JRR-1 原子炉本体しゃへい体における線量当量の測定結果は、検出下限値未満であった。

##### (b) 表面密度の管理

スミヤ法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って表面密度の測定を実施した結果、汚染がないことを確認した。

##### (c) 空气中放射性物質濃度の管理 (JRR-1 のみ)

実験室は、室内ダストモニタにより 1 週間採取した捕集ろ紙を、廃棄施設及びサブパイル室については毎月 1 回、8 時間採取した捕集ろ紙を測定した結果、空气中の放射性物質の濃度は、すべて検出下限濃度未満であった。

#### (2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

JRR-1, 原子炉特研及びモックアップ試験室建家の放射線作業は合計 16 件実施され、これらの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 2.2.3-3 に JRR-1 地区における線量当量率等の作業レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

(吉野 公二)

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

(2007 年度)

施設名	作業環境レベル			実効線量 (mSv)	放射線作業件数
	線量当量率 (μSv/h)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	表面密度 (Bq/cm <sup>2</sup> )		
			β (γ)		
JRR-1	<1	<検出下限	<0.4	<0.1	3
	1~<25	<検出下限	<0.4	<0.1	4
	≥25	<検出下限	<0.4	<0.1	1
原子炉特研	≥25	—	<0.4	<0.1	4
モックアップ 試験室建家	<1	検出下限~<(DAC)	<0.4	<0.1	4

### 2.2.3-3 TPL 地区

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、ラジオアイソープの製造、照射動物飼育実験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。

これら施設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

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の結果は、管理基準値未満であり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

γ線エリアモニタによる線量当量率の連続監視及びγ線サーベイメータによる線量当量率の測定の結果、すべて管理基準値未満であった。

また、X線装置の運転に伴う線量当量は、ガラス線量計による線量当量測定値から評価した結果、基準値未満であった。

##### (b) 表面密度の管理

スマヤ法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って表面密度を測定した結果、汚染がないことを確認した。

また、作業に伴い立入制限区域の基準を超えるおそれのある区域は立入制限区域とした。

##### (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週間連続採取した捕集ろ紙を測定した結果、空气中放射性物質

濃度は、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、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、放射線作業は 174 件実施され、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 2.2.3-4 に TPL 地区における線量当量率等の作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

なお、不活性ガス精製設備冷却器の据付作業時の放射線管理を(3)に示す。

(大内 勝善)

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

(2007 年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線作業件数
線量当量率 (μSv/h)	空气中濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	表面密度 (Bq/cm <sup>2</sup> )			
		β (γ)	α		
<1	<検出下限	<0.4	<0.04	<0.1	63
<1	<検出下限	0.4~40	<0.04	<0.1	57 (内, <sup>3</sup> H 作業: 55)
<1	検出下限~< (DAC)	0.4~40	<0.04	<0.1	3 (内, <sup>3</sup> H 作業: 2)
1~<25	<検出下限	<0.4	<0.04	<0.1	23
1~<25	<検出下限	0.4~40	<0.04	<0.1	28

(3) 不活性ガス精製設備冷却器の据付作業における放射線管理

トリチウムプロセス研究棟(以下「TPL」という。)には、グローブボックス雰囲気ガス(窒素ガス)中に含まれているトリチウムの除去等を行うために不活性ガス精製設備(以下「GPS」という。)が設置されている。この設備には冷却器が装備されており 2006 年 11 月の分解点検の際、伝熱管に腐食等があることが確認された。この対策として、今回、新冷却器の据付及び配管布設作業を実施したのでその時の放射線管理について報告する。

(a) 機器解放前トリチウム除去作業

作業中における高濃度のトリチウム空気汚染を防止するため、機器解放前の長期間にわたり、一般空気を機器内部に通しトリチウム除去作業を行った。

(b) GPS 冷却器の据付作業時における放射線管理

TPL 操作室Ⅱに設置されている GPS の冷却器の据付作業は、既設配管の切断、冷却器の撤去、冷却器の設置、配管溶接という工程で作業が実施された。GPS の配管概念図を図 2.2.3-1 に、系統概念図を図 2.2.3-2 にそれぞれ示す。

GPS 配管の切断作業は、空気汚染の拡大のおそれがあるためグリーンハウス(以下「GH」という。)内で行い汚染拡大防止に努めた。また、作業者の内部被ばくを防護するため、GH 立入

者はエアラインマスクとビニールアノラックを着用し作業を実施した。作業中の空气中濃度の監視は、可搬型トリチウムガスモニタにより GH 内、GH 内作業者近傍及び GH 外において行った。

作業中の空气中放射能濃度は、配管切断時及び溶接時において、GH 内で  $5.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$ 、作業者近傍で  $6.0 \times 10^{-2} \text{Bq/cm}^3$  であり、バックグラウンドレベルであった。また、切断及び取り外した配管内部の表面密度は最大で  $29 \text{Bq/cm}^2$  であった。切断及び取り外した配管は、ビニールシートにて養生し、TPL1 階操作室 I のカルフォルニア型フードへ保管した。

スタックからのトリチウム放出の低減を図るために、作業期間中の GH 内の排気はトリチウム除去機能をもつ空気浄化設備（以下「ACS」という。）を通し排気した。この結果、3月にスタックから放出されたトリチウムは、通常の放出量とほぼ同程度の  $2.4 \times 10^9 \text{Bq}$  であった。

作業場の表面密度管理として、作業中は GH 内及びその周辺の汚染検査を随時実施し、トリチウム汚染が確認された場合はその都度除染を行い、汚染の拡大防止に努めた。また、内部被ばく管理として、毎日の作業終了後には作業者の呼気測定を行った。その結果、すべての作業者に有意な内部被ばくの検出はなかった。

外部被ばくの管理は、作業者にガラス線量計及び補助線量計としてポケット線量計を着用させて作業を実施した。その結果、作業者全員が検出下限値未満（ $0.1 \text{mSv}$  未満）であった。

なお、作業期間中の作業者の身体汚染はなかった。

#### (c) まとめ

本作業は、GH を設け、その中でエアラインマスクを着用して作業を実施したため、周囲への汚染拡大や作業者の内部被ばくを抑えることができた。

今後も、機器開放前のトリチウム除去作業及び ACS を使用した GH 内の排気と併せ、今回と同様な管理を行っていくことが重要である。

(菊地 寿樹)



## 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・核燃料物質使用施設、放射線障害防止法に基づく放射性同位元素の使用施設、廃棄施設、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。また、第2・3廃棄物処理棟では、老朽化のため空気集中捕集装置計4台を更新した。減容処理棟の放射線管理モニタ集中監視装置が故障したことにより、システムの再構築を実施した。年次計画に基づき、老朽化した放射線モニタの更新（燃料試験施設）及び放射線モニタ監視装置の更新（FNS）を実施した。

2007年度に実施された原子炉等施設の運転、廃液長期貯蔵施設で行なわれた廃液貯留槽解体・撤去作業、プルトニウム研究2棟の廃止措置に係る汚染検査等において異常な被ばくや放射線管理上の問題は生じず、作業環境モニタリングによる異常の検出もなかった。また、通常の管理では、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。

7月から8月に実施した原子力科学研究所の「安全確認点検調査」では、海岸地区における過去の非管理区域の汚染として、再処理特別研究棟排風機室南側の床ダクトスペースの汚染、同機械室北側の壁の汚染、撤去資材倉庫の汚染、再処理試験室北側ドライエリアの汚染、再処理試験室－プルトニウム研究2棟周辺の汚染、廃液輸送管中継ポンプ室ピット及びAポンプ室U字溝の汚染、廃液輸送管点検孔内の土砂の汚染が確認された。これら汚染の確認調査、汚染除去作業、汚染閉込措置作業等に対して放射線防護上の支援等を行った。

(清水 勇)

### 2.3.1 原子炉施設の放射線管理

2007年度は、STACY, TRACY, NSRR, FCA, TCA 及び廃棄物処理場の原子炉施設において、以下に示す放射線管理業務を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放射性物質濃度の測定
- ② 気体廃棄物中及び液体廃棄物中の放射性物質濃度の測定
- ③ 放射線管理施設の管理
- ④ 放射線作業環境の監視
- ⑤ 放射線作業に対する助言及び同意並びに放射線作業に係る線量の評価
- ⑥ 管理区域からの物品の搬出に対する確認
- ⑦ 作業に係る放射線管理の総括

これらの保安活動については、法令に基づく原子炉施設保安規定遵守状況の検査を受検するとともに JEAC4111-2003 を取り入れた原子力科学研究所品質保証計画（7月制定）に基づく内部監査を受検した。また、原子力科学研究所品質保証計画の制定に伴い、放射線管理手引（施設放射線管理編）、保安活動及び品質保証活動に必要な各種文書を制定した。

6月28日付茨城県文書「原子力安全協定に基づく報告に係る調査について（要請）」及び7月5日付文部科学省文書「報告漏れに関する調査及び安全管理の徹底について（指示）」により、機

構全ての施設を対象に安全確認点検調査が7月から8月にかけて実施された。その結果、当該原子炉施設ではSTACY及びTRACYでのウラン酸化物燃料の不適切な保管、FCAの制御安全棒引出しの設計及び工事の認可を受けずに製作した許認可手続きの不備が確認され、その性能が原子炉等規制法第29条第2項の技術上の基準に適合していることを文部科学省が確認するまでの間、使用を一時停止する命令を8月31日に受けた。なお、STACY及びTRACYは是正措置により10月19日に使用停止命令が解除された。

原子力保安検査官による巡視は、STACY及びTRACYにおいて22回、NSRRは27回、FCAは18回、TCAは18回、廃棄物処理場は44回実施され指摘事項等はなかった。また、保安規定遵守状況の検査についても指摘事項等はなかった。

原子炉施設の施設定期検査を受検し、STACYは6月8日、TCAは3月23日、廃棄物処理場は11月30日に合格した。

(小林 誠)

### 2.3.1-1 STACY 及び TRACY

STACY 及び TRACY では、文部科学省から使用の一時的停止の命令を受け、施設定期検査のための試験運転のみ、それぞれ合計17回、18回行われた。

これら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

人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、線量当量、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定の結果は管理基準値未満であり、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測定の結果、立入制限区域を除き、1mSv/週を超える区域はなかった。また、TLDによる1週間の線量当量の定点測定の結果、いずれの場所もγ線及び中性子線ともに検出下限値以下であった。

なお、放射線しゃへい物の側壁における線量当量率の測定の結果、最大値はTRACYの1560MW 過渡出力運転時の炉室廊下前の側壁で1.5µSv/hであった。

##### (b) 表面密度の管理

スミヤ法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、汚染がないことを確認した。

##### (c) 空气中放射性物質濃度の管理

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

#### (2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

STACY 及び TRACY においては、86件の放射線作業が実施され、これらの放射線作業に対する計画の立案及び実作業での放射線防護上の助言、指導及び支援を行った。

表2.3.1-1にSTACY及びTRACYにおける作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。なお、STACY及びTRACYにおいて、一時的な管理区域を

設定して行う作業はなかった。

(増山 康一)

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

(2007 年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
線量当量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	空气中濃度 ( $\text{Bq/cm}^3$ )	表面密度 ( $\text{Bq/cm}^2$ )			
		$\alpha$	$\beta$ ( $\gamma$ )		
<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	40
1~<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	8
		0.04~4	<0.4	0.1~<1	1
		<0.04	0.4~40	0.1~<1	1
>25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	19
		<0.04	0.4~40	0.1~<1	1

### 2.3.1-2 NSRR

NSRR では、発電用原子炉において将来使用が予定されている高燃焼度燃料についての反応度事故時の健全性評価に必要なデータベースの確立のため、欧州の高燃焼度燃料の照射実験及びパルス運転時における温度計測の精度向上のための熱電対特性試験が行われた。2007 年度は、パルス運転が合計 24 回、300kW 定出力運転が 2 回実施された。このうちパルス運転の 9 回及び 300kW 定出力運転については、原子炉施設定期検査に伴う運転であった。

これら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

人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、線量当量、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定の結果は管理基準値未満であり、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  $\gamma$  線及び中性子線の線量当量率測定の結果、立入制限区域を除き、1mSv/週を超える区域はなかった。また、TLD による 1 週間の線量当量の定点測定の結果、いずれの場所も  $\gamma$  線、中性子線ともに検出下限値以下であった。

なお、放射線しゃへい物の側壁における線量当量率の測定の結果、最大値は 300kW 定出力運転時の地下 2 階原子炉プール側壁で 4.5 $\mu\text{Sv/h}$  であった。

##### (b) 表面密度の管理

スミヤ法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、汚染がないことを確認した。

##### (c) 空气中放射性物質濃度の管理



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

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

NSRRにおいては、53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 2.3.1-2 に NSRR における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

(高橋 照彦)

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

(2007 年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
線量当量率 ( $\mu$ Sv/h)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	表面密度 (Bq/cm <sup>2</sup> )			
		$\alpha$	$\beta$ ( $\gamma$ )		
<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	28
1~<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	7
		<0.04	0.4~40	<0.1	7
	検出下限~< (DAC)	<0.04	0.4~40	<0.1	1
$\geq$ 25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	7
		<0.04	0.4~40	<0.1	3

2.3.1-3 FCA 及び TCA

FCA では、反応率測定や反応度測定等の実験を目的とした原子炉の運転が行われている。2007年度においては、5月から6月にかけて合計21回行った。また、原子炉施設定期検査については、安全確認点検の際に制御安全棒引出の許可（設計及び工事）を受けずに使用していたことが判明したので文部科学省から使用の一時停止命令を受けた。そのため検査期間が当初の計画より延長された。

TCA では、実験を目的とした運転は計画されず、維持管理がされた。ただし、原子炉施設定期検査を1月9日から3月26日の期間で実施し、それに伴う運転を5回行った。

これら施設の運転状況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

人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、線量当量、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定の結果は管理基準値未満であり、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 $\gamma$ 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/週を超える区域はなかった。また、TLDによる1週間の線量当量の測定結果は、FCAの最大値は燃料貯蔵庫入口において380 $\mu$ Sv、TCAの最大値は燃料貯蔵室入口において720 $\mu$ Svであった。

なお、放射線しゃへい物の側壁における線量当量率の測定の結果、FCAの最大値は燃料貯蔵庫入口扉前において30 $\mu$ Sv/h、TCAの最大値は炉室入口扉前において20 $\mu$ Sv/hであった。

(b) 表面密度の管理

スマヤ法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、汚染がないことを確認した。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

FCA及びTCAにおいて、エアスニファにより1週間採取した捕集ろ紙の測定を実施した結果、すべて検出下限濃度未満であった。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

FCA及びTCAにおいては、それぞれ23件及び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。このうち実験体系に応じた炉心燃料等の構成変更作業（以下「装荷変更作業」という。）の放射線管理の概要を(3)に示す。

また、FCAの排風機室及び廃液貯槽室、TCAの排風機エリア及び廃液貯槽室を一時的な管理区域に設定し、排気フィルタ捕集効率測定や液体廃棄設備の漏えい検査を実施した。作業終了後には、当該区域において線量当量率及び表面密度を測定した結果、それぞれバックグラウンドであることを確認し、当該エリアの管理区域を解除した。

また、TCAにおいて作業室非常口扉の更新工事に伴い管理区域である作業室の一部を一時的に解除するため、当該エリアにおいて線量当量率及び表面密度を測定し、それぞれバックグラウンドであることを確認し、当該エリアの管理区域を一時解除した後に工事を実施した。工事終了後、管理区域の一時解除を終了した。

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

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

(2007 年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
線量当量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	空气中放射性物質濃度 ( $\text{Bq/cm}^3$ )	表面密度 ( $\text{Bq/cm}^2$ )			
		$\alpha$	$\beta(\gamma)$		
<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	6
1~<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	7
$\geq 25$	<検出下限	<0.04	<0.4	0.5	10

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

(2007 年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
線量当量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	空气中放射性物質濃度 ( $\text{Bq/cm}^3$ )	表面密度 ( $\text{Bq/cm}^2$ )			
		$\alpha$	$\beta(\gamma)$		
<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	8
1~<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	9
$\geq 25$	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	5

### (3) FCA における燃料装荷変更作業時の放射線管理

FCA における 2007 年度の装荷変更作業は、XXV-1 から XXVI-1 炉心への変更が 2007 年 5 月 22 日から 6 月 14 日の期間で実施された。以下、その装荷内容、作業内容及び放射線管理について報告する。

#### (a) 装荷内容

炉心体系は、炉心の温度変化による反応度ドリフトを避け、反応度価値の測定精度を上げるために崩壊熱の大きなプルトニウム燃料（以下「Pu 燃料」という。）の使用は可能な限り減らしたウラン燃料（以下「U 燃料」という。）主体の炉心となっている。

#### (b) 作業内容

作業内容は次のとおりである。①炉心に装荷されているテスト領域燃料引出（以下「燃料引出」という。）を解体し、燃料を貯蔵庫へ搬入する。②貯蔵庫から劣化ウランブロック（以下「DUB」という。）を搬出し、DUB ブランケットを作製して炉心装荷する。③貯蔵庫から燃料を搬出し、燃料引出を作製して炉心へ装荷する。

#### (c) 表面密度及び空气中放射性物質濃度の管理

作業者は半面マスクを着用し、床等には養生をし、靴を履き替え、作業エリアについては作業終了の都度、簡易除染を行うことにより、作業者の内部被ばく防止及び汚染拡大防止を図っ

た。

空气中放射性物質濃度の管理は、燃料引出の解体等の作業において移動型ダストモニタによる連続監視を行い、作業後採取した捕集ろ紙の測定を行った。その結果、すべて検出下限濃度未満であった。

(d) 線量当量率及び外部被ばく管理

この装荷変更作業における被ばくの特徴は、燃料を直接手で取扱うことによる手の局部被ばく、特に U 燃料を取扱う際の  $\beta$  線被ばくがあげられる。また、燃料引出の炉心への脱着時は、炉心近傍での作業となるために全身被ばくが生じる。

そのため、作業者の被ばく管理では、基本線量計となるガラスバッジ及びリングバッジの他に、補助線量計として作業単位及び日々の被ばく状況を確認するためポケット線量計及び局部被ばく測定用 TLD を着用し、計画被ばく線量を超えないよう管理を行った。

作業者の被ばく低減対策は、作業中は鉛エプロンの着用を基本とし、炉心近傍での作業は、さらに生体しゃへい体を移動して炉心の必要部分だけを露出させて作業を行うことで被ばく低減を図った。また、燃料引出の解体及び作製は含鉛手袋を着用して局部被ばくの低減を図った。表 2.3.1-5 に装荷変更作業時の線量当量率及び作業者の被ばく結果を示す。

装荷変更作業では、炉心の燃料体系によって燃料の取扱い量とその都度異なるため、被ばくの状況と被ばく線量が変わってくる。従来の装荷変更では、Pu 燃料の取扱い時に  $\gamma$  線及び中性子線の被ばくが多くなっていたが、今回のように U 燃料の取扱いが多い場合には  $\beta$  線の被ばくが多くを占める。しかし、過去に同様の経験がある作業なので、作業担当課との間で打合せを綿密に行い作業効率の良い作業計画を立てることで、想定しえない被ばく線量による作業工程の変更が生じることはなかった。

最後に、この数年間に行われた装荷変更作業の個人線量計のデータ取得により、今後行われる FCA における燃料取扱い作業時の個人線量計の標準的な装着基準及び想定される被ばく量の推定はほぼ確立されたと思われるが、信頼性の高い放射線管理を行う上でこれからも燃料取扱い作業においては引き続きデータの蓄積を行い、その他の燃料取扱い作業においても被ばく管理に有効に活用できるように放射線管理を進めていくこととする。

(奥村 勝紀)

表 2.3.1-5 FCA における装荷変更作業時の線量当量率及び作業被ばく  
(2007 年度)

X X VI- 1 装荷変更			
線量当量率	燃料板表面	γ 線	140μSv/h
		β 線	650μSv/h
	燃料引出表面	γ 線	100μSv/h
		β 線	350μSv/h
	DUB ブランケット表面	γ 線	70μSv/h
		β 線	650μSv/h
作業被ばく	作業者総数		11 名
	集団実効線量		0.48 人・mSv
	個人最大の実効線量		< 0.1 mSv
	局部被ばく線量	合計	30.8 人・mSv
		最大	5.2 mSv

#### 2.3.1-4 廃棄物処理場

廃棄物処理場では、原子炉施設として第 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、汚染除去場及び第 1・2 保管廃棄施設があり、核燃料物質使用施設として上記の施設に加えて液体処理場及び圧縮処理施設がある。2007 年度は各施設とも年間処理計画に基づき運転が行われた。これら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

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を測定した結果は管理基準値未満であり、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線量当量率の測定の結果、立入制限区域を除き、1mSv/週を超える区域はなかった。また、TLD による線量当量の測定結果は、すべて検出下限値以下であった。

なお、放射線しゃへい物の側壁における線量当量率の測定の結果、最大値は第 1 廃棄物処理棟で 0.4μSv/h であった。

##### (b) 表面密度の管理

スマヤ法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、汚染がないことを確認した。

##### (c) 空气中放射性物質濃度の管理

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

##### (2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

廃棄物処理場においては、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 2.3.1-6 に廃棄物処理場における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

また、金属溶融設備の改造工事に伴い管理区域を一時解除した減容処理棟金属溶融室及び金属冷却室並びに放管測定室については、作業終了後、管理区域とした。

更に、L 型ピット保管体仕分け作業に伴い第一保管廃棄施設 L 型ピット No.10,11,14 を、管理区域設定の基準を超える汚染を発見したため廃液輸送管中継ポンプ室を、過去の汚染の痕跡で未確認の部分があるため A ポンプ室 U 字溝を、捕集効率検査及び風量検査のため汚染除去場屋上を、気体排気設備の保守（フィルタ交換及び捕集効率検査）のため汚染除去場屋上排気第 4,5 系統付近及び液体処理場屋上排気第 2,3,4,5 系統付近を、過去の汚染の痕跡の除染作業を行うため廃液輸送管 JPDR 点検孔をそれぞれ一時的な管理区域に設定して作業が実施された。作業終了後には、その解除に伴う汚染検査を実施した。

(西藤 文博)

表 2.3.1-6 廃棄物処理場における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数

(2007 年度)

作業環境レベル			実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
線量当量率 ( $\mu$ Sv/h)	空気中濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	表面密度 (Bq/cm <sup>2</sup> ) $\beta$ ( $\gamma$ )		
< 1	< 検出下限	< 0.4	< 0.1	61
		0.4~40	< 0.1	4
	検出下限~< (DAC)	0.4~40	0.1~< 1	1
		> 40	< 0.1	7
1~< 25	< 検出下限	< 0.4	< 0.1	28
		0.4~40	0.1~< 1	1
			< 0.1	2
	検出下限~< (DAC)	0.4~40	0.1~< 1	2
$\geq$ 25	< 検出下限	< 0.4	< 0.1	23
		0.4~40	0.1~< 1	1
	検出下限~< (DAC)	0.4~40	< 0.1	1
		> 40	0.1~< 1	2
			> 1	1

### 2.3.2 核燃料使用施設の放射線管理

2007年度は、バックエンド研究施設、プルトニウム研究1棟、再処理特別研究棟、再処理試験室、プルトニウム研究2棟、ウラン濃縮研究棟、燃料試験施設及び廃棄物安全試験施設の核燃料使用施設において、以下に示す放射線管理業務を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の濃度の測定
- ② 気体廃棄物中及び液体廃棄物中の放射性物質の濃度の測定
- ③ 放射線管理施設の管理
- ④ 放射線作業環境の監視
- ⑤ 放射線作業に対する助言及び同意並びに放射線作業に係る線量の評価
- ⑥ 管理区域からの物品の搬出に対する確認
- ⑦ 作業に係る放射線管理の総括

これらの保安活動については、法令に基づく核燃料物質使用施設等保安規定遵守状況を四半期ごとに受検するとともに **JEAC4111-2003** を取り入れた原子力科学研究所品質保証計画（7月制定）に基づく内部監査を受検した。原子力科学研究所品質保証計画の制定に伴い、放射線管理手引（施設放射線管理編）、保安活動及び品質保証活動に必要な各種文書を制定した。

6月28日付茨城県文書「原子力安全協定に基づく報告に係る調査について（要請）」及び7月5日付文部科学省文書「報告漏れに関する調査及び安全管理の徹底について（指示）」により、機構全ての施設を対象に安全確認点検調査が7月から8月にかけて実施された。

その結果、原子力科学研究所においては、非管理区域である①再処理特別研究棟排風機室南側の床ダクトスペース，②北側壁及び③撤去資材倉庫，④再処理試験室北側ドライエリア，⑤再処理試験室－プルトニウム研究2棟周辺，⑥廃液輸送管中継ポンプ室ピット及び⑦Aポンプ室U字溝，⑧廃液輸送管点検孔内の土砂に過去の放射性物質による漏えいの痕跡が発見され，①，②，④，⑤，⑧の区域に関して8月31日に法令に基づく報告を行った。

これらの区域は一時的な管理区域に指定し除去作業または暫定処置が実施された。（詳細については、核燃料施設の放射線管理各施設編の「安全点検確認調査に基づく非管理区域で見つかった汚染に係る放射線管理」参照）

除去作業は、原子力科学研究所品質保証活動の下に、「一時的に指定した管理区域の解除に係る汚染検査要領」を定め、確実に汚染が除去されたことを確認した。また、暫定処置を施した区域は、核燃料物質の使用施設等の変更申請等を実施、保安規定等を改定することにより管理区域を明文化し、計画的に除去作業が実施されることとなった。

原子力保安検査官による巡視は、バックエンド研究施設（BECKY）において22回、プルトニウム研究1棟で17回、燃料試験施設で20回、廃棄物安全試験施設で21回実施された。各施設の巡視において、指摘事項等はなかった。また、保安規定遵守状況の検査についても、指摘事項等はなかった。

（宍戸 宣仁）

### 2.3.2-1 バックエンド研究施設

バックエンド研究施設では、使用済燃料の溶解試験、再処理プロセス試験、TRU 高温化学試験、TRU 廃棄物試験、TRU 廃棄物計測試験等の試験が行われており、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。

これら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

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の結果は管理基準値未満であり、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 $\gamma$ 線及び中性子線の線量当量率測定の結果、立入制限区域を除き、1mSv/週を超える区域はなかった。

また、放射線しゃへい物の側壁における線量当量率の測定の結果、すべて 0.2 $\mu$ Sv/h 未満であった。

##### (b) 表面密度の管理

スミヤ法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、汚染がないことを確認した。

##### (c) 空气中放射性物質濃度の管理

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

#### (2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

バックエンド研究施設においては、158 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 にバックエンド研究施設における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

(大塚 義和)



表 2.3.2-1 バックエンド研究施設における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数

(2007年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
線量当量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	空气中放射性物質濃度 ( $\text{Bq/cm}^3$ )	表面密度 ( $\text{Bq/cm}^2$ )			
		$\alpha$	$\beta$ ( $\gamma$ )		
< 1	< 検出下限	< 0.04	< 0.4	< 0.1	88
		0.04~4	0.4~40		4
			< 0.4		1
1~<25	< 検出下限	< 0.04	< 0.4	< 0.1	34
		< 0.04	0.4~40	0.1~<1	7
				< 0.1	2
	検出下限~< (DAC)	0.04~4	< 0.4	< 0.1	1
		0.04~4	0.4~40	0.1~<1	2
$\geq 25$	< 検出下限	< 0.04	< 0.4	< 0.1	19
	> (DAC)	0.04~4	0.4~40		2

### 2.3.2-2 プルトニウム研究 1 棟, 再処理特別研究棟, プルトニウム研究 2 棟, 再処理試験室, ウラン濃縮研究棟

プルトニウム研究 1 棟では、アクチノイドの酸化物、窒化物等について、化合物等の構造、物性、及び熱力学的性質の相関に関わる研究並びに分離技術の基礎研究が行なわれており、U、Pu等の核燃料物質及びAm、Cm等の放射性同位元素が使用されている。

再処理特別研究棟では、施設の解体実施試験の一環として、廃液長期貯蔵施設の廃液貯槽 LV-2の一括搬出が行なわれた。

プルトニウム研究 2 棟では設備等の解体撤去後に管理区域解除のための放射線測定が行われ2008年4月1日に管理区域が解除された。

再処理試験室、ウラン濃縮研究棟では、その研究目的を終えて、解体に向けての準備作業が行なわれた。再処理試験室においては建家の汚染状況調査が行われた。また、ウラン濃縮研究棟においては移送が予定されている核燃料物質の維持・管理が行われた。

各施設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

各施設で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の放射性物質濃度の測定の結果は管理基準値未満であり、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 $\gamma$ 線の線量当量率測定の結果、立入制限区域を除き、1 mSv/週を超える区域はなかった。

また、放射線しゃへい物の側壁における線量当量率の測定の結果、すべて 0.2 $\mu\text{Sv/h}$  未満であった。

##### (b) 表面密度の管理

スミヤ法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、汚染がないことを確認した。

(c) 空気中の放射性物質濃度の管理

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

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

各建家における放射線作業は、プルトニウム研究1棟で17件、再処理特別研究棟で21件、プルトニウム研究2棟で6件、再処理試験室で14件、ウラン濃縮棟で6件実施され、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 2.3.2-2 に建家別における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

また、各施設の排気フィルタの交換作業及び安全点検確認調査に伴いプルトニウム研究1棟で1件、再処理特別研究棟で8件、再処理試験室で3件、プルトニウム研究2棟で2件、ウラン濃縮研究棟で1件を一時的な管理区域に設定した。作業終了後には、その解除に伴い汚染検査を実施した。さらに安全点検確認調査で確認された再処理特別研究棟排風機室（床ダクトスペースを含む）及び再処理試験室北側ドライエリアについては汚染部の閉じ込め後、同エリアを少量核燃料使用施設等保安規則に定める第2種管理区域に移行された。

なお、2007年度に実施された放射線作業の一例として、1996年度から解体実地試験が進められている再処理特別研究棟で実施された廃液長期貯蔵施設の廃液貯留槽 LV-2 の解体撤去作業について、(3)に示す。

(関島 光昭)

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

(2007 年度)

建 家 名		作業件数(件)					
		プルトニウム研究 1 棟	再処理特別研究棟	プルトニウム研究 2 棟	再処理試験室	ウラン濃縮研究棟	
総作業件数		17	21	6	14	6	
線量当量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	<1	12	13	0	5	3	
	1 ~ <25	5	8	6	9	3	
	>25	0	0	0	0	0	
表面密度 ( $\text{Bq/cm}^2$ )	$\alpha$	<0.04	17	11	4	14	6
		0.04~4	0	10	2	0	0
		>4	0	0	0	0	0
	$\beta(\gamma)$	<0.4	17	8	4	11	6
		0.4~40	0	13	2	3	0
		>40	0	0	0	0	0
空气中濃度 ( $\text{Bq/cm}^3$ )	<検出下限	17	11	6	14	6	
	検出下限~ < (DAC)	0	10	0	0	0	
実効線量 (mSv)	<0.1	17	20	6	14	6	
	0.1~<1	0	1	0	0	0	

(3) 廃液長期貯蔵施設の廃液貯留槽 LV-2 の解体・撤去作業 (その 2)

2007 年度の再処理特別研究棟での解体実地試験は、廃液長期貯蔵施設において廃液貯留槽 LV-2 (以下「LV-2」という。) 室天井部の開口、LV-2 の一括搬出・搬送及び LV-2 室天井部の閉止が実施された。LV-2 は、使用済燃料の再処理試験で発生したアルミ被覆溶液 (アルミ被覆を苛性ソーダで溶解) を保管していた炭素鋼製の貯留槽である。

2007 年度の解体実地試験は、LV-2 室天井コンクリート部の一部を乾式コアボーリング方式により撤去・開口し LV-2 を吊上げ解体分別保管棟へ廃棄物運搬車で搬送された。搬送後は LV-2 室天井部が閉止された。LV-2 上部ポンプピット室は作業期間中に開口作業等で空気汚染の発生のおそれがあることから一時的に第 1 種管理区域に指定された。また、汚染拡大防止策として廃液長期貯蔵施設内 LV-2 室及び屋外 LV-2 上部ポンプピット室においてそれぞれ 3 室構造のグリーンハウス (以下「GH」という。) を設営し局所排気設備を設けた。各 GH の構造概念は GH - 1 を解体作業室に、また GH - 2, GH - 3 を汚染コントロール室とした。図 2.3.2-1 に作業が行われた廃液長期貯蔵施設の地下 1 階及び LV-2 上部ポンプピット室を示す。

当該作業における表面密度の測定では、LV-2 搬出前の表面 (梱包後) 及び LV-2 上部ポンプピ

ット室（第1種管理区域）開放前の汚染検査において検出下限値未満（ $\alpha$ ： $<0.04\text{Bq/cm}^2$ ， $\beta(\gamma)$ ： $<0.4\text{Bq/cm}^2$ （間接法））であり，各作業中においても有意な汚染は確認されなかった。

作業員は汚染防護具としてGH-1, GH-2での作業では全面マスク及びタイベックスーツを，また，GH-3では半面マスクを装着し内部被ばくの防護に努めた。

空气中放射性物質濃度の管理は，各作業場所（GH内）を移動型ダストサンプラにより空気試料を採取し実施した。作業期間中の測定結果はすべて検出下限濃度未満であった。

LV-2表面の線量当量率は，底部が最も高く $\gamma$ ： $160\mu\text{Sv/h}$ であり，側面の最大値は $33\mu\text{Sv/h}$ であった。LV-2の線量当量率が高い理由としては底部に残存するスラッジ（主に $^{137}\text{Cs}$ ）からの影響である。なお，内部のスラッジは2006年度の作業において塗料により汚染が固定されていた。

日々の外部被ばく管理はポケット線量計を着用し， $\gamma$ 線被ばくの管理を行った。その結果，作業員全員が $0.1\text{mSv}$ 未満であった。

当該作業期間中，放射線に関する管理のみならず，高所での作業，重要物の吊上げ等においても一般安全に留意し作業を進めた。本作業においては作業員の身体表面汚染はなく，内部被ばくについては入退域検査を行い被ばくのないことを確認し，作業は安全に終了した。

（関島 光昭）

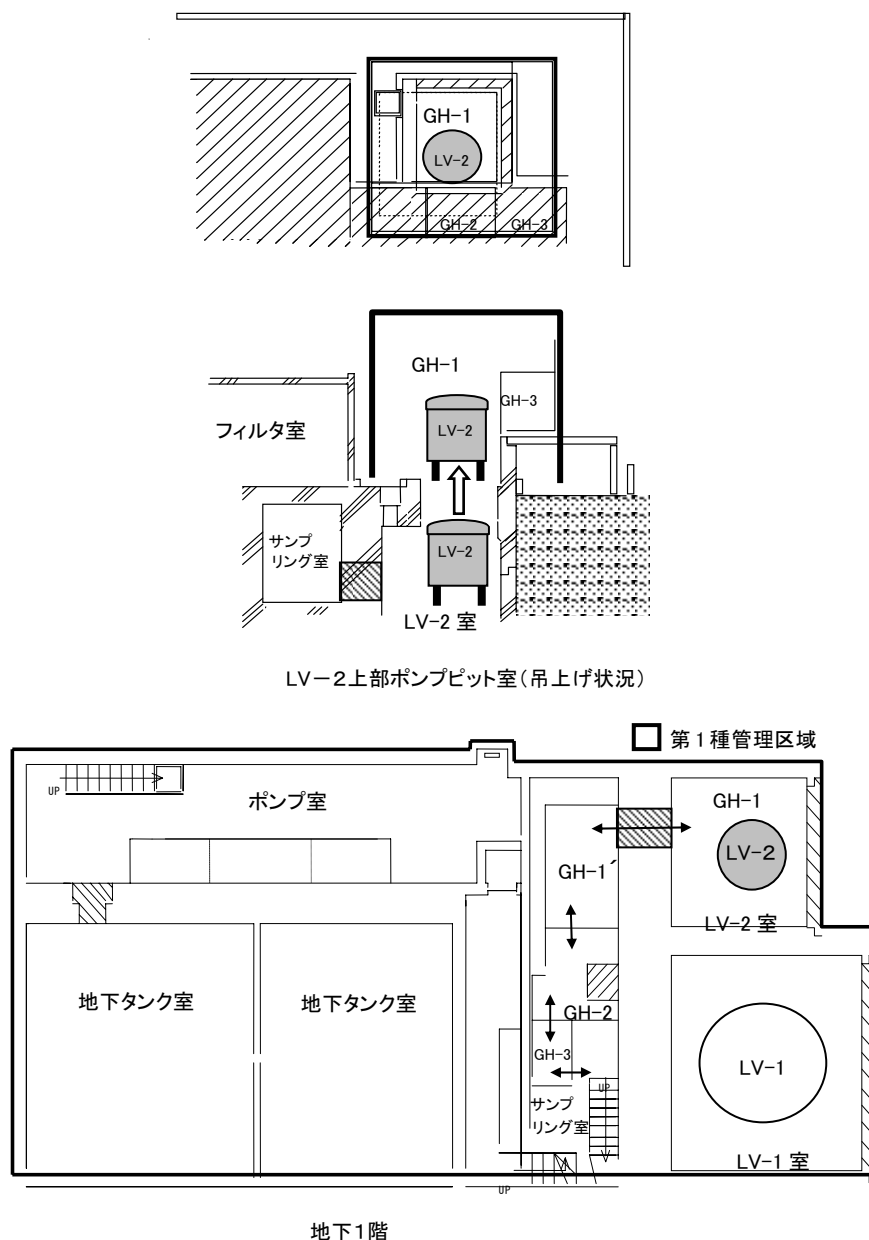


図 2.3.2-1 廃液長期貯蔵施設地下1階及びLV-2 上部ポンプピット室

(4) プルトニウム研究2棟の廃止措置に係わる放射線管理

プルトニウム研究2棟では施設の廃止措置に向けた設備撤去及び汚染検査作業等が4月23日から2008年2月8日の期間実施された。

プルトニウム研究2棟は、1968年にフッ化物揮発法による使用済核燃料の乾式再処理技術の確立に寄与するために建設された。1981年には放射性同位元素の使用の許可を取得し、励起法によるトリチウム分離の化学的研究を行ってきた。所期の目的を達成したため、2001年3月に放射性同位元素の使用に係わる使用廃止変更届けを提出し許可され、その後、2001年度に使用の廃止対象施設として廃止措置計画に組み込まれた。

本施設は図2.3.2-2に示すとおり、1階が管理区域に設定されており、実験室にはグローブボ

ックス 1 台が設置されていた。また、2 階部分には排気設備としてフィルタユニットが 3 基設置されていた。

汚染のおそれがある設備等の撤去に先立って、管理区域内の汚染状況の確認（インベントリ試験）が行われた。この試験結果及び施設の放射性物質の使用履歴からグローブボックス、床材、ホット排水管及び排気の一次系（排気ユニットを含めた上流側）が撤去され、すべて放射性廃棄物（200 リットルドラム缶：36 本）として処理された。これらの撤去作業においては、2 階排風機室及び施設外のホット配水管が埋設されている箇所を一時的に第 1 種管理区域に指定し、グリーンハウス（以下「GH」という。）を設置するなどして作業が実施された。また、作業中においては移動型ダストモニタ及びエアスニファにより空気汚染の管理を行った。

汚染機器等の撤去作業が終了した後に作業担当課室による管理区域内全域の汚染検査を行い、次に区域放射線管理課は、管理区域の解除のための汚染検査を実施した。区域放射線管理課による汚染検査として、直接法では $\alpha$ 線計測に ZnS シンチレーション式表面汚染計を使用し、 $\beta(\gamma)$ 線計測にガスフロー型及び GM 管式表面汚染検査計を使用した。また、間接法でのスミヤろ紙の $\alpha$ 線及び $\beta(\gamma)$ 線の計測はガスフロー型試料測定装置を使用した。2 号室では過去に $^3\text{H}$ を使用していた履歴から壁、床及び天井のコンクリートの試料を採取し、浸出法により $^3\text{H}$ を液体シンチレーション測定装置で測定した。

機器等の撤去作業においては、空气中放射能濃度の有意な検出もなく、外部及び内部被ばくはなかった。また、管理区域解除のための汚染検査の結果、全域異常はなかった。

管理区域内の床の総面積は約 150m<sup>2</sup> であり、汚染検査で採取したスミヤ試料は 652 枚、表面汚染検査計は 20 台使用し、放射線管理課員は延べ 154 名動員し 32 日を要した。今後も施設の廃止措置に係る同様の作業が増えてくると考えられ、管理区域解除に向けたより効率的な汚染検査方法、大面積を測定することが可能な測定器の導入（開発）を講じるなど、より合理的な検査方法を検討する必要がある。なお、本施設は 2008 年 4 月 1 日に管理区域が解除された。

（増山 康一）

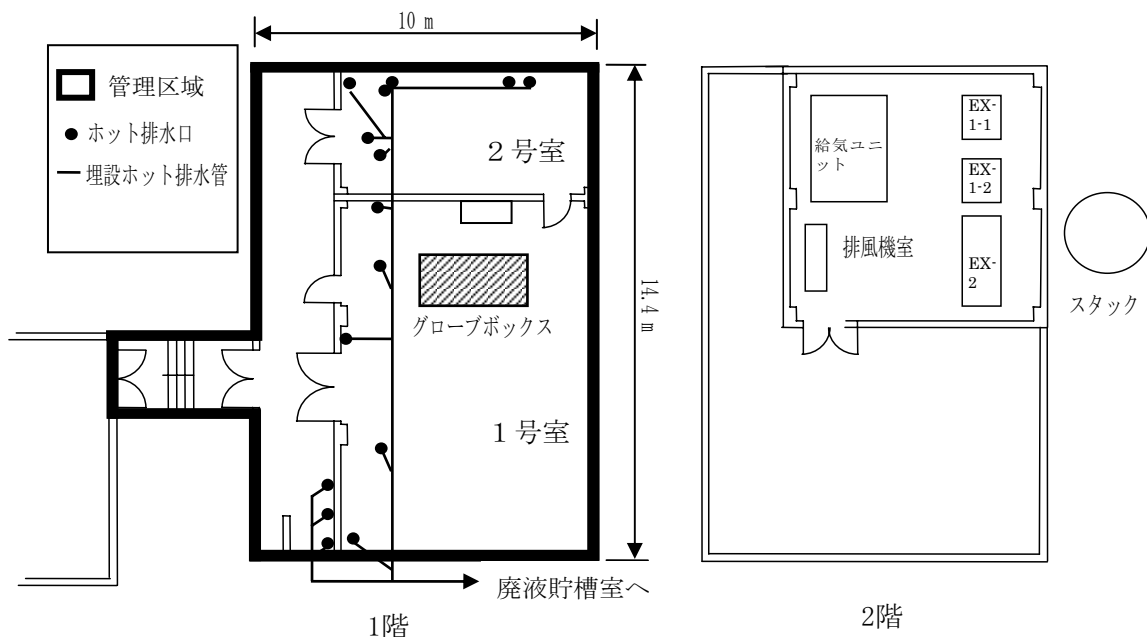


図 2.3.2-2 プルトニウム研究 2 棟の設備配置図

### 2.3.2-3 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が行われている。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行われている。また、原子力船むつの燃料再処理のため燃料集合体の再組立作業は前年度に引き続き行われ終了した。今年度末には、JRR-4の反射体要素で発生した割れ部の外観観察及び黒鉛のSEM観察が実施された。また、定期自主検査に伴いセル内除染作業及び内装機器の保守点検作業が実施された。

これら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

人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、線量当量、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定の結果は管理基準値未満であり、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 $\gamma$ 線の線量当量率測定の結果、立入制限区域を除き、1mSv/週を超える区域はなかった。

また、放射線しゃへい物の側壁における線量当量率の測定の結果、最大値は1.9 $\mu$ Sv/hであった。この最大線量当量率は、セル内において核燃料物質の使用に関係なく一定の数値を示していることから、測定点近傍の機器からの影響によるものと思われる。

##### (b) 表面密度の管理

スマヤ法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、汚染がないことを確認した。

##### (c) 空气中放射性物質濃度の管理

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

#### (2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

燃料試験施設においては、163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2.3.2-3に燃料試験施設における課室別の主な実効線量及び放射線作業件数を示す。2007年度の総線量（80.1人・mSv）が前年度より低くなった（2006年度の集団実効線量は167.5人・mSv）。この理由として、例年被ばく線量が多い $\beta$   $\gamma$  コンクリート No.3セル除染作業が、今年度は実施されなかったこと及び7月と8月に実施された安全確認点検調査によって作業が停止し、外部被ばくを伴う放射線作業届が前年度の43件に比べて15件と減ったことによると考えられる。

なお、中レベル廃液タンク（No.1, 2）及びセル系排水配管の除染作業時の放射線管理を(3)に示す。

表 2.3.2-3 燃料試験施設における実効線量及び放射線作業件数

(2007年度)

部課室名		作業件数*1	実効線量		等価線量 (皮膚)	
			総線量(人・mSv)	最大線量(mSv)	総線量(人・mSv)	最大線量(mSv)
ホット試験施設管理部	実用燃料試験課	138(15)	78.5	3.8	466.7	29.5
工務技術部	施設営繕課	1	0	X	0	X
	工作技術課	6	0	X	0	X
	工務第2課	8	0.1	0.1	0.1	0.1
	工務第3課	6	0.2	0.1	0.2	0.1
放射線管理部	放射線管理第2課	3	0.7	0.4	0.7	0.4
	線量管理課	1	0	X	0	X
安全研究センター 原子炉施設安全評価研究ユニット	燃料安全評価研究グループ	32*2	0.6	0.4	10.1	5.4
計		163(15)	80.1		477.8	

\*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）

\*2 作業件数 32 件は，実用燃料試験課から提出された作業件数に含まれる。

Xは検出されなかったことを示す。

### (3) 中レベル廃液タンク (No.1, 2) 及びセル系排水配管の除染作業における放射線管理

燃料試験施設地階ホット機械室に設置されている中レベル廃液タンク No.1, 2 及びセル系排水配管は放射性物質が蓄積し，地階ホット機械室及び1階管理区域並びに管理区域境界の線量当量率を上昇させている。その影響を受け，廃液タンク周辺の作業被ばくの増加及びハンドフットクロスモニタの測定，搬出物品の汚染検査測定に支障が生じてきている。よって，線量低減を目的として中レベル廃液タンク (No. 1, 2) 及びセル系排水配管の除染作業が 2007 年 4 月 16 日から 2007 年 5 月 23 日の期間で実施された。

本作業は，廃液タンク内立入除染前にタンク内作業者の被ばく低減を目的として，今回初めて高圧ジェット水 (約 3Mpa) が使用され，βγコンクリート No.6 セル系排水配管内 (タンク上部排水管含む) 及び廃液タンク No.1, 2 内を洗浄し，スラッジの回収作業により，線量当量率が下がった後に廃液タンク内に立入り細部の除染作業が行われた。

作業者の被ばく管理では，基本線量計であるガラスバッチとリングバッチを着用させた。また，日々の被ばく管理は，補助線量計として TLD (熱ルミネセンス線量計) バッジ，TLD 指リングを着用させた。さらに，廃液タンク内立入作業には，前述の線量計の他に APD (警報付線量計) を着用させ，計画被ばく線量を超えないように管理を行った。

内部被ばくを防護するための保護具としては，全面マスク，アノラックスーツ，タイベックスーツ，マスクカバーを用いるよう助言した。

除染作業における放射線測定データの結果は以下のとおりであった。

- ① 線量当量率は，除染作業前の最大値が作業エリアで 300μSv/h，廃液タンク表面では 3.2mSv/h であった。除染作業後はそれぞれ 65μSv/h，250μSv/h に低減した。
- ② 空气中放射性物質濃度 (グリーンハウス内) は，最大で α : 8.2×10<sup>-6</sup>Bq/cm<sup>3</sup> (検出下限濃度 : 2.2×10<sup>-8</sup>Bq/cm<sup>3</sup>)，β (γ) : 8.2×10<sup>-5</sup>Bq/cm<sup>3</sup> (検出下限濃度 : 6.3×10<sup>-8</sup>Bq/cm<sup>3</sup>) であった。



- ③ 廃液タンクの水試料を $\gamma$ 線核種分析した結果、主要核種は $^{241}\text{Am}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{134}\text{Cs}$ 等のFP核種であった。
- ④ 作業者の実効線量は最大2.5mSv、等価線量は最大11.6mSv、集団実効線量は14.4人・mSvであった。表2.3.2-4に外部被ばくに係る実効線量を示す。

今回の除染作業における実効線量は、除染範囲が前回の除染作業に比べ広範囲であったため、前回の被ばく線量と比較すると多くなった。しかし、廃液タンクの除染作業のみで比較した場合には、被ばく線量は低く抑えられており、高圧ジェット水とスラッジ回収作業の効果が確認できた。なお、スラッジ回収のための準備作業及びセル系排水配管の復旧作業が高所の狭い場所であったために時間を要し、作業全体としては計画被ばく内に収まったものの被ばく低減の課題は残ってしまった。

等価線量は、中レベル廃液タンク内のスラッジ回収作業を行ったことにより、計画線量より低く押さえることができた。

前回との作業の違いは、①作業範囲が広がった（セル系排水配管及びタンク上部配管を含む）②配管内の除染作業を行ったことにより作業期間が24日間と長かった（前回10日間）③スラッジ回収のための機器設置場所の線量が高かった④廃液タンク表面の線量当量率が前回より高かったこと（前回のタンク表面最大350 $\mu\text{Sv/h}$ ）。

今後の課題として、被ばく低減のために作業開始前の養生や準備での被ばくを最小限にすること。また、廃液タンク及びセル系排水配管の除染を行う場合は、高線量率になる前に作業を実施することが挙げられる。

今回の結果を基に、次回の廃液タンク除染作業実施時には、外部被ばく低減のための検討を行い、今後の放射線作業実施時の助言に役立てていく。

（高橋 照彦）

表 2.3.2-4 中レベル廃液タンク及びセル系排水配管の除染作業における外部被ばくに係る実効線量

作業年度 (作業日数)	タンク表面線量当量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	人数 (人)	個人最大 (mSv)	平均 (mSv)	集団 (人・mSv)
1998年度 (14)	70	7	0.3	0.3	1.9
2001年度 (10)	350	6	1.0	0.8	5.0
2007年度 (24)	3200	8	2.5	1.8	14.4

### 2.3.2-4 廃棄物安全試験施設

廃棄物安全試験施設（以下「WASTEF」という。）では、材料研究に関連して、原子炉構造材料の高温高压水中の低歪速度試験、単軸定荷重引張試験、高性能燃料被覆管の応力腐食割れ試験等が行われた。また、燃料研究に関連して、実用燃料の燃焼度測定及びNSRRパルス照射燃料の発熱量測定用試料作成が行われた。

これら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

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の結果は管理基準値未満であり、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 $\gamma$ 線の線量当量率測定の結果、立入制限区域を除き、 $1\text{mSv/週}$ を超える区域はなかった。

また、放射線しゃへい物の側壁における線量当量率の測定の結果、最大値は $\beta \cdot \gamma$ アイソレーション壁で $0.86\mu\text{Sv/h}$ であった。

##### (b) 表面密度の管理

スミヤ法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、汚染がないことを確認した。

##### (c) 空气中放射性物質濃度の管理

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

#### (2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

WASTEFにおいては、131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 2.3.2-5 に廃棄物安全試験施設における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

(二川 和郎)

表 2.3.2-5 廃棄物安全試験施設における作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の  
実効線量及び放射線作業件数

(2007年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
線量当量率 ( $\mu$ Sv/h)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )	表面密度 (Bq/cm <sup>2</sup> )			
		$\alpha$	$\beta$ ( $\gamma$ )		
< 1	< 検出下限	< 0.04	< 0.4	< 0.1	45
1 ~ < 25	< 検出下限	< 0.04	< 0.4	< 0.1	34
		0.04~4	0.4~40	< 0.1	3
		> 4		< 0.1	2
		> 4	< 0.1	1	
	検出下限~< (DAC)	< 0.04	0.4~40	< 0.1	2
		0.04~4		0.1~< 1	1
		> 4		< 0.1	1
		> 4		< 0.1	2
$\geq 25$	< 検出下限	< 0.04	< 0.4	< 0.1	8
				0.1~< 1	3
		0.04~4	0.4~40	< 0.1	3
				< 0.1	3
				0.1~< 1	2
				< 0.1	2
	検出下限~< (DAC)	< 0.04	0.4~40	0.1~< 1	1
				< 0.1	1
		0.04~4	> 40	0.1~< 1	4
				< 0.1	3
		> 4	0.4~40	0.1~< 1	1
			> 40	0.1~< 1	3
100~< 1.0 $\times 10^3$	検出下限~< (DAC)	< 0.04	0.4~40	> 1	2
		0.04~4		> 1	1

### 2.3.2-5 非管理区域で発見された汚染に係る放射線管理(その1)

安全確認点検調査において非管理区域（再処理特別研究棟，再処理試験室，プルトニウム研究2棟）で発見された汚染の状況及び放射線管理は以下のとおりである。なお，図 2.3.2-3 に各施設での汚染発見状況を示す。

#### (a) 再処理特別研究棟 排風機室北側壁の汚染

##### (i) 汚染の状況及び施設の概要

排風機室北側の壁面（汚染面積：約 4m<sup>2</sup>）で天然ウラン（ $\alpha$ ：最大 6.9Bq/cm<sup>2</sup>）の固着性汚染が発見された。

再処理特別研究棟は，我が国初の工学規模の再処理研究施設として 1963 年に完成し，未照射の天然ウランを使用した湿式再処理試験等が行われた施設である。

##### (ii) 汚染発生の原因

汚染の発生原因は，1965 年 5 月 20 日にウラン試験装置の圧力調整ミスにより，排風機室北側にあったベント配管出口から硝酸ウランル溶液が漏えいし，床及び壁等が汚染した。

##### (iii) 汚染確認後の処置及び対策

汚染の処置については，一時管理区域に指定し，塗料により汚染部の閉込処置が行われた。排風機室は閉込処置完了後に少量核燃料物質使用施設等保安規則に基づく第 2 種管理区域（汚染閉込区域）に指定された。なお，汚染閉込区域の汚染は，今後予定されている再処理特別研究棟の施設の廃止措置に合わせて撤去される。

#### (b) 再処理特別研究棟 排風機室南側の床ダクトスペースの汚染

##### (i) 汚染の状況

排風機室南側の床ダクトスペース壁の一部に天然ウラン（ $\alpha$ ：最大 0.71Bq/cm<sup>2</sup>）の汚染が発見された。

##### (ii) 汚染発生の原因

汚染の発生原因は，1967 年 2 月 23 日に 2 階の実験室フードから廃液排水管が排風機室南側の床ダクトスペース内で未接続となったため，廃液が床ダクトスペース内に漏えいし，汚染した。

##### (iii) 汚染確認後の処置及び対策

汚染の処置については，床ダクトスペースを一時管理区域に指定し，塗装により汚染部の閉込処置が行われた。床ダクトスペースは閉込処置完了後に少量核燃料物質使用施設等保安規則に基づく第 2 種管理区域（汚染閉込区域）に指定された。なお，汚染閉込区域の汚染は，今後予定されている再処理特別研究棟の施設の廃止措置に合わせて撤去される。

#### (c) 再処理試験室 北側ドライエリアの汚染

##### (i) 汚染の状況及び施設の概要

北側ドライエリアに天然ウラン（ $\alpha$ ：最大 1.7Bq/cm<sup>2</sup>）による汚染が発見された。

再処理試験室は，燃料再処理の関する化学工学的研究及び放射性廃棄物処理に関する化学工学研究を目的として，1959 年に建設され，未照射及び照射済みウラン又はトリウムの溶液による抽出試験等が行われた施設である。

##### (ii) 汚染発生の原因

汚染の発生原因は、1961年から1965年に天然ウラン溶液を入れたドラム缶を非管理区域である再処理試験室の北側の屋外ドライエリアに放置していたため、雨水によりドラム缶から天然ウラン溶液が溢出し、コンクリートの床及び周辺土壌が汚染した。

(iii) 汚染確認後の処置及び対策

汚染の処置については、北側ドライエリアを一時管理区域に指定し、汚染土壌を撤去し、塗料により汚染部の閉込処置が行われた。北側ドライエリアは閉込処置完了後に少量核燃料物質使用施設等保安規則に基づく第2種管理区域（汚染閉込区域）に指定された。なお、汚染閉込区域の汚染は、2008年度から予定されている再処理試験室の施設の廃止措置に合わせて撤去される。

(d) 再処理試験室－プルトニウム研究2棟周辺の汚染

(i) 汚染の状況及び施設の概要

プルトニウム研究2棟東側及び再処理試験室－プルトニウム研究2棟間南側土壌で $^{137}\text{Cs}$ （最大26.7Bq/g）による汚染が発見された。また、プルトニウム研究2棟東側で深さ約60cmの地中に埋まっていた汚染器具（表面線量当量率：40 $\mu\text{Sv/h}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ ）が発見された。

プルトニウム研究2棟は、再処理試験施設に隣接しており、フッ化物揮発法による燃料再処理の化学的研究、プルトニウム廃棄物の処理・処分及びプルトニウム汚染除去に関する研究を目的に1968年に建設され、ウラン酸化物やプルトニウム酸化物のフッ化反応実験等が行われた施設である。

(ii) 汚染発生の原因

汚染土壌及び汚染器具の発生原因は、1967年に汚染器具等がコールド廃材仮置き場に紛れ込み、プルトニウム研究2棟の基礎工事のための整地作業等で土中に残存したものと考えられる。

(iii) 汚染確認後の処置及び対策

汚染の処置については、一時管理区域に設定し、汚染土壌及び汚染器具の撤去が行われた後、建家周辺の地表から30cmについて汚染検査を実施しながら土中を掘り起こし、汚染がないことを確認した後、一時管理区域が解除された。なお、2008年度にプルトニウム研究2棟を解体撤去し、当該区域及びその周辺について汚染状況の調査が実施される。

(iv) 汚染土壌撤去時の放射線管理

再処理試験室－プルトニウム研究2棟周辺で発見された土壌汚染等の撤去作業に伴い、汚染拡大の恐れがあるため、グリーンハウスが設置された。土壌撤去作業者の内部被ばく防護として特殊作業衣、半面マスク、布手袋、ゴム手袋、腕カバー、靴下、RIシューズ及び靴カバーを着用させた。外部被ばくでは個人線量計としてガラスバッチ、ポケット線量計を着用させた。さらに、各作業において、移動型ダストモニタ及びポータブルダストサンプラーを設置し、作業環境中の空気中放射性物質濃度の監視を実施した。その結果、内部被ばく、身体汚染、外部被ばく及び空気中放射性物質濃度については、異常はなかった。

安全確認点検調査において、一時的に指定された第1種管理区域の放射線管理については、事前に線量当量率の測定、一般物品の持出し管理、放射線作業の管理及び記録について要領書を作成し、実施した。

(v) 一時的な第1種管理区域の解除に伴う放射線管理

再処理試験室－プルトニウム研究2棟周辺の一時的な第1種管理区域の解除を行うにあたり、区域放射線管理担当課が行う管理区域解除のための放射線測定要領、測定記録様式を作成した。測定要領に基づく測定の結果、管理区域全域における1センチメートル線量当量率はバックグラウンドであり、表面密度は検出下限表面密度未満であった。

これらの結果から再処理試験室－プルトニウム研究2棟周辺の一時的な第1種管理区域解除が行われた。

(大塚 義和)

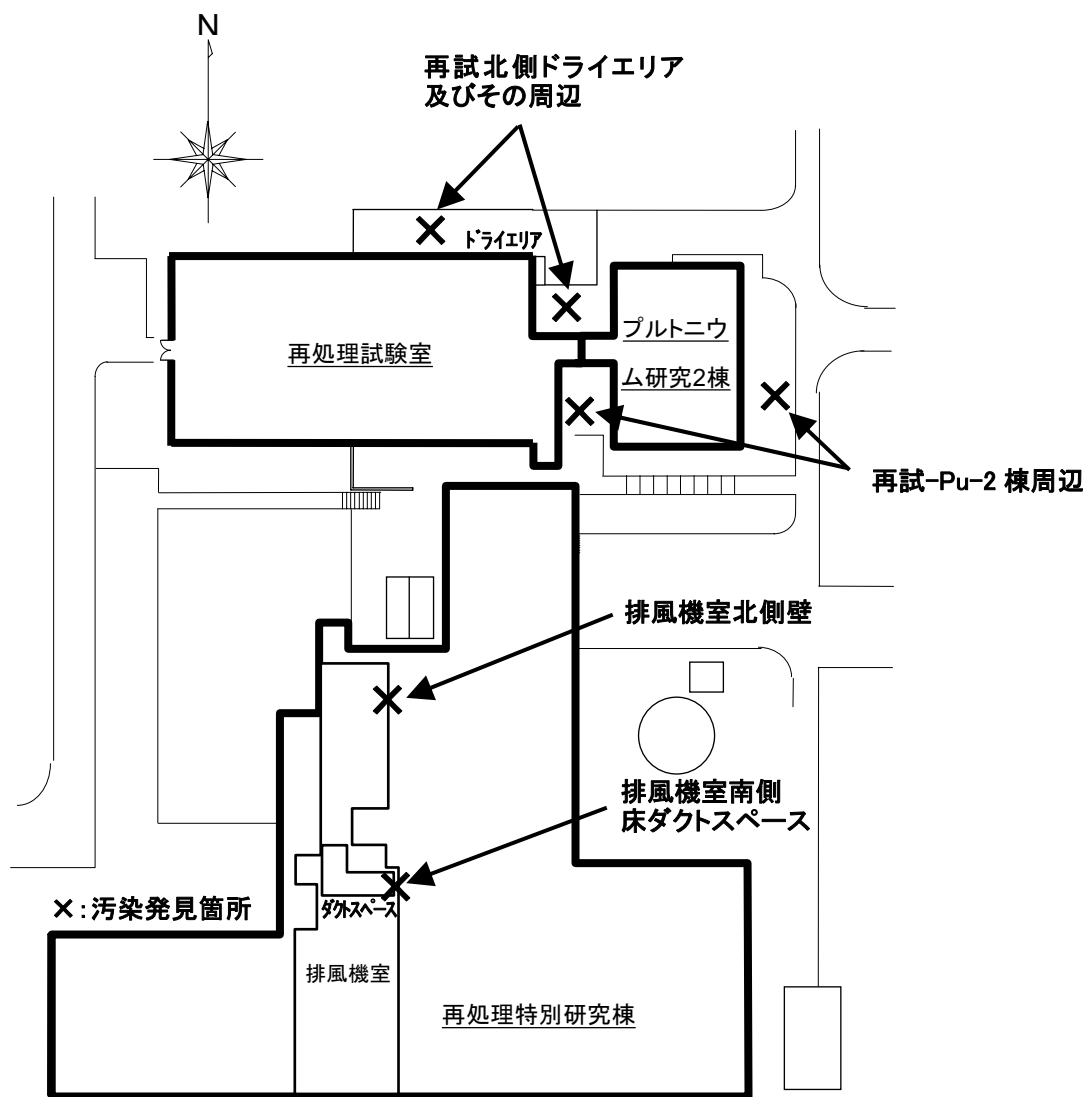


図 2.3.2-3 各施設での汚染発見状況

## 2.3.2-6 非管理区域で発見された汚染に係る放射線管理(その2)

安全確認点検調査において非管理区域（廃液輸送管点検孔内）で発見された汚染の状況及び放射線管理は以下のとおりである。

### (a) 汚染の状況及び施設の概要

図 2.3.2-4 に示す廃液輸送管点検孔（点検孔 1\*）内の土砂に  $^{137}\text{Cs}$ （ $1.5\text{Bq/g}$ ）と  $^{60}\text{Co}$ （ $8.9 \times 10^{-3}\text{Bq/g}$ ）の汚染が確認された。

廃液輸送管は、1964 年から 1987 年にかけて JPDR, JRR-2, JRR-3, JRR-4, RI 製造棟、ホットラボ及び再処理試験施設で発生した放射性液体廃棄物を、廃棄物処理場に輸送するために用いられていた。現在、廃液輸送管は既に閉止板又は閉止フランジにより閉止措置を施し使用していない。\*JPDR 廃液輸送管 廃棄物処理場閉止箇所フランジ部周辺

### (b) 汚染発生の原因

土砂の汚染発生の原因としては、廃液輸送管（1964 年から 1987 まで核燃料使用施設等から廃棄物処理場へ放射性廃液を輸送するために用いた設備）のフランジ部からの液漏れ、又は、閉止板取付け作業時（1992 年 8 月）において、切り離れたフランジ部から残存廃液が点検孔底部の土砂に垂れたことによると考えられた。

### (c) 汚染確認後の処置及び対策

点検孔のふたの周辺を一時管理区域に設定し、点検孔底部の汚染の発見された土砂が撤去された。また、点検孔内部のフランジ部等に樹脂を塗り、漏えい防止措置を行った後、立入制限措置を行い、2009 年度に撤去する予定である。

### (d) 汚染土砂撤去時の放射線管理

点検孔の汚染は、点検孔底部に湿り気のある土砂のみであった。よって、点検孔周囲にグリーンハウスを設置し、汚染拡大防止措置が行われた。土砂撤去作業中は、グリーンハウス及び点検孔内を一時第 1 種管理区域（11 月 5 日から 9 日まで）に指定した。（図 2.3.1-1）作業者の汚染防護装備としては、特殊作業着、半面マスク、布手袋、ゴム手袋、腕カバー、靴下、RI シューズ、靴カバーを着用させた。また、作業者の外部被ばく管理として、ガラスバッジ及びポケット線量計等の個人線量計を着用させた。

安全確認点検調査において、一時的に指定された第 1 種管理区域の放射線管理については、事前に線量当量率等の測定、一般物品の持出し管理、放射線作業の管理及び記録について要領書を作成し、実施した。

### (e) 一時的な第 1 種管理区域の解除に伴う放射線管理

グリーンハウス及び点検孔内の一時的な第 1 種管理区域の解除を行うにあたり、区域放射線管理担当課が行う管理区域解除のための放射線測定要領、測定記録様式を作成した。測定要領に基づく測定の結果、管理区域全域における 1 センチメートル線量当量率はバックグラウンドであり、表面密度は検出下限表面密度未満であった。

これらの結果からグリーンハウス及び点検孔内の一時的な第 1 種管理区域解除が行われた。

（武藤 康志）

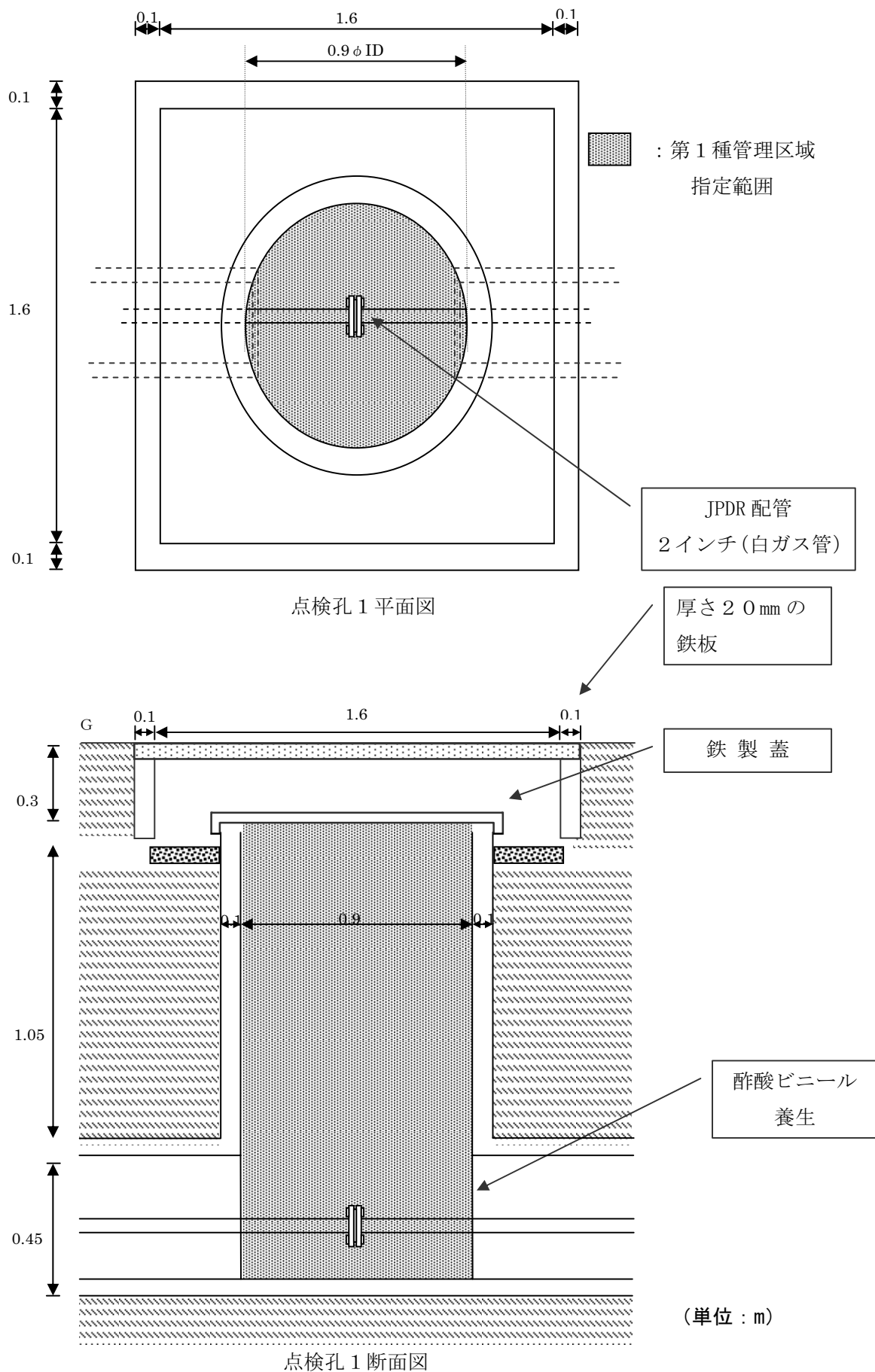


図 2.3.2-4 一時管理区域の設定状況 (廃液輸送管点検孔)



### 2.3.3 放射線施設の放射線管理

原子力科学研究所海岸地区において、放射線障害防止法に基づき放射性同位元素や放射線発生装置を取り扱っている施設には、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、大型非定常ループ試験棟、燃料試験施設、廃棄物安全試験施設、FCA、TCA、NUCEF 施設及びプルトニウム研究 1 棟があり、放射性同位元素等の廃棄を行う施設には、廃棄物処理場がある。そのうち、燃料試験施設、廃棄物安全試験施設、FCA、TCA、NUCEF 施設及びプルトニウム研究 1 棟については原子炉等規制法の許可も受けている。

FNS は、400keV 重陽子加速器で加速された重陽子を  $^3\text{H}$  ターゲットに照射し、14.1MeV の中性子を発生させる D-T 中性子源であるため、加速器運転に伴う線量当量率の上昇、高線量を伴う線源からの被ばくの管理及び密封されていない  $^3\text{H}$  の使用に伴う表面汚染の管理に重点を置いて放射線管理を行った。高線量を伴う放射線作業として、80 度ターゲット荒引きポンプ、配管ラインの更新作業が行われた。

環境シミュレーション試験棟は、放射性廃棄物物理設処分の安全性評価における放射性核種の閉じ込め性能評価のための試験施設で、 $^{237}\text{Np}$ 、 $^{241}\text{Am}$  など 20 核種を取り扱うグローブボックス等が設置されているため、非密封放射性同位元素を扱う作業の管理に重点を置いて放射線管理を行った。

バックエンド技術開発建家は、放射能確認技術の開発及び溶融固化体特性試験に関する研究を行う施設で、 $^{137}\text{Cs}$  や  $^{99}\text{Mo}$ - $^{99}\text{Tc}$  等の非密封放射性同位元素が使用されているため、これらの非密封放射性同位元素を扱う作業の管理に重点を置いて放射線管理を行った。

大型非定常ループ試験棟は、PWR 型動力炉の ECCS に関する有効性の確認試験を実施する施設で、気液二相流の流体密度を測定するためにガンマ線密度計を使用している。線源としては  $^{137}\text{Cs}$  を 21 個、 $^{241}\text{Am}$  を 2 個の合計 23 個の密封線源を使用しているため、作業環境の線量当量率に着目した放射線管理を行った。

これら放射性同位元素使用施設等からの放射性同位元素及び放射性同位元素で汚染されたものを処理するため、放射線障害防止法に基づく許可廃棄業のための施設として、廃棄物処理場が設置されている。廃棄物処理場では引き取った放射性廃棄物の放射能やその性状による各種の減容処理が行われている。廃棄物処理場においては放射性廃棄物の処理に伴う密封されていない放射性同位元素等の管理及び処理された廃棄物パッケージ体からの高線量当量率の管理に重点を置いて放射線管理を行った。

2007 年度は、原子力科学研究所において放射線障害防止法第 43 条の 2 に係る立入検査が実施された。海岸地区の施設としては NUCEF 施設及び FCA が対象となり、放射線管理に係る法定帳簿類の確認等の検査を受けた。この検査において指摘事項はなかった。

2007 年度の放射性同位元素使用許可に関する変更許可申請等については、FNS において第 1 ターゲット室の最大使用時間を 500 時間以内とし、放射線発生装置であるコンパクト中性子源の使用廃止及び諸用語の変更に関して許可使用に係る変更許可申請を行い、2008 年 3 月 18 日に認可された。この申請の際には、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、申請書の内容について再確認する等、技術上の支援を行った。

6 月 28 日に茨城県知事から「原子力安全協定に基づく報告に係る調査について（要請）」、7 月

5日に文部科学省から「報告漏れに関する調査及び安全管理の徹底について（指示）」に基づき、機構全ての施設を対象に安全確認点検調査が7月から8月にかけて実施された。その結果、当該放射線施設では、JPDR 廃液輸送管点検孔底部の土砂の汚染が確認された。なお、汚染した土砂は撤去され立入制限措置が行われた。

（武藤 康志）

(1) 作業環境の放射線監視結果

人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、線量当量、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定の結果はすべて管理基準値未満であり、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 $\gamma$ 線の線量当量率測定の結果、立入制限区域を除き、1 mSv/週を超える区域はなかった。

(b) 表面密度の管理

スマヤ法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、汚染がないことを確認した。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

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

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

FNSにおいては、37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。高線量の被ばくを伴う放射線作業として、80度ターゲット荒引きポンプ、配管ラインの更新作業が実施されたが、有意な被ばくはなかった。

環境シミュレーション試験棟においては、13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、放射線防護上の助言、指導及び支援を行った。

バックエンド技術開発建家においては、放射線作業は11件実施され、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。

大型非定常ループ実験棟では定常作業が中心であり放射線作業届等に該当する作業はなかった。

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における放射線業務従事者のガラスバッジによる実効線量を測定した結果、いずれも有意な検出はなかった。

（西藤 文博，野島 峻）

## 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2006年度に引き続き実施した。実施項目は、モニタリングポストやモニタリングステーションを用いた環境中の空気吸収線量率の監視、土壌、大気塵埃、沿岸海域の海水、海産物、農産物等環境試料の採取とそれらに含まれる放射性核種の濃度の測定、気象観測等である。これらのモニタリング結果には異常は認められず、原子力科学研究所周辺の環境放射線・放射能のレベルは引き続き通常の変動範囲内にあることが確認された。また、原子力科学研究所の原子炉施設等から放出された気体及び液体放射性廃棄物中の $^{89}\text{Sr}$ 及び $^{90}\text{Sr}$ 並びに環境試料中の $^{90}\text{Sr}$ 及び $^{239+240}\text{Pu}$ の放射能濃度を化学分析により求めたが、いずれも異常は認められなかった。

これら環境監視測定結果については、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。

(山本 英明)

### 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モニタリングステーション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。これらの測定結果は、平常の変動範囲内であり、異常は認められなかった。モニタリングポストでの最大値は、MP-14 における放射性廃棄物の輸送による影響であった。また、モニタリングステーションでの最大値は、降雨の影響によるものであった。

MS-4 は、周辺が水田であり、例年、水田への水はりによる遮へい効果の影響で夏季には月間平均値で数 nGy/h 程度の低下がみられてきた。しかし、近年は、休耕田または畑作への転換、並びに宅地化が進行しており、今後、夏季における線量率の低下は少なくなる可能性がある。

MP-23 では、夏以降、月間平均値で 1nGy/h 程度の上昇がみられた。周辺は、従前、空地であったが、近年宅地造成が行われている。夏以降 MP-23 周辺にも家屋が建ち始めており、従前よりも、線量率が上昇した状態で維持される可能性がある。

2007年12月30日には、多くの局舎で10分間値の年間最大値が観測された。この上昇は南側の局舎に多く見られ、核燃料サイクル工学研究所によるモニタリングポストにおいても上昇が確認されている。この間には、降水が観測されており、エネルギー波高分布を解析した結果、U系核種のピークが確認されていることから、線量率の上昇は、降雨による自然変動であることが判明した。なお、過去の変動幅における最大値を超えてはいない。

#### (2) 大気塵埃中の長半減期放射能濃度の監視

モニタリングステーションのダストサンプラにより大気塵埃を捕集した試料について、長半減期放射能濃度の測定を行った。各月ごとの平均値を図 2.4.1-2 に示す。大気中の全 $\alpha$ 放射能濃度及び全 $\beta$ 放射能濃度は、大気塵埃中放射能濃度測定装置により放射性塵埃を固定ろ紙(HE40-TA)上に1週間連続捕集し、捕集後72時間以上経過した後、 $2\pi$ ガスフロー型比例計数管装置により測定評価したものである。これらの測定結果は、前年度と比較して同程度であった。全 $\alpha$ 放射能

濃度は、近年、上半期（4月から9月）において以前よりやや低い傾向を示しているものの、夏季に低く、冬季に高い傾向に変化はみられない。また、全β放射能濃度は2007年10月に最大値を示したが、施設起因の放射性核種は検出されておらず、異常は認められなかった。

### (3) 定点におけるγ線空気吸収線量率の監視

定点におけるγ線空気吸収線量率は、2007年4月及び10月に5地点での測定を実施した。各地点の測定結果を表2.4.1-3に示す。これらの測定結果は、平常の変動範囲内であり、異常は認められなかった。また、茨城県地域防災計画に基づく緊急時モニタリング地点99か所での線量測定を年4回に分けて実施し、緊急時サーベイのための地点把握及び平常時レベルの基礎データを得た。

### (4) 環境中の積算線量の監視

ガラス線量計による3月間の積算線量測定を、2007年6月、9月、12月及び2008年3月に実施した。各地点の測定結果を表2.4.1-4に示す。白方においては、2007年度上期の積算値として茨城県環境監視委員会が設定する上限値（0.17mGy）を上回る0.18mGyが観測された。原因調査の結果、周辺環境の変化（碎石敷設を伴う整地）による線量上昇の影響であり、現況（整地後）における通常の変動範囲内であることが確認された。他の測定結果は、平常の変動範囲内であり、異常は認められなかった。

### (5) γ線空気吸収線量率の走行測定

モニタリングカーによる走行サーベイを年3回に分けて実施し、緊急時サーベイのための平常時レベルの基礎データを得た。

### (6) 気象観測

原子力科学研究所の敷地内に気象観測設備を設置し、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」（昭和57年1月28日原子力安全委員会決定、平成13年3月29日一部改訂）に準拠し風向、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。気象観測項目及び気象測器を表2.4.1-5に示す。

また、2007年4月から2008年3月までの40m高における風向出現頻度を図2.4.1-3、風向別平均風速を図2.4.1-4、風向別大気安定度頻度を図2.4.1-5、月別降雨量を図2.4.1-6、月別大気温度及び湿度を図2.4.1-7にそれぞれ示す。

2007年度の大気温度、降水量は、概ね平年並みであった。風速も各観測高ともに、ほぼ平年並みであった。

### (7) その他

2007年8月14日、原子力災害対策特別措置法に基づく検査を受けた（MP-11, MP-16～19）。

2007年11月30日を以て、文部科学省水戸原子力事務所への無線機による環境監視データの送信を終了した。

MP-22における空気吸収線量率の測定では、原因不明のノイズによる指示値の一時的な上昇が確認されている（2007年度発生確認日数：19日）。詳細な原因については、継続して調査中であるが、指示値の上昇傾向及び気象状況等から、原子炉等の施設起因による異常ではないことは確認されている。

本年度の環境放射線監視機器及び気象観測機器に係る主な障害の発生状況について、参考とし

て以下に示す。

- ・老朽化が原因と考えられる機器障害：測定データ保存用 MO 故障 (MP-21)  
空調機故障に伴う漏電による停電 (MS-4)
- ・落雷が原因と考えられる機器障害：レレータ故障 (MS-3), 気象測器故障 (20m 風向風速計)
- ・落雷が原因と考えられる通信障害：11 件 (MS-2~4, MP-12, MP-18, MP-21~24,  
各 1 件ずつ, MP-13, 2 件)
- ・暴風雨等による NTT 回線の障害：工事業者による回線の切断 (MP-13, 2 件)

(大倉 毅史)

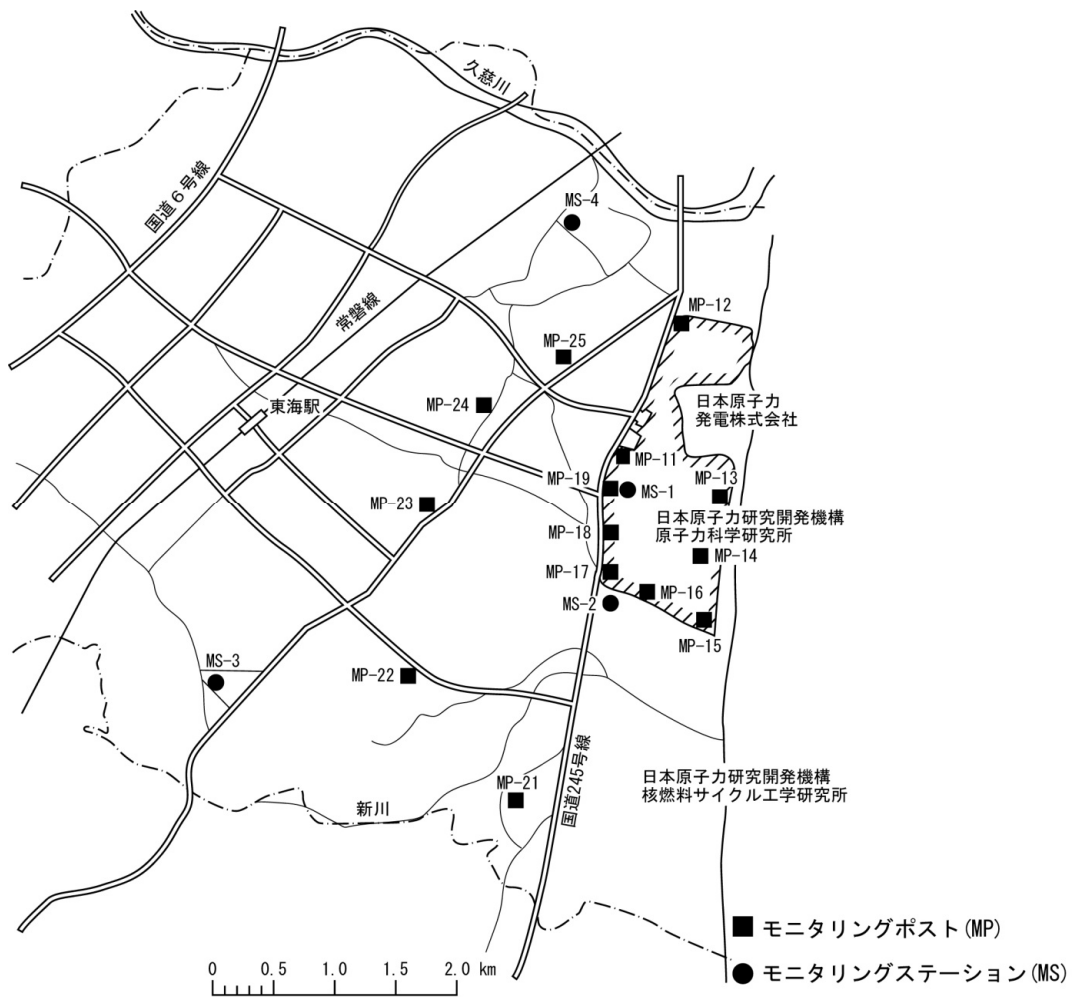


図 2.4.1-1 モニタリングポスト及びモニタリングステーション配置図

表 2.4.1-1 モニタリングポストにおける空気吸収線量率の月平均と月間最大値

(2007年度) (単位 : nGy/h)

MP No.		年月	2006年												2007年			年間	標準偏差
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
構内 ポスト	MP-11	平均	44	44	44	44	44	45	45	45	45	45	45	44	45	0.5			
		最大	59	60	57	66	62	65	63	56	77	55	59	57	—	—			
	MP-12	平均	39	38	38	38	39	39	40	39	40	40	40	39	39	0.8			
		最大	60	57	52	73	66	66	62	56	76	55	59	55	—	—			
	MP-13	平均	40	40	39	39	40	40	40	40	41	40	40	40	40	0.5			
		最大	61	59	53	69	63	65	61	51	78	56	59	57	—	—			
	MP-14	平均	44	44	44	44	44	45	45	45	46	45	45	44	45	0.7			
		最大	75 <sup>*1</sup>	72 <sup>*1</sup>	99 <sup>*1</sup>	66	61	80 <sup>*1</sup>	96 <sup>*1</sup>	98 <sup>*1</sup>	85	69 <sup>*1</sup>	64 <sup>*1</sup>	67 <sup>*1</sup>	—	—			
	MP-15	平均	39	39	38	38	39	39	39	39	40	40	40	39	39	0.7			
		最大	61	57	55	69	59	67	61	53	85	57	60	55	—	—			
MP-16	平均	35	34	34	34	34	35	35	35	36	35	35	34	35	0.7				
	最大	61	57	51	72	61	68	61	49	89	56	57	53	—	—				
MP-17	平均	37	37	36	36	37	37	37	37	38	37	37	37	37	0.5				
	最大	60	60	53	73	62	68	61	51	82	56	57	55	—	—				
MP-18	平均	39	39	39	39	39	39	39	39	40	39	39	39	39	0.3				
	最大	53	55	54	60	57	56	55	49	79	52	53	50	—	—				
MP-19	平均	39	38	38	38	38	39	39	39	40	40	39	39	39	0.7				
	最大	55	48	48	57	54	57	51	51	59	58	51	52	—	—				
構外 ポスト	MP-21	平均	39	39	39	39	39	39	39	39	40	39	39	39	39	0.3			
		最大	59	56	52	64	57	61	58	53	81	57	54	50	—	—			
	MP-22	平均	43	42	42	42	42	43	43	43	44	43	43	43	43	0.6			
		最大	63	96 <sup>*2</sup>	56	71	63	72	63	55	80	70 <sup>*2</sup>	77 <sup>*2</sup>	79 <sup>*2</sup>	—	—			
	MP-23	平均	41	41	41	41	41	42	42	42	43	42	42	42	42	0.7			
最大		60	60	53	70	61	69	62	54	75	57	58	57	—	—				
MP-24	平均	46	45	45	45	45	46	46	46	46	46	46	46	46	0.5				
	最大	61	61	57	73	63	71	65	57	77	60	62	59	—	—				
MP-25	平均	38	38	38	38	38	38	39	38	39	39	39	39	38	0.5				
	最大	59	57	51	69	61	66	61	53	77	55	57	54	—	—				

(注) 検出器は、NaI(Tl)シンチレーション型 DWM 方式であり、「最大」は、10 分間平均の月間最大値を示す。

\*1 廃棄物輸送による影響

\*2 ノイズによる影響

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

(2007年度) (単位 : nGy/h)

年 月 MS No.		2007年									2008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	40	40	39	39	40	40	41	41	42	41	41	40	40	0.9
	最大	57	56	55	64	60	59	56	51	72	53	56	53	—	—
MS-2	平均	39	38	38	38	39	39	39	40	41	40	40	39	39	0.9
	最大	59	53	51	65	59	62	54	52	73	58	55	54	—	—
MS-3	平均	38	37	37	38	38	38	38	38	39	38	39	38	38	0.6
	最大	60	55	51	69	60	68	58	54	75	56	58	53	—	—
MS-4	平均	52	50	49	50	52	52	53	53	54	53	53	53	52	1.5
	最大	77	73	62	88	80	80	75	67	95	74	75	73	—	—

(注) 検出器は、NaI(Tl)シンチレーション型 DWM 方式であり、「最大」は、10 分間平均の月間最大値を示す。

表 2.4.1-3 定点における  $\gamma$  線空気吸収線量率測定結果

(2007年度) (単位 : nGy/h)

測定日 地点名		2007年4月24日	2007年10月23日~24日
		1	舟石川 (原電住宅)
2	照 沼 (如意輪寺)	33.2	33.1
3	宮 前 (酒列神社)	25.8	26.3
4	須和間 (住吉神社)	37.5	38.3
5	稲 田 (今花島神社)	27.4	27.9

表 2.4.1-4 積算線量測定結果

(2007年度) (単位:  $\mu\text{Gy}$ )

地点 番号	測定 結果	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
		2007年3月28日 ～ 7月5日		2007年7月5日 ～ 9月27日		2007年9月27日 ～ 12月27日		2007年12月27日 ～ 2008年3月27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)	89	81	83	90	84	84	84	84	339
M-2	周辺監視区域境界 (MP-11)	90	82	80	87	87	87	90	90	346
M-3	構内 (Pu研裏)	80	73	70	76	72	72	72	72	293
M-4	周辺監視区域境界 (MP-17)	79	72	71	77	74	74	75	75	298
M-5	周辺監視区域境界 (MP-18)	80	73	70	76	77	77	80	80	306
M-6	村松 (MS-2)	97	89	89	97	94	94	91	91	371
M-7	宿	85	78	77	84	87	87	85	85	334
M-8	新川下流	94	86	84	91	89	89	83	83	349
M-9	阿漕ヶ浦南西	59	54	52	57	58	58	53	53	222
M-10	阿漕ヶ浦西	85	78	78	85	84	84	77	77	324
M-11	白方	95	87	82	89	84	84	83	83	343
M-12	原電グラウンド北西	94	86	82	89	90	90	85	85	350
M-13	川根	90	82	80	87	85	85	81	81	335
M-14	須和間 (MS-3)	83	76	78	85	84	84	79	79	324
M-15	亀下 (MS-4)	113	103	103	112	111	111	103	103	429
M-16	東海中	64	58	54	59	61	61	56	56	234
M-17	豊岡	87	80	79	86	86	86	77	77	329
M-18	水戸気象台	69	63	65	71	68	68	64	64	266

(注) 表中各測定値は、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 (旭テクノグラス製: 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。



表 2.4.1-5 気象観測項目及び気象測器

観測項目	気象測器	観測場所
風向	プロペラ型自記風向風速計	気象観測露場(地上 10m 高) , 情報交流棟屋上(地上 20m 高) , 高架水槽屋上(地上 40m 高)
風速	同上	同上
日射量	全天日射計	気象観測露場(地上 2.5m 高)
放射収支量	防塵型放射収支計	同上(地上 1.5m 高)
大気温度	白金抵抗温度計	同上(地上 1.5m 高)
湿度	静電容量型湿度計	同上(地上 1.5m 高)
降雨量	転倒ます型雨量計	同上(地上 0.5m 高)
気圧	電気式気圧計	気象観測室

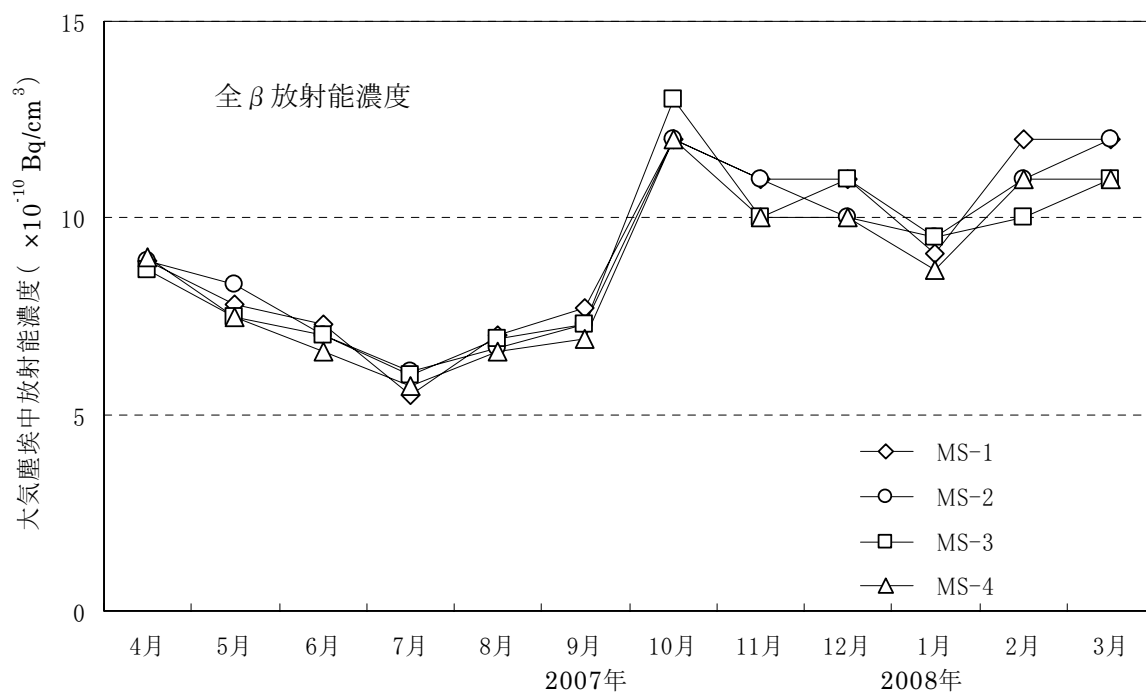
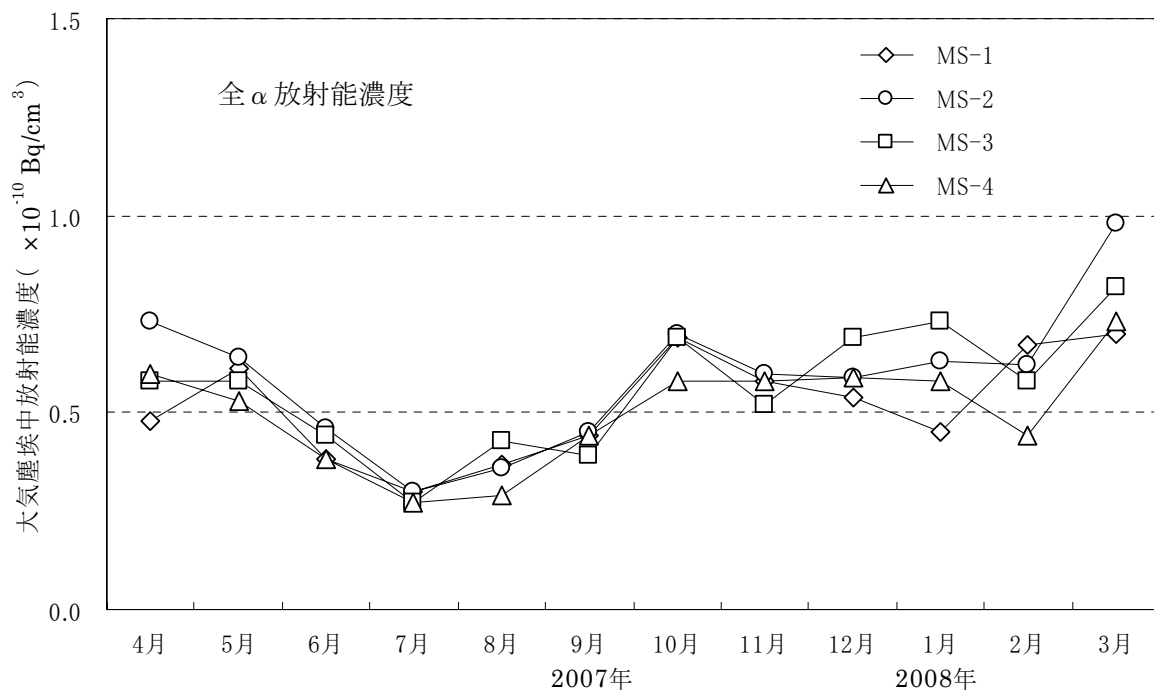


図 2.4.1-2 モニタリングステーションにおける大気塵埃中の長半減期放射能濃度の月平均

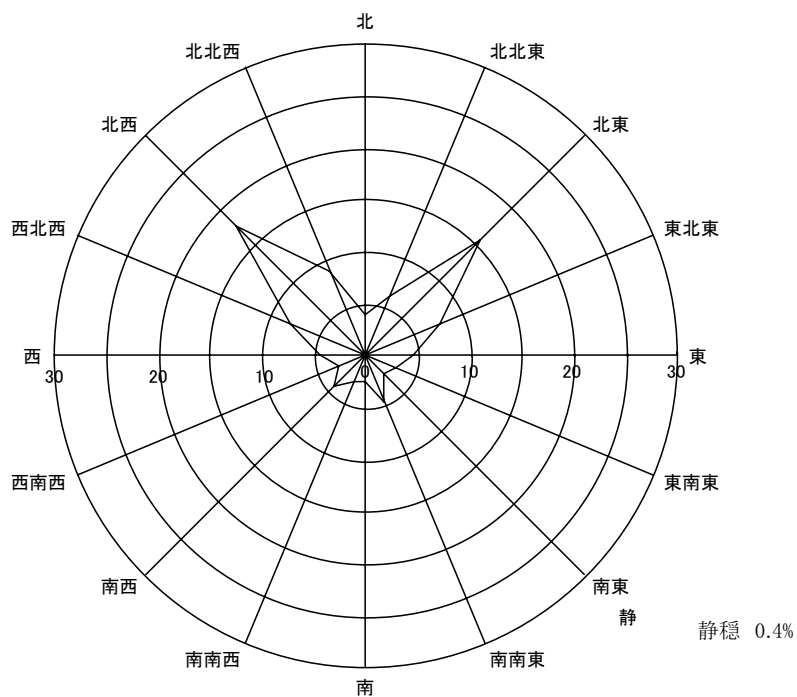


図 2.4.1-3 風速出現頻度 (40m高)

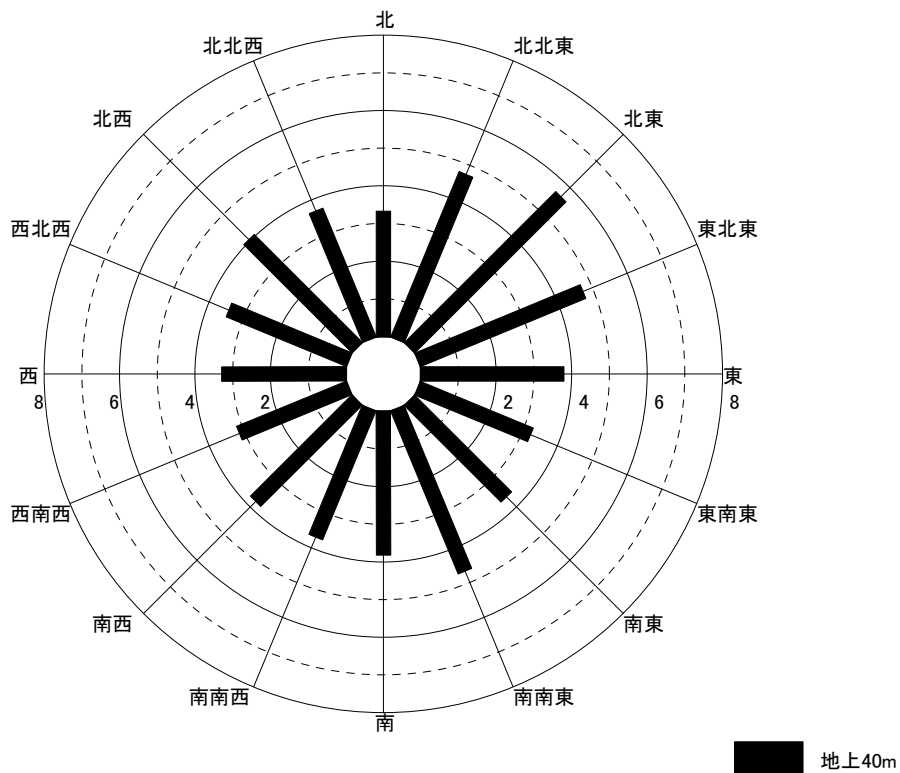


図 2.4.1-4 風向別平均風速 (40m高)

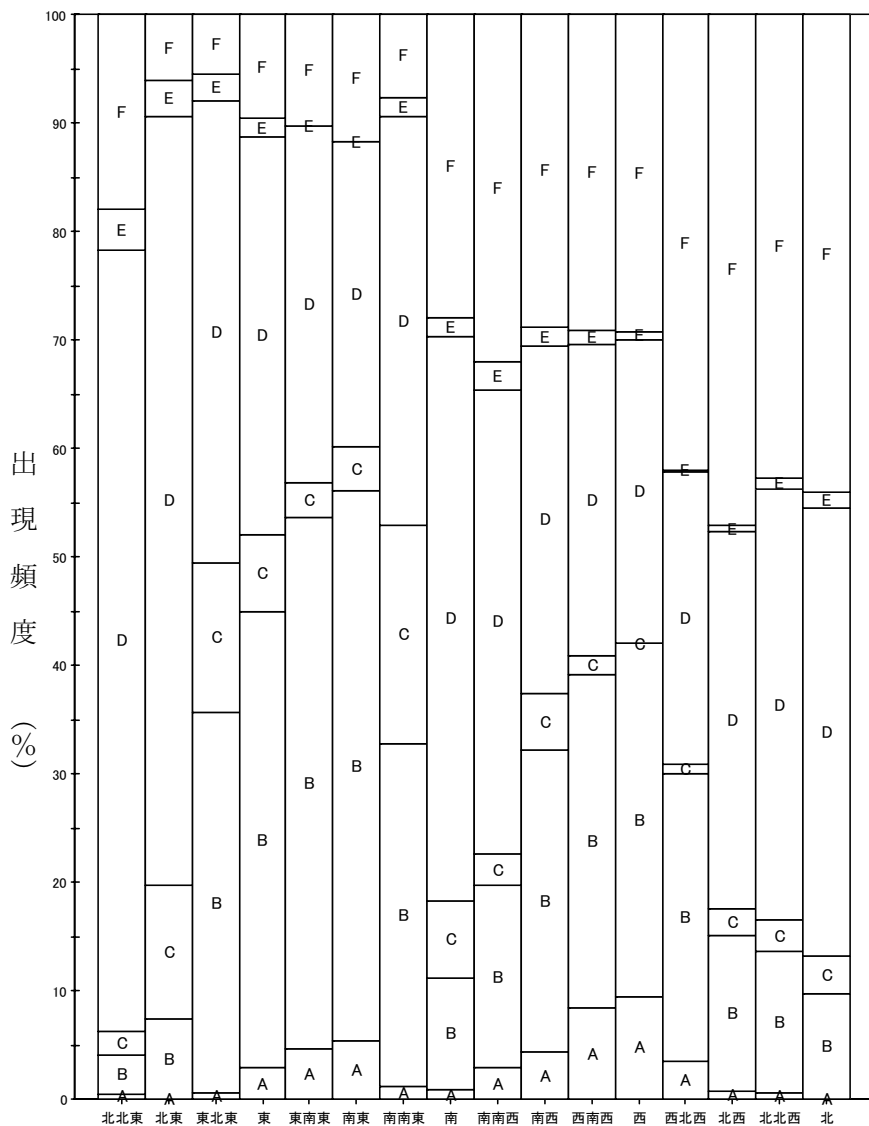


図 2.4.1-5 風向別大気安定度頻度 (40m 高)

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

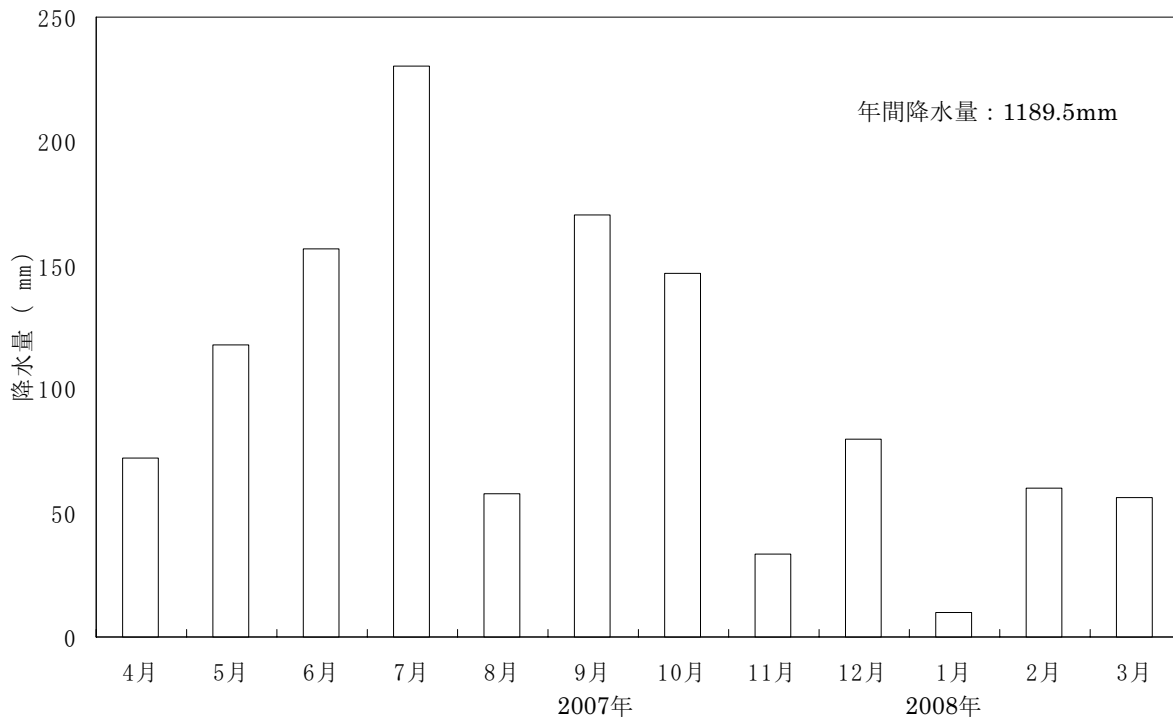


図 2.4.1-6 月別降雨量

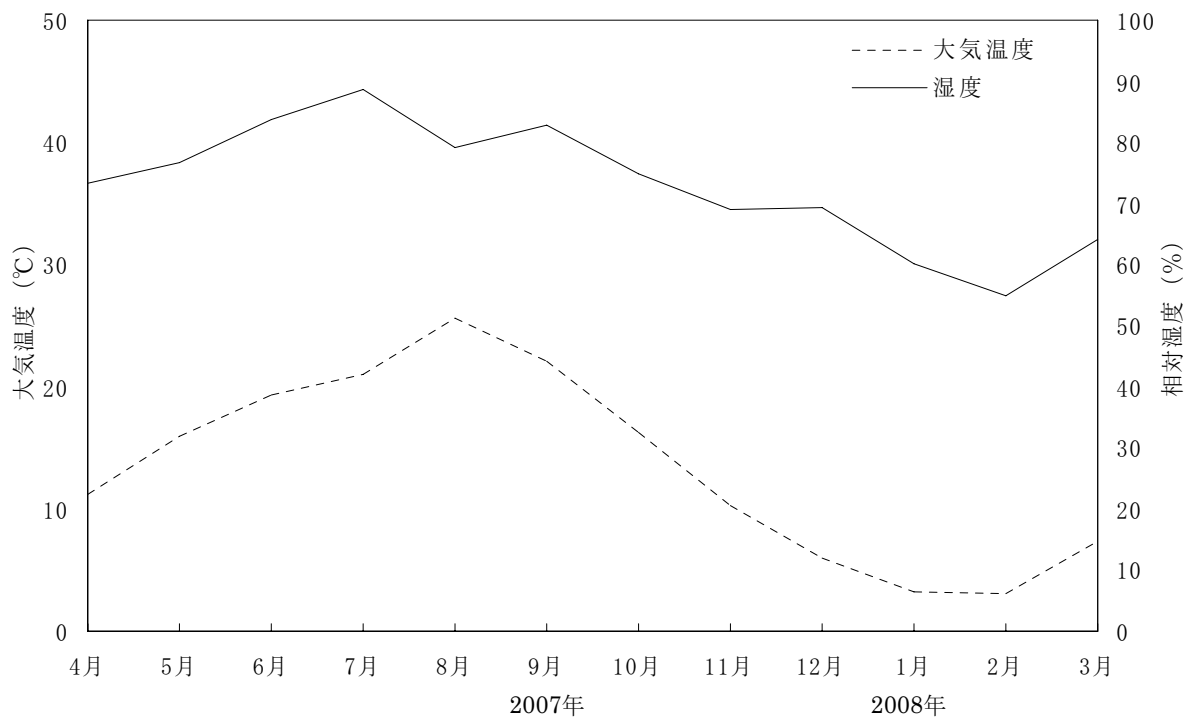


図 2.4.1-7 月別大気温度及び湿度

## 2.4.2 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、海産生物、海底土、土壌、排水口近辺土砂、飲料水、河川水及び海水について、全 $\beta$ 放射能濃度及び放射性核種濃度の測定を行った。測定結果を表 2.4.2-1(a)及び表 2.4.2-1(b)に示す。

### (2) 大気塵埃中の放射性核種濃度

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濃度の測定を行った。モニタリングステーション No.3 (須和間)における測定結果を表 2.4.2-2 に示す。

### (3) 降下塵中の放射能

大型円形水盤 (直径 80cm) により 1 か月ごとに採取した降下塵について、全 $\beta$ 放射能及び核種別放射能の測定を行った。測定結果を表 2.4.2-3 に示す。

### (4) 降雨中の全 $\beta$ 放射能濃度

降水採取装置により 1 か月ごとに採取した降雨について、全 $\beta$ 放射能濃度の測定を行った。測定結果を表 2.4.2-4 に示す。

### (5) 排水溝排水中の放射能濃度

第 1 排水溝及び第 2 排水溝において連続採水装置により 1 週間連続採取した試料並びに第 3 排水溝において排水の都度に採取した試料について、全 $\beta$ 放射能濃度及び $^3\text{H}$ 放射能濃度の測定を行った。各排水溝排水試料の全 $\beta$ 放射能濃度及び第 2 排水溝排水試料の $^3\text{H}$ 放射能濃度の 1 か月平均濃度を表 2.4.2-4 に示す。

### (6) 大気中のトリチウム濃度

原子力科学研究所構内 (試料処理室) 及び周辺の 2 地点 (モニタリングポスト No.17 及びモニタリングポスト No.22) において 10 日間連続採取した試料について、トリチウム (HTO) 濃度の測定を行った。大気中 HTO 濃度の測定結果を図 2.4.2-1 に示す。

(1)から(6)の測定値については、平常の変動範囲内であり、異常は認められなかった。

(菊田 恭章)

表 2.4.2-1(a) 環境試料中の全β放射能濃度及び放射性核種濃度

(2007年度)

種類	採取月	採取地点	全β	<sup>54</sup> Mn	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr <sup>*1</sup>	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>106</sup> Ru	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>239+240</sup> Pu <sup>*1</sup>	単位	
精米	10月	東海村 須和間	1.6 × 10 <sup>-2</sup>	< 7.7 × 10 <sup>-6</sup>	< 8.9 × 10 <sup>-6</sup>	< 2.1 × 10 <sup>-5</sup>	< 2.5 × 10 <sup>-5</sup>	< 1.5 × 10 <sup>-5</sup>	< 6.2 × 10 <sup>-5</sup>	< 6.9 × 10 <sup>-6</sup>	< 4.0 × 10 <sup>-5</sup>	—	Bq/g・生	
カレイ <sup>*2</sup>	5月	東海村 須和間	1.1 × 10 <sup>-1</sup>	< 1.7 × 10 <sup>-5</sup>	< 2.5 × 10 <sup>-5</sup>	< 2.5 × 10 <sup>-5</sup>	< 3.8 × 10 <sup>-5</sup>	< 2.4 × 10 <sup>-5</sup>	< 1.3 × 10 <sup>-4</sup>	7.5 × 10 <sup>-5</sup>	< 8.4 × 10 <sup>-5</sup>	< 1.4 × 10 <sup>-6</sup>		
	11月		1.1 × 10 <sup>-1</sup>	< 1.6 × 10 <sup>-5</sup>	< 2.1 × 10 <sup>-5</sup>	< 2.1 × 10 <sup>-5</sup>	< 3.5 × 10 <sup>-5</sup>	< 1.6 × 10 <sup>-5</sup>	< 1.3 × 10 <sup>-4</sup>	6.6 × 10 <sup>-5</sup>	< 7.6 × 10 <sup>-5</sup>	< 6.4 × 10 <sup>-7</sup>		
シラス	5月		5.6 × 10 <sup>-2</sup>	< 1.4 × 10 <sup>-5</sup>	< 1.7 × 10 <sup>-5</sup>	< 1.6 × 10 <sup>-5</sup>	< 2.8 × 10 <sup>-5</sup>	< 1.9 × 10 <sup>-5</sup>	< 1.1 × 10 <sup>-4</sup>	4.7 × 10 <sup>-5</sup>	< 6.7 × 10 <sup>-5</sup>	< 1.2 × 10 <sup>-6</sup>		
	11月		5.6 × 10 <sup>-2</sup>	< 1.3 × 10 <sup>-5</sup>	< 2.5 × 10 <sup>-5</sup>	< 1.4 × 10 <sup>-5</sup>	< 2.7 × 10 <sup>-5</sup>	< 1.8 × 10 <sup>-5</sup>	< 9.3 × 10 <sup>-5</sup>	3.1 × 10 <sup>-5</sup>	< 6.4 × 10 <sup>-5</sup>	< 6.6 × 10 <sup>-7</sup>		
海底土	7月	原科研沖 C海域	7.6 × 10 <sup>-1</sup>	< 2.2 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.6 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.5 × 10 <sup>-4</sup>	< 6.9 × 10 <sup>-4</sup>	< 2.3 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.2 × 10 <sup>-3</sup>	2.7 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.6 × 10 <sup>-3</sup>	2.3 × 10 <sup>-4</sup>	Bq/g・乾	
	1月	5.4 × 10 <sup>-1</sup>	< 2.0 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.3 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.3 × 10 <sup>-4</sup>	< 5.3 × 10 <sup>-4</sup>	< 2.0 × 10 <sup>-4</sup>	< 9.3 × 10 <sup>-4</sup>	3.6 × 10 <sup>-4</sup>	< 2.1 × 10 <sup>-3</sup>	1.5 × 10 <sup>-4</sup>			
土壌	5月	原科研 構内	5.9 × 10 <sup>-1</sup>	< 1.6 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.1 × 10 <sup>-4</sup>	—	< 2.9 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.7 × 10 <sup>-4</sup>	< 8.0 × 10 <sup>-4</sup>	8.4 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.1 × 10 <sup>-3</sup>	—		
	11月	6.3 × 10 <sup>-1</sup>	< 1.6 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.1 × 10 <sup>-4</sup>	—	< 4.7 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.7 × 10 <sup>-4</sup>	< 8.2 × 10 <sup>-4</sup>	1.0 × 10 <sup>-3</sup>	< 1.1 × 10 <sup>-3</sup>	—			
	5月	東海村 須和間	3.0 × 10 <sup>-1</sup>	< 2.1 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.4 × 10 <sup>-4</sup>	—	< 6.2 × 10 <sup>-4</sup>	< 2.1 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.3 × 10 <sup>-3</sup>	5.4 × 10 <sup>-2</sup>	< 1.6 × 10 <sup>-3</sup>	—		
	11月	3.0 × 10 <sup>-1</sup>	< 2.2 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.4 × 10 <sup>-4</sup>	—	< 4.3 × 10 <sup>-4</sup>	< 2.6 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.2 × 10 <sup>-3</sup>	1.3 × 10 <sup>-2</sup>	< 1.6 × 10 <sup>-3</sup>	—			
	5月	東海村 石神	4.6 × 10 <sup>-1</sup>	< 7.6 × 10 <sup>-4</sup>	< 4.4 × 10 <sup>-4</sup>	—	< 1.4 × 10 <sup>-3</sup>	< 6.5 × 10 <sup>-4</sup>	< 3.8 × 10 <sup>-3</sup>	4.7 × 10 <sup>-2</sup>	< 3.3 × 10 <sup>-3</sup>	—		
	11月	2.0 × 10 <sup>-1</sup>	< 6.0 × 10 <sup>-4</sup>	< 4.2 × 10 <sup>-4</sup>	—	< 1.8 × 10 <sup>-3</sup>	< 7.3 × 10 <sup>-4</sup>	< 3.9 × 10 <sup>-3</sup>	5.2 × 10 <sup>-2</sup>	< 3.2 × 10 <sup>-3</sup>	—			
	5月	ひたちな か市稲田	2.1 × 10 <sup>-1</sup>	< 5.9 × 10 <sup>-4</sup>	< 3.3 × 10 <sup>-4</sup>	—	< 1.5 × 10 <sup>-3</sup>	< 5.6 × 10 <sup>-4</sup>	< 2.9 × 10 <sup>-3</sup>	3.9 × 10 <sup>-3</sup>	< 2.4 × 10 <sup>-3</sup>	—		
	11月	3.8 × 10 <sup>-1</sup>	< 4.9 × 10 <sup>-4</sup>	< 3.2 × 10 <sup>-4</sup>	—	< 1.4 × 10 <sup>-3</sup>	< 5.5 × 10 <sup>-4</sup>	< 2.8 × 10 <sup>-3</sup>	5.0 × 10 <sup>-3</sup>	< 2.2 × 10 <sup>-3</sup>	—			
	5月	ひたちな か市高場	2.4 × 10 <sup>-1</sup>	< 5.0 × 10 <sup>-4</sup>	< 3.8 × 10 <sup>-4</sup>	—	< 1.5 × 10 <sup>-3</sup>	< 6.3 × 10 <sup>-4</sup>	< 3.1 × 10 <sup>-3</sup>	1.8 × 10 <sup>-2</sup>	< 2.8 × 10 <sup>-3</sup>	—		
	11月	1.9 × 10 <sup>-1</sup>	< 5.7 × 10 <sup>-4</sup>	< 3.1 × 10 <sup>-4</sup>	—	< 1.5 × 10 <sup>-3</sup>	< 5.3 × 10 <sup>-4</sup>	< 2.9 × 10 <sup>-3</sup>	2.4 × 10 <sup>-2</sup>	< 2.6 × 10 <sup>-3</sup>	—			
	5月	那珂市 横堀	2.4 × 10 <sup>-1</sup>	< 5.2 × 10 <sup>-4</sup>	< 3.3 × 10 <sup>-4</sup>	—	< 9.6 × 10 <sup>-4</sup>	< 5.9 × 10 <sup>-4</sup>	< 2.8 × 10 <sup>-3</sup>	7.4 × 10 <sup>-3</sup>	< 2.2 × 10 <sup>-3</sup>	—		
	11月	1.4 × 10 <sup>-1</sup>	< 4.4 × 10 <sup>-4</sup>	< 3.1 × 10 <sup>-4</sup>	—	< 1.4 × 10 <sup>-3</sup>	< 5.4 × 10 <sup>-4</sup>	< 2.8 × 10 <sup>-3</sup>	6.7 × 10 <sup>-3</sup>	< 2.4 × 10 <sup>-3</sup>	—			
	排水口 近辺 土砂	7月	第1排水 溝出口	5.8 × 10 <sup>-1</sup>	< 1.6 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.1 × 10 <sup>-4</sup>	—	< 3.8 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.5 × 10 <sup>-4</sup>	< 7.5 × 10 <sup>-4</sup>	1.3 × 10 <sup>-4</sup>	< 9.5 × 10 <sup>-4</sup>		—
		1月	6.4 × 10 <sup>-1</sup>	< 1.6 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.1 × 10 <sup>-4</sup>	—	< 3.9 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.6 × 10 <sup>-4</sup>	< 7.4 × 10 <sup>-4</sup>	< 9.2 × 10 <sup>-5</sup>	< 9.7 × 10 <sup>-4</sup>	—		
		7月	第2排水 溝出口	6.5 × 10 <sup>-1</sup>	< 1.5 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.1 × 10 <sup>-4</sup>	—	< 3.7 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.4 × 10 <sup>-4</sup>	< 7.3 × 10 <sup>-4</sup>	< 8.7 × 10 <sup>-5</sup>	< 9.4 × 10 <sup>-4</sup>		—
1月		6.1 × 10 <sup>-1</sup>	< 1.5 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.7 × 10 <sup>-4</sup>	—	< 2.9 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.7 × 10 <sup>-4</sup>	< 7.9 × 10 <sup>-4</sup>	< 8.9 × 10 <sup>-5</sup>	< 9.7 × 10 <sup>-4</sup>	—			
7月		第3排水 溝出口	6.2 × 10 <sup>-1</sup>	< 1.4 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.1 × 10 <sup>-4</sup>	—	< 3.9 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.5 × 10 <sup>-4</sup>	< 7.9 × 10 <sup>-4</sup>	1.1 × 10 <sup>-4</sup>	< 8.4 × 10 <sup>-4</sup>	—		
1月		6.8 × 10 <sup>-1</sup>	< 1.4 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.1 × 10 <sup>-4</sup>	—	< 4.1 × 10 <sup>-4</sup>	< 1.6 × 10 <sup>-4</sup>	< 8.0 × 10 <sup>-4</sup>	1.2 × 10 <sup>-4</sup>	< 9.7 × 10 <sup>-4</sup>	—			

\*1 <sup>90</sup>Sr 及び <sup>239+240</sup>Pu は、化学分析により求めた。

\*2 可食部

表 2.4.2-1(b) 環境試料中の全β放射能濃度及び放射性核種濃度

(2007年度)

種類	採取月	採取地点	全β	<sup>3</sup> H	<sup>54</sup> Mn	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr*	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>106</sup> Ru	<sup>131</sup> I	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	単位	
飲料水	4月	東海村 阿漕ヶ浦	6.6×10 <sup>-5</sup>	5.6×10 <sup>-3</sup>	<1.1×10 <sup>-5</sup>	<1.3×10 <sup>-5</sup>	—	<2.5×10 <sup>-5</sup>	<1.6×10 <sup>-5</sup>	<9.2×10 <sup>-5</sup>	<1.4×10 <sup>-4</sup>	<1.1×10 <sup>-5</sup>	<5.7×10 <sup>-5</sup>	Bq/cm <sup>3</sup>	
	10月		5.9×10 <sup>-5</sup>	2.8×10 <sup>-3</sup>	<1.2×10 <sup>-5</sup>	<1.3×10 <sup>-5</sup>	—	<5.1×10 <sup>-5</sup>	<3.0×10 <sup>-5</sup>	<1.1×10 <sup>-4</sup>	<1.4×10 <sup>-4</sup>	<1.1×10 <sup>-5</sup>	<6.7×10 <sup>-5</sup>		
	4月	東海村 須和間	5.2×10 <sup>-5</sup>	5.3×10 <sup>-3</sup>	<6.4×10 <sup>-7</sup>	<7.2×10 <sup>-7</sup>	—	<1.6×10 <sup>-6</sup>	<9.3×10 <sup>-7</sup>	<6.3×10 <sup>-6</sup>	<1.4×10 <sup>-4</sup>	<4.7×10 <sup>-7</sup>	<4.6×10 <sup>-6</sup>		
	10月		5.8×10 <sup>-5</sup>	2.3×10 <sup>-3</sup>	<7.1×10 <sup>-7</sup>	<1.3×10 <sup>-6</sup>	—	<1.7×10 <sup>-6</sup>	<9.8×10 <sup>-7</sup>	<5.7×10 <sup>-6</sup>	<1.5×10 <sup>-4</sup>	<4.4×10 <sup>-7</sup>	<3.8×10 <sup>-6</sup>		
河川水	4月	久慈川 取水口	5.5×10 <sup>-5</sup>	5.3×10 <sup>-3</sup>	<1.3×10 <sup>-5</sup>	<1.4×10 <sup>-5</sup>	—	<2.9×10 <sup>-5</sup>	<1.8×10 <sup>-5</sup>	<1.0×10 <sup>-4</sup>	<1.5×10 <sup>-4</sup>	<1.3×10 <sup>-5</sup>	<8.2×10 <sup>-5</sup>		
	10月		8.1×10 <sup>-5</sup>	2.3×10 <sup>-3</sup>	<1.2×10 <sup>-5</sup>	<1.4×10 <sup>-5</sup>	—	<5.3×10 <sup>-5</sup>	<2.9×10 <sup>-5</sup>	<1.1×10 <sup>-4</sup>	<1.3×10 <sup>-4</sup>	<1.1×10 <sup>-5</sup>	<6.7×10 <sup>-5</sup>		
海水	4月	原科研沖 C海域	1.5×10 <sup>-5</sup>	5.4×10 <sup>-3</sup>	<7.7×10 <sup>-7</sup>	<8.4×10 <sup>-7</sup>	<2.3×10 <sup>-6</sup>	<1.7×10 <sup>-6</sup>	<9.5×10 <sup>-7</sup>	<6.5×10 <sup>-6</sup>	—	1.4×10 <sup>-6</sup>	<4.7×10 <sup>-6</sup>		
	10月		1.3×10 <sup>-5</sup>	1.9×10 <sup>-3</sup>	<7.3×10 <sup>-7</sup>	<7.5×10 <sup>-7</sup>	<2.1×10 <sup>-6</sup>	<1.6×10 <sup>-6</sup>	<9.9×10 <sup>-7</sup>	<6.2×10 <sup>-6</sup>	—	1.8×10 <sup>-6</sup>	<3.8×10 <sup>-6</sup>		
ほうれ ん草	4月	東海村 須和間	1.7×10 <sup>-1</sup>	—	<2.4×10 <sup>-5</sup>	<3.2×10 <sup>-5</sup>	4.0×10 <sup>-5</sup>	<5.1×10 <sup>-5</sup>	<3.2×10 <sup>-5</sup>	<1.8×10 <sup>-4</sup>	<2.2×10 <sup>-4</sup>	<2.1×10 <sup>-5</sup>	<1.1×10 <sup>-4</sup>		Bq/g・生
	10月		1.9×10 <sup>-1</sup>	—	<2.5×10 <sup>-5</sup>	<3.0×10 <sup>-5</sup>	6.9×10 <sup>-5</sup>	<5.4×10 <sup>-5</sup>	<2.6×10 <sup>-5</sup>	<1.8×10 <sup>-4</sup>	<2.4×10 <sup>-4</sup>	3.5×10 <sup>-5</sup>	<1.1×10 <sup>-4</sup>		
ワカメ	5月	日上市 久慈浜	1.4×10 <sup>-1</sup>	—	<1.9×10 <sup>-5</sup>	<2.6×10 <sup>-5</sup>	—	<4.4×10 <sup>-5</sup>	<2.8×10 <sup>-5</sup>	<1.6×10 <sup>-4</sup>	<1.9×10 <sup>-4</sup>	<1.9×10 <sup>-5</sup>	<1.1×10 <sup>-4</sup>		
カジメ	11月		2.2×10 <sup>-1</sup>	—	<7.5×10 <sup>-5</sup>	<5.7×10 <sup>-5</sup>	—	<1.5×10 <sup>-4</sup>	<7.1×10 <sup>-5</sup>	<3.3×10 <sup>-4</sup>	<2.5×10 <sup>-4</sup>	5.5×10 <sup>-5</sup>	<2.3×10 <sup>-4</sup>		

\* <sup>90</sup>Sr は、化学分析により求めた。

表 2.4.2-2 大気塵埃（モニタリングステーション No.3）中の放射性核種濃度

(2007年度)

採取年月	<sup>7</sup> Be	<sup>54</sup> Mn	<sup>60</sup> Co	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>106</sup> Ru	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	単位
2007年4月	4.5×10 <sup>-9</sup>	<5.3×10 <sup>-12</sup>	<6.3×10 <sup>-12</sup>	<1.5×10 <sup>-11</sup>	<9.1×10 <sup>-12</sup>	<4.8×10 <sup>-11</sup>	<5.6×10 <sup>-12</sup>	<2.8×10 <sup>-11</sup>	Bq/cm <sup>3</sup>
5月	4.5×10 <sup>-9</sup>	<4.5×10 <sup>-12</sup>	<5.1×10 <sup>-12</sup>	<1.1×10 <sup>-11</sup>	<7.9×10 <sup>-12</sup>	<3.8×10 <sup>-11</sup>	<4.5×10 <sup>-12</sup>	<2.4×10 <sup>-11</sup>	
6月	5.1×10 <sup>-9</sup>	<1.1×10 <sup>-11</sup>	<7.8×10 <sup>-12</sup>	<1.7×10 <sup>-11</sup>	<9.9×10 <sup>-12</sup>	<5.2×10 <sup>-11</sup>	<6.1×10 <sup>-12</sup>	<3.3×10 <sup>-11</sup>	
7月	2.4×10 <sup>-9</sup>	<5.1×10 <sup>-12</sup>	<6.7×10 <sup>-12</sup>	<1.4×10 <sup>-11</sup>	<8.7×10 <sup>-12</sup>	<4.6×10 <sup>-11</sup>	<5.0×10 <sup>-12</sup>	<2.6×10 <sup>-11</sup>	
8月	3.3×10 <sup>-9</sup>	<5.0×10 <sup>-12</sup>	<5.2×10 <sup>-12</sup>	<1.4×10 <sup>-11</sup>	<8.6×10 <sup>-12</sup>	<4.4×10 <sup>-11</sup>	<4.9×10 <sup>-12</sup>	<3.5×10 <sup>-11</sup>	
9月	4.6×10 <sup>-9</sup>	<6.3×10 <sup>-12</sup>	<6.5×10 <sup>-12</sup>	<1.7×10 <sup>-11</sup>	<1.1×10 <sup>-11</sup>	<5.4×10 <sup>-11</sup>	<6.0×10 <sup>-12</sup>	<4.4×10 <sup>-11</sup>	
10月	5.5×10 <sup>-9</sup>	<5.1×10 <sup>-12</sup>	<6.6×10 <sup>-12</sup>	<1.4×10 <sup>-11</sup>	<8.7×10 <sup>-12</sup>	<4.3×10 <sup>-11</sup>	<7.5×10 <sup>-12</sup>	<3.0×10 <sup>-11</sup>	
11月	4.7×10 <sup>-9</sup>	<4.7×10 <sup>-12</sup>	<5.0×10 <sup>-12</sup>	<1.2×10 <sup>-11</sup>	<7.5×10 <sup>-12</sup>	<3.5×10 <sup>-11</sup>	<4.3×10 <sup>-12</sup>	<2.2×10 <sup>-11</sup>	
12月	4.0×10 <sup>-9</sup>	<6.4×10 <sup>-12</sup>	<7.3×10 <sup>-12</sup>	<1.6×10 <sup>-11</sup>	<9.8×10 <sup>-12</sup>	<5.4×10 <sup>-11</sup>	<6.0×10 <sup>-12</sup>	<4.3×10 <sup>-11</sup>	
2008年1月	4.6×10 <sup>-9</sup>	<5.0×10 <sup>-12</sup>	<5.4×10 <sup>-12</sup>	<1.3×10 <sup>-11</sup>	<7.8×10 <sup>-12</sup>	<4.3×10 <sup>-11</sup>	<5.0×10 <sup>-12</sup>	<3.5×10 <sup>-11</sup>	
2月	4.9×10 <sup>-9</sup>	<5.8×10 <sup>-12</sup>	<7.0×10 <sup>-12</sup>	<1.4×10 <sup>-11</sup>	<8.9×10 <sup>-12</sup>	<4.5×10 <sup>-11</sup>	<5.6×10 <sup>-12</sup>	<2.7×10 <sup>-11</sup>	
3月	5.0×10 <sup>-9</sup>	<6.0×10 <sup>-12</sup>	<6.9×10 <sup>-12</sup>	<1.6×10 <sup>-11</sup>	<1.0×10 <sup>-11</sup>	<5.6×10 <sup>-11</sup>	<6.2×10 <sup>-12</sup>	<4.4×10 <sup>-11</sup>	



表 2.4.2-3 降下塵中の全β放射能及び核種別放射能

(2007年度)

採取年月	全β	<sup>7</sup> Be	<sup>54</sup> Mn	<sup>60</sup> Co	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>106</sup> Ru	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	単位
2007年4月	1.4×10 <sup>1</sup>	1.9×10 <sup>2</sup>	<6.6×10 <sup>-2</sup>	<4.8×10 <sup>-2</sup>	<1.2×10 <sup>-1</sup>	<7.0×10 <sup>-2</sup>	<3.7×10 <sup>-1</sup>	8.1×10 <sup>-2</sup>	<3.3×10 <sup>-1</sup>	Bq/m <sup>2</sup>
5月	9.8	2.2×10 <sup>2</sup>	<5.6×10 <sup>-2</sup>	<6.3×10 <sup>-2</sup>	<1.5×10 <sup>-1</sup>	<8.2×10 <sup>-2</sup>	<5.1×10 <sup>-1</sup>	<5.8×10 <sup>-2</sup>	<3.9×10 <sup>-1</sup>	
6月	1.4×10 <sup>1</sup>	2.8×10 <sup>2</sup>	<4.3×10 <sup>-2</sup>	<5.4×10 <sup>-2</sup>	<1.2×10 <sup>-1</sup>	<7.2×10 <sup>-2</sup>	<3.9×10 <sup>-1</sup>	<7.0×10 <sup>-2</sup>	<3.0×10 <sup>-1</sup>	
7月	1.1×10 <sup>1</sup>	1.5×10 <sup>2</sup>	<4.3×10 <sup>-2</sup>	<5.5×10 <sup>-2</sup>	<1.1×10 <sup>-1</sup>	<6.2×10 <sup>-2</sup>	<3.5×10 <sup>-1</sup>	<4.4×10 <sup>-2</sup>	<2.7×10 <sup>-1</sup>	
8月	8.5	6.1×10 <sup>1</sup>	<6.4×10 <sup>-2</sup>	<4.9×10 <sup>-2</sup>	<1.2×10 <sup>-1</sup>	<6.4×10 <sup>-2</sup>	<3.4×10 <sup>-1</sup>	<4.5×10 <sup>-2</sup>	<2.9×10 <sup>-1</sup>	
9月	1.0×10 <sup>1</sup>	1.0×10 <sup>2</sup>	<5.5×10 <sup>-2</sup>	<6.5×10 <sup>-2</sup>	<1.6×10 <sup>-1</sup>	<9.3×10 <sup>-2</sup>	<5.4×10 <sup>-1</sup>	<5.7×10 <sup>-2</sup>	<3.7×10 <sup>-1</sup>	
10月	8.2	1.6×10 <sup>2</sup>	<4.4×10 <sup>-2</sup>	<4.8×10 <sup>-2</sup>	<1.1×10 <sup>-1</sup>	<6.6×10 <sup>-2</sup>	<3.6×10 <sup>-1</sup>	<4.5×10 <sup>-2</sup>	<2.8×10 <sup>-1</sup>	
11月	9.8	9.5×10 <sup>1</sup>	<4.2×10 <sup>-2</sup>	<7.5×10 <sup>-2</sup>	<1.1×10 <sup>-1</sup>	<7.2×10 <sup>-2</sup>	<3.6×10 <sup>-1</sup>	<4.5×10 <sup>-2</sup>	<2.4×10 <sup>-1</sup>	
12月	1.4×10 <sup>1</sup>	1.7×10 <sup>2</sup>	<4.1×10 <sup>-2</sup>	<4.8×10 <sup>-2</sup>	<1.2×10 <sup>-1</sup>	<6.6×10 <sup>-2</sup>	<3.6×10 <sup>-1</sup>	<4.4×10 <sup>-2</sup>	<2.8×10 <sup>-1</sup>	
2008年1月	7.3	3.6×10 <sup>1</sup>	<5.3×10 <sup>-2</sup>	<6.0×10 <sup>-2</sup>	<1.3×10 <sup>-1</sup>	<7.5×10 <sup>-2</sup>	<4.4×10 <sup>-1</sup>	<5.1×10 <sup>-2</sup>	<2.6×10 <sup>-1</sup>	
2月	2.4×10 <sup>1</sup>	8.4×10 <sup>1</sup>	<1.0×10 <sup>-1</sup>	<6.5×10 <sup>-2</sup>	<2.8×10 <sup>-1</sup>	<1.1×10 <sup>-1</sup>	<6.9×10 <sup>-1</sup>	1.4×10 <sup>-1</sup>	<4.2×10 <sup>-1</sup>	
3月	1.0×10 <sup>1</sup>	1.4×10 <sup>2</sup>	<4.6×10 <sup>-2</sup>	<5.5×10 <sup>-2</sup>	<1.2×10 <sup>-1</sup>	<7.3×10 <sup>-2</sup>	<4.0×10 <sup>-1</sup>	<4.3×10 <sup>-2</sup>	<2.6×10 <sup>-1</sup>	

表 2.4.2-4 降雨中の全β放射能濃度及び排水溝における排水中放射能濃度

(2007年度)

採取年月	降雨 全β	第1排水溝 全β	第2排水溝		第3排水溝 全β	単位
			全β	<sup>3</sup> H		
2007年4月	8.4×10 <sup>-5</sup>	9.1×10 <sup>-5</sup>	6.6×10 <sup>-5</sup>	4.6×10 <sup>-3</sup>	7.0×10 <sup>-5</sup>	Bq/cm <sup>3</sup>
5月	4.5×10 <sup>-5</sup>	9.1×10 <sup>-5</sup>	8.3×10 <sup>-5</sup>	6.7×10 <sup>-2</sup>	8.6×10 <sup>-5</sup>	
6月	4.1×10 <sup>-5</sup>	1.0×10 <sup>-4</sup>	8.4×10 <sup>-5</sup>	4.8×10 <sup>-2</sup>	9.4×10 <sup>-5</sup>	
7月	2.2×10 <sup>-5</sup>	8.3×10 <sup>-5</sup>	7.1×10 <sup>-5</sup>	2.8×10 <sup>-2</sup>	6.0×10 <sup>-5</sup>	
8月	4.2×10 <sup>-5</sup>	8.7×10 <sup>-5</sup>	8.2×10 <sup>-5</sup>	<4.9×10 <sup>-3</sup>	7.7×10 <sup>-5</sup>	
9月	2.7×10 <sup>-5</sup>	8.7×10 <sup>-5</sup>	6.3×10 <sup>-5</sup>	1.0×10 <sup>-2</sup>	6.9×10 <sup>-5</sup>	
10月	1.6×10 <sup>-5</sup>	7.7×10 <sup>-5</sup>	6.8×10 <sup>-5</sup>	1.9×10 <sup>-2</sup>	5.7×10 <sup>-5</sup>	
11月	5.3×10 <sup>-5</sup>	9.0×10 <sup>-5</sup>	7.3×10 <sup>-5</sup>	4.0×10 <sup>-3</sup>	排水なし	
12月	6.9×10 <sup>-5</sup>	8.2×10 <sup>-5</sup>	7.5×10 <sup>-5</sup>	<3.7×10 <sup>-3</sup>	8.0×10 <sup>-5</sup>	
2008年1月	7.9×10 <sup>-5</sup>	7.2×10 <sup>-5</sup>	7.2×10 <sup>-5</sup>	4.5×10 <sup>-2</sup>	5.0×10 <sup>-5</sup>	
2月	4.8×10 <sup>-5</sup>	9.1×10 <sup>-5</sup>	7.1×10 <sup>-5</sup>	4.6×10 <sup>-3</sup>	7.9×10 <sup>-5</sup>	
3月	4.4×10 <sup>-5</sup>	7.6×10 <sup>-5</sup>	7.7×10 <sup>-5</sup>	3.6×10 <sup>-2</sup>	1.1×10 <sup>-4</sup>	

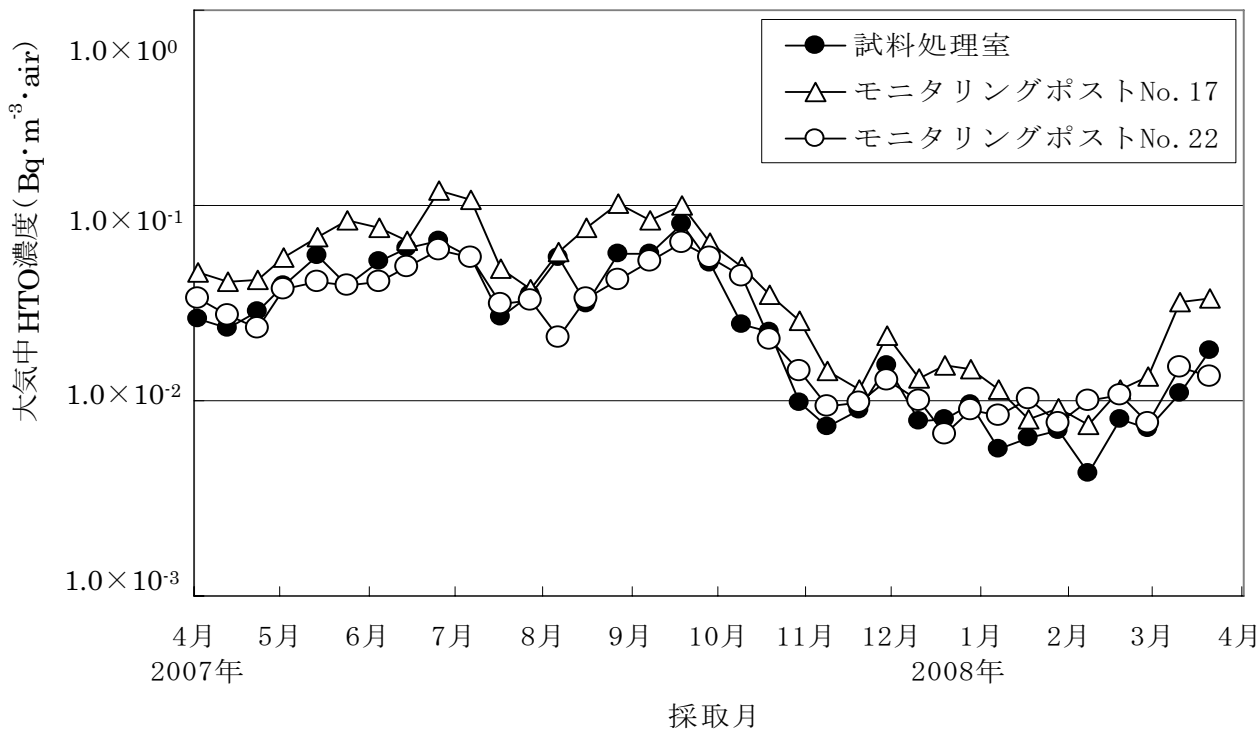


図 2.4.2-1 大気中 HTO 濃度の測定結果

### 2.4.3 排気・排水及び環境試料の化学分析

#### (1) 排気・排水中の<sup>89</sup>Sr及び<sup>90</sup>Srの化学分析

2007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<sup>89</sup>Sr及び<sup>90</sup>Srの放射能濃度を「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」を準用し、化学分析により求めた。分析結果を表2.4.3-1に示す。排気中の<sup>89</sup>Srについては、いずれの施設からも検出されなかった。排気中の<sup>90</sup>Srについては、再処理特別研究棟スタック I の試料から検出された。排水中の<sup>89</sup>SrはRI製造棟の試料から検出された。<sup>90</sup>SrはJRR-3, RI製造棟, 液体廃棄物処理施設, 圧縮処理装置建家, 第2廃棄物処理棟及び環境シミュレーション試験棟の6施設の試料から検出された。ただし、これらの排気及び排水中の<sup>90</sup>Srの濃度は、いずれも排気及び排水に係る濃度限度を十分に下回っていた。

#### (2) 環境試料中の<sup>90</sup>Sr及び<sup>239+240</sup>Puの化学分析

茨城県環境放射線監視計画に基づき、沿岸海域の海洋試料（海水, 魚, 海底土）, 近隣地区の農産物試料（ほうれん草, 精米）中の<sup>90</sup>Sr及び海洋試料（魚, 海底土）中の<sup>239+240</sup>Puの放射能濃度を化学分析により求めた。分析結果を表2.4.2-1(a)及び表2.4.2-1(b)に示す。例年と同様、ほうれん草からは<sup>90</sup>Srが、海底土からは<sup>239+240</sup>Puが検出された。ほうれん草の分析値は、いずれも平常時における変動範囲内にあったが、海底土中<sup>239+240</sup>Puの値は過去最低であった。これら以外の試料については、<sup>90</sup>Sr, <sup>239+240</sup>Puともに検出下限値未満であった。

(渡部 陽子)

表 2.4.3-1 排気及び排水中の <sup>89</sup>Sr, <sup>90</sup>Sr 放出濃度

(2007 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
			<sup>89</sup> Sr	<sup>90</sup> Sr	<sup>89</sup> Sr	<sup>90</sup> Sr	<sup>89</sup> Sr	<sup>90</sup> Sr	<sup>89</sup> Sr	<sup>90</sup> Sr	
排気	ホットラボ	主排気口	<1.4	<1.5	<1.5	<1.6	<1.6	<1.7	<1.6	<1.7	$\mu\text{Bq/m}^3$
		副排気口	<1.4	<1.5	<1.6	<1.7	<1.4	<1.5	<1.4	<1.4	
	JRR-2		<7.0	<7.4	<6.0	<6.4	<6.7	<7.1	<6.4	<6.8	
	JRR-3		<1.6	<1.7	<1.4	<1.5	<1.3	<1.4	<1.3	<1.4	
	JRR-4		<1.6	<1.7	<2.0	<2.1	<1.9	<2.0	<1.9	<2.0	
	RI製造棟		<1.5	<1.5	<1.7	<1.8	<1.6	<1.7	<1.7	<1.8	
	JRR-3実験利用棟 (第2棟)		<1.5	<1.6	<1.5	<1.6	<1.9	<2.0	<1.6	<1.7	
	再処理特別 研究棟	スタック I	<2.3	<0.69	<0.87	<0.92	<0.89	<0.94	<2.4	<b>0.89</b>	
		スタック II	<0.76	<0.81	<0.84	<0.88	<0.80	<0.85	<0.81	<0.85	
	液体廃棄物処理施設		<3.6	<3.8	<4.2	<4.4	<29	<31	<65	<70	
	第1廃棄物処理棟		<3.2	<3.4	<3.3	<3.5	<3.1	<3.3	<3.2	<3.4	
	第2廃棄物処理棟		<0.74	<0.78	<0.80	<0.84	<0.74	<0.78	<0.60	<0.65	
	第3廃棄物処理棟		<3.0	<3.2	<3.5	<3.7	<3.4	<3.6	<3.0	<3.3	
	汚染除去場		<3.1	<3.3	<3.1	<3.3	<3.1	<3.3	<2.8	<3.0	
	廃棄物安全試験施設		<0.74	<0.78	<0.75	<0.79	<0.67	<0.72	<0.62	<0.67	
	環境シミュレーション試験棟		<0.74	<0.78	<0.75	<0.79	<0.84	<0.89	<0.67	<0.72	
	NSRR		<0.34	<0.36	<3.0	<3.1	<3.6	<3.8	<3.4	<3.5	
	燃料試験施設試験棟		<0.81	<0.86	<0.67	<0.71	<0.78	<0.82	<0.67	<0.71	
	NUCEF施設		<0.81	<0.85	<0.67	<0.71	<0.73	<0.77	<0.68	<0.72	
	解体分別保管棟		<3.3	<3.5	<4.1	<4.4	<3.4	<3.6	<3.3	<3.6	
減容処理棟		<3.2	<3.4	<3.0	<3.2	<3.5	<3.7	<3.0	<3.2		
排水	第4研究棟		<73	<75	<78	<80	<63	<65	<67	<71	$\text{Bq/m}^3$
	放射線標準施設棟		-	-	-	-	-	-	<69	<73	
	冶金特別研究室建家		-	-	<250	<69	-	-	-	-	
	JRR-1		<74	<76	<74	<76	<55	<57	-	-	
	JRR-2		-	-	-	-	-	-	<64	<68	
	JRR-3		<260	<b>95</b>	<68	<71	<190	<51	-	-	
	JRR-4		<72	<74	<69	<72	<62	<65	-	-	
	RI製造棟		-	-	<b>300</b>	<b>170</b>	<150	<57	-	-	
	JRR-3実験利用棟 (第2棟)		-	-	<69	<71	<56	<58	-	-	
	液体廃棄物処理施設		-	-	<34	<b>400</b>	-	-	-	-	
	圧縮処理装置建家		-	-	<460	<b>900</b>	-	-	-	-	
	第1廃棄物処理棟		<73	<74	<75	<77	<60	<63	<63	<66	
	第2廃棄物処理棟		<77	<79	<82	<84	<210	<69	<360	<b>430</b>	
	第3廃棄物処理棟		<72	<73	<74	<76	<56	<58	<60	<63	
	汚染除去場		-	-	<200	<63	-	-	-	-	
	廃棄物安全試験施設		-	-	<71	<73	<57	<60	<75	<80	
	環境シミュレーション試験棟		-	-	<300	<b>320</b>	-	-	<260	<b>200</b>	
	NSRR		<72	<74	<76	<78	<57	<59	<60	<63	
	NUCEF施設		<70	<72	<76	<78	<63	<66	-	-	
	解体分別保管棟		<75	<76	<71	<73	<190	<62	<62	<65	
減容処理棟		-	-	-	-	<58	<60	-	-		

(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、原子力科学研究所並びに保安規定等に基づいて個人線量の測定等を依頼された大洗研究開発センター（北地区）、那珂核融合研究所、高崎量子応用研究所、関西光科学研究所、むつ事務所及び J-PARC センター（以下「測定対象事業所」という。）において指定された放射線業務従事者を対象に線量の測定評価を行った。2007 年度の全対象実人員は 6,800 人（測定評価件数は 23,353 件。以下、実人員に続く括弧書きは測定評価件数を示す。）であり、このうち、原子力科学研究所は 4,216 人（13,328 件）であった。

内部被ばくについては、年度当初及び 3 月毎に行った放射線作業状況調査等の結果、原子力科学研究所において、内部被ばくが 3 月間 2mSv を超えるおそれのある者はいなかった。また、1 月間管理対象の女子はなかった。原子力科学研究所における入退域検査及び確認検査の件数は、それぞれ 152 件及び 195 件であった。臨時検査はなかった。

外部被ばく及び内部被ばく線量の測定結果によると、原子力科学研究所での放射線作業に関して、保安規定等に定められた線量限度及び警戒線量を超える被ばくはなかった。原子力科学研究所の放射線業務従事者の総線量、平均実効線量及び最大実効線量は、それぞれ 167.6 人・mSv、0.04mSv 及び 5.0mSv であった。また、測定対象事業所におけるこれらの線量は、それぞれ 215.5 人・mSv、0.03m Sv 及び 5.4mSv であった。

原子炉等規制法関係及び放射線障害防止法関係の被ばく線量登録管理制度に基づいて実施した個人被ばく線量等の放射線従事者中央登録センターへの登録、経歴照会等の件数は、測定対象事業所の放射線業務従事者について 37,337 件であった。

（山口 武憲）

### 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、ガラスバッジ等の個人線量計により 3 月間（妊娠中の女子及び実効線量が 1.7mSv/月を超えるおそれのある女子については 1 月間、以下「1 月管理対象の女子」という。）の 1cm 線量当量（実効線量）及び 70 $\mu$ m 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、1 cm 線量当量又は 70 $\mu$ m 線量当量のうち大きい方の測定値を記録した。個人線量計の検出下限線量（0.1mSv）未満の評価値は 0 とした。

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 4,216 人（測定評価件数 13,328 件。以下、実人員に続けて括弧書きで測定評価件数を示す。）であり、1 月管理対象の女子はなかった。このうち、体幹部不均等被ばくが予想された 15 人（57 件）については、不均等被ばく測定用ガラスバッジ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 108 人（223 件）については、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 6 件で、その原因は線量計の紛失等であった。なお、保安規定等に定められた臨時測定基準に該当する測定はなかった。

測定対象事業所における外部被ばく線量測定評価件数を表 2.5.1-1 に示す。

(宮内 英明)

表 2.5.1-1 外部被ばく線量測定評価件数

(2007 年度)

	事業所	ガラスバッジ	不均等被ばく 測定用 ガラスバッジ	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	2,953	14	40	3,007
	第 2 四半期	3,073	15	75	3,163
	第 3 四半期	3,540	14	55	3,609
	第 4 四半期	3,482	14	53	3,549
	小 計	13,048	57	223	13,328
	高崎量子応用研究所	2,203	0	0	2,203
	大洗研究開発センター(北)	2,587	0	2	2,589
	むつ事務所	232	0	0	232
	那珂核融合研究所	1,697	0	0	1,697
	関西光科学研究所	232	0	0	232
	関西(播磨)*	650	0	0	650
	J-PARC	2,015	0	0	2,015
	合 計	23,071	57	225	23,353

\* (財) 高輝度光科学研究センターが OSL 線量計を用いて測定・評価した結果を記録した。

### 2.5.2 内部被ばく線量の測定

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 2mSv 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、内部被ばく線量測定の対象者は 0 人(0 件)であった。また、1 月管理対象の女子はいなかった。なお、臨時測定を必要とする事例はなかった。

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 37 人(113 件)、体外計測法により 35 人(82 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 86 人(152 件)について実施した。検査の結果、内部被ばく線量測定を必要とする者はいなかった。2007 年度の測定対象事業所における内部被ばく線量測定及び検査件数を表 2.5.2-1 に示す。

各種検査における有意な体内汚染を判断する際の基礎データとするため、人体中のバックグラウンド放射能レベルの調査を、バイオアッセイ法により 10 人(80 件)、体外計測法により 11 人(28 件)について実施した。

(高橋 聖)

表 2.5.2-1 内部被ばく線量測定及び検査件数

(2007 年度)

事業所	管 理 期 間	線量測定	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	0	0	28	29	26	83
	第 2 四 半 期	0	0	31	18	45	94
	第 3 四 半 期	0	0	23	19	41	83
	第 4 四 半 期	0	0	31	16	40	87
	小 計	0	0	113	82	152	347
高崎量子応用研究所		0	0	0	108	0	108
大洗研究開発センター (北)		0	0	50	111	110	271
むつ事務所		0	0	0	0	0	0
那珂核融合研究所		0	0	20	0	0	20
関西光科学研究所		0	0	0	0	0	0
関西 (播磨)		0	0	0	0	0	0
J-PARC		0	0	19	19	0	38
合 計		0	0	202	320	262	784

### 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 167.6 人・mSv、平均実効線量が 0.04 mSv で、2006 年度の総線量と比較して約 41 %の減少であった。年間最大実効線量は 5.0 mSv で、最大被ばく者は燃料試験施設及び WASTEF におけるセル内機器の点検修理作業に従事した者であった。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管理対象実員、実効線量分布、平均実効線量、最大実効線量及び総線量について、四半期別及び作業者区分別（職員等、外来研究員等、請負業者及び研修生に区分）に集計した結果を表 2.5.3-1 及び表 2.5.3-2 に示す。

等価線量に係る被ばく状況は、皮膚の最大線量及び平均線量が、それぞれ 40.5 mSv 及び 0.16 mSv で、最大被ばく者は燃料試験施設及び WASTEF におけるセル内機器の点検修理作業に従事した者であった。眼の水晶体の最大線量及び平均線量が、それぞれ 11.3 mSv 及び 0.06 mSv で、最大被ばく者は燃料試験施設及び WASTEF におけるセル内機器の点検修理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ているものであった。

#### (2) 測定対象事業所の被ばく状況

測定対象事業所における管理対象実員、実効線量分布、平均実効線量、最大実効線量及び総線量について、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 聖)

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, 2007 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	2,807	2,668	131	8	0	0	51.8	0.02	3.5
第 2 四半期	2,887	2,783	103	1	0	0	23.1	0.01	1.2
第 3 四半期	3,204	3,052	146	6	0	0	49.5	0.02	1.8
第 4 四半期	3,116	3,020	84	12	0	0	43.2	0.01	2.9
年 間 *	4,216 (4,175)	3,923 (3,840)	246 (265)	47 (65)	0 (5)	0 (0)	167.6 (282.0)	0.04 (0.07)	5.0 (10.0)

\* カッコ内の数値は, 2006 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, 2007 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	1,008	958	44	6	0	0	22.0	0.02	1.6
外来研究員等	1,402	1,351	50	1	0	0	13.1	0.01	1.1
請負業者	1,575	1,383	152	40	0	0	132.5	0.08	5.0
研 修 生	244	244	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
全作業者	4,216	3,923	246	47	0	0	167.6	0.04	5.0

\* 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名として実人員で全作業者を集計した。

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, 2007 年度)

管理期間	放射線業務従事者実員(人)	線量分布 (人)					総線量 (人・mSv)	平均 実効線量 (mSv)	最大 実効線量 (mSv)
		0.1mSv 未満	0.1mSv 以上 1mSv 以下	1mSv を超え 5mSv 以下	5mSv を超え 15mSv 以下	15mSv を超え るもの			
第1四半期	4,567	4,385	174	8	0	0	59.0	0.01	3.5
第2四半期	4,980	4,791	184	5	0	0	53.9	0.01	1.2
第3四半期	5,217	5,031	180	6	0	0	56.1	0.01	1.8
第4四半期	5,207	5,096	99	12	0	0	46.5	0.01	2.9
年間*2	6,800 (6,464)	6,393 (6,024)	353 (367)	53 (66)	1 (7)	0 (0)	215.5 (325.5)	0.03 (0.05)	5.4 (10.0)

\*1 測定対象事業所以外での作業による被ばくを含む。

\*2 カッコ内の数値は, 2006 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, 2007 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	1,884	1,799	79	6	0	0	31.2	0.02	1.6
外来研究員等	1,772	1,718	53	1	0	0	14.3	0.01	1.1
請負業者	2,926	2,658	221	46	1	0	170.0	0.06	5.4
研修生	244	244	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
全作業員	6,800	6,393	353	53	1	0	215.5	0.03	5.4

\*1 測定対象事業所以外での作業による被ばくを含む。

\*2 同一作業員が, 当該年度中に作業区分を変更した場合, 区分ごとに1名として実人員で全作業員を集計した。



表 2.5.3-5 実効線量に係る事業所別被ばく状況

(2007 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	4,216	3,923	246	47	0	0	167.6	0.04	5.0
高崎量子応用 研究所	693	685	8	0	0	0	2.1	0.00	0.6
大洗研究開発 センター(北)	950	867	80	3	0	0	36.3	0.04	1.4
むつ事務所	70	70	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
那珂核融合 研究所	553	530	23	0	0	0	6.8	0.01	0.8
関西光科学 研究所	61	61	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
関西(播磨)	57	57	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
J-PARC	704	686	18	0	0	0	2.6	0.00	0.3
全事業所*2	6,800	6,393	353	53	1	0	215.5	0.03	5.4

\*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名として実人員で全作業者を集計した。

\*2 測定対象事業所以外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く、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年間延べ 13,328 件及び内部被ばく測定記録年間延べ 347 件について、3 月毎 (1 月管理対象の女子の放射線業務従事者は 1 月毎 (0 件)。) 及び 1 年間の実効線量及び等価線量を算定し、個人線量通知票を作成して放射線業務従事者本人へ交付するとともに、その記録を保管した。また、法令報告用被ばく線量統計資料及び被ばく線量分布資料を作成し、関係箇所へ報告した。

原子炉等規制法及び放射線障害防止法の適用を受ける事業者が参加して運用されている「被ばく線量登録管理制度」に基づき、放射線従事者中央登録センターに対して、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。

放射線従事者中央登録センターに対する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。

(宮内 英明)

表 2.5.4-1 登録及び放射線管理記録の引渡し件数

(測定対象事業所, 2007年度)

登録データの種類		管理期間				合 計
		第 1 四半期	第 2 四半期	第 3 四半期	第 4 四半期	
規 制 法 関 係	事 前 登 録	227	134	211	115	687
	指 定 登 録	1,211	1,250	1,437	1,395	5,293
	指 定 解 除 登 録	1,439	1,085	1,226	1,722	5,472
	個人識別変更登録	8	0	4	5	17
	手帳発行登録	51	7	7	1	66
	定期線量登録	6,422	0	0	0	6,422
障 防 法 関 係	個人識別登録	492	315	333	310	1,450
	記録引渡登録	1,439	1,085	1,226	1,722	5,472
	定期線量登録	6,062	0	0	0	6,062
経 歴 照 会		305	160	266	196	927
指定解除者の放射線管理記録 の引渡し		1,438	1,083	1,226	1,722	5,469
合 計		19,094	5,119	5,936	7,188	37,337

## 2.6 放射線測定器の管理

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計測器の維持管理として、定期点検、校正、故障の修理等を行った。年次計画に沿って、老朽化したサーベイメータを2台更新した。

(山口 武憲)

### 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、高崎量子応用研究所、那珂核融合研究所、関西光科学研究所及びむつ事務所で使用しているサーベイメータ等の校正を実施した。2007年度の原子力科学研究所における校正台数は、延べ1,041台であった。これらの内訳を表2.6.1-1に示す。また、TLD及びガラス線量計等の基準照射を680個実施した。今年度は老朽化の著しいGM管式サーベイメータを2台更新した。

(仁平 敦)

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, 2007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	174	173
GM管式サーベイメータ(高線量率用)	24	24
GM管式表面汚染検査計	298	298
NaIシンチレーション式サーベイメータ	23	23
ZnSシンチレーション式表面汚染検査計	157	155
プラスチックシンチレーション式サーベイメータ( $\beta$ 線用)	5	5
プラスチックシンチレーション式サーベイメータ( $\gamma$ 線用)	89	85
シンチレーション式表面汚染検査計( $\alpha$ , $\beta$ 線用)	12	11
中性子レムカウンタ	38	40
電離箱式サーベイメータ	135	126
比例計数管式サーベイメータ(中性子線用)	12	11
比例計数管式表面汚染検査計( $\alpha$ , $\beta$ 線用)	28	28
比例計数管式表面汚染検査計( $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$ 用)	7	7
電子式ポケット線量計( $\gamma$ 線用)	30	30
電子式ポケット線量計(中性子線用)	7	25
合計	1,039	1,041

\* 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) 環境放射線監視システムの維持管理

放射線モニタ，データ伝送システム及びデータ処理システムから構成される環境放射線監視システム（環境放射線管理課所管）の定期点検・校正を実施した。

### (2) 施設放射線管理用モニタの維持管理

原子力科学研究所各施設の放射線管理用モニタについて，定期点検・校正を実施した。原子炉施設の放射線管理用モニタについては，施設ごとに文部科学省による施設定期検査を受検した。

表 2.6.2-1 に 2007 年度の放射線管理用モニタ等（環境用モニタを含む。）の保有台数及び校正台数を示す。

（村山 卓）

表 2.6.2-1 放射線管理用モニタ等の保有台数と校正台数  
(原子力科学研究所，2007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	72	75
室内ダストモニタ	57	62
Puダストモニタ	12	12
可搬型ダストモニタ	58	58
排気ガスモニタ	22	23
室内ガスモニタ	16	16
可搬型ガスモニタ	26	26
γ線エリアモニタ	171	177
可搬型γ線エリアモニタ	77	77
中性子線エリアモニタ	37	37
非常用モニタ	10	10
ハンドフットクロスモニタ（α線用）	10	10
ハンドフットクロスモニタ（β線用）	56	57
ハンドフットクロスモニタ（α線・β線用）	18	20
環境用γ線モニタ（モニタリングステーション・ポスト）	18	18
環境用中性子線モニタ	3	3
環境用ダストモニタ	4	4
排水モニタ	2	2
合計	669	687

## 2.7 校正設備・管理試料計測の管理

放射線標準施設棟に設置されている $\gamma$ 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。RI 中性子線校正用の  $^{252}\text{Cf}$  線源 (2GBq) を更新した。ファン・デ・グラーフ型加速器の運転及び維持管理を行うとともに、2.5MeV 中性子校正場を新たに整備した。これにより、計 7 エネルギー点の単色中性子の利用が可能となった。また、高エネルギー $\gamma$ 線校正場の 2.5m 位置での校正及び特性試験を可能とした。

放射線標準施設棟では、2007 年 4 月から、研究開発を目的とした施設共用をすべての校正場について開始した。2007 年度の機構外への施設共用は 12 件 (9 課題) であり、いずれも放射線測定器の開発であった。また、機構内の研究開発については、実験 15 件 (9 課題) に対応した。

施設保全では、施工後 26 年が経過し老朽化の激しい既設棟の屋上、外壁、各照射室内壁、床等の補修工事を実施した。また、増設棟の塗装工事を実施した。さらに、増設棟において火災報知器のセンサーの故障が多発したため、全てのセンサーを交換した。

原子力科学研究所及び J-PARC センターの施設及び周辺環境の放射線管理のための各種試料について、放射能の測定及び評価を行った。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、極低レベル用液体シンチレーションカウンタ 1 台を更新した。施設の放射線管理の現場で使用している $\alpha$ ・ $\beta$ 線測定器の校正用線源の値付けを行った。このほか、依頼により、クリアランスレベル調査及び施設廃止措置計画に基づくコンクリート試料等、並びに安全確認点検調査に伴う土壌、水試料等の放射能の測定評価を行い、業務に協力した。

(独) 産業技術総合研究所との共同研究及び韓国原子力研究所 (KAERI) との研究協力を行った。KAERI との研究協力においては、第 4 回「放射線安全と検出技術に関する国際シンポジウム (ISORD-4)」(2007 年 7 月、韓国ソウル) の特別セッションとして JAEA-KAERI 合同ワークショップを開催し、お互いの成果を発表するとともに意見交換を行い、研究協力を継続することで合意した。

(吉澤 道夫)

### 2.7.1 放射線標準施設棟における校正設備の管理

放射線標準施設棟に設置してあるファン・デ・グラーフ型加速器、 $\gamma$ 線照射装置、RI 中性子線校正装置、X線照射装置等の校正設備機器の維持管理を行うとともに、二次標準校正場を利用した放射線防護用測定機器の校正、特性試験及び施設共用等に供した。加速器を用いた単色中性子校正場については、2.5MeV 中性子校正場を新たに整備し、計 7 エネルギー点が利用可能となった。また、高エネルギー $\gamma$ 線校正場の 2.5m における空気カーマ率を測定で評価したことで、低線量率における $\gamma$ 線線量計等の校正及び特性試験が可能となった。RI 線源については、 $^{252}\text{Cf}$  線源 (2GBq) 1 個の更新を行った。

放射線標準施設棟では、2007 年 4 月からすべての校正場の共用を開始した。機構内外を合わせた施設共用等の件数は、合計 26 件で、その内訳を表 2.7.1-1 に示す。

施設保全では、施工後 26 年が経過し老朽化の激しい既設棟の屋上、外壁、各照射室内壁、床等の全面的な補修工事並びに第 3 及び第 4 照射室の水銀灯の更新工事を 4 月から 8 月の期間で行った。一方、増設棟では、壁面の剥離が著しい単色中性子照射室壁の再塗装を行うとともに、複合火災受信機用の警報センサーの故障が多発したため 56 個全てのセンサーを交換した。

2007 年度の加速器を含む照射装置及び単体線源の使用時間は、延べ 4,945 時間で、その内訳を表 2.7.1-2 に示す。2007 年度の使用時間は、安全確認点検調査のための運転停止、<sup>252</sup>Cf 線源の納期遅れ及び中硬 X 線照射装置の X 線管球の故障により 2006 年度よりも約 1,400 時間の減少となった。しかし、綿密な作業日程調整等を実施したことで定常業務への影響は最小限に抑えることができた。試験依頼としては、線量管理課（放射線管理用モニタ、サーベイメータの校正）以外からの試験依頼として、電子式個人線量計、TLD 等の基準照射及び性能試験を合計 4,255 台(個)実施した。

非管理区域での汚染発見に端を発する安全確認点検調査では、放射線標準施設棟における事故・故障に係る未報告事例、許認可・届出手続きの不備、データ改ざんの有無、非管理区域の汚染の有無及び国際規制物資の使用等に関する規則への抵触の有無等の各種調査を行い、国際規制物資の計量管理の不備が 1 件あったが、その他について問題が無いことを確認した。計量管理の不備については、直ちに必要な手続きを実施した。

(川崎 克也)

表 2.7.1-1 機構内外からの施設共用等の件数

(2007 年度)

線種 利用区分	加速器 中性子	RI 中性子	γ 線	X 線	β 線	合計 (課題数)
機構内	3	9	3	0	0	15( 9)
機構外	10	1	0	1	0	12( 9)
合 計	13	10	3	1	0	27(18)

表 2.7.1-2 照射装置等及び単体線源の使用時間内訳  
(2007 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	956
中 硬 X 線 照 射 装 置	213
X 線照射装置 (軟, パルス)	10
極低レベル $\gamma$ 線照射装置	94
低レベル $\gamma$ 線照射装置	268
中レベル $\gamma$ 線照射装置	96
$2\pi$ $\gamma$ 線照射装置	55
G M 簡易校正器	22
単体 $\beta$ 線源 ( $^{90}\text{Sr}$ , $^{204}\text{Tl}$ 等)	63
単体 $\gamma$ 線源 ( $^{60}\text{Co}$ , $^{137}\text{Cs}$ 等)	414
単体中性子線源 ( $^{252}\text{Cf}$ , $^{241}\text{Am-Be}$ 等)	2,754
合 計	4,945

### 2.7.2 放射線管理試料の計測

原子力科学研究所及びJ-PARCセンターにおける施設及び環境の放射線管理に必要な試料について、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と放射能試料自動測定解析装置の点検保守及び整備を実施した。

#### (1) 放射線管理試料の測定

集中計測システムで実施した 2007 年度の放射線管理試料の測定は、測定件数が 16,076 件、測定時間が延べ 19,111 時間であった。2007 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) 装置の故障

集中計測システムの故障は 17 件発生し、延べ 712.4 時間停止した。この故障の大部分は、測定装置の故障であり、特に、Ge 半導体検出器 (GE-4) の分解能が劣化したため修理に時間を要した。解析システム全体が停止する故障は、ネットワーク障害による 1 件あったが、停止時間が 0.5 時間と少なく、集中計測業務に支障は生じなかった。

#### (3) 測定装置の校正作業

施設及び環境放射線管理に使用している  $\alpha/\beta$  線測定装置 1 台 (GR-2)、液体シンチレーションカウンタ 1 台 (LS-1) について、それぞれ精密校正を実施した。また、Ge 半導体検出器 3 台 (GE-2, GE-4, GE-5) の簡易校正を実施した。このほか、面状線源校正用多心線型大面積 2

$\pi$  比例計数管の特性確認試験を実施した。この  $2\pi$  比例計数管を用いて、放射能測定装置等の校正に使用する標準線源の  $2\pi$  放出率測定を 14 件実施した。

(4) 測定装置の更新

測定装置の更新計画に基づき、2007 年度は極低レベル用液体シンチレーションカウンタ 1 台を更新した。

(5) 特別な依頼に基づく試料の測定

依頼に基づき、クリアランスレベル調査及び施設廃止措置計画に基づくコンクリート試料等並びに安全確認点検調査に伴う土壌及び水試料等の  $\gamma$  線スペクトルを測定した。測定件数は 866 件で、測定時間は延べ 3,033 時間であった。

(a) クリアランスレベル調査

(JRR-3 解体コンクリート保管廃棄物)・・・144 件, 400.0 時間

(b) 施設廃止措置計画

(VHTRC, 同位体分離, 再処理試験室等)・・・159 件, 441.7 時間

(c) 安全確認点検

(構内全域排水枡内及び地下水調査試料等)・・・563 件, 2,191.4 時間

安全確認点検調査に係る試料測定の件数及び時間について、試料種類別の内訳を表 2.7.2-2 に示す。

(小古瀬 均)

表 2.7.2-1 各種放射線管理試料の測定内訳

(2007 年度)

試料分類	$\alpha / \beta$ 放射能		低エネルギー $\beta$ 放射能		$\gamma$ 線スペクトル		$\beta$ 線スペクトル	
	件数	時間(h)	件数	時間(h)	件数	時間(h)	件数	時間(h)
施設管理	3254	560.1	0	0.0	4836 *(216)	3535.1 *(119.9)	0	0.0
環境管理	813	389.7	470	2601.0	414	4184.8	0	0.0
機器管理	2692	480.0	66	503.4	2404	4937.7	0	0.0
その他	1056	1381.4	2	12.0	69	525.7	0	0.0
合計	7815	2811.2	538	3116.4	7723	13183.3	0	0.0

\*カッコ内の数値は、J-PARC センターからの依頼分を示す。



表 2.7.2-2 安全確認点検に係る測定内訳

試料種類	γ線スペクトル	
	件数	時間(h)
構内全域排水枡内(水)	129	35.8
構内全域排水枡内(スラッジ等)	124	69.9
構内全域地下水	65	1444.4
土壌等	245	641.3
合計	563	2191.4

## 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正確かつ迅速な遂行、管理技術の向上等を目的として、新技術の導入、調査、評価法等の技術開発並びに、放射線計測技術の高度化を目指した研究・技術開発を実施している。2007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。

- (1) 放射線業務従事者の指定（解除）登録手続きの迅速化と登録データの信頼性向上を図るため、個人線量管理システムに個人線量登録依頼書作成機能を整備した。このシステムでは電子化様式を用いて従事者指定（解除）登録申請手続きが可能であり、過去に登録した個人識別項目や被ばく歴などのデータを反映した登録申請書をダウンロードし、これを活用して登録申請ができる。これにより、申請者の負担軽減とともに、誤記入防止と登録データの信頼性が向上した。本システムは2007年度から本格運用を開始した。
- (2) 原子力科学研究所内で使用されている放射線管理用（ハンドフットクロス、ダスト、ガス、中性子線エリア、 $\gamma$ 線エリア）モニタ669系統について、過去5年間の故障件数を集計し、機種別に年間の故障発生率を集計した。その結果、ハンドフットクロスモニタが最も高く約40%であった。また、これらのモニタの部位別（検出部、計測部、ケーブル部、電源部及びその他）の故障発生率では検出部が最も高いものの、減少傾向を示している。しかし、計測部の故障発生率が増加傾向にあり、その原因が電子部品等の経年劣化であることからモニタの老朽化が着実に進行していることが伺える。
- (3) 環境試料中の放射性ストロンチウム分析においては、分析の妨害となる共存カルシウムを効果的に分離することが重要である。この分離手法として推奨されているイオン交換法を分析業務に導入するに当たって、カルシウムを吸着するイオン交換樹脂カラムの最適なサイズを検討するために、環境試料中のカルシウム量をICP発光分光分析法で測定した。葉菜類、魚等代表的な環境試料中のカルシウム量を明らかにすることにより、最適なカラムサイズ決定のための情報が得られた。
- (4) 処理場地区担当係が管轄する放射線管理施設数は15施設有り、これら施設の放射線管理に伴って作成しなければならない記録類の数は非常に多い。これら記録類の作成に当たっては手計算によるミス、結果の転記ミスなどを起こさないよう、帳票作成プログラムにより実施することとした。これにより、排気関係では放出ダスト測定記録（ $\alpha \cdot \beta \cdot \gamma$ ）、放出ガス測定記録及び室内ダスト測定記録、排水関係では廃液測定記録、廃液測定月報（廃液測定記録の月間集計）及び一般排水データシート、放射線管理月報などの作成時のミスの発生を少なくさせ、業務の効率化も図られた。
- (5) 高崎量子応用研究所TIARAを用いた高エネルギー準単色中性子校正場の開発の一環として、照射フルエンスを正確に求めるためのビーム透過型中性子フルエンスモニタを試作し、その性能を評価した。その結果、ビームカレントに対する直線性及び既存のモニタとの相関は良好であるが、感度が低いために改良が必要であることがわかった。
- (6) 放射線標準施設棟における $^{252}\text{Cf}$ 線源（2 GBq）の更新に伴い、中性子照射場の基準量の再設定を行った。今回は、英国国立物理学研究所（NPL）において中性子放出率が絶対測定された

線源を購入した。また、速中性子について、JIS 及び ISO 規格に則った評価方法を新たに取り入れた。これらにより、新線源を用いて各種中性子線量計等の校正が可能となった。

- (7) 加速器を用いた単色中性子校正場の開発の一環として、565keV 単色中性子校正場における混在 $\gamma$ 線の測定・評価を NaI(Tl)検出器を用いて行った。飛行時間法を用いた中性子と $\gamma$ 線の分離方法及び正確な応答関数を利用したアンフォールディング法を確立した。これにより、中性子発生ターゲットで生成される混在 $\gamma$ 線のスペクトル及び発生量が明らかになった。
- (8) 体積試料の放射能測定に必要なゲルマニウム半導体検出器の計数効率を、標準体積線源を使用することなく、計算シミュレーションと標準点状線源を用いて求める方法（代表点法）を開発してきた。今回、開発済みの計算コードを用いて、代表点法の実際の現場への適用性を評価した。その結果、放射線管理試料測定実務に適用可能であることが確認できた。

(山口 武憲, 山本 英明, 清水 勇, 吉澤 道夫)

## 2.8.1 個人線量登録依頼書作成システムの整備

### (1) はじめに

個人線量登録依頼書作成システムは、放射線業務従事者の被ばく登録管理用の各種依頼書（以下「登録依頼書」という。）について、電子化した様式を活用した登録申請手続きの迅速化及びデータの信頼性の向上を図ることを目的として、被ばく管理データサーバ、集計サーバ、Webサーバからなる個人線量管理システム内に2004年度から整備を開始した。2005年度は、登録依頼書の電子様式化を実施し、システムの仮運用を開始した。2006年度は、登録済みの個人識別項目や被ばく歴等の過去データを反映した電子様式のダウンロード機能を追加整備し、2007年度から本格運用を開始した。

### (2) 個人線量登録依頼書作成システムの構成

本システムは、被ばく管理Webサーバをメインシステムとしている。利用者がアクセスする被ばく管理Webサーバは、被ばく管理集計サーバから過去データを取り込んだ登録依頼書（エクセル形式の電子様式）のダウンロード機能、必要項目入力後のアップロード機能を備えており、ダウンロードできる登録依頼書は各事業所の様式に対応している。本システムの構成を図2.8.1-1に示す。

### (3) 登録依頼書の作成手順

登録依頼書は、次のように作成する。

- ①イントラネットから本システムへログインし、登録対象者の中央登録番号を入力する。
- ②作業事業所及び作成する登録依頼書を選択し、起票者のパソコンに登録依頼書をダウンロードする。
- ③ダウンロードした登録依頼書には、直近の登録データを基に個人識別項目、被ばく前歴等が入力されており、必要に応じて追記修正して登録依頼書をアップロードする。

なお、イントラネットの使用ができない外来者は、本システムを利用することができないため、登録依頼書受付窓口に共用端末を設置し、利用できるように整備した。登録依頼書のダウンロード及び作成の例を図2.8.1-2に示す。

### (4) セキュリティ管理

本システムにおけるセキュリティ管理について、ハード面では、不正アクセスから防護するため、機構外からのアクセスを不可とするとともに、被ばく管理Webサーバ等にファイアウォール機器を設置し、当該機器にあらかじめ登録したIPアドレスのパソコン（利用者）のみがアクセスできるように制限している。一方、ソフト面では、利用者からユーザー登録申請書の提出を求め、本システムへのログインパスワードを設定し、アクセスログを記録して管理している。

### (5) まとめ

本システムの整備では、登録依頼書を電子化したこと及びダウンロード機能を備えたことで、登録申請起票者の負担が軽減されたとともに、手書きによる誤記入防止及び登録申請手続きの迅速化が図れ、データの信頼性も向上した。さらに、従来のノーカーボン専用紙による帳票印刷費等が削減できた。また、登録依頼書のアップロード機能を備えたことで、利用者が個人線量計を借り受けるまでの時間を短縮することができ、個人線量計貸与業務の効率化が図れた。

（宮内 英明）

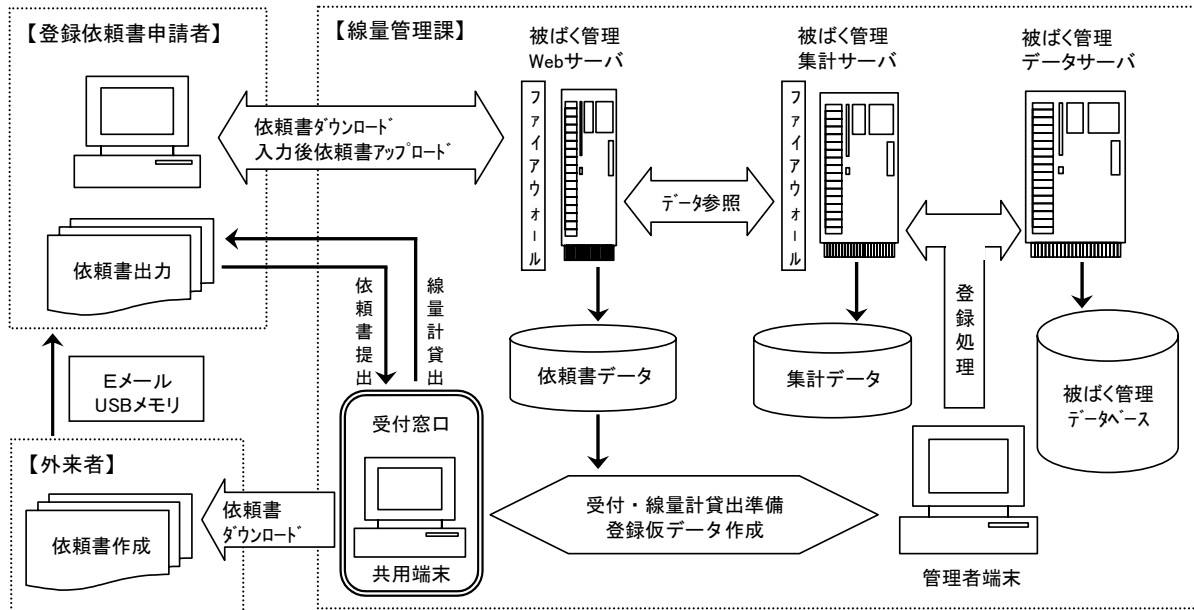


図 2.8.1-1 個人線量登録依頼書作成システムの構成

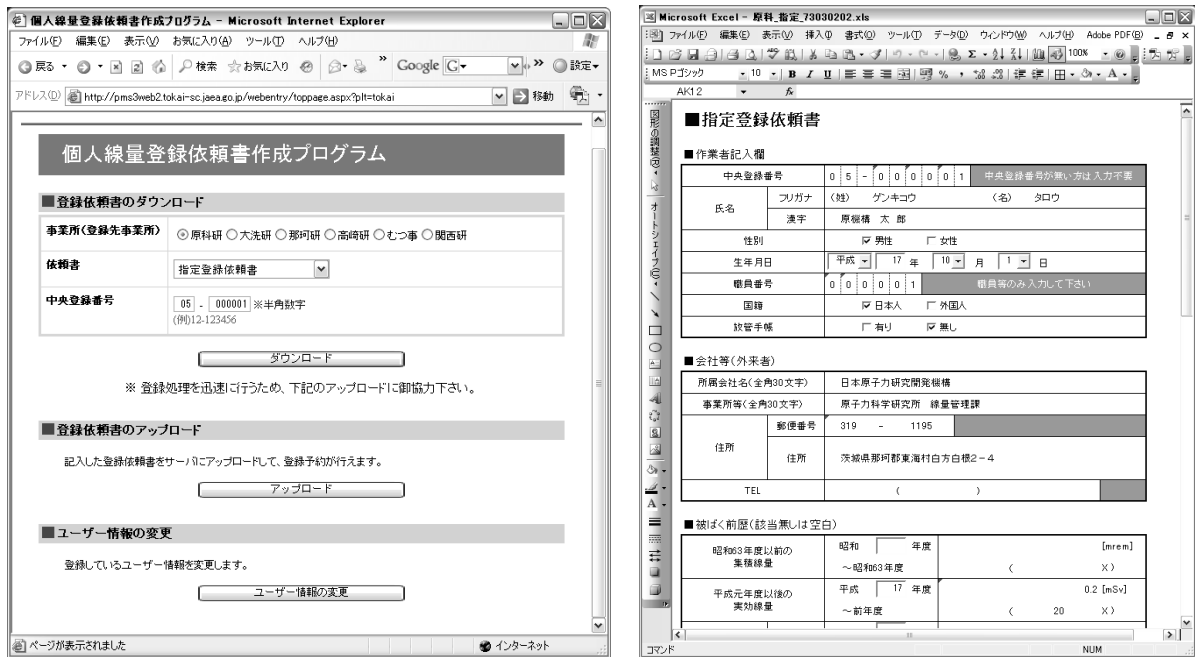


図 2.8.1-2 登録依頼書のダウンロード及び作成の例

## 2.8.2 放射線管理用モニタ故障統計調査

### (1) はじめに

原子力科学研究所で使用されている放射線管理用モニタ(2007年度の総保有台数:669系統)は、年1回の頻度で点検校正を実施し、性能の維持を図っている。しかし、稼動中は種々の原因で不具合が発生しており、これらの不具合発生時には修理又は部品交換等の措置を行っている。今回、過去の修理記録を元に、2003年度から2007年度の不具合(以下「故障」という。)の発生状況を集計し、近年の故障傾向を調査した。

### (2) 集計方法

集計は、以下のように分類して行った。

#### ① 機種別故障状況

ダストモニタ、ガスモニタ、 $\gamma$ 線エリアモニタ、中性子線エリアモニタ及びハンドフットクロスモニタ別に故障件数を集計し、機種別故障発生率(機種別故障件数を当該機種保有台数で除した値)を年度毎に算出した。

#### ② 故障部位別故障状況

モニタを構成する部位別の故障発生頻度を明らかにするため、モニタの構成部を検出部、計測部(計数回路・指示回路等)、ケーブル部、電源部及びその他に分類して構成部位別に発生件数を集計し、故障部位別故障発生率(故障部位別件数を年間故障件数で除した値)を年度毎に算出した。

#### ③ 故障原因別故障状況

故障原因別の故障発生頻度を明らかにするため、故障原因を検出器劣化(主にGM管)、外的要因(主に外部からの衝撃等によるハンドフットクロスモニタの検出膜破損)、電気部品等劣化に分類して故障原因別に発生件数を集計し、故障原因別故障発生率(故障原因別件数を年間故障件数で除した値)を年度毎に算出した。

### (3) 結果

過去5年間の年間故障件数と機種別故障発生率を図2.8.2-1、故障部位別発生率と故障原因別発生率を図2.8.2-2に示す。

年間当たりの故障件数は、約80件で推移し、大きな変動はなかった。

機種別故障発生率ではハンドフットクロスモニタが最も高く、毎年約40%発生していた。ダストモニタは減少傾向にあったが、ガスモニタと中性子線エリアモニタは僅かではあるが増加傾向にあった。ハンドフットクロスモニタの故障発生率が高いのは、他のモニタと使用形態が異なる(放射線検出窓が作業者と常に接触する)ことによるものと思われる。故障部位別発生率では検出部が最も高いものの、減少傾向にある。これに比べて計測部の故障発生率が上昇傾向にある。これらの傾向は故障原因別発生率でも同様で、検出器劣化による故障発生率が減少傾向にあり、電子部品等の劣化による故障発生率は増加傾向にある。検出器劣化による故障発生率が減少傾向にある理由としては、機種別故障発生率の高いハンドフットクロスモニタとダストモニタでは、検出器の寿命が延びてきていることや、定期点検時に実施する予防保全的な交換等が考えられる。また、電子部品等の劣化による故障発生率が増加傾向にある理由としては、測定機器の経年劣化が進んでいることが考えられる。

(伊東 良和)

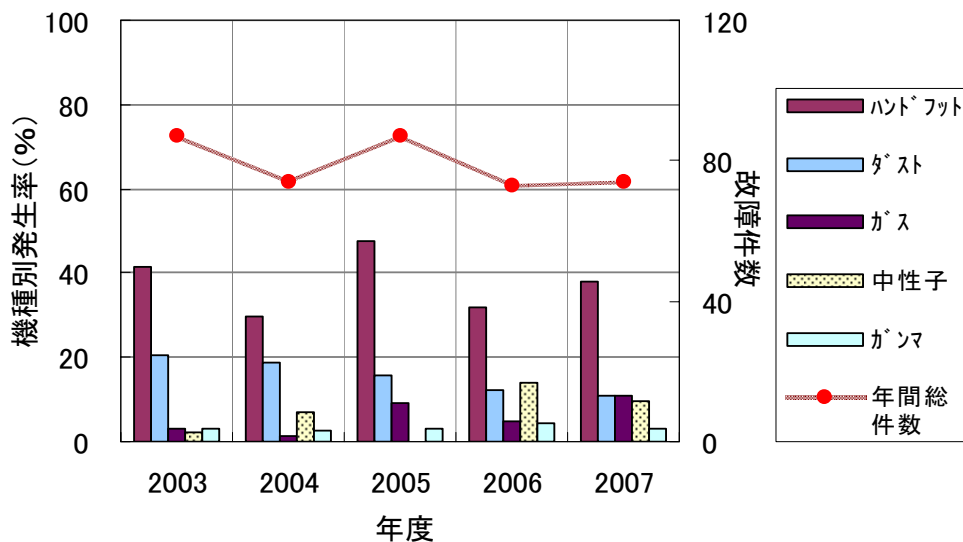


図 2.8.2-1 機種別故障発生状況

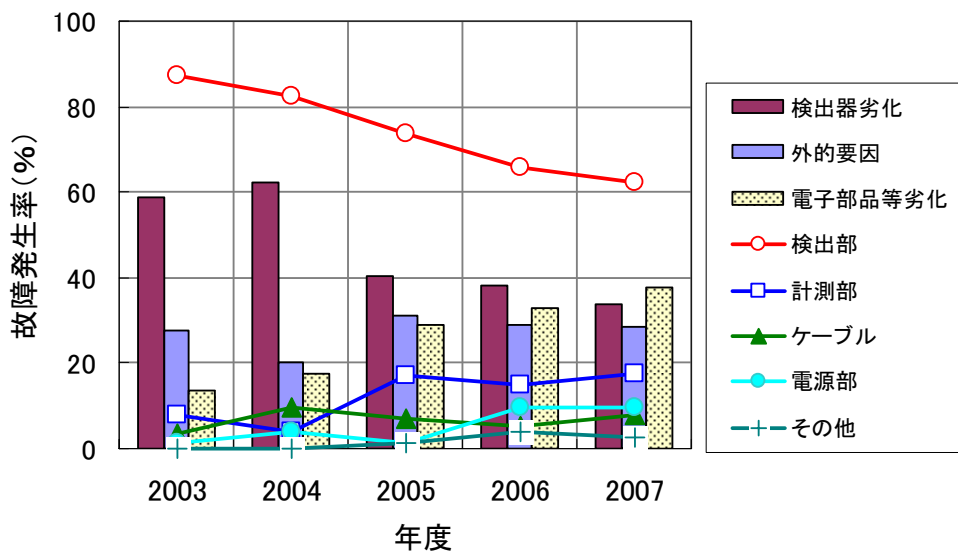


図 2.8.2-2 故障部位別及び故障原因別故障発生状況

### 2.8.3 環境試料中の放射性ストロンチウム分析におけるイオン交換法適用の検討：環境試料（灰試料）中のカルシウム量調査

- (1) はじめに 環境試料中の放射性ストロンチウムの分析において、試料中に多量に含まれるカルシウムからストロンチウムを分離することは、最も重要な工程である。これらの分離手法として、文部科学省放射能測定法シリーズ（以下「マニュアル」という。）には、発煙硝酸法及びイオン交換法について定められている<sup>1)</sup>。現在、環境放射線管理課では発煙硝酸法を用いているが、分析過程に発煙硝酸を用いるため、危険性が高く取り扱いには熟練した技術が必要である。一方、イオン交換法は操作が比較的簡便で安全性が高いことから、イオン交換法への移行が望まれる。
- (2) 目的 イオン交換法では、試料中のカルシウム含有量に応じて、イオン交換樹脂カラムのサイズを変えて分離を行う。分析対象試料（葉菜類、精米、魚）中のカルシウム量（1kg 生相当）は、精米については 1g 以下、葉菜類及び魚（筋肉）については 5g 以下である場合が多いが、魚（全体）については 5g を超える場合がある<sup>1)</sup>。マニュアルに記載されているカルシウム量は 5g までであり、5g を超える試料に適用するためにはカラムのサイズを検討する必要があるとされている<sup>1)</sup>。また、カルシウム量が 1g 以下であれば、より小さいサイズのカラムを用いた方法が適用できる<sup>2)</sup>。このように、イオン交換法を適用するためには、試料中のカルシウム量を把握し、カラムのサイズを検討する必要がある。このため、現在当課で分析している環境試料（灰試料）中のカルシウム量の調査を行った。
- (3) 実験 表 2.8.3-1 に示した試料の灰試料 1g を、硝酸及び過酸化水素水を用いて有機物を湿式分解した後、硝酸溶液に溶解し、ICP 発光分光分析装置を用いてカルシウム量を測定した。
- (4) 結果と考察 今回測定した 5 種類の環境試料中のカルシウム量並びに文部科学省日本食品標準成分表<sup>3)</sup>に記載の値を表 2.8.3-1 に示す。今回の測定結果は、文献値と比較して妥当な値であったことが分かる。また、今回測定した試料（1kg 生相当）のカルシウム量は全て 5g を下回っており、マニュアルに提示されているイオン交換法がそのまま適用できることが分かった。更に、シラス以外の試料については、カルシウム量が 1g 以下の方法が適用できる。シラスについては、カルシウム量が最大で 1.7g 程度であるため、カルシウム量 5g 以下の方法が適応できるが、コストや作業時間等の観点から、より小さいサイズのカラムの使用が望ましく、最適なカラムサイズを検討する必要があると考える。今後は、これらの環境試料をイオン交換法にて分析し、分析業務への適用を検討する。

（川崎 将亜，渡部 陽子）

表 2.8.3-1 今回測定した環境試料中のカルシウム量

試料名	採取場所	測定試料数	Ca 含有量 (g/kg 生)	
			測定値	文献値 <sup>3)</sup>
ほうれん草	東海	6	0.60 ± 0.13	0.49
白菜	大洗	5	0.63 ± 0.04	0.43
精米	東海	5	0.04 ± 0.00	0.03
カレイ（筋肉）	東海沖	5	0.37 ± 0.03	0.43
シラス（全体）	東海沖	3	1.52 ± 0.19	2.10（微乾燥）

#### 参考文献

- 1) 文部科学省：放射能測定法シリーズ 2，放射性ストロンチウム分析法，（2003）
- 2) 科学技術庁：放射能測定法シリーズ 2，放射性ストロンチウム分析法，（1983）
- 3) 文部科学省：日本食品標準成分表（五訂増補），（2005）



## 2.8.4 VBA を用いた放射線管理帳票作成プログラムの開発

廃棄物処理施設管理係は海岸地区の中で処理場地区、廃棄物安全試験施設地区、FCA 地区を管轄している。処理場地区の施設として第 1 廃棄物処理棟、第 2 廃棄物処理棟、第 3 廃棄物処理棟、液体処理場、汚染除去場、圧縮処理施設、解体分別保管棟、減容処理棟及び第 1・2 保管廃棄施設があり、廃棄物安全試験施設地区の施設として廃棄物安全試験施設及び環境シミュレーション試験棟、FCA 地区の施設として FCA、SGL、TCA 及び FNS 建家がある。

これら多数の施設の、放射線管理に伴って作成しなければならない記録類の数は非常に多いため、帳票作成プログラムを VBA (Visual Basic for Applications) を用いて開発した。

開発した帳票作成プログラムで作成できる記録としては、排気関係では放出ダスト測定記録 ( $\alpha \cdot \beta \cdot \gamma$ )、放出ガス測定記録及び室内ダスト測定記録、排水関係では廃液測定記録、廃液測定月報 (廃液測定記録の月間集計) 及び一般排水データシート、そして放射線管理月報である。以下に主な特徴を示す。

### (a) プログラムの起動

帳票作成プログラムは各測定記録を作成するためのコマンドボタンにより構成される。コマンドボタンは Excel のシート上に配置されていて、ボタンを押すことにより各記録の作成プログラムが起動する。起動した各プログラムは、フォーム上の項目を選択及びデータ等を入力し、最後に作成ボタンを押すことで各記録を作成する。各施設のスタック流量や貯槽名及び代表核種などの固有情報は、同じ Excel の別シートで登録・管理する。帳票作成プログラムの外観及び廃液測定記録作成のフォームを図 2.8.4-1 に示す。

### (b) プログラムのフォーム設計

作成者が使いやすい様、ユーザーインターフェースを考慮し、ボタンの配置などを考慮した。各入力項目は TAB ボタンにより移動可能とし、マウスを使わなくても良い設計とした。入力項目について、記録の年月や作成日、排気における第 1 週などの測定週や採取期間、廃液の排水回数など、プログラム上で計算可能な部分をあらかじめ表示するなどし、手入力しなければならない項目を可能な限り排除した。

### (c) 入力項目の誤記防止

手入力項目について、入力ミスを防止する設計を行った。施設名や作成者などはリストから選択するようにして、入力ミスが起こらない設計とした。数値入力の項目については、数字以外の入力が出来ないようにし、桁数制限をつけることで入力ミスを防止する。さらに項目の入力後にプログラムが記録を作成する前に入力ミスを検出する機能を設定した。放射能濃度における指数「e-」や、検出効率における小数点の位置などが正しく入力されていない場合や、項目が空欄の場合があれば、作成ボタンを押してもエラーを返すように設計した。

### (d) 記録の保存及び参照

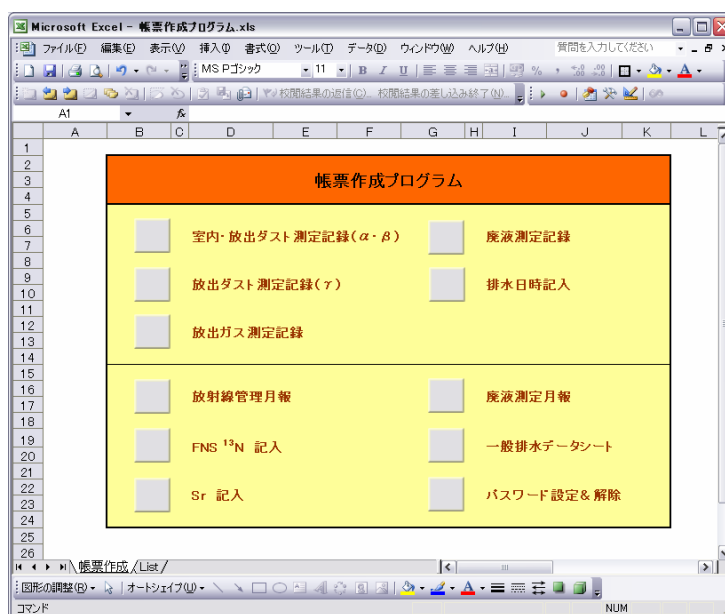
作成された記録は、Excel ファイルとして自動的に保存され、年月別のフォルダに格納される。シートにパスワード保護を設定し、記録作成後に数値を修正出来ないように設計した。従来のプログラムは施設及び測定週の数だけファイルが作成されたため、記録の参照が非常に不便であった。開発したプログラムでは、シートで施設別に分類して作成するように設計した。各記録に対してファイルは 1 つだけである。これより、保存された記録の管理が非常に容易になった。

(e) バックアップファイルの自動作成

プログラムを起動し、各記録を作成すると同時に、別ドライブに前回分までのバックアップファイルを自動的に作成する。例えば今回入力した数値に間違いが発見されたときには、バックアップファイルを使用することで前回の状態に復帰させることができる。

以上より、開発した帳票作成プログラムは、記録の作成及び管理が簡便であり、誤記防止に対して非常に有効である。プログラムの修正が容易であるため、記録類の細かな変更にも柔軟に対応可能である。また、汎用性があるため、他の係の記録作成にも使用可能である。今後も継続して更新作業を行うとともに、作成可能な記録類を増やしていくことで、手入力作業の誤記防止及び業務の効率化を推進していく。

(西藤 文博)



帳票作成プログラム

2008 年 6 月 測定者: 伊藤 智一

依頼日: 6 月 10 日 PH: 7.0 帳票作成

施設名: 第3廃棄物処理棟 排水量: 800 m<sup>3</sup> 核種の追加

貯槽名: 排水貯留ポンド 操作者: 市野沢 義一

測定核種	測定月日	試料計数	計数効率	試料計数	自然計数	下限濃度	放射能濃度
<sup>241</sup> Am	6/10	35					
<sup>90</sup> Sr(全β)	6/10	58					
<sup>3</sup> H	6/10	42.8	2756	56			
<sup>14</sup> C	6/10	51.7	36	42			
<sup>60</sup> Co	6/10	2.3e-8					
<sup>137</sup> Cs	6/10	2.9e-8					

図 2.8.4-1 帳票作成プログラムの外観及び廃液測定記録作成のフォーム

## 2.8.5 高エネルギー準単色中性子校正場用フルエンスモニタの特性評価

J-PARC 等の高エネルギー加速器施設においては、遮へい体を通り抜ける高エネルギー中性子の線量測定が放射線管理上重要であり、そのためには使用するモニタ・線量計の適切な校正が必要である。しかし、20MeV 以上の中性子エネルギーに関しては、中性子校正場が国内外で整備されていない。そこで、原子力機構・高崎量子応用研究所 TIARA の数十 MeV 領域の高エネルギー準単色中性子照射場<sup>1)</sup>を利用して、校正場の開発を進めている。加速器を用いた校正場では、出力の変動があるため、中性子フルエンスをフルエンスモニタによって精度良く決定する必要がある。TIARA では、核反応により生成された中性子はコリメータを通して照射室内へ導かれる。しかし、フィッションチェンバー (FC) からなる既存のフルエンスモニタは、コリメータより手前の中性子ビームラインから離れた位置 (オフライン) に設置されている。既存モニタは、ビーム輸送管やモニタ周辺の物質からの目的外中性子の影響を受けており、その影響は実験のたびに異なる。また、既存モニタは照射室内の中性子を直接モニタすることはできない。そこで、照射室へ輸送される (オンライン) 中性子を直接モニタするために、薄厚プラスチックシンチレータを用いた透過型の中性子フルエンスモニタを開発している。そのモニタのプロトタイプのパフォーマンスを TIARA の 45, 60, 75MeV ピークを持つ 3 種類の準単色中性子場を用いて評価した。

新たに開発した検出器は、 $130 \times 130 \times 0.5 \text{mm}^3$  のプラスチックシンチレータ (BC-400) をアクリル製ライトガイドを通して両側から光電子増倍管 (PMT) 2 本で読み出す構造を持つ。白い反射材を塗布したシンチレータとライトガイドは、 $120 \times 120 \text{mm}^2$  のアルミ入射窓を上下流側の面に持つアルミケース内に収められている。0.5mm のシンチレータ厚さは、中性子ビームの透過ロスをできるだけ少なくするように、また、照射野に含まれる低エネルギーの散乱中性子成分を増加させないように選んだ。特性試験では、ビーム強度 (ビームカレント) に対する計数率の直線性、本モニタ検出器の計数率と既存のモニタ (FC) の計数率との相関を調査した。

試験では、本モニタ検出器を照射室内の照射口 (コリメータ出口) に直付けして (写真 2.8.5-1)、両側の PMT の各出力及び出力の和のデータを収集した。まず、ビームカレントに対する本モニタ検出器の計数率の直線性を評価した。75MeV 準単色中性子に対する結果を図 2.8.5-2 に示す。このように、実験で使用する範囲のビームカレントに対する直線性は良好であることを確認した。次に、本モニタ検出器の計数率と既存のモニタ (FC) の計数率との相関が良く取れていることも確認した。しかし、感度に関しては、既存のモニタ (FC) の 10%程度であった。さらに、左右両 PMT の出力の波高分布の 2 次元情報から、薄いシンチレータ中の光の急激な減衰のために本モニタは照射野内<sup>2)</sup>のシンチレータの全ての領域の信号を計数していなかったことが分かった。上記の基本特性はいずれのエネルギーにおいても同じであった。今回の特性試験から、感度に課題はあるものの透過型のフルエンスモニタの実用化に向けて見通しが得られた。今後、シンチレーション光の収集効率の改善による感度の向上等の検出器の改良をすすめてゆく予定である。

(志風 義明)

### 参考文献

- 1) Baba, M. et al.: Nucl. Instrum. Meth., **A428**, 454 (1999).
- 2) 志風他：原子力学会「2005 年春の年会」要旨集, L22.

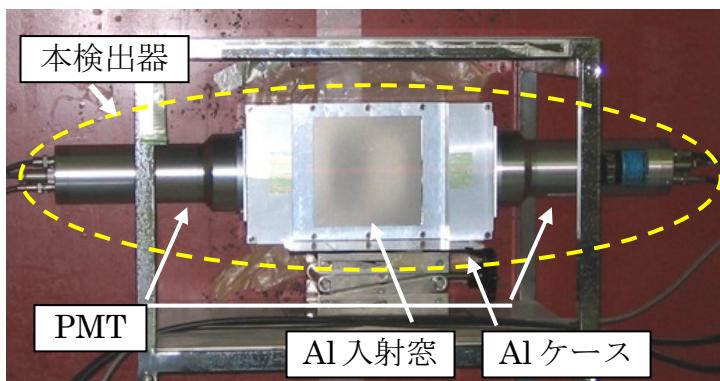


写真 2.8.5-1 照射口に設置したフルエンスモニタ検出器

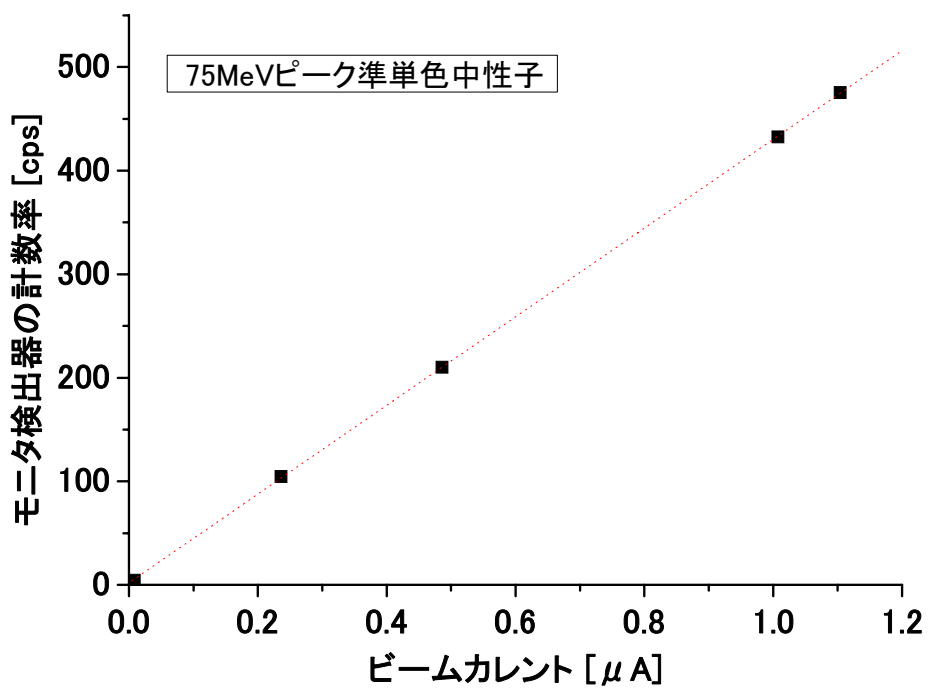


図 2.8.5-2 本モニタ検出器の計数率 v.s. ビームカレント (75MeV ピーク準単色中性子)

## 2.8.6 <sup>252</sup>Cf 中性子線源の更新に伴う照射基準量の設定

### (1) はじめに

FRS では 2007 年度に <sup>252</sup>Cf 線源 (2 GBq) の更新を行った。新たな線源として、英国国立物理学研究所 (NPL) においてあらかじめ中性子放出率が絶対測定された線源を購入した。従前の線源は、法令に基づき、新たな線源の納入前に廃棄した。線源の更新に伴い、速中性子照射場と熱中性子照射場の基準量を再設定した。

### (2) 方法

速中性子照射場の基準量は、NPL で決定された中性子放出率を基に、JIS Z 4521<sup>1)</sup>及び ISO 8529-1<sup>2)</sup>に示された方法で評価した。熱中性子照射場 (黒鉛パイル外側 (南側, 西側各 1 か所) の場) の基準量は、各照射場に設置した BF<sub>3</sub> 計数管の計数率を新旧の線源それぞれを使用した場合について求め、従前の基準量にこの計数率比を乗ずることによって求めた。これらの基準量を用いて実際に中性子線量計等の校正を行った場合に、校正結果が線源更新の前後でどの程度変化するかについて、実際に各種の中性子線量計等を用いた測定を行った。

### (3) 基準量の設定に必要なデータの取得・評価

以下の事項についてデータ等を取得・評価した。

- 1) NPL で値付けされた中性子放出率は  $(2.151 \pm 0.030) \times 10^8 \text{ s}^{-1}$  (2008 年 1 月 28 日現在値, 不確かさの包含係数  $k=2$ ) であった。
- 2) 上記放出率を半減期補正する際、<sup>252</sup>Cf の半減期として  $2.645 \pm 0.008$  年を用いる。また、混在する <sup>250</sup>Cf の影響を加味する。一太陽年は 365.242190 日を使用する。
- 3) 速中性子照射場：フルエンスから線量当量への換算係数は、線源の保護ケースによるスペクトルの変化を計算により考慮し、周辺線量当量について  $379 \text{ pSv} \cdot \text{cm}^2$ , 個人線量当量 ( $0^\circ$ ) について  $394 \text{ pSv} \cdot \text{cm}^2$  をそれぞれ使用する。相対標準不確かさはいずれも 1% である。保護ケース透過後のフルエンス平均エネルギーは  $1.94 \pm 0.02 \text{ MeV}$  ( $k=1$ ) である。
- 4) 速中性子照射場：保護ケースの存在によって生ずる中性子放出の非等方性をロングカウンタを用いた実測により評価し、非等方性補正係数を  $1.063 \pm 0.005$  ( $90^\circ$  方向,  $k=1$ ) と決定した。
- 5) 速中性子照射場：<sup>252</sup>Cf 線源に混在する光子は、線量当量で 5~10% 程度 (文献値) である。
- 6) 速中性子照射場：線源移動・昇降装置を用いて線源を照射位置まで輸送する間、試験点に設置した線量計の計数に影響を与える。主要な中性子線量計について、この寄与を明らかにした。
- 7) 熱中性子照射場：フルエンスから線量当量への換算係数は、JIS Z 4521 の熱中性子に対する値 (周辺線量当量について  $10.6 \text{ pSv} \cdot \text{cm}^2$ , 個人線量当量 ( $0^\circ$ ) について  $11.4 \text{ pSv} \cdot \text{cm}^2$ ) をそのまま使用する。これらの不確かさの評価は今回行っていない。
- 8) 速中性子及び熱中性子照射場：線源-被照射物間の距離の設定方法と、その方法を用いたときの不確かさの評価方法を定めた。
- 9) 線源の同位体組成、製造方法、カプセルへの封入方法等に関するデータをメーカーより入手した。

### (4) 結果の概要

- 1) 線源の廃棄、納入作業等の全工程にわたり、作業手順や作業に伴うリスクを慎重に検討し、作業要領書を作成した。要領書に従って作業を実施した結果、安全に作業を終了した。
- 2) 速中性子照射場の基準量：距離 1m における中性子フルエンス率は  $1,720 \pm 50 \text{ (cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1})$  (2008

年4月1日現在値，室内散乱線等の影響を含まない， $k=2$ )と評価された。

- 3) 熱中性子照射場の基準量：フルエンス率は南側照射場で  $1,310 \pm 50$ ，西側照射場で  $1,670 \pm 70$  ( $\text{cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ) (2008年4月1日現在値，熱外中性子を含まない， $k=2$ )と評価された。
- 4) 実際の校正作業で上記基準量を円滑に算出できるようにするため，スプレッドシート (Microsoft Excel 形式，図 2.8.6-1) を作成した。
- 5) 各種中性子線量計等を用いた測定を行ったところ，速中性子照射場，熱中性子照射場のいずれの場合でも，線源更新の前後において校正結果に大きな違いがみられなかった。

(5) まとめ

$^{252}\text{Cf}$  線源 (2GBq) の更新に伴い，従前の線源の廃棄，新たな線源の納入等に係る作業を安全に終了した。速中性子照射場の基準量の再設定においては，JIS 及び ISO 規格に則った評価方法を新たに取り入れた。以上述べた一連の作業を行った結果，新しい線源を用いて各種中性子線量計等の校正ができる体制が整った。

(三枝 純)

参考文献

- 1) JIS Z 4521: 中性子線量当量 (率) 計の校正方法，日本規格協会，(2006)。
- 2) ISO 8529-1: Neutron radiations - part 1: Characteristics and methods of production，ISO，(2001)。

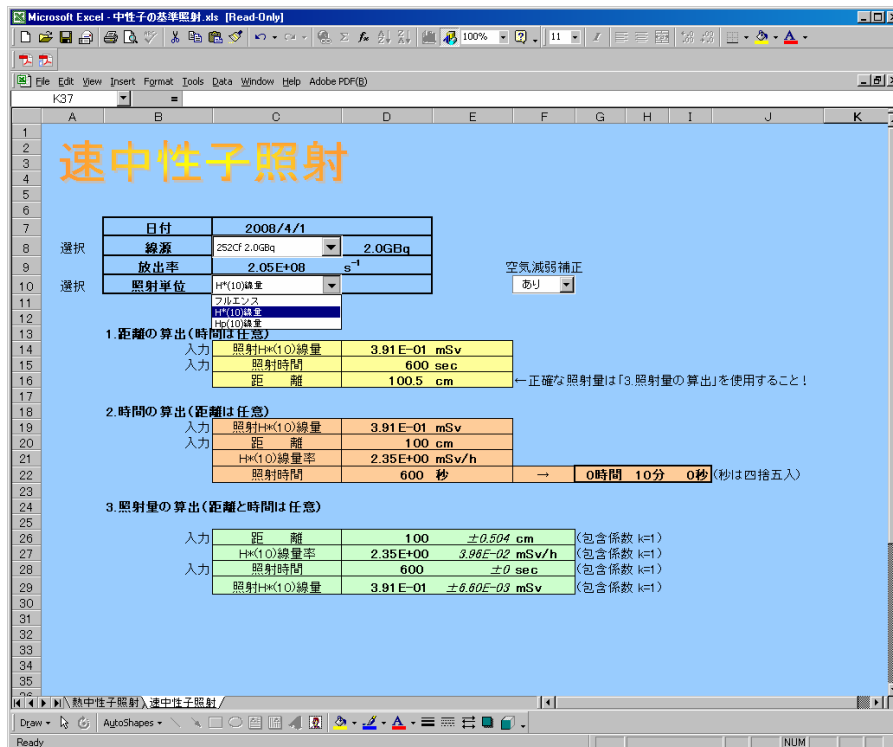


図 2.8.6-1 基準量算出用スプレッドシート (抜粋)

### 2.8.7 565keV 単色中性子校正場における混在 $\gamma$ 線スペクトル測定

放射線標準施設棟では、4 MV シングルエンド型ペレット加速器を利用した 8keV から 19MeV の単色中性子校正場を開発しており、これまでに 8keV, 144keV, 250keV, 565keV, 2.5MeV, 5.0MeV 及び 14.8MeV の 7 点のエネルギーについて校正場の整備を完了している<sup>1)3)</sup>。これらの校正場では、入射イオンとターゲットの核反応で中性子とともに混在 $\gamma$ 線が発生する。このため、 $\gamma$ 線にも感度を有する中性子線量計の校正には、混在 $\gamma$ 線の影響が大きくなることがある。精度の良い校正を行うためには、混在 $\gamma$ 線の量及びスペクトルを正確に評価しておく必要がある。そこで、NaI(Tl)検出器を用いて、565keV 単色中性子校正場における混在 $\gamma$ 線のスペクトルの測定・評価を行った。

本校正場では、約 2.3 MeV に加速した陽子ビームを LiF ターゲットに入射することにより 565 keV の単色中性子を発生させている。今回、中性子と同時にターゲットで発生する $\gamma$ 線のスペクトルを 3 インチ $\phi$ ×3 インチ円柱型 NaI(Tl)検出器で測定した。NaI(Tl)検出器は中性子にも感度を有するため、中性子と $\gamma$ 線の出力信号を弁別して測定しなければならない。しかし、有機液体シンチレーション検出器 (BC501A) などのように、波形の違いを利用した弁別は不可能である。そこで、加速器をパルスモードで運転し、ターゲットで発生したパルス中性子とパルス $\gamma$ 線の飛行時間の差を利用して、ターゲットの核反応で発生した $\gamma$ 線のみを測定を行った。そして、得られた波高分布をアンフォールディング処理することにより、混在 $\gamma$ 線スペクトルを導出した。アンフォールディング処理には、最大エントロピー法を利用した MAXED コードを用いた<sup>4)</sup>。利用した応答関数は、MCNP-4C コードによるシミュレーション計算で作成した。さらに、実測した NaI(Tl)検出器のエネルギー分解能に合うようピークをガウス分布で広げる操作を計算結果に対して行い、応答関数の精度を向上させた。

図 2.8.7-1 に単位中性子フルエンスあたりの混在 $\gamma$ 線スペクトルを示す。 $^{19}\text{F}(p, \alpha \gamma)^{16}\text{O}$  反応による 6.130MeV, 6.917MeV, 7.117MeV  $\gamma$ 線について、シングルエスケープ及びダブルエスケープを補正したきれいなピークが観測された。また、低エネルギー成分では、通常 NaI(Tl)検出器のエネルギー分解能では分離が難しい  $^7\text{Li}(p, p' \gamma)^7\text{Li}$  反応による 478keV  $\gamma$ 線と 511keV 消滅 $\gamma$ 線をきれいに分離できた。これらの結果から、精度の良い応答関数を作成することにより、アンフォールディング処理がうまく機能することが確認できた。混在 $\gamma$ 線スペクトル中に観測された主要な $\gamma$ 線のエネルギー、生成核反応、565keV 単色中性子に対するフルエンス比を表 2.8.7-1 にまとめる。入射陽子と LiF ターゲットの構成元素である  $^7\text{Li}$  又は  $^{19}\text{F}$  との核反応に基づく $\gamma$ 線及び 6~7MeV  $\gamma$ 線に起因する消滅 $\gamma$ 線 (511 keV) が主な混在 $\gamma$ 線であることがわかった。これにより、565keV 単色中性子校正場のターゲットで発生する混在 $\gamma$ 線のスペクトル及び発生量が明らかになった。

(谷村 嘉彦)

#### 参考文献

- 1) Tanimura, Y. et al.: Radiat. Prot. Dosim., 110, 85 (2004).
- 2) 谷村 嘉彦: JAEA-Review 2006-032, 131 (2006).
- 3) Tanimura, Y. et al.: Radiat. Prot. Dosim., 126, 8 (2007).
- 4) Reginatto, M. et al.: Nucl. Instrum. Meth., A 476, 242 (2002).

表 2.8.7-1 主要な $\gamma$ 線ピークと 565keV 単色中性子に対する発生量

エネルギー[MeV]	核反応	フルエンス比 (単色中性子との比)
0.110	$^{19}\text{F}(p,p'\gamma)^{19}\text{F}$	0.022
0.197	$^{19}\text{F}(p,p'\gamma)^{19}\text{F}$	0.035
0.478	$^7\text{Li}(p,p'\gamma)^7\text{Li}$	0.032
0.511	消滅 $\gamma$ 線	0.016
6.130	$^{19}\text{F}(p,\alpha\gamma)^{16}\text{O}$	0.019
6.917	$^{19}\text{F}(p,\alpha\gamma)^{16}\text{O}$	0.029
7.117	$^{19}\text{F}(p,\alpha\gamma)^{16}\text{O}$	0.044

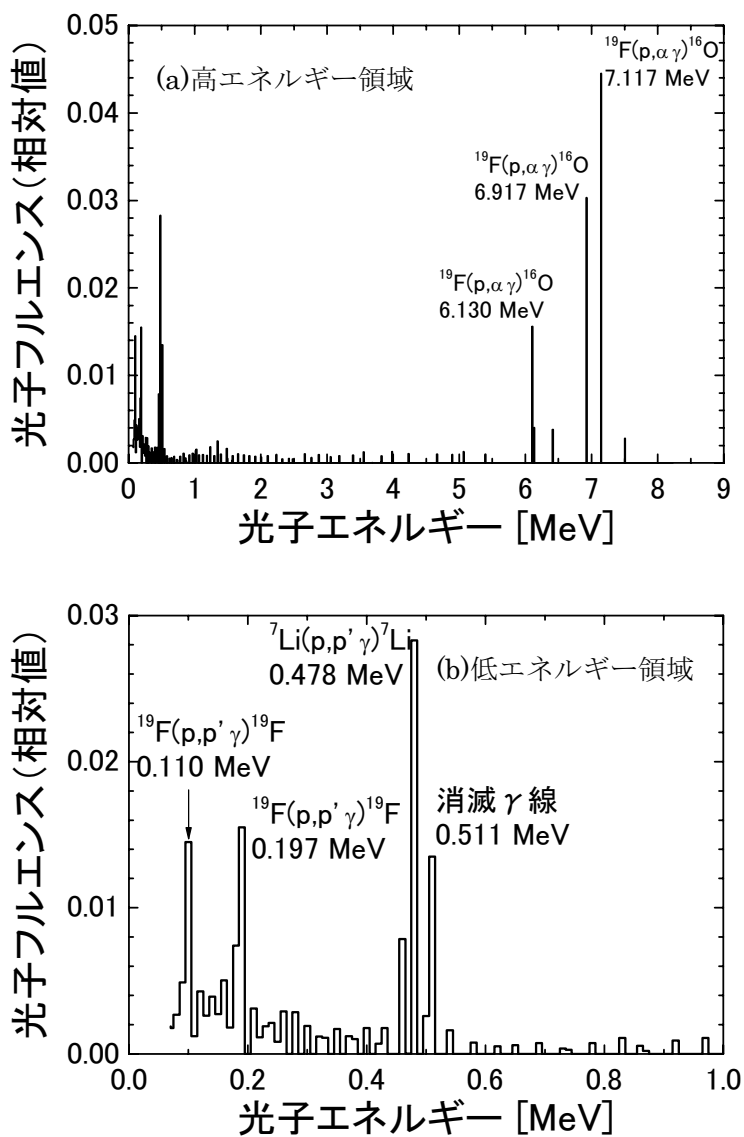


図 2.8.7-1 混在 $\gamma$ 線スペクトルのアンフォールディング結果



## 2.8.8 代表点法によるゲルマニウム半導体検出器効率校正の管理業務への適用

### (1) はじめに

放射能測定係では、ゲルマニウム半導体検出器を用いて研究所内外の放射線管理用試料の放射能測定を年間約 8 千件以上実施している。放射能を定量する際、検出器の効率校正を行う必要がある。効率校正は従来 2 年おきに標準体積線源 9 形状分を作製して行ってきた。しかし、大変な労力がかかることとトレーサビリティの問題から、現在はエポキシ樹脂製の標準体積線源（ $\alpha$  放射体  $^{241}\text{Am}$  を含む 10 核種  $\gamma$  MIX 線源）を購入している。いずれの場合でも、使用不能となった線源が放射性廃棄物として蓄積する問題及び線源購入に係る予算上の問題がある。これらの問題を解決するための方法として代表点法<sup>1)</sup>が開発されている。そこで、開発された代表点法の現場への適用性を評価した。

### (2) 方法

評価対象として、集中計測室で運用しているゲルマニウム半導体検出器 7 台のうち、n 型ゲルマニウム半導体検出器 (GE-3) を使用し、環境放射線管理試料の測定で多く用いられる円柱形状 (92mm  $\phi$   $\times$  45mmH) の計数効率を評価した。代表点法による計数効率の評価には、効率校正用計算コード CREPT-MCNP<sup>2)</sup> を使用した。コードで算出された代表点での実測には  $\gamma$  MIX 標準点線源を使用した。さらに、計算コードを用いて、試料の自己吸収補正を行い、目的とする計数効率を評価した。得られた結果をエポキシ樹脂製の  $\gamma$  MIX 標準体積線源を使用した従来法の結果と比較した。

### (3) 結果と考察

#### (a) 代表点の位置

標準体積線源を検出器保護カバーの上方 4cm にアクリル製トレイ (3mm 厚) を介して置いた場合について評価した。標準体積線源の設置状態を写真 2.8.8-1 に示す。この条件について計算コードで代表点 (効率曲線の評価位置) P を求めた。その位置は、検出器保護カバー上方中心から半径方向 3.8cm、保護カバー表面から高さ 6.2cm であった。また、計算コード CREPT-MCNP は、Windows PC 環境で動作し、GUI のインターフェイスによって操作が可能であることから、代表点は特に困難なく求めることができた。

#### (b) 計数効率

この代表点での計数効率を  $\gamma$  MIX 標準点線源を用いて実測した。標準点線源の設置には写真 2.8.8-2 に示すような専用治具を用い、円周方向に角度を変えて 4 点で測定した。それらを平均して得られた結果に、計算コードで評価した自己吸収補正係数を乗じて、目的とする計数効率曲線 (代表点法) を得た。また、標準体積線源の実測により、従来法による計数効率曲線を得た。代表点法と従来法により得られた計数効率曲線を図 2.8.8-1 に示す。

#### (c) 考察

2 つの方法で得られた計数効率を比較した結果、150keV 以上のエネルギー一点で 7~8% の差異が生じた。この差は、標準体積線源の放射能の均一性及び幾何学条件の測定誤差等によるものと思われるが、今後さらに検討する必要がある。一方、150keV 以下のエネルギー一点では差異は 3% 未満であり、両者は良く一致した。今回得られた代表点法による計数効率曲線は、集中計測システム内に試行的に登録し総合的に動作を確認した。以上のことから、詳細な検討が必要

であるものの、代表点法を管理業務に適用できる見通しを得た。

(小古瀬 均)

**参考文献**

- 1) 三枝 純：保健物理－研究と管理－No.44, JAERI-Review 2002-036,52-53 (2002).
- 2) 三枝 純：JAEA-Data/Code 2006-027 (2007).



写真 2.8.8-1 標準体積線源の設置状態 (従来法実測位置)



写真 2.8.8-2 標準点線源の設置状態と専用治具

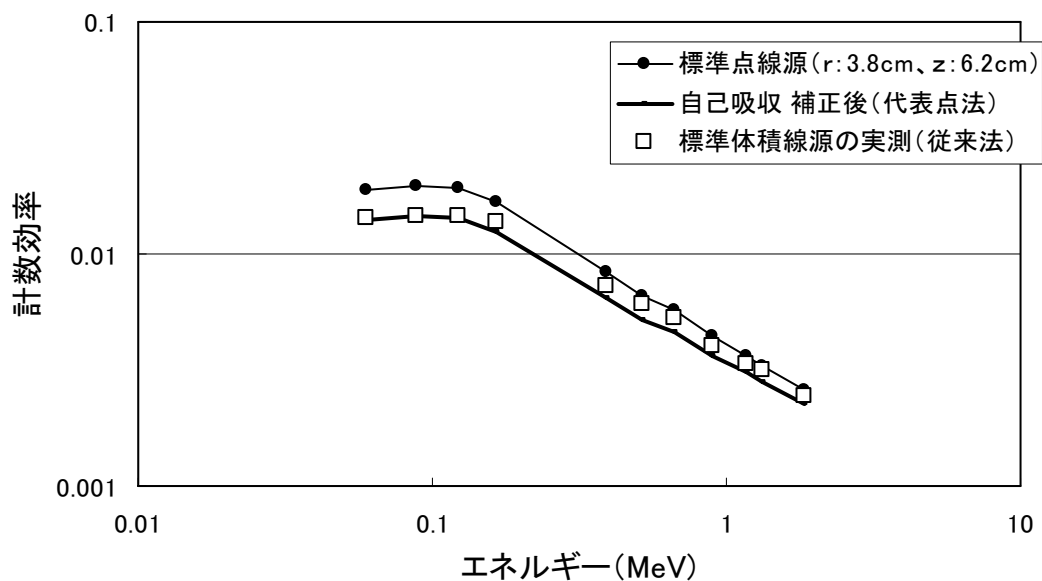


図 2.8.8-1 代表点法と従来法により得られた計数効率曲線の比較

### 3. 高崎量子応用研究所の放射線管理

施設の放射線管理，個人被ばく管理，環境放射線の監視，放射線計測器の管理及び各種放射線管理状況の報告等の業務を 2006 年度に引き続き実施した。

放射線障害防止法に基づく許可使用に係る変更許可等については，6 月に 2 号加速器棟の放射線施設廃止に伴う「許可使用に関する軽微な変更届」を行った。また，10 月に密封 RI の使用数量及び放射線発生装置の性能等の変更許可申請を行い，許可を受けた。

上記の変更許可等に伴い，所内における放射線障害予防規程及び放射線安全取扱手引について，それぞれ 2 回及び 1 回の改正を行うことで，施設の放射線管理を確実に実施した。

イオン照射研究施設から放出された放射性気体廃棄物は，放射線障害予防規程に定められた放出管理基準値を十分に下回った。その他，線量当量率等の測定，環境放射線監視及び放射線測定器の保守管理を行い，異常は認められなかった。

放射線業務従事者の個人被ばく線量については，実効線量及び等価線量とも放射線障害予防規程に定められた警戒線量を超える被ばくはなかった。2007 年度における実効線量の最大は 0.6mSv であり，サイクロトロンでの点検・保守に従事した作業員の被ばくであった。内部被ばくについては，全身計測による確認検査の結果，被検者全員について有意な体内汚染は検出されなかった。

(三浦 吉史)

#### 3.1 環境放射線の管理

モニタリングポストは事業所境界の東西南北 4 地点に設置しており， $\gamma$  線及び中性子線について測定を行っている。これらの空間線量当量率の監視結果を表 3.1-1 及び表 3.1-2 に示す。また，事業所境界の東西南北 4 地点における積算線量測定結果を表 3.1-3 に示す。なお，2007 年度より，積算線量測定に用いる測定器をガラス線量計から OSL 線量計（環境用ルクセルバッジ）に変更した。表 3.1-1，表 3.1-2 及び表 3.1-3 の結果から高崎量子応用研究所における放射線発生装置等の運転に伴う事業所境界での異常は認められなかった。

(田島 好弘)

表 3.1-1 モニタリングポストにおけるγ線線量当量率の月間平均値と月間最大値  
(2007年度) (単位：nSv/h)

年 月 場 所	2007年										2008年			年間
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
東	平均	46	46	46	45	46	46	46	46	47	46	46	46	46
	最大	56	63	53	84	66	63	54	53	64	62	79	56	84
西	平均	51	52	51	52	51	50	50	50	50	49	49	52	51
	最大	71	75	66	122	77	82	66	63	71	75	64	69	122
南	平均	55	55	55	55	54	55	54	54	55	54	55	55	55
	最大	72	74	75	93	71	73	63	62	80	75	68	70	93
北	平均	46	46	47	47	46	46	45	45	46	46	46	46	46
	最大	61	71	50	59	70	79	60	58	69	66	66	62	79

(注) 検出器：アルゴン加圧式電離箱

表 3.1-2 モニタリングポストにおける中性子線線量当量率の月間平均値と月間最大値  
(2007年度) (単位：nSv/h)

年 月 場 所	2007年										2008年			年間
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
東	平均	3.2	3.4	3.3	3.3	3.2	3.1	3.1	3.1	3.2	3.2	3.2	3.3	3.2
	最大	8.2	8.5	8.9	8.8	9.1	9.4	7.8	8.5	8.7	9.3	8.5	8.3	9.4
西	平均	3.7	3.9	3.8	3.8	3.7	3.7	3.5	3.6	3.8	3.7	3.8	3.8	3.7
	最大	9.1	10.0	10.0	9.3	9.6	9.9	9.2	9.0	10.2	9.6	10.0	9.4	10.2
南	平均	3.3	3.5	3.3	3.4	3.3	3.2	3.2	3.3	3.4	3.3	3.3	3.3	3.3
	最大	8.9	8.7	8.1	8.2	8.7	8.0	8.4	9.2	10.1	9.6	8.3	8.1	10.1
北	平均	3.6	3.8	3.8	3.7	3.8	3.6	3.5	3.5	3.7	3.5	3.6	3.7	3.7
	最大	9.1	10.0	9.1	11.1	9.2	9.6	8.8	8.8	9.6	9.0	8.9	8.7	11.1

(注) 検出器：<sup>3</sup>He 比例計数管

表 3.1-3 積算線量測定結果

測定期間 地点名	(2007年度) (単位：mSv)			
	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期
	2007年4月1日 ～6月30日	2007年7月1日 ～9月30日	2007年10月1日 ～12月31日	2008年1月1日 ～3月31日
東	<0.1	0.1	<0.1	<0.1
西	<0.1	0.1	<0.1	<0.1
南	<0.1	0.1	<0.1	<0.1
北	<0.1	0.1	<0.1	<0.1

(注) 表中各測定値は、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。

## 3.2 施設の放射線管理

### (1) 管理区域

放射線障害予防規程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3.2-1に示す（一時的に指定されたものは除く）。2007年度中は、2号加速器棟の放射線施設廃止に伴う管理区域解除を行った。また、上記規程に基づき一時的に指定し、解除された管理区域はなかった。

### (2) 放出放射性物質の管理

2007年度にイオン照射研究施設から放出された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3.2-1に示す。サイクロトロン of 運転に伴い<sup>41</sup>Arが、ポジトロン放出核種を用いた植物体内移行実験に伴い<sup>11</sup>C及び<sup>13</sup>Nが放出された。これらの放出は放射線障害予防規程に定められた放出管理基準値を十分に下回った。

### (3) 線量当量率の管理

放射性同位元素使用室等の管理区域内及び管理区域境界の線量当量率の測定を定期的に行った。これらの線量は、人の常時立ち入る場所及び管理区域境界においても管理基準値未満であった。

### (4) 表面密度の管理

放射性同位元素使用室等の管理区域内の表面密度の測定を定期的に行った。測定の結果、すべて管理基準値未満であった。

### (5) 主な放射線作業の管理

2007年度の主な作業は、サイクロトロンにおける定期点検、陽電子消滅実験及びポジトロン放出核種の製造とこれを用いた植物体内移行実験であった。定期点検作業時における放射線レベルは、デフレクター表面で最大25mSv/h、作業位置では最大800 $\mu$ Sv/hで、年間の最大実効線量は0.6mSvであった。

（関 武雄）

表 3.2-1 イオン照射研究施設から放出された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

(2007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 <sup>3</sup> )	核 種	年間放出量 (Bq)	年間平均濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )
イオン照射 研究施設	全β	—	< 5.3 × 10 <sup>-11</sup>	<sup>41</sup> Ar	2.9 × 10 <sup>9</sup>	< 1.5 × 10 <sup>-4</sup>
	<sup>65</sup> Zn	0	< 6.7 × 10 <sup>-10</sup>	<sup>11</sup> C	6.6 × 10 <sup>8</sup>	< 1.5 × 10 <sup>-4</sup>
					<sup>13</sup> N	9.4 × 10 <sup>8</sup>

(注) 年間放出量及び年間平均濃度は次のように算出した。

年間放出量：検出下限濃度値未満のものは放出量を0として1年間集計した。

年間平均濃度：年間放出放射能を1年間連続して排風機を運転した場合の年間総排気量で除した値。ただし、その値が検出下限濃度より小さい場合は、“< (検出下限濃度値)”と記入。

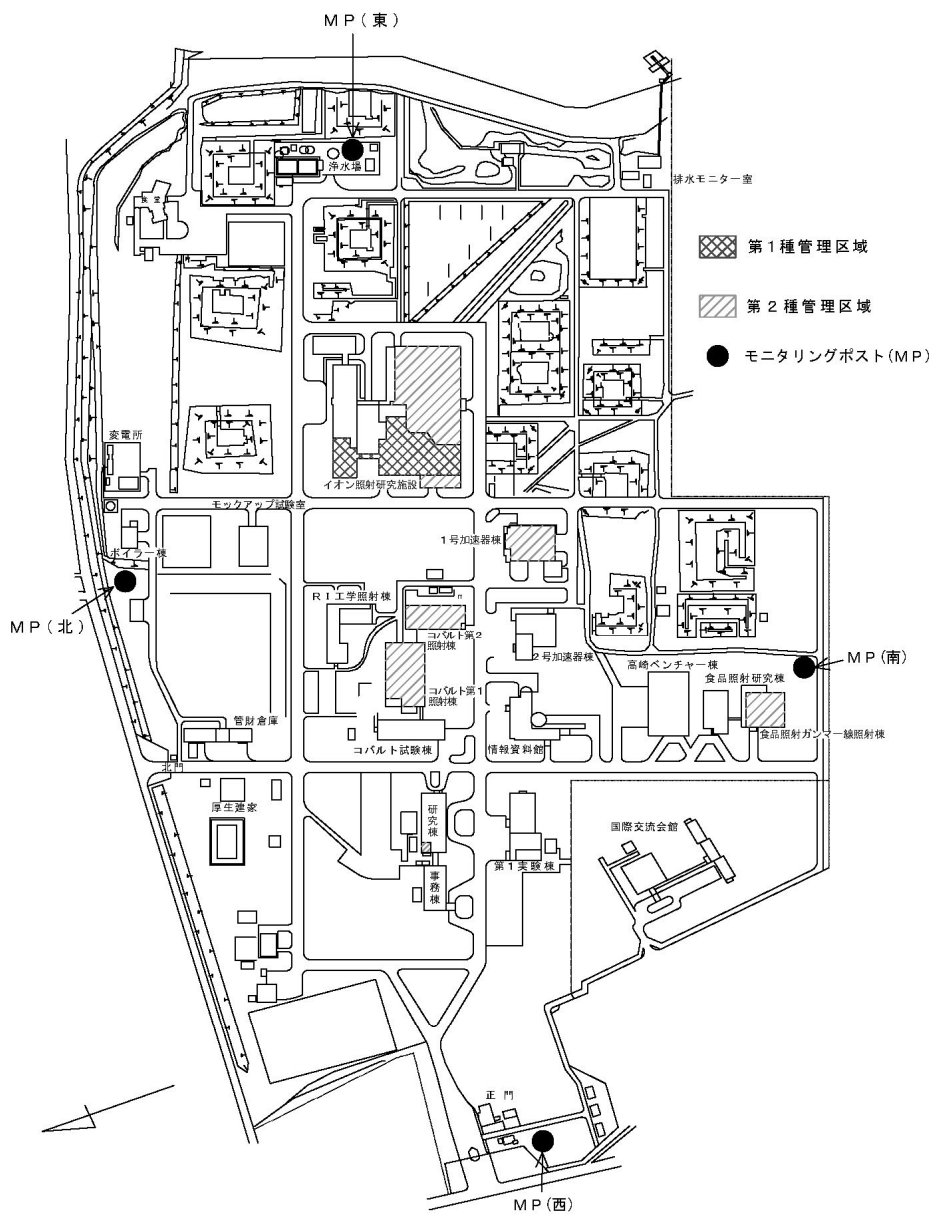


図 3.2-1 管理区域の位置 (2008年3月現在)

### 3.3 個人線量の管理

#### (1) 外部被ばく線量の管理

2007年度における放射線業務従事者の集団実効線量及び平均実効線量は、それぞれ2.1人・mSv、0.00mSvであった。また、最大実効線量は0.6mSvであり、サイクロトロンの点検・保守に従事した作業者であった。

放射線業務従事者の管理対象人数や実効線量等については、四半期別及び作業者区分別に集計し、それぞれ表3.3-1及び表3.3-2に示す。放射線施設の共同利用者、工事業者等で管理区域に一時的に立ち入った者は3,782名であり、立入のつど電子ポケット線量計により、有意な被ばくがないことを確認した。

#### (2) 内部被ばく線量の管理

各作業グループから選定した延べ108名について、体外計測法による確認検査を実施した。測定の結果、有意な体内汚染が検出された者はいなかった。

(田島 好弘)

表 3.3-1 放射線業務従事者の実効線量に係る四半期別被ばく状況

(2007年度)

管理期間	放射線業務従事者実員	実効線量分布(人数)					平均線量(mSv)	最大線量(mSv)	集団実効線量(人・mSv)
		0.1mSv未満	0.1mSv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	524	523	1	0	0	0	0.00	0.1	0.1
第2四半期	546	539	7	0	0	0	0.00	0.6	2.0
第3四半期	551	551	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
第4四半期	572	572	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
年間*	693	685	8	0	0	0	0.00	0.6	2.1
	(640)	(631)	(9)	(0)	(0)	(0)	(0.00)	(0.6)	(2.5)

\*カッコ内の数値は、2006年度の値。

表 3.3-2 放射線業務従事者の実効線量に係る作業者区分別被ばく状況

(2007年度)

作業者区分	放射線業務従事者実員	実効線量分布(人数)					平均線量(mSv)	最大線量(mSv)	集団実効線量(人・mSv)
		0.1mSv未満	0.1mSv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	139	135	4	0	0	0	0.01	0.4	0.9
外来研究員等	347	347	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
請負業者	207	203	4	0	0	0	0.01	0.6	1.2
研修生	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
全作業者	693	685	8	0	0	0	0.00	0.6	2.1

### 3.4 放射線計測器の管理

(1) サーベイメータ等の管理

2007年度におけるサーベイメータ等の保有台数及び校正台数を種類別に表 3.4-1 に示す。

(2) 放射線モニタ等の管理

放射線管理用モニタ等の点検校正は、2006年度同様、年1回実施した。環境放射線モニタリング設備の点検校正は、東西南北の4地点に設置しているモニタリングポストについて実施した。

2007年度における放射線管理用モニタ等の保有台数及び校正台数を種類別に表 3.4-2 に示す。

(田島 好弘, 関 武雄)

表 3.4-1 サーベイメータの保有台数及び校正台数

(2007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	48	48
電離箱式サーベイメータ	23	23
NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータ	14	14
テレテクタ	7	6
レムカウンタ	3	2
表面汚染検査用サーベイメータ (α線用)	5	5
表面汚染検査用サーベイメータ (β線用)	25	25
ガスフロー式サーベイメータ	2	2
合 計	127	125

表 3.4-2 放射線管理用モニタ等の保有台数及び校正台数

(2007年度)

モニタ等の種類	保有台数	校正台数
γ線エリアモニタ	6	6
中性子線エリアモニタ	2	2
室内ダストモニタ	3	3
排気ダストモニタ	1	1
室内ガスモニタ	1	1
排気ガスモニタ	1	1
ハンドフットクロスモニタ (β線用)	3	3
小物物品搬出モニタ (β線用)	2	2
環境用γ線モニタ	4	4
環境用中性子線モニタ	4	4
環境用排水モニタ	1	1
合 計	28	28



### 3.5 放射性同位元素等の保有状況

食品照射ガンマ線照射棟において照射用として利用していた  $^{60}\text{Co}$  密封線源 30 個, 計 184TBq を廃棄のため (社) 日本アイソトープ協会へ譲渡した。また,  $^{60}\text{Co}$  第 1 照射棟で使用する照射用  $^{60}\text{Co}$  線源の減衰補充用として, 棒状密封線源 10 個, 計 4.00PBq が搬入された。表 3.5-1 に 2008 年 3 月末現在の施設別放射性同位元素保有状況を, 表 3.5-2 に保有している放射線発生装置の種類及び性能を示す。

(堀内 信治)

表 3.5-1 放射性同位元素保有状況  
(2008 年 3 月 31 日現在)

(2007 年度)

施設名	密封されていない放射性同位元素			密封された放射性同位元素 <sup>注)</sup>				密封微量線源			
	保有量 (Bq)	主要核種	核種数	保有量 (Bq)	主要核種	核種数	個数	保有量 (Bq)	主要核種	核種数	個数
イオン照射研究施設	$7.5 \times 10^7$	$^{22}\text{Na}, ^{109}\text{Cd}$	4	$1.3 \times 10^{10}$	$^{22}\text{Na}, ^{241}\text{Am}+\text{Be}$	3	6	$3.1 \times 10^7$	$^{22}\text{Na}, ^{241}\text{Am}$	25	138
$^{60}\text{Co}$ 第 1 照射棟				$1.9 \times 10^{16}$	$^{60}\text{Co}, ^{137}\text{Cs}$	3	158	$1.0 \times 10^7$	$^{137}\text{Cs}, ^{241}\text{Am}$	5	16
$^{60}\text{Co}$ 第 2 照射棟				$1.6 \times 10^{16}$	$^{60}\text{Co}$	1	143	$4.7 \times 10^6$	$^{60}\text{Co}$	1	6
食品照射ガンマ線照射棟				$3.3 \times 10^{15}$	$^{60}\text{Co}$	1	225	$1.2 \times 10^6$	$^{60}\text{Co}$	1	3
第 1 実験棟								$1.9 \times 10^6$	$^{22}\text{Na}, ^{57}\text{Co}$	2	2
合計	$7.5 \times 10^7$			$3.8 \times 10^{16}$			532	$4.7 \times 10^7$			165

注) 保有量は, 許可証記載の数量から計算した。

表 3.5-2 放射線発生装置等の種類及び性能

(2008年3月31日現在)

(2007年度)

設置場所	種類	台数	性能	備考	
1号加速器棟	コックロフト・ワルトン型加速装置	1台	電子線最大エネルギー：2MeV 電子線最大出力：30mA, 60kw		
	変圧器型電子加速装置	1台	175 kV, 10 mA	放射線障害防止法適用外	
イオン照射研究施設	サイクロトロン棟	1台	陽子線最大エネルギー：90 MeV 陽子線最大ビーム電流：45 eμA 重陽子線最大エネルギー：53 MeV 重陽子線最大ビーム電流：50 eμA He 最大エネルギー：130 MeV He 最大ビーム電流：40 eμA 重イオン(Li~Bi)最大エネルギー：27.5 MeV/A 重イオン(Li~Bi)最大ビーム電流：30 eμA		
	ECRイオン源	1台	陽イオン：20kV, 200eμA	放射線障害防止法適用外	
	HECRイオン源	1台	X線：1MeV 未満 陽イオン：20kV, 1mA	放射線障害防止法適用外	
	複合ビーム棟	1台	陽子線最大エネルギー：6 MeV 陽子線最大ビーム電流：5 eμA 重陽子線最大エネルギー：6 MeV 重陽子線最大ビーム電流：1 eμA He 最大エネルギー：9 MeV He 最大ビーム電流：2 eμA 重イオン(Li~Bi)最大エネルギー：1.7 MeV/A 重イオン(Li~Bi)最大ビーム電流：25 eμA		
	コックロフト・ワルトン型加速装置 (3MV シング ルメント 加速器)	1台	陽子線最大エネルギー：3 MeV 陽子線最大ビーム電流：300 eμA 重陽子線最大エネルギー：3 MeV 重陽子線最大ビーム電流：200 eμA He 最大エネルギー：3 MeV He 最大ビーム電流：200 eμA 重イオン(Li~O)最大エネルギー：0.5 MeV/A 重イオン(Li~O)最大ビーム電流：200 eμA 電子線最大エネルギー：3 MeV 電子線最大ビーム電流：100 eμA		
	コックロフト・ワルトン型加速装置 (イオン注入装置)	1台	加速電圧：0~400kV 連続可変 イオン種：陽子, He, Li~Bi 最大ビーム電流：100eμA	放射線障害防止法適用外	
	X線回折装置	1台	60kVp, 50mA	放射線障害防止法適用外	
	第1実験棟	変圧器型電子加速装置	1台	250keV, 10mA	放射線障害防止法適用外
	研究棟	X線回折装置	1台	60kVp, 50mA	放射線障害防止法適用外
		X線回折装置	1台	60kVp, 80mA	放射線障害防止法適用外
X線回折装置		1台	60kVp, 200mA	放射線障害防止法適用外	
ベンチャー棟	低エネルギー電子線加速器	1台	50keV, 1mA	放射線障害防止法適用外	
	パルス電子発生装置	1台	400keV, 100Gy/パルス/秒	放射線障害防止法適用外	
モックアップ試験室	低エネルギー電子加速器	1台	160keV, 50mA	放射線障害防止法適用外	

## 4. 関西光科学研究所の放射線管理

木津地区の実験棟大実験室における放射線発生装置（マイクロトロン）及びX線装置の使用に伴う環境放射線測定，管理区域内の線量等の測定，播磨地区の放射光物性研究棟におけるX線装置の使用に伴う線量測定，両地区の放射線業務従事者の個人被ばく管理及び放射線計測器の管理等の放射線管理業務を2006年度に引き続き実施した。

木津地区の環境放射線の管理では，ガラス線量計による積算線量測定を継続的に実施した。全地点での測定結果に特別な変化は認められなかった。管理区域内及び管理区域境界の線量の測定結果はいずれも管理基準値未満であり，異常はなかった。

木津地区及び播磨地区における放射線業務従事者全体の年間の平均実効線量及び集団実効線量は，いずれも検出下限線量未満であった。また，等価線量に係る被ばく状況においては皮膚及び眼の水晶体ともに検出下限線量未満であった。

放射線測定機器については，日常点検，定期点検及び校正を実施し，円滑な運用を図った。

放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律に基づく申請では，木津地区においては，特になかった。播磨地区においては，大型放射光施設（SPring-8）を利用したマイナーアクチノイド研究について，（財）高輝度光科学研究センターにより密封に係る使用変更申請を行い，3月に許可を取得した。保安管理課としては，その申請を（財）高輝度光科学研究センターに依頼するための作業の支援を行った。

また，放射線障害予防規程等に基づく報告等を遅滞なく実施した。

（鈴木 隆）

### 4.1 環境放射線の管理（木津地区）

2006年度に引き続き，木津地区の敷地周辺8地点においてガラス線量計により環境放射線測定を実施した。2007年4月からの測定結果を表4.1-1に示す。いずれの地点においても異常は認められなかった。

（池野 香一）

表 4.1-1 積算線量測定結果

(関西光科学研究所 木津, 2007年度) (単位:  $\mu\text{Sv}$ )

年月 期間 地点	2007.4	2007.5	2007.6	2007.7	2007.8	2007.9	2007.10	2007.11	2007.12	2008.1	2008.2	2008.3	月 積算線量 平均値	月 積算線量 標準偏差	年間 積算線量
	3.30~ 5.2	5.2~ 6.1	6.1~ 6.29	6.29~ 7.31	7.31~ 8.31	8.31~ 9.28	9.28~ 11.1	11.1~ 11.30	11.30~ 12.28	12.28~ 2.1	2.1~ 2.29	2.29~ 4.1			
	日数	33	30	28	32	31	28	34	29	28	35	28			
1	52	50	51	47	48	49	51	51	47	44	51	47	49	2.4	590
2	43	38	44	41	46	42	41	43	38	39	40	40	41	2.5	497
3	48	42	48	44	43	42	45	40	41	44	45	38	43	3.0	520
4	38	45	42	41	42	41	44	38	45	40	42	46	42	2.7	504
5	39	41	42	37	42	41	41	39	42	37	37	41	40	2.0	480
6	48	41	47	41	47	39	44	44	47	44	44	40	44	3.1	525
7	34	34	35	37	34	33	37	39	33	35	31	33	35	2.1	415
8	31	31	28	29	30	31	30	32	36	30	25	27	30	2.7	360

各地点における測定値は5cm厚の鉛箱における測定値(宇宙線, 自己汚染などの寄与分)を差し引いてある。  
測定値は30日に換算している。 使用素子: GD-450 ( $^{137}\text{Cs}$ :フリーエアで校正)

## 4.2 施設の放射線管理（木津地区）

木津地区の施設の放射線管理については、以下のとおり実施した。

### (1) 管理区域

2007年度は、管理区域の設定・解除等による変更はなかった。管理区域の配置を図4.2-1に示す。

### (2) 線量当量率の管理

放射線発生装置使用室等の管理区域内及び管理区域境界の線量当量率の測定を定期的に行った。人の常時立入る場所及び管理区域境界いずれにおいても管理基準値未満であった。

### (3) 主な放射線作業の管理

2007年度においては放射線作業届の基準に該当するなど特筆すべき作業はなかった。

（池野 香一）

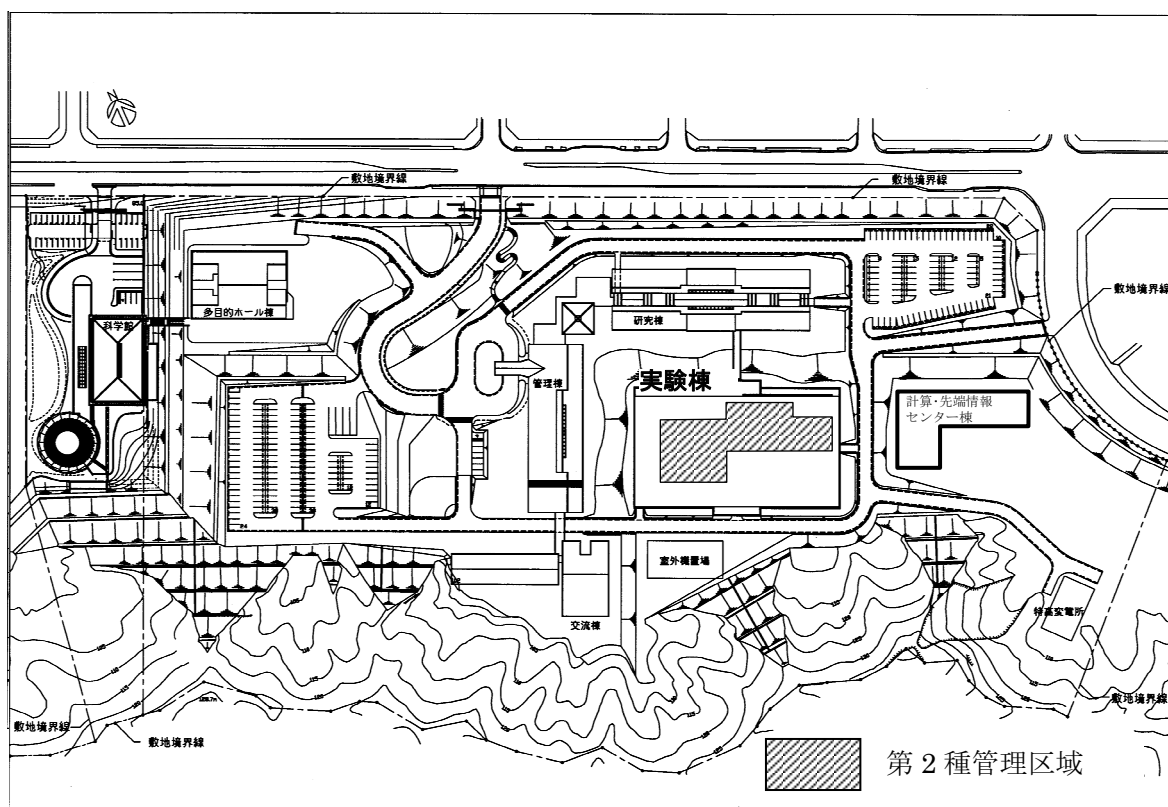


図 4.2-1 木津地区の管理区域配置図

### 4.3 個人線量の管理

木津地区においては、2007年度は年間61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3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、内部被ばくの対象となる放射線作業はなかった。

播磨地区においては、2007年度は年間57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3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、内部被ばくの対象となる放射線作業はなかった。

関西光科学研究所における放射線業務従事者の実効線量に係る被ばく状況を、木津地区では管理期間別及び作業者区分別に、播磨地区では管理期間別に分類し、これらを集計して表4.3-1、表4.3-2及び表4.3-3に示す。

(池野 香一, 上野 正幸)

表 4.3-1 放射線業務従事者の実効線量に係る四半期別被ばく状況

(木津, 2007年度)

管理期間	放射線業務従事者実員	実効線量分布 (人数)					平均実効線量 (mSv)	最大実効線量 (mSv)	集団実効線量 (人・mSv)
		0.1mSv未満	0.1mSv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	55	55	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
第2四半期	58	58	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
第3四半期	60	60	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
第4四半期	59	59	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
年間	61 (62)	61 (62)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.00 (0.00)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)

カッコ内の数値は、2006年度の値

表 4.3-2 放射線業務従事者の実効線量に係る作業者区分別被ばく状況

(木津, 2007年度)

作業者区分	放射線業務従事者実員	実効線量分布 (人数)					平均実効線量 (mSv)	最大実効線量 (mSv)	集団実効線量 (人・mSv)
		0.1mSv未満	0.1mSv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	54	54	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
外来研究員等	4	4	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
請負業者	3	3	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
研修生	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
全作業者	61	61	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0

表 4.3-3 放射線業務従事者の実効線量に係る四半期別被ばく状況

(播磨, 2007年度)

管理期間	放射線業務従事者実員	実効線量分布 (人数)					平均実効線量 (mSv)	最大実効線量 (mSv)	集団実効線量 (人・mSv)
		0.1mSv未満	0.1mSv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	54	54	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
第2四半期	53	53	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
第3四半期	55	55	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
第4四半期	56	56	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
年間	57 (57)	57 (57)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.00 (0.00)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)

カッコ内の数値は、2006年度の値

## 4.4 放射線計測器の管理

関西光科学研究所の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。サーベイメータ及び放射線管理用モニタの種類別保有台数，校正台数を表 4.4-1 に示す。

(池野 香一，上野 正幸)

表 4.4-1 放射線測定機器の保有台数及び校正台数

(木津，2007 年度)

サーベイメータ及びモニタの種類	保有台数	校正台数
電離箱式サーベイメータ	6	6
GM 管式表面汚染検査計	2	2
NaI シンチレーション式サーベイメータ	2	2
中性子レムカウンタ	1	1
比例計数管式表面汚染検査計( $\beta$ 線用)	2	2
可搬型極短パルス X 線モニタ	2	2

(播磨，2007 年度)

サーベイメータの種類	保有台数	校正台数
電離箱式サーベイメータ	1	1
ZnS シンチレーション式表面汚染検査計	1	1
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

## 4.5 放射性同位元素等の保有状況

木津地区において、2007年度は許可及び届出の必要がない密封線源を放射線測定器の校正用として購入した。なお、許可又は届出の必要がある放射性同位元素の購入はなかった。

播磨地区において、2007年度は許可及び届出の必要がない密封線源を放射光を利用した研究用として所有し、大型放射光施設（SPring-8）において保管管理している。

表 4.5-1 に放射性同位元素保有状況を、表 4.5-2 に放射線発生装置の種類及び性能を示す。

(池野 香一, 上野 正幸)

表 4.5-1 放射性同位元素保有状況

(木津, 2008年3月31日現在)

施設名	許可又は届出の必要がある放射性同位元素				許可及び届出の必要がない密封線源			
	保有量	主要核種	核種数	個数	保有量	主要核種	核種数	個数
実験棟					$1.3 \times 10^7$ Bq	$^{137}\text{Cs}, ^{241}\text{Am}\text{-Be}$	16	39

(播磨, 2008年3月31日現在)

施設名	許可又は届出の必要がある放射性同位元素				許可及び届出の必要がない密封線源			
	保有量	主要核種	核種数	個数	保有量	主要核種	核種数	個数
蓄積リング棟 (SPring-8 所管)					$4.0 \times 10^5$ Bq	$^{237}\text{Np}$	1	1

表 4.5-2 放射線発生装置の種類及び性能

(木津, 2008年3月31日現在)

施設名	種類	台数	性能	備考
実験棟	マイクロトロン	1台	最大加速エネルギー 150 MeV 最大電流(電子) 100 nA	



## 5. 青森研究開発センターむつ事務所の放射線管理

青森研究開発センターむつ事務所における関根浜附帯陸上施設（以下「関根浜施設」という。）及び大湊施設の放射線管理，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の定常業務を 2006 年度に引き続き実施した。

施設の放射線管理としては，保管建屋，燃料・廃棄物取扱棟（以下「燃・廃棟」という。）及び機材・排水管理棟（以下「機・排棟」という。）における各種作業に伴う管理並びに大湊施設研究棟（以下「研究棟」という。）における加速器質量分析装置の運転及び海洋試料分析作業に伴う管理を実施した。

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，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。2007 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。

環境放射線（能）の管理としては，関根浜施設における環境放射線，環境試料中の放射能濃度及び気象観測の環境モニタリングを実施した。その結果，異常は認められなかった。

（佐藤 隆一）

### 5.1 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

2007 年度については，関根浜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

##### (a) NaI シンチレーション式サーベイメータによる空気吸収線量率の測定

関根浜施設の周辺監視区域境界における空気吸収線量率の測定を NaI シンチレーション式サーベイメータにより月 1 回以上実施し，異常は認められなかった。空気吸収線量率の月平均値と月間最大値を表 5.1-1 に示す。

表 5.1-1 NaI シンチレーション式サーベイメータによる空気吸収線量率の  
月平均値と月間最大値

(2007年度) (単位: nGy/h)

測定地点		2007年										2008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			
旧気象観測所 ポスト	平均	29	25	32	30	31	32	32	34	31	31	31	30	30	2.1	
	最大	32	28	34	32	32	34	38	44	32	36	32	32			44
燃・廃棟裏	平均	33	28	33	34	37	33	34	37	32	36	31	32	33	2.4	
	最大	38	32	36	36	40	36	40	46	34	42	32	34			46
旧施設港側 ポスト	平均	37	33	37	36	36	36	36	38	36	36	34	36	36	1.4	
	最大	40	36	38	40	38	38	42	46	38	42	38	38			46
旧燃・廃棟前 ポスト	平均	40	36	38	38	39	35	39	41	38	36	35	37	38	2.0	
	最大	47	38	40	42	46	36	42	50	42	46	40	40			50
旧施設正門 ポスト	平均	36	36	37	35	35	34	38	37	34	35	31	36	35	1.7	
	最大	38	38	40	36	36	34	42	40	36	42	34	38			42
旧美付線側 ポスト	平均	37	34	39	36	37	36	36	39	37	36	34	34	36	1.6	
	最大	40	36	40	38	38	36	38	46	40	40	36	34			46

(注) 測定高さは地上1mである。

(b) 積算線量の測定

関根浜施設敷地内及び周辺並びに大湊施設敷地内において、TLDにより3月間の積算線量を測定した結果、いずれの地点においても異常は認められなかった。表5.1-2に測定結果を示す。

表 5.1-2 積算線量測定結果

(2007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
		2007年3月23日 ～6月22日		2007年6月22日 ～9月21日		2007年9月21日 ～12月21日		2007年12月21日 ～2008年3月25日		
	測定結果 地点名	測定値	91日換算線量	測定値	91日換算線量	測定値	91日換算線量	測定値	91日換算線量	
1	気象観測所露場	57	57	55	55	53	53	55	53	217
2	施設正門	58	58	60	60	57	57	62	60	234
3	施設港側	54	54	59	59	47	47	58	55	216
4	浜関根	61	60	69	69	56	56	56	53	239
5	燃・廃棟	58	58	57	57	51	51	62	59	225
6	美付	54	54	51	51	52	52	64	61	218
7	原子炉保管建屋A	60	59	56	56	58	58	66	63	237
8	原子炉保管建屋B	48	48	52	52	48	48	49	47	195
9	大湊施設A	45	44	36	36	37	37	49	47	165
10	大湊施設B	45	44	47	47	44	44	52	50	185

(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。

(c) 気象観測

2006年度と同様に、風向、風速、降雨量、大気温度等の各気象要素について連続観測を行った。

(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放射能濃度の測定を実施した。環境試料中の全β放射能濃度の測定結果を表5.1-3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 5.1-3 環境試料中の全β放射能濃度の測定結果

(2007年度)

試料名		採取場所	単位	放射能濃度
海洋試料	海水	定係港港内	Bq/cm <sup>3</sup>	2.5×10 <sup>-5</sup>
		定係港港外		2.6×10 <sup>-5</sup>
	海底土	定係港港内	Bq/g 乾	3.1×10 <sup>-1</sup>
		定係港港外		2.1×10 <sup>-1</sup>
	カレイ	関根浜漁港沖	Bq/g 生	1.3×10 <sup>-1</sup>
	コンブ			2.9×10 <sup>-1</sup>
イカ	大畑漁港沖合			1.1×10 <sup>-1</sup>

(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5.1-4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5.1-5に示す。

(佐藤 啓三)

表 5.1-4 環境試料中の放射性核種濃度

(2007年度)

試料名	採取月	採取地点	<sup>54</sup> Mn	<sup>60</sup> Co	<sup>131</sup> I	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	単位
海水	5月	定係港港内	<1.2×10 <sup>-3</sup>	<1.4×10 <sup>-3</sup>	— *1	2.3×10 <sup>-3</sup>	<9.7×10 <sup>-3</sup>	Bq/L
	5月	定係港港外	<1.2×10 <sup>-3</sup>	<1.4×10 <sup>-3</sup>	— *1	2.2×10 <sup>-3</sup>	<9.9×10 <sup>-3</sup>	
海底土	5月	定係港港内	<7.5×10 <sup>-1</sup>	<8.5×10 <sup>-1</sup>	— *1	9.2×10 <sup>-1</sup>	<7.0×10 <sup>0</sup>	Bq/kg 乾
	5月	定係港港外	<5.5×10 <sup>-1</sup>	<6.9×10 <sup>-1</sup>	— *1	<5.6×10 <sup>-1</sup>	<5.7×10 <sup>0</sup>	
カレイ	11月	関根漁港沖	<4.6×10 <sup>-2</sup>	<5.7×10 <sup>-2</sup>	— *1	8.6×10 <sup>-2</sup>	<2.5×10 <sup>-1</sup>	Bq/kg 生
コンブ	8月	〃	<8.9×10 <sup>-2</sup>	<1.1×10 <sup>-1</sup>	<1.3×10 <sup>-1</sup> *2	8.8×10 <sup>-2</sup>	<4.6×10 <sup>-1</sup>	
イカ	8月	大畑漁港沖	<4.3×10 <sup>-2</sup>	<5.4×10 <sup>-2</sup>	— *1	4.4×10 <sup>-2</sup>	<2.9×10 <sup>-1</sup>	

\*1 測定対象外

\*2 1Lマリネリ容器を直接測定。

表 5.1-5 降下塵中の放射性核種放射能量

(2007 年度) (単位 : Bq/km<sup>2</sup>)

採取月	<sup>7</sup> Be	<sup>54</sup> Mn	<sup>60</sup> Co	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce
4月	1.9×10 <sup>7</sup>	<5.7×10 <sup>4</sup>	<6.9×10 <sup>4</sup>	<9.5×10 <sup>4</sup>	<7.2×10 <sup>4</sup>	<5.7×10 <sup>4</sup>	<3.1×10 <sup>5</sup>
5月	4.1×10 <sup>7</sup>	<5.8×10 <sup>4</sup>	<7.4×10 <sup>4</sup>	<9.5×10 <sup>4</sup>	<9.2×10 <sup>4</sup>	<5.9×10 <sup>4</sup>	<4.9×10 <sup>5</sup>
6月	4.5×10 <sup>7</sup>	<5.7×10 <sup>4</sup>	<7.4×10 <sup>4</sup>	<9.5×10 <sup>4</sup>	<7.0×10 <sup>4</sup>	<5.8×10 <sup>4</sup>	<4.7×10 <sup>5</sup>
7月	2.4×10 <sup>7</sup>	<6.0×10 <sup>4</sup>	<7.1×10 <sup>4</sup>	<9.8×10 <sup>4</sup>	<7.2×10 <sup>4</sup>	<5.7×10 <sup>4</sup>	<3.1×10 <sup>5</sup>
8月	2.4×10 <sup>7</sup>	<5.5×10 <sup>4</sup>	<7.0×10 <sup>4</sup>	<9.2×10 <sup>4</sup>	<7.1×10 <sup>4</sup>	<5.5×10 <sup>4</sup>	<3.1×10 <sup>5</sup>
9月	5.1×10 <sup>6</sup>	<5.6×10 <sup>4</sup>	<6.9×10 <sup>4</sup>	<9.1×10 <sup>4</sup>	<7.5×10 <sup>4</sup>	<5.4×10 <sup>4</sup>	<4.3×10 <sup>5</sup>
10月	8.4×10 <sup>6</sup>	<5.5×10 <sup>4</sup>	<6.4×10 <sup>4</sup>	<9.9×10 <sup>4</sup>	<7.2×10 <sup>4</sup>	<5.7×10 <sup>4</sup>	<4.3×10 <sup>5</sup>
11月	9.5×10 <sup>6</sup>	<5.5×10 <sup>4</sup>	<7.2×10 <sup>4</sup>	<9.9×10 <sup>4</sup>	<6.7×10 <sup>4</sup>	<6.0×10 <sup>4</sup>	<4.7×10 <sup>5</sup>
12月	3.6×10 <sup>7</sup>	<5.7×10 <sup>4</sup>	<6.6×10 <sup>4</sup>	<9.9×10 <sup>4</sup>	<8.0×10 <sup>4</sup>	<5.7×10 <sup>4</sup>	<3.3×10 <sup>5</sup>
1月	1.0×10 <sup>7</sup>	<5.2×10 <sup>4</sup>	<6.8×10 <sup>4</sup>	<1.0×10 <sup>5</sup>	<7.5×10 <sup>4</sup>	<5.4×10 <sup>4</sup>	<4.2×10 <sup>5</sup>
2月	1.5×10 <sup>7</sup>	<5.1×10 <sup>4</sup>	<6.5×10 <sup>4</sup>	<9.7×10 <sup>4</sup>	<7.3×10 <sup>4</sup>	<5.9×10 <sup>4</sup>	<4.1×10 <sup>5</sup>
3月	1.6×10 <sup>7</sup>	<5.6×10 <sup>4</sup>	<6.5×10 <sup>4</sup>	<1.0×10 <sup>5</sup>	<7.6×10 <sup>4</sup>	<6.2×10 <sup>4</sup>	<4.2×10 <sup>5</sup>

(注) 採取場所は気象観測所露場内。

## 5.2 施設の放射線管理

### (1) 管理区域

原子炉施設保安規定， 関根浜附帯陸上施設放射線障害予防規程， 大湊施設放射線障害予防規程及び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 5.2-1 に示す。2007 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

2007 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 5.2-1 に， 放射性液体廃棄物の 3 月間平均濃度及び年間放出量を表 5.2-2 に示す。

2007 年度に各施設の排気口から放出された  $^3\text{H}$  は， 燃・廃棟及び機・排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， 2006 年度と同程度であった。

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

表 5.2-1 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  
(2007 年度)

施設名	項目	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 <sup>3</sup> )	核種	年間放出量 (Bq)
燃・廃棟	全β	0	<1.7×10 <sup>-9</sup>	$^3\text{H}$	2.8×10 <sup>7</sup>	2.9×10 <sup>-7</sup>
機・排棟	全β	0	<3.2×10 <sup>-9</sup>	$^3\text{H}$	2.7×10 <sup>6</sup>	1.0×10 <sup>-6</sup>
保管建屋	全β	0	<2.7×10 <sup>-9</sup>	—	—	—
研究棟	全α	0	<4.8×10 <sup>-10</sup>	—	—	—

(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。

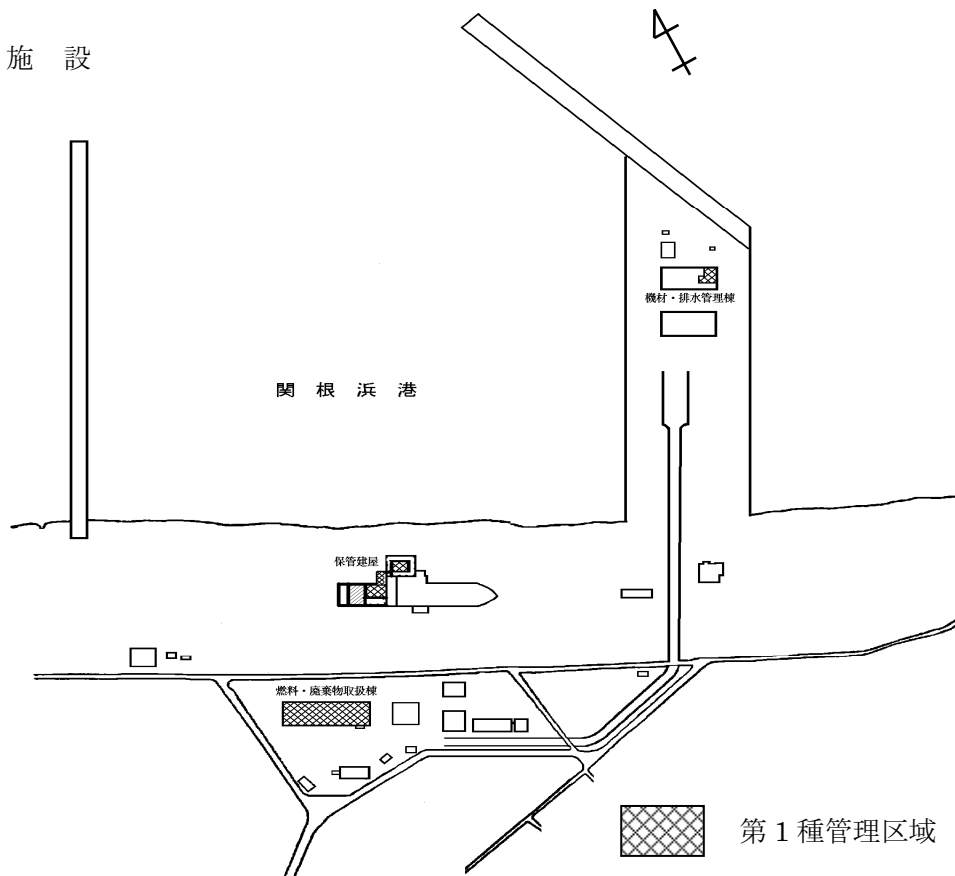
年間平均濃度：年間放出量を， 1 年間連続して排気装置を運転した場合の年間総排風量で除した値。ただし， この値が検出下限濃度未満の場合は“< (検出下限値)”とした。

表 5.2-2 放射性液体廃棄物の 3 月間平均濃度及び年間放出量  
(2007 年度)

施設名	廃液量 (m <sup>3</sup> )	3 月間平均濃度の最大値* (Bq/cm <sup>3</sup> )	年間放出量 (Bq)	年間放出量 / 放出管理目標値
研究棟	2.1×10 <sup>1</sup>	$^{242}\text{Pu}$ : < 1.3×10 <sup>-3</sup>	$^{242}\text{Pu}$ : 0	0

\* 検出下限濃度以上の放出放射能を廃液量で除した値。すべて検出下限濃度未満の場合は， 検出下限濃度の最大値。

関根浜施設



大湊施設

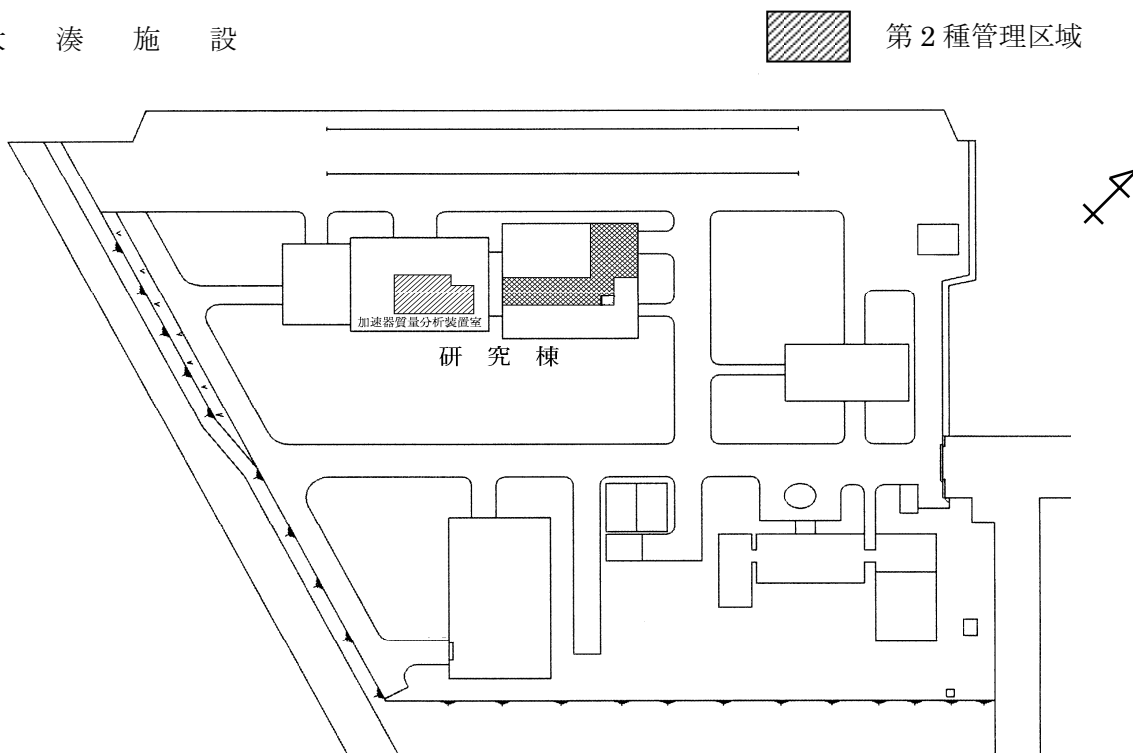


図 5.2-1 青森研究開発センターむつ事務所における管理区域

(3) 線量当量率及び表面密度の管理

線量当量率及び表面密度の測定は、燃・廃棟，機・排棟，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。線量当量率は最大  $5.0\mu\text{Sv/h}$ （保管建屋の原子炉室保管室），表面密度は保安規定等に定められた基準値未満であった。

(4) 各種作業における放射線管理

関根浜施設においては、廃棄物パッケージ試料採取・分析作業等が行われたが、問題となるような被ばく及び汚染はなかった。

研究棟においては、加速器質量分析装置の運転及び海洋試料分析作業等が行われたが、問題となるような被ばく及び汚染はなかった。

(5) 放射性汚染の状況

2007年度においては、特に問題となる放射性汚染はなかった。

(川崎 隆行)

### 5.3 個人線量の管理

#### (1) 外部被ばく線量の管理

2007年度における放射線業務従事者の集団実効線量、平均実効線量及び最大実効線量並びに皮膚及び眼の水晶体の等価線量は、それぞれ検出下限線量未満であった。

放射線業務従事者の人数、実効線量に係る被ばく状況等については、四半期別及び作業者区分別に集計し、それぞれ表 5.3-1 及び表 5.3-2 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、ポケット線量計等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

2007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。

(川崎 隆行)

表 5.3-1 放射線業務従事者の実効線量に係る四半期別被ばく状況

(2007年度)

管理期間	放射線業務従事者実員(人)	実効線量分布(人)					平均実効線量(mSv)	最大実効線量(mSv)	集団実効線量(人・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	56	56	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
第2四半期	54	54	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
第3四半期	67	67	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
第4四半期	54	54	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
年間*	70 (73)	70 (73)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.00 (0.00)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)

\* カッコ内の数値は、2006年度の値。

表 5.3-2 放射線業務従事者の実効線量に係る作業者区分別被ばく状況

(2007年度)

作業者区分	放射線業務従事者実員(人)	実効線量分布(人)					平均実効線量(mSv)	最大実効線量(mSv)	集団実効線量(人・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	24	24	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
外来研究員等	2	2	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
請負業者	44	44	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
研修生	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
全作業者	70	70	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0



## 5.4 放射線計測器の管理

### (1) サーベイメータ等の管理

2007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 5.4-1 に示す。

サーベイメータ，スケーラ等の放射線計測機器の点検校正は，年 1 回実施した。

### (2) 放射線管理用モニタ等の管理

2007 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 5.4-2 に示す。

その他，気象観測装置についても 2006 年度と同様に点検を年 1 回実施した。

(佐藤 啓三)

表 5.4-1 サーベイメータの保有台数及び校正台数

(2007 年度)

サーベイメータの種類	保有台数	校正台数
GM管式サーベイメータ	8	8
表面汚染検査用サーベイメータ ( $\beta$ 線用)	12	12
表面汚染検査用サーベイメータ ( $\alpha$ 線用)	3	3
電離箱式サーベイメータ	9	6
レムカウンタ	2	1
NaI シンチレーション式サーベイメータ	5	5
合計	39	35

表 5.4-2 放射線管理用モニタの保有台数及び校正台数

(2007 年度)

モニタの種類	保有台数	校正台数
エリアモニタ	3	3
$\beta$ 線塵埃モニタ	4	3
$\alpha$ 線塵埃モニタ	1	1
ガスモニタ	1	1
水モニタ	1	1
ハンドフットクロスモニタ	2	2
合計	12	11

## 5.5 放射性同位元素等の保有状況

むつ事務所放射線障害予防規程に基づき、2008年3月31日現在における保有状況を調査した。また、文部科学省告示第40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。）以下の密封線源についても併せて調査した。放射性同位元素保有状況を表5.5-1に、放射線発生装置の種類及び性能を表5.5-2に示す。

(佐藤 啓三)

表 5.5-1 放射性同位元素保有状況  
(2008年3月31日現在)

(2007年度)

施設名	密封された放射性同位元素				下限数量以下の密封線源			
	保有量	主要核種	核種数	個数	保有量	主要核種	核種数	個数
燃・廃棟	0*	<sup>124</sup> Sb-Be	1	4	$3.1 \times 10^7$ Bq	<sup>60</sup> Co, <sup>137</sup> Cs	16	186

\* 減衰したため。

表 5.5-2 放射線発生装置の種類及び性能  
(2008年3月31日現在)

(2007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	最大加速電圧 3MV 最大加速電流 炭素 30μA よう素 5μA ベリリウム 5μA アルミニウム 5μA	

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
吉澤 道夫	原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)第 55 回会合に出席して	放影協ニュース, No.52 (2007 年 7 月)
清水 滋	原子力機構・放射線標準施設の施設共用の開始について	放計協ニュース, No.39, 2007.5
三枝 純	代表点法を用いた放射能測定器の効率校正	日本放射線安全管理学会誌, 6(2), 39 (2007)
Y. Tanimura J. Saegusa Y. Shikaze M. Tsutsumi S. Shimizu M. Yoshizawa	Construction of Monoenergetic Neutron Calibration Fields using $^{45}\text{Sc}(p, n)^{45}\text{Ti}$ Reaction at JAEA	Radiation Protection Dosimetry, 126, 8-12 (2007)
谷村 嘉彦	5.4 放射線計測	現代 電力技術便覧、131-133、オーム社 (2007 年 5 月)
谷村 嘉彦 美留町 厚	低価格・ハンディ型の簡易放射線メータ	エネルギーレビュー, 2007-7, 25-27 (2007)
Y. Shikaze Y. Tanimura J. Saegusa M. Tsutsumi Y. Yamaguchi Y. Uchita <sup>*1</sup>	INVESTIGATION OF PROPERTIES OF THE TIARA NEUTRON BEAM FACILITY OF IMPORTANCE FOR CALIBRATION APPLICATIONS  <sup>*1</sup> Institute of Radiation Measurements	Radiation Protection Dosimetry 126, 163-167 (2007)
M. Kowatari K. Fujii M. Takahashi M. Yoshizawa S. Shimizu K. Kawasaki Y. Yamaguchi	Evaluation of the characteristics of the neutron reference field using $\text{D}_2\text{O}$ -moderated $^{252}\text{Cf}$ source	Radiation Protection Dosimetry 126, 138-144 (2007)

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

氏名	標題	レポート No.
Y. Shikaze Y. Tanimura J. Saegusa M. Tsutsumi Y. Yamaguchi H. Harano* <sup>1</sup> T. Matsumoto* <sup>1</sup> H. Kaneko* <sup>2</sup>	Development of a Detector for Absolute Measurement of Neutron Fluence in Quasi-monoenergetic Neutron Calibration Fields of High Energies  * <sup>1</sup> AIST * <sup>2</sup> JAEA. Takasaki Advanced Radiation Research Institute	JAEA-Review 2007-060,189 (2008)

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
M. Takahashi M. Sekiguchi H. Miyauchi H. Tachibana M. Yoshizwa T. Kato * <sup>1</sup> A. Yamaguchi* <sup>1</sup>	Performance of the H <sub>p</sub> (10) and H <sub>p</sub> (0.07) Measurable Electronic Pocket Dosimeter for Gamma- and Beta-Rays  * <sup>1</sup> ALOKA CO., LTD	The Fourth International Symposium on Radiation Safety and Detection Technology, 2007年7月 (Seoul, Korea)
菊地 正光 大石 哲也 高橋 健一 村上 博幸 関 暁之 久保田 仁一	電子地図機能を用いた気体放射性廃棄物に対する線量重ね合わせ評価システムの開発	日本保健物理学会第41回研究発表会
N. Yamaguchi * <sup>1</sup> Y. Watanabe A. Kawasaki * <sup>1</sup> C. Inoue * <sup>1</sup>	Uptake of uranium by spinach grown in andosols accumulating trace amounts of fertilizer-derived uranium * <sup>1</sup> National Institute for Agro-environmental Sciences	The 10th international symposium on environmental radiochemical analysis, 2006年9月 (Oxford, UK)
渡部 陽子	尿中トリチウム測定における紫外線前処理法の導入	第30回 分析化学若手交流会 日本分析化学会関東支部
M. Yoshizawa Y. Uchita * <sup>1</sup> J. Saegusa Y. Kajimoto Y. Tanimura S. Shimizu	Characteristics of thermal neutron calibration fields using a graphite pile at FRS of JAEA  * <sup>1</sup> Institute of Radiation Measurement	The 4th International Symposium on Radiation Safety and Detection Technology (ISORD-4), 2007年7月 (Seoul, Korea)
吉澤 道夫	ICRP 新勧告による外部被ばく線量評価	保物セミナー2007, 2007年11月 (大阪)

吉澤 道夫	外部被ばく線量測定用個人線量計に関する標準校正の考え方と校正方法について	日本保健物理学会シンポジウム, 2008年1月(東京)
三枝 純	中性子線量計測の現状と課題	日本保健物理学会 第41回研究発表会, 2007年6月(東京)
三枝 純	代表点法を用いた放射能測定器の効率校正	日本放射線安全管理学会第4回JRSM6月シンポジウム, 2007年6月(東京)
J. Saegusa	CREPT-MCNP code for efficiency calibration of radioactivity measuring instruments with the representative point calibration method.	International Conference on Radionuclide Metrology and its Applications, 2007年9月(Cape Town, South Africa)
谷村 嘉彦 三枝 純 吉澤 道夫	中性子用高効率反跳陽子カウンターテレスコープの開発	2007年秋季 第68回 応用物理学会学術講演会(札幌)
谷村 嘉彦 堤 正博	565keV 単色中性子校正場における混在 $\gamma$ 線スペクトル測定	2008年春季 第55回 応用物理学関係連合講演会(千葉)
志風 義明 谷村 嘉彦 三枝 純 堤 正博 山口 恭弘 原野 英樹*1 松本 哲郎*1 金子 広久*2	高エネルギー準単色中性子校正場のフルエンス絶対測定用検出器の開発  *1 産業技術総合研究所 *2 原子力機構・高崎	第2回 高崎量子応用シンポジウム, 2007年6月(高崎)
Y Shikaze Y. Tanimura J. Saegusa M. Tsutsumi S. Shimizu M. Yoshizawa Y. Yamaguchi	Development of the Neutron Calibration Fields using Accelerators at FRS and TIARA of JAEA	The Fourth International Symposium on Radiation Safety and Detection Technology 2007年7月(韓国)
志風 義明 谷村 嘉彦 三枝 純 堤 正博 吉澤 道夫	高エネルギー準単色中性子校正場用フルエンスモニタ検出器の特性評価	日本原子力学会 2008年春の年会, 2008年3月(大阪)
M. Kowatari K. Fujii M. Tsutsumi B.H. Kim*1 K.C. Lee*1 S.M. Jun*1 M. Yoshizawa Y. Yamaguchi	An inter-comparison of the neutron calibration fields using a D <sub>2</sub> O moderated <sup>252</sup> Cf source at JAEA and KAERI  *1 KAERI	The 4th International Symposium on Radiation Safety and Detection Technology (ISORD-4), 2007年7月(Seoul, Korea)

4) 特許等出願・登録

氏名	標題	年月 (種別)
なし		

5) 資料 (四半期報告など)

氏名 (又は組織名)	標題	年月
原科研 放射線管理部	放射線管理季報 No. 172	2007年6月
	放射線管理季報 No. 173	2007年10月
	放射線管理季報 No. 174	2007年12月
	放射線管理季報 No. 175	2008年3月
高崎研 保安管理課	安全衛生管理状況報告書 (平成18年度第4四半期)	2007年6月
	安全衛生管理状況報告書 (平成19年度第1四半期)	2007年10月
	安全衛生管理状況報告書 (平成19年度第2四半期)	2007年12月
	安全衛生管理状況報告書 (平成19年度第3四半期)	2008年3月
関西研 保安管理課	安全衛生管理状況報告書 (平成18年度第4四半期)	2007年5月
	安全衛生管理状況報告書 (平成19年度第1四半期)	2007年8月
	安全衛生管理状況報告書 (平成19年度第2四半期)	2007年11月
	安全衛生管理状況報告書 (平成19年度第3四半期)	2008年2月
むつ事 保安管理課	安全衛生管理状況報告書 (平成18年度第4四半期)	2007年6月
	安全衛生管理状況報告書 (平成19年度第1四半期)	2007年9月
	安全衛生管理状況報告書 (平成19年度第2四半期)	2007年12月
	安全衛生管理状況報告書 (平成19年度第3四半期)	2008年3月

2. 受託研究, 共同研究

氏名 (担当課室)	相手機関名	標題	期間
放射線計測技術課	(独)産業技術総合研究所	中性子校正場の確立に関する研究 (共同研究)	平成19年4月1日～平成20年3月31日

3. 内部委員会等委員

氏名	委員会等名称	開催回数
山口 武憲	使用施設等安全審査委員会	1回
	安全衛生委員会	2回
	環境管理委員会	2回
	廃止措置計画検討委員会	2回
村上 博幸	中央安全審査品質保証委員会第1専門部会	0回



山本 英明	使用施設等安全審査委員会	5回
	学術情報利用委員会	1回
木内 伸幸	使用施設等安全審査委員会	15回
清水 勇	使用施設等安全審査委員会	14回
	原子炉施設等安全審査委員会	10回
	次期中期計画策定調査WG	2回
	第2次品質保証推進委員会分科会	5回
宍戸 宣仁	品質保証計画等改定分科会	5回
小林 誠	品質保証計画等改定分科会	5回
吉澤 道夫	原子炉施設等安全審査委員会	8回
	防火管理委員会	1回
	成果普及情報誌編集委員会	3回
	大強度陽子加速器施設放射線等安全検討委員会・インターロック専門部会	1回
清水 滋	原子力科学研究所内部監査委員会	5回
堤 正博	クリアランス対策ワーキンググループ会合	数回

#### 4. 部内品質保証委員会

実施年月日	議題
平成 19 年 5 月 22 日	1. 保安活動及び品質保証活動実施状況の評価について
平成 19 年 6 月 28 日	1. 文書及び記録の管理要領について 2. 部内品質保証委員会運営要領について 3. 品質目標管理要領について 4. 教育訓練管理要領について 5. 業務の計画及び実施に関する要領について 6. 監視機器及び測定器の管理要領（放射線管理施設編）について 7. 監視機器及び測定器の管理要領（放射線測定器管理編）について 8. 試験・検査の管理要領について 9. 放射線管理部センター活動手引について 10. 放射線管理手引（放射線測定機器管理編）について 11. 放射線管理手引（個人線量管理編）について 12. 放射線管理手引（施設放射線管理編）について 13. 放射線管理手引（環境放射線管理編）について 14. 保安活動の評価要領について 15. 平成 19 年度品質目標について
平成 19 年 8 月 23 日	1. 原子力科学研究所放射線安全取取扱手引の一部改正について
平成 19 年 8 月 28 日	1. 放射線管理部の品質保証要領の一部改正について 2. 廃棄物処理場施設定期検査要の一部改正について 3. 開発・設計要領の一部改正について 4. 放射線管理手引（環境放射線管理）の一部改正について
平成 19 年 9 月 27 日	1. JRR-4 施設定期検査対応要領について
平成 19 年 10 月 17 日	1. 核燃料使用施設等保安規定第 2 編（放射線管理）の変更について
平成 19 年 11 月 21 日	1. NSRR 施設定期点検検査対応要領（放射線管理施設）について 2. 保安活動及び品質保証活動に係る部長評価について
平成 19 年 11 月 26 日	1. JRR-3 原子炉施設保全計画の変更について 2. NSRR 原子炉施設保全計画の変更について
平成 19 年 11 月 28 日	1. STACY 施設点検検査対応要領（放射線管理施設）の制定について 2. RACY 施設点検検査対応要領（放射線管理施設）の制定について
平成 20 年 1 月 23 日	1. 工務技術部の組織変更に伴う保安規定の改正について 2. 原子力科学研究所放射線安全取取扱手引の一部改正について 3. 放射線管理手引（環境放射線管理編、個人線量管理課、放射線測定機器管理編、放射線管理施設編の）の一部改正について 4. BM 型輸送容器の線源容器の定期自主点検について
平成 20 年 2 月 12 日	1. 原子炉設置変更許可申請に係る添付書類九の見直しについて
平成 20 年 2 月 28 日	1. JRR-3 施設定期点検検査対応要領（放射線管理施設）の制定について 2. 業務の計画及び実施に関する要領の一部改定について 3. 開発・設計に関する要領の一部改定について
平成 20 年 3 月 11 日	1. 原子力科学研究所放射線安全取取扱手引の一部改正について 2. 原子炉設置変更許可申請に係る添付書類九の見直しについて（報告）
平成 20 年 3 月 13 日	1. 原子炉設置変更許可申請に係る添付書類五の見直しについて

## 5. 機構内研修コースへの協力

氏名	実施部署及び研修コース等の名称	講義名
大井 義弘	基礎課程	被ばく線量の管理
佐藤 一弘	基礎課程	放射線モニタリング
清水 滋	基礎課程	線量測定法
山本 英明	原子力・放射線部門技術士試験準備講座	放射線モニタリング
清水 勇	原子力・放射線部門技術士試験準備講座	放射線障害防止法
吉澤 道夫	原子力・放射線部門技術士試験準備講座	I C R P 勧告と防護基準
小林 秀雄	原子力専門官研修	緊急時モニタリング-線量-
橘 晴夫	原子力専門官研修	体内放射能測定 (ホールボディカウンタ)
高橋 聖	原子力専門官研修	体内放射能測定 (ホールボディカウンタ)
村上 博幸	原子力専門官研修	環境モニタリング
芝沼 行男	原子力専門官研修	緊急時モニタリング-試料- 環境試料採取・測定 (実習)
鈴木 武彦	原子力専門官研修	環境試料採取・測定 (実習)
佐藤 一弘	原子力専門官研修	表面密度・空气中放射能濃度測定
吉澤 道夫	原子力専門官研修	放射線管理計測法 (線量・放射能)
清水 勇	原子力入門講座	放射線取扱と安全管理
志風 義明	原子力入門講座	放射線の測定法
堤 正博	原子炉研修一般課程	放射線の測定と障害防止 (総合演習) 放射線計測 I
角田 昌彦	原子炉工学特別講座	放射線防護
古田 敏城	第一種放射線取扱主任者講習	放射線安全管理の基本
小林 秀雄	第一種放射線取扱主任者講習	異常時の対策と措置
箕輪 雄資	第一種放射線取扱主任者講習	放射性安全管理の基本
山口 武憲	第一種放射線取扱主任者講習	放射線の測定及び線量評価
木内 伸幸	第一種放射線取扱主任者講習	放射線施設等の安全管理
後藤 孝徳	第一種放射線取扱主任者講習	表面汚染密度の測定
仲澤 隆	第一種放射線取扱主任者講習	水中放射性物質濃度の測定 (I) 液体シンチレーション測定法 [実習]
滝 光成	第一種放射線取扱主任者講習	空气中放射性物質濃度の測定 (実習)
清水 勇	第一種放射線取扱主任者講習	放射線施設等の安全管理
宍戸 宣仁	第一種放射線取扱主任者講習	表面汚染密度の測定

大塚 義和	第一種放射線取扱主任者講習	水中放射性物質濃度の測定 (I) 液体シンチレーション測定法 [実習]
吉澤 道夫	第一種放射線取扱主任者講習	放射線の測定及び線量評価
小沼 勇	第一種放射線取扱主任者講習	空気中放射性物質濃度の測定 (実習)
木内 伸幸	放射線安全管理コース	放射線の安全取扱
角田 昌彦	放射線安全管理コース	放射線施設
山根 健路	放射線安全管理コース	放射線モニタリング
倉持 彰彦	放射線安全管理コース	放射線防護具の取扱い[実習]
宮本 俊寛	放射線防護基礎コース	外部放射線モニタリング
村山 卓	放射線防護基礎コース	測定器の点検校正 $\beta$ 、 $\gamma$ 、中性子線の線量測定[実習]
橘 晴夫	放射線防護基礎コース	内部被ばくモニタリング 外部被ばくモニタリング
仁平 敦	放射線防護基礎コース	$\beta$ 、 $\gamma$ 、中性子線の線量測定[実習]
関口 真人	放射線防護基礎コース	体内放射能測定[実習] 個人線量計による線量測定[実習]
宮内 英明	放射線防護基礎コース	個人線量計による線量測定[実習] 内部被ばく線量評価(1)(2)[演習]
高橋 聖	放射線防護基礎コース	体内放射能測定[実習]
村上 博幸	放射線防護基礎コース	I C R P 勧告と防護基準
宮河 直人	放射線防護基礎コース	環境試料モニタリング
芝沼 行男	放射線防護基礎コース	環境試料モニタリング
大石 哲也	放射線防護基礎コース	環境放射線モニタリング
山本 英明	放射線防護基礎コース	事故時の放射線防護対策
加部東 正幸	放射線防護基礎コース	空気中放射能濃度測定[実習]
菊地 寿樹	放射線防護基礎コース	空気中放射能濃度測定[実習]
安 和寿	放射線防護基礎コース	放射能表面密度、 水中放射能濃度測定[実習]
小林 誠	放射線防護基礎コース	放射線の安全取扱い
武藤 康志	放射線防護基礎コース	放射線防護具の取扱い[実習]
佐藤 崇	放射線防護基礎コース	放射能表面密度、 水中放射能濃度測定[実習]
半谷 英樹	放射線防護基礎コース	遮蔽計算(1)(2)(3) [演習]
山田 克典	放射線防護基礎コース	放射能表面密度、 水中放射能濃度測定[実習]
梶本 与一	放射線防護基礎コース	$\beta$ 、 $\gamma$ 、中性子線の線量測定[実習]

古渡 意彦	放射線防護基礎コース	$\beta$ 、 $\gamma$ 、中性子線の線量測定[実習]
山口 武憲 村上 博幸 山本 英明 吉澤 道夫 村山 卓 倉持 彰彦 大塚 義和	人事部 平成 19 年度新入職員研修	平成 19 年 4 月 12, 13 日

## 6. 外部講師招へい

招へい者名	所属機関名	分野	実施年月日
なし			

## 7. 外部機関への協力

試験委員のような案件は、記載していません。

### 1) 委員会委員等

氏名	機関名	委員会等の名称	開催回数
吉田 真	内閣府	原子力安全委員会専門委員	1回
	(社)日本アイソトープ協会	I C R P 勧告翻訳検討委員会	0回
	同上	理工学部会常任委員	1回
	(財)海洋生物環境研究所	海洋放射能検討委員会	1回
	(財)放射線計測協会	放射線計測協議会委員	0回
	同上	理事	0回
	(財)放射線影響協会	被ばく線量登録管理制度推進協議会委員	1回
	(大)高エネルギー加速器研究機構	放射線安全審議委員会委員	1回
	(財)原子力安全技術センター	原子力防災総合調査検討委員会委員	2回
山口 武憲	文部科学省	技術参与 (原子力艦放射能調査担当)	1回
	(独)放射線医学総合研究所	物理学的線量評価ネットワーク会議委員	1回
	(大)高エネルギー加速器研究機構	放射線安全審議委員会委員 ニュートリノ源専門部会専門委員	0回
	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修部会委員	2回

	同上	緊急時対策総合支援システム調査予測技術部会委員	2回
	(財)日本分析センター	環境放射線モニタリング及び放出源モニタリングに係る環境技術検討会	3回
	(社)日本保安用品協会	個人線量計測定技術評価委員会	1回
大井 義弘	(社)日本電気協会	原子力規格委員会 放射線管理分科会 個人線量モニタリング指針検討委員会委員	3回
橘 晴夫	(財)放射線影響協会	統計データ評価委員会	1回
高橋 聖	日本保健物理学会	ICRP 新消化管モデル専門研究会	4回
村上 博幸	茨城県東海村	東海村環境審議委員会	1回
	青森県	原子力発電所等環境モニタリング計画 検討会委員	3回
	同上	原子力施設環境放射線調査結果検討会委員	4回
	同上	環境放射線調査研究検討会委員	3回
	日本保健物理学会	理事	7回
	(財)海洋生物環境研究所	原子力発電所等周辺データ解析専門委員会 委員	1回
山本 英明	文部科学省	原子力安全技術アドバイザー	6回
	日本保健物理学会	放射線防護標準化委員会委員	5回
	(社)日本アイソトープ協会	放射線取扱主任者部会法令検討委員会委員	3回
	東京海上日動 RC (株)	AdSec 対応委員会委員	3回
	原子力安全委員会	緊急事態応急対策調査委員会委員	2回
	原子力委員会	原子力防護専門部会委員	8回
	(財)放射線影響協会	国際放射線疫学情報調査委員会委員	1回
菊地 正光	(財)日本分析センター	環境放射線等モニタリングデータ評価 検討会委員	1回
	同上	今後の環境放射線等モニタリング調査等の あり方に関する検討会委員	1回
	(財)原子力安全技術センター	SPEEDI 運用検討ワーキンググループ委員	4回
大石 哲也	(財)放射線影響協会	国際放射線疫学情報調査委員会 専門委員	2回
	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修事業モニタリング講座教材 検討サブグループ委員	3回
	(社)日本電気計測器工業会	日本工業規格 (JIS) 改正原案作成委員会 委員	4回
大倉 毅史	日本保健物理学会	編集委員会委員	5回
木内 伸幸	日本保健物理学会	編集委員会委員	4回
	(財)原子力安全技術センター	共通基礎講座教材検討サブグループ委員	2回
	同上	モニタリング技術検討ワーキンググループ 委員	1回

角田 昌彦	文部科学省	技術参与	0回
山外功太郎	日本保健物理学会	参与	5回
	同上	国際対応委員会委員	1回
吉澤 道夫	経済産業省	日本工業標準調査会(労働安全用具技術専門委員会)委員	1回
	(独)放射線医学総合研究所	国連科学委員会国内対応委員会委員	2回
	(社)日本計量機器工業連合会	国際法定計量調査研究委員会放射線計量器作業委員会委員	0回
	(社)日本保安用品協会	ISO/TC85/SC2(放射線防護)国際規格回答原案調査作成委員会委員	0回
	(財)原子力安全技術センター	モニタリング技術部会委員	1回
	(財)放射線影響協会	国際放射線疫学情報調査委員会専門委員	1回
清水 滋	(独)産業技術総合研究所	国際計量研究連絡委員会 放射線標準分科会委員	1回
堤 正博	(財)原子力安全技術センター	緊急時航空機サーベイシステム調査 ワーキンググループ	4回
	同上	モニタリング技術検討ワーキンググループ 委員	2回

2) 講師 (講義, 研修, 訓練等)

協力者氏名	機関名	実施内容	開催回数
山口 武憲	(財)原子力安全研究協会	緊急被ばく医療基礎講座Ⅱ (ホールボディカウンタコース) 講師	0回
	(財)放射線利用振興協会	原子力体験セミナー 講師	0回
小林 秀雄	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 講師	4回
	(財)放射線計測協会	放射線業務従事者再教育 講師	3回
古田 敏城	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 講師	7回
	(財)放射線計測協会	放射線管理入門講座 講師	2回
	同上	放射線業務従事者等再教育 講師	3回
箕輪 雄資	国土交通省	放射性物質安全輸送講習会 講師	1回
	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 講師	1回
大井 義弘	(財)原子力安全研究協会	緊急被ばく医療基礎講座Ⅱ 講師	1回
橘 晴夫	(財)放射線計測協会	放射線管理・計測講座 講師	3回
	東京大学大学院工学系研究科	実習講師	1回

	日本科学技術振興財団	サイエンスキャンプ 講師	1回
村山 卓	(財)放射線計測協会	放射線管理・計測講座 講師	3回
	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 講師	1回
仁平 敦	(財)放射線計測協会	放射線管理・計測講座 講師	3回
	同上	原子力教養講座 講師	2回
宮内 英明	(財)放射線計測協会	放射線管理入門講座 講師	2回
	東京大学大学院工学系研究科	実習講師	1回
	(財)原子力安全研究協会	緊急被ばく医療基礎講座Ⅱ 講師	1回
	日本科学技術振興財団	サイエンスキャンプ 講師	1回
関口 真人	(財)放射線計測協会	放射線管理・計測講座 講師	3回
	東京大学大学院工学系研究科	実習講師	1回
	(財)原子力安全研究協会	緊急被ばく医療基礎講座Ⅱ 講師	1回
高橋 聖	東京大学大学院工学系研究科	実習講師	1回
	日本科学技術振興財団	サイエンスキャンプ 講師	1回
村上 博幸	(財)放射線利用振興協会	原子力体験セミナー 講師	1回
	東京大学大学院工学系研究科	講師	1回
山本 英明	(財)放射線利用振興協会	原子力体験セミナー 講師	1回
	(社)日本アイソトープ協会	定期講習 講師	0回
	東京大学大学院工学系研究科	講師	1回
	(独) 農業環境技術研究所	放射線障害防止教育訓練 講師	1回
宮河 直人	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 講師	2回
	(財)放射線計測協会	放射線管理入門講座 講師	2回
菊地 正光	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 講師	1回
	(財)放射線計測協会	原子力教養講座 講師	2回
大石 哲也	国土交通省	放射性物質安全輸送講習会 講師	1回
芝沼 行男	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 講師	1回
渡部 陽子	(財)放射線計測協会	放射線管理・計測講座 講師	3回
	茨城県立水戸第二高等学校	サイエンスイングリッシュ 講師	2回
大倉 毅史	(財)放射線計測協会	原子力教養講座 講師	2回
	日本科学技術振興財団	サイエンスキャンプ 講師	1回
菊田 恭章	日本科学技術振興財団	サイエンスキャンプ 講師	1回
木内 伸幸	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 講師	1回
	東京大学大学院工学系研究科	特別講義講師	3回



山根 健路	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 講師	1回
	(財)放射線計測協会	放射線管理・計測講座 講師	3回
仲澤 隆	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 講師	1回
	(財)放射線計測協会	放射線管理入門講座 講師	2回
後藤 孝徳	(財)原子力安全技術センター	第2種放射線取扱主任者免状に係る 講習 講師	1回
	同上	原子力防災研修講座 講師	1回
角田 昌彦	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 講師	1回
	東京大学大学院工学系研究科	特別講義 講師	2回
加部東 正幸	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 講師	1回
	(財)放射線計測協会	放射線管理・計測講座 講師	3回
安 和寿	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 講師	1回
滝 光成	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 講師	1回
菊地 寿樹	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 講師	1回
清水 勇	(財)放射線利用振興協会	原子力体験セミナー 講師	1回
宮本 俊寛	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 講師	1回
	(財)放射線計測協会	放射線業務従事者再教育 講師	2回
小林 誠	(財)原子力安全技術センター	第2種放射線取扱主任者免状に係る 講習 講師	1回
	同上	原子力防災研修講座 講師	1回
	(財)放射線計測協会	放射線管理・計測講座 講師	3回
大塚 義和	(財)放射線計測協会	放射線管理入門講座 講師	2回
武藤 康志	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 講師	1回
	(財)放射線計測協会	放射線管理・計測講座 講師	2回
宍戸 宣仁	(財)原子力安全技術センター	第2種放射線取扱主任者免状に係る 講習 講師	2回
	同上	原子力防災研修講座 講師	1回
佐藤 崇	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 講師	1回
吉澤 道夫	茨城県	中性子利用促進研究会 「中性子標準研究会」 講師	1回
	東京大学大学院工学系研究科	講師	1回
清水 滋	(財)放射線計測協会	放射線管理・計測講座 講師	3回
梶本 与一	東京大学大学院工学系研究科	実習講師	0回
小古瀬 均	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 講師	1回

	(財)放射線計測協会	放射線管理・計測講座 講師	3回
三枝 純	(財)放射線計測協会	放射線管理・計測講座 講師	3回

## 8. 国際協力

### 文部科学省原子力研究交流制度

名前	所属	期間	テーマ
なし			

### ビジティング・リサーチ受入れプログラム

名前	所属	期間	テーマ
なし			

## 編集後記

2007年度の年報も執筆者及び査読頂いた方々のご協力により、ほぼ例年どおり無事完成することができました。ここに関係各位に深く感謝します。

さて、今年の暑い夏は、全所的に安全確認点検調査の取り組みが行われ、我々、放射線管理に携わるものとして、忘れられない年となった。この調査にあたり、本報の前身である「保健物理－管理と研究－」が、記憶をたどる拠り所として、また、歴史を振り返る貴重な情報源の一つとして大いに役立つとともに、諸先輩の苦労を振り返るきっかけとなった。

本年報が、よりよい報告書として業務の推進に役立ち、後世に継承されることを願うばかりである。

(小古瀬 記)

## 編集委員

委員長	山口 武憲	(原子力科学研究所放射線管理部次長)
副委員長	小古瀬 均	(原子力科学研究所放射線管理部放射線計測技術課)
委員	仁平 敦	(原子力科学研究所放射線管理部線量管理課)
	大倉 毅史	(原子力科学研究所放射線管理部環境放射線管理課)
	滝 光成	(原子力科学研究所放射線管理部放射線管理第1課)
	高橋 照彦	(原子力科学研究所放射線管理部放射線管理第2課)
事務局	小室 修一	(原子力科学研究所放射線管理部業務課)
	岡林 亜紀子	(原子力科学研究所放射線管理部業務課)

This is a blank page.

# 国際単位系 (SI)

表1. SI基本単位

基本量	SI基本単位	
	名称	記号
長さ	メートル	m
質量	キログラム	kg
時間	秒	s
電流	アンペア	A
熱力学温度	ケルビン	K
物質の量	モル	mol
光度	カンデラ	cd

表2. 基本単位を用いて表されるSI組立単位の例

組立量	SI基本単位	
	名称	記号
面積	平方メートル	m <sup>2</sup>
体積	立方メートル	m <sup>3</sup>
速度	メートル毎秒	m/s
加速度	メートル毎秒毎秒	m/s <sup>2</sup>
波数	毎メートル	m <sup>-1</sup>
密度, 質量密度	キログラム毎立方メートル	kg/m <sup>3</sup>
面積密度	キログラム毎平方メートル	kg/m <sup>2</sup>
比体積	立方メートル毎キログラム	m <sup>3</sup> /kg
電流密度	アンペア毎平方メートル	A/m <sup>2</sup>
磁界の強さ	アンペア毎メートル	A/m
量濃度 <sup>(a)</sup> , 濃度	モル毎立方メートル	mol/m <sup>3</sup>
質量濃度	キログラム毎立方メートル	kg/m <sup>3</sup>
輝度	カンデラ毎平方メートル	cd/m <sup>2</sup>
屈折率 <sup>(b)</sup>	(数字の) 1	1
比透磁率 <sup>(b)</sup>	(数字の) 1	1

(a) 量濃度 (amount concentration) は臨床化学の分野では物質濃度 (substance concentration) ともよばれる。  
 (b) これらは無次元量あるいは次元1をもつ量であるが、そのことを表す単位記号である数字の1は通常は表記しない。

表3. 固有の名称と記号で表されるSI組立単位

組立量	SI組立単位			
	名称	記号	他のSI単位による表し方	SI基本単位による表し方
平面角	ラジアン <sup>(b)</sup>	rad	1 <sup>(b)</sup>	m/m
立体角	ステラジアン <sup>(b)</sup>	sr <sup>(c)</sup>	1 <sup>(b)</sup>	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
周波数	ヘルツ <sup>(d)</sup>	Hz		s <sup>-1</sup>
力	ニュートン	N		m kg s <sup>-2</sup>
圧力, 応力	パスカル	Pa	N/m <sup>2</sup>	m <sup>-1</sup> kg s <sup>-2</sup>
エネルギー, 仕事, 熱量	ジュール	J	N m	m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup>
仕事率, 工率, 放射束	ワット	W	J/s	m <sup>2</sup> kg s <sup>-3</sup>
電荷, 電気量	クーロン	C		s A
電位差 (電圧), 起電力	ボルト	V	W/A	m <sup>2</sup> kg s <sup>-3</sup> A <sup>-1</sup>
静電容量	ファラド	F	C/V	m <sup>-2</sup> kg <sup>-1</sup> s <sup>4</sup> A <sup>2</sup>
電気抵抗	オーム	Ω	V/A	m <sup>2</sup> kg s <sup>-3</sup> A <sup>-2</sup>
コンダクタンス	ジーメンズ	S	A/V	m <sup>-2</sup> kg <sup>-1</sup> s <sup>3</sup> A <sup>2</sup>
磁束	ウェーバ	Wb	Vs	m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup> A <sup>-1</sup>
磁束密度	テスラ	T	Wb/m <sup>2</sup>	kg s <sup>-2</sup> A <sup>-1</sup>
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A	m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup> A <sup>-2</sup>
セルシウス温度	セルシウス度 <sup>(e)</sup>	°C		K
光照度	ルーメン	lm	cd sr <sup>(c)</sup>	cd
放射線量の放射能 <sup>(f)</sup>	ルクス	lx	lm/m <sup>2</sup>	m <sup>-2</sup> cd
放射線量の放射能 <sup>(f)</sup>	ベクレル <sup>(d)</sup>	Bq		s <sup>-1</sup>
吸収線量, ビエエネルギー分与, カーマ	グレイ	Gy	J/kg	m <sup>2</sup> s <sup>-2</sup>
線量当量, 周辺線量当量, 方向性線量当量, 個人線量当量	シーベルト <sup>(g)</sup>	Sv	J/kg	m <sup>2</sup> s <sup>-2</sup>
酸素活性	カタール	kat		s <sup>-1</sup> mol

(a) SI接頭語は固有の名称と記号を持つ組立単位と組み合わせても使用できる。しかし接頭語を付した単位はもはやコヒーレントではない。  
 (b) ラジアンとステラジアンは数字の1に対する単位の特別な名称で、量についての情報をつたえるために使われる。実際には、使用する時には記号rad及びsrが用いられるが、習慣として組立単位としての記号である数字の1は明示されない。  
 (c) 測光学ではステラジアンという名称と記号srを単位の表し方の中に、そのまま維持している。  
 (d) ヘルツは周期現象についてのみ、ベクレルは放射性核種の統計的過程についてのみ使用される。セルシウス度とケルビンの単位の大きさは同一である。したがって、温度差や温度間隔を表す数値はどちらの単位で表しても同じである。  
 (e) セルシウス度はケルビンの特別な名称で、セルシウス温度を表すために使用される。セルシウス度とケルビンの単位の大きさは同一である。したがって、温度差や温度間隔を表す数値はどちらの単位で表しても同じである。  
 (f) 放射性核種の放射能 (activity referred to a radionuclide) は、しばしば誤った用語で"radioactivity"と記される。  
 (g) 単位シーベルト (PV, 2002, 70, 205) についてはCIPM勧告2 (CI-2002) を参照。

表4. 単位の中に固有の名称と記号を含むSI組立単位の例

組立量	SI組立単位		
	名称	記号	SI基本単位による表し方
粘り度	パスカル秒	Pa s	m <sup>-1</sup> kg s <sup>-1</sup>
力のモーメント	ニュートンメートル	N m	m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup>
表面張力	ニュートン毎メートル	N/m	kg s <sup>-2</sup>
角速度	ラジアン毎秒	rad/s	m m <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> =s <sup>-1</sup>
角加速度	ラジアン毎秒毎秒	rad/s <sup>2</sup>	m m <sup>-1</sup> s <sup>-2</sup> =s <sup>-2</sup>
熱流密度, 放射照度	ワット毎平方メートル	W/m <sup>2</sup>	kg s <sup>-3</sup>
熱容量, エントロピー	ジュール毎ケルビン	J/K	m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>
比熱容量, 比エントロピー	ジュール毎キログラム毎ケルビン	J/(kg K)	m <sup>2</sup> s <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>
比エネルギー	ジュール毎キログラム	J/kg	m <sup>2</sup> s <sup>-2</sup>
熱伝導率	ワット毎メートル毎ケルビン	W/(m K)	m kg s <sup>-3</sup> K <sup>-1</sup>
体積エネルギー	ジュール毎立方メートル	J/m <sup>3</sup>	m <sup>-1</sup> kg s <sup>-2</sup>
電界の強さ	ボルト毎メートル	V/m	m kg s <sup>-3</sup> A <sup>-1</sup>
電荷密度	クーロン毎立方メートル	C/m <sup>3</sup>	m <sup>-3</sup> s A
表面電荷	クーロン毎平方メートル	C/m <sup>2</sup>	m <sup>-2</sup> s A
電束密度, 電気変位	クーロン毎平方メートル	C/m <sup>2</sup>	m <sup>-2</sup> s A
誘電率	ファラド毎メートル	F/m	m <sup>-3</sup> kg <sup>-1</sup> s <sup>4</sup> A <sup>2</sup>
透磁率	ヘンリー毎メートル	H/m	m kg s <sup>-2</sup> A <sup>-2</sup>
モルエネルギー	ジュール毎モル	J/mol	m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup> mol <sup>-1</sup>
モルエントロピー, モル熱容量	ジュール毎モル毎ケルビン	J/(mol K)	m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup>
照射線量 (X線及びγ線)	クーロン毎キログラム	C/kg	kg <sup>-1</sup> s A
吸収線量率	グレイ毎秒	Gy/s	m <sup>2</sup> s <sup>-3</sup>
放射線強度	ワット毎ステラジアン	W/sr	m <sup>4</sup> m <sup>-2</sup> kg s <sup>-3</sup> =m <sup>2</sup> kg s <sup>-3</sup>
放射線輝度	ワット毎平方メートル毎ステラジアン	W/(m <sup>2</sup> sr)	m <sup>2</sup> m <sup>-2</sup> kg s <sup>-3</sup> =kg s <sup>-3</sup>
酵素活性濃度	カタール毎立方メートル	kat/m <sup>3</sup>	m <sup>-3</sup> s <sup>-1</sup> mol

表5. SI接頭語

乗数	接頭語	記号	乗数	接頭語	記号
10 <sup>24</sup>	ヨタ	Y	10 <sup>1</sup>	デシ	d
10 <sup>21</sup>	ゼタ	Z	10 <sup>2</sup>	センチ	c
10 <sup>18</sup>	エクサ	E	10 <sup>3</sup>	ミリ	m
10 <sup>15</sup>	ペタ	P	10 <sup>6</sup>	マイクログラム	μ
10 <sup>12</sup>	テラ	T	10 <sup>9</sup>	ナノ	n
10 <sup>9</sup>	ギガ	G	10 <sup>12</sup>	ピコ	p
10 <sup>6</sup>	メガ	M	10 <sup>15</sup>	フェムト	f
10 <sup>3</sup>	キロ	k	10 <sup>18</sup>	アト	a
10 <sup>2</sup>	ヘクト	h	10 <sup>21</sup>	ゼプト	z
10 <sup>1</sup>	デカ	da	10 <sup>24</sup>	エククト	y

表6. SIに属さないが、SIと併用される単位

名称	記号	SI単位による値
分	min	1 min=60s
時	h	1h=60 min=3600 s
日	d	1 d=24 h=86 400 s
度	°	1°=(π/180) rad
分	'	1'=(1/60)°=(π/10800) rad
秒	"	1"=(1/60)'=(π/648000) rad
ヘクタール	ha	1ha=1hm <sup>2</sup> =10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>
リットル	L, l	1L=1l=1dm <sup>3</sup> =10 <sup>3</sup> cm <sup>3</sup> =10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup>
トン	t	1t=10 <sup>3</sup> kg

表7. SIに属さないが、SIと併用される単位で、SI単位で表される数値が実験的に得られるもの

名称	記号	SI単位で表される数値
電子ボルト	eV	1eV=1.602 176 53(14)×10 <sup>-19</sup> J
ダルトン	Da	1Da=1.660 538 86(28)×10 <sup>-27</sup> kg
統一原子質量単位	u	1u=1 Da
天文単位	ua	1ua=1.495 978 706 91(6)×10 <sup>11</sup> m

表8. SIに属さないが、SIと併用されるその他の単位

名称	記号	SI単位で表される数値
バール	bar	1 bar=0.1MPa=100kPa=10 <sup>5</sup> Pa
水銀柱ミリメートル	mmHg	1mmHg=133.322Pa
オングストローム	Å	1 Å=0.1nm=100pm=10 <sup>-10</sup> m
海里	M	1 M=1852m
バイン	b	1 b=100fm <sup>2</sup> =10 <sup>-12</sup> cm <sup>2</sup> =10 <sup>-28</sup> m <sup>2</sup>
ノット	kn	1 kn=(1852/3600)m/s
ネーパ	Np	SI単位との数値的な関係は、対数関数の定義に依存。
ベベル	B	
デジベル	dB	

表9. 固有の名称をもつCGS組立単位

名称	記号	SI単位で表される数値
エルグ	erg	1 erg=10 <sup>-7</sup> J
ダイン	dyn	1 dyn=10 <sup>-5</sup> N
ポアズ	P	1 P=1 dyn s cm <sup>-2</sup> =0.1 Pa s
ストークス	St	1 St=1cm <sup>2</sup> s <sup>-1</sup> =10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> s <sup>-1</sup>
スチルブ	sb	1 sb=1cd cm <sup>2</sup> =10 <sup>-4</sup> cd m <sup>2</sup>
フォトル	ph	1 ph=1cd sr cm <sup>-2</sup> 10 <sup>4</sup> lx
ガリ	Gal	1 Gal=1cm s <sup>-2</sup> =10 <sup>-2</sup> ms <sup>-2</sup>
マクスウェル	Mx	1 Mx=1G cm <sup>2</sup> =10 <sup>-8</sup> Wb
ガウス	G	1 G=1Mx cm <sup>-2</sup> =10 <sup>-4</sup> T
エルステッド <sup>(c)</sup>	Oe	1 Oe≈ (10 <sup>3</sup> /4π)A m <sup>-1</sup>

(c) 3元系のCGS単位系とSIでは直接比較できないため、等号「≐」は対応関係を示すものである。

表10. SIに属さないその他の単位の例

名称	記号	SI単位で表される数値
キュリー	Ci	1 Ci=3.7×10 <sup>10</sup> Bq
レントゲン	R	1 R=2.58×10 <sup>-4</sup> C/kg
ラド	rad	1 rad=1cGy=10 <sup>-2</sup> Gy
レム	rem	1 rem=1 cSv=10 <sup>-2</sup> Sv
ガンマ	γ	1 γ=1 nT=10 <sup>-9</sup> T
フェルミ	f	1フェルミ=1 fm=10 <sup>-15</sup> m
メートル系カラット		1メートル系カラット=200 mg=2×10 <sup>-4</sup> kg
トル	Torr	1 Torr=(101 325/760) Pa
標準大気圧	atm	1 atm=101 325 Pa
カロリー	cal	1cal=4.1858J (「15°C」カロリー), 4.1868J (「IT」カロリー), 4.184J (「熱化学」カロリー)
マイクロン	μ	1 μ=1μm=10 <sup>-6</sup> m

