

原子力科学研究所等の放射線管理（2011年度）

Annual Report for FY 2011 on the Activities of Radiation Safety in
Nuclear Science Research Institute etc.
(April 1, 2011–March 31, 2012)

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
那珂核融合研究所管理部保安管理課

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
Safety Section, Department of Administrative Services,
Naka Fusion Institute

January 2013

Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構

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, 2013

原子力科学研究所等の放射線管理（2011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
那珂核融合研究所 管理部 保安管理課

（2012年11月1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、青森研究開発センター及び那珂核融合研究所における放射線管理に関係する2011年度の活動をまとめたものである。これらの研究開発拠点で実施した放射線管理業務として、環境モニタリング、原子力施設及び放射線業務従事者の放射線管理、個人線量管理、放射線管理用機器の維持管理等について記載するとともに、放射線管理に関連する技術開発及び研究の概要を記載した。

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

原子力科学研究所、高崎量子応用研究所、青森研究開発センター及び那珂核融合研究所は、2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故に由来する放射性物質の影響を受けた。

技術開発・研究活動においては、放射線管理の実務に関する技術開発のほか、中性子校正場の開発に関する研究等を継続実施した。

また、東京電力福島第一原子力発電所事故による原子力災害に対応して、日本原子力研究開発機構が行っている国等への支援に放射線管理の専門部署として参画した。

Annual Report for FY 2011 on the Activities of Radiation Safety in
Nuclear Science Research Institute etc.
(April 1,2011 – March 31,2012)

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
Safety Section, Department of Administrative Services,
Naka Fusion Institute

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

(Received November 1, 2012)

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, Operation Safety Administration Section in Aomori Research and Development Center and Safety Section in Naka Fusion Institute. The activities described are environmental monitoring, radiation protection in workplaces, individual monitoring, maintenance of monitoring instruments, and research and development of radiation protection.

At these institutes the occupational exposures did not exceed the dose limits. The radioactive gaseous and liquid discharges from the facilities were well below the prescribed limits. The radiological situations at the institutes in Tokai, Takasaki, Aomori and Naka were affected by the Fukushima Dai-ichi nuclear power plant accident in March 2011.

The research and development activities produced certain results in the fields of radiation protection technique. The radiation protection staff in the institutes provided their expertise for the aid in the Fukushima nuclear disaster.

Keywords: Radiation Protection, Environmental Monitoring, Individual Monitoring, Monitoring Instruments, Occupational Exposure, Radioactive Discharge.

目 次

1. はじめに	1
1.1 組織	2
1.2 業務内容	8
2. 原子力科学研究所の放射線管理	11
2.1 管理の総括業務	12
2.1.1 管理区域	12
2.1.2 排気及び排水の管理データ	12
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	19
2.1.4 放射性同位元素の保有状況	20
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
2.2.2 核燃料物質使用施設の放射線管理	25
2.2.3 放射線施設の放射線管理	27
2.3 海岸地区施設の放射線管理	37
2.3.1 原子炉施設の放射線管理	37
2.3.2 核燃料物質使用施設の放射線管理	52
2.3.3 放射線施設の放射線管理	61
2.4 環境の放射線管理	63
2.4.1 環境放射線のモニタリング	63
2.4.2 環境試料のモニタリング	74
2.4.3 排気・排水及び環境試料の化学分析	79
2.4.4 原子力科学研究所構内の線量率分布	81
2.5 個人線量の管理	83
2.5.1 外部被ばく線量の測定	83
2.5.2 内部被ばく線量の測定	84
2.5.3 個人被ばく状況	85
2.5.4 個人被ばく線量等の登録管理	89
2.5.5 東京電力福島第一原子力発電所事故支援者の個人被ばく状況	90
2.5.6 東京電力福島第一原子力発電所事故の影響に伴う外部被ばく線量の評価方法に係る検討	91
2.6 放射線測定器の管理	93
2.6.1 サーベイメータ等の管理	93
2.6.2 放射線モニタ等の管理	95
2.6.3 NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータによる宇宙線感度の確認	96

2.6.4	東京電力福島第一原子力発電所事故支援に係る活動 (サーベイメータ貸出し等の状況)	97
2.7	校正設備・管理試料計測の管理	98
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	103
2.8.1	原子力科学研究所における放射線測定器の故障状況について	104
2.8.2	ホットラボ地区の放射線管理用モニタ集中監視システム更新	107
2.8.3	放射線管理業務に適した液体シンチレータの検討	109
2.8.4	呼吸追従型電動ファン付全面マスクの防護性能試験	112
2.8.5	JAEA 及び KAERI の β 線校正場での個人線量計校正に関する相互比較	114
2.8.6	JAEA 及び KAERI の中性子校正場での個人線量計校正に関する相互比較	116
3.	高崎量子応用研究所の放射線管理	118
3.1	環境放射線の管理	118
3.2	施設の放射線管理	120
3.3	個人線量の管理	123
3.4	放射線計測器の管理	125
3.5	放射性同位元素等の保有状況	127
3.6	技術開発	129
3.6.1	放射線管理モニタデータ表示システムの構築	129
4.	関西光科学研究所の放射線管理	132
4.1	環境放射線の管理 (木津地区)	133
4.2	施設の放射線管理 (木津地区)	134
4.3	個人線量の管理	135
4.4	放射線計測器の管理	137
4.5	放射性同位元素等の保有状況	138
5.	青森研究開発センターの放射線管理	139
5.1	環境放射線の管理	139
5.1.1	むつ事務所における環境放射線の管理	139
5.1.2	六ヶ所地区における環境放射線の管理	141
5.2	施設の放射線管理	143
5.2.1	むつ事務所における施設の放射線管理	143
5.2.2	六ヶ所地区における施設の放射線管理	146
5.3	個人線量の管理	148
5.3.1	むつ事務所における個人線量の管理	148
5.3.2	六ヶ所地区における個人線量の管理	149
5.4	放射線計測器の管理	150
5.4.1	むつ事務所における放射線計測器の管理	150

5.4.2	六ヶ所地区における放射線計測器の管理	151
5.5	放射性同位元素等の保有状況	152
5.5.1	むつ事務所における放射性同位元素等の保有状況	152
5.5.2	六ヶ所地区における放射性同位元素等の保有状況	153
6.	那珂核融合研究所の放射線管理	154
6.1	環境放射線の管理	154
6.2	施設の放射線管理	156
6.3	個人線量の管理	159
6.4	放射線計測器の管理	161
6.5	放射性同位元素等の保有状況	162
6.6	東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う支援活動	164

付録

1.	成果	
1)	外部投稿	167
2)	機構レポート	167
3)	口頭発表, ポスター発表, 講演	167
4)	特許等出願・登録	170
5)	資料	171
2.	受託研究, 共同研究	171
3.	内部委員会等	172
4.	部内品質保証委員会	173
5.	機構内研修コースへの協力	174
6.	外部講師招へい	176
7.	外部機関への協力	176
1)	委員会委員等	176
2)	講師 (講義, 研修, 訓練等)	179
8.	国際協力	180

Contents

1.	Preface	1
1.1	Organization	2
1.2	Mission	8
2.	Radiation Safety in Nuclear Science Research Institute	11
2.1	General	12
2.1.1	Controlled Areas	12
2.1.2	Release of Radioactive Gaseous and Liquid Wastes	12
2.1.3	Effective Dose due to Radioactive Noble Gases and Liquid Effluents in Environment	19
2.1.4	Inventory of Radioisotopes	20
2.1.5	Public Dose Assessment for the Application of the Modification to the Nuclear Reactor License	20
2.2	Activity of Radiation Safety Management Section I	21
2.2.1	Radiation Safety in Reactor Facility	21
2.2.2	Radiation Safety in Nuclear Fuel Treatment Facility	25
2.2.3	Radiation Safety in Radioisotope and Radiation Facility	27
2.3	Activity of Radiation Safety Management Section II	37
2.3.1	Radiation Safety in Reactor Facility	37
2.3.2	Radiation Safety in Nuclear Fuel Treatment Facility	52
2.3.3	Radiation Safety in Radioisotope and Radiation Facility	61
2.4	Environmental Monitoring	63
2.4.1	Monitoring for Environmental Radiation	63
2.4.2	Monitoring for Environmental Samples	74
2.4.3	Chemical Analysis for Released Radioactive Materials and Environmental Samples	79
2.4.4	Measurement of Environmental Gamma Dose Rates at Nuclear Science Research Institute	81
2.5	Individual Monitoring	83
2.5.1	Measurement for External Exposure	83
2.5.2	Measurement for Internal Exposure	84
2.5.3	Circumstance of Personnel Exposure	85
2.5.4	Registration of Personnel Exposure	89
2.5.5	Evaluation of Personnel Exposure of Assistant to the Accident of Fukushima No.1 Nuclear Power Station	90
2.5.6	Investigation of the Evaluation Method of the External Exposure Dose under	

the Influence of the Accident of Fukushima No.1 Nuclear Power Station	91
2.6 Maintenance of Monitors and Survey Meters	93
2.6.1 Maintenance of Survey Meters	93
2.6.2 Maintenance of Monitors	95
2.6.3 Confirmation to Sensitivity of the Cosmic Rays with the NaI(Tl)Survey Meter	96
2.6.4 Assistance to the Accident of Fukushima No.1 Nuclear Power Station (Assistance Such as Supply of the Suvey Meter)	97
2.7 Calibration Facility and Radioactivity Measurement	98
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	103
2.8.1 Failure Situation of Monitors and Survey Meters in Nuclear Science Research Institute	104
2.8.2 Renewal of Centralized Monitoring System for Radiation Monitors in Hot Laboratory Area	107
2.8.3 Examination of the Liquid Scintillator Suitable for a Radiation Administrative Task	109
2.8.4 Evaluation of Protection Factors of a Breath-Responsive-Powered Air-Purifying Respirator	112
2.8.5 Inter-comparison on Calibration of Personal Dosemeters in Beta-ray Calibration Fields between JAEA and KAERI	114
2.8.6 Inter-comparison on Calibration of Personal Dosemeters in Neutron Fields between JAEA and KAERI	116
3. Radiation Safety in Takasaki Advanced Radiation Research Institute	118
3.1 Environmental Monitoring	118
3.2 Radiation Safety in Facility	120
3.3 Individual Monitoring	123
3.4 Maintenance of Monitors and Survey Meters	125
3.5 Inventory of Radioisotopes	127
3.6 Tecnological Development	129
3.6.1 Development of View System for Radiation Monitors on LAN	129
4. Radiation Safety in Kansai Photon Science Institute	132
4.1 Environmental Monitoring(Kizu)	133
4.2 Radiation Safety in Facility(Kizu)	134
4.3 Individual Monitoring	135
4.4 Maintenance of Monitors and Survey Meters	137

4.5	Inventory of Radioisotopes	138
5.	Radiation Safety in Aomori Research and Development Center	139
5.1	Environmental Monitoring	139
5.1.1	Environmental Monitoring in Mutsu	139
5.1.2	Environmental Monitoring in Rokkasyo	141
5.2	Radiation Safety in Facility	143
5.2.1	Radiation Safety in Facility in Mutsu	143
5.2.2	Radiation Safety in Facility in Rokkasyo	146
5.3	Individual Monitoring	148
5.3.1	Individual Monitoring in Mutsu	148
5.3.2	Individual Monitoring in Rokkasyo	149
5.4	Maintenance of Monitors and Survey Meters	150
5.4.1	Maintenance of Monitors and Survey Meters in Mutsu	150
5.4.2	Maintenance of Monitors and Survey Meters in Rokkasyo	151
5.5	Inventory of Radioisotopes	152
5.5.1	Inventory of Radioisotopes in Mutsu	152
5.5.2	Inventory of Radioisotopes in Rokkasyo	153
6.	Radiation Safety in Naka Fusion Institute	154
6.1	Environmental Monitoring	154
6.2	Radiation Safety in Facility	156
6.3	Individual Monitoring	159
6.4	Maintenance of Monitors and Survey Meters	161
6.5	Inventory of Radioisotopes	162
6.6	Assistance to the Accident of Fukushima No.1 Nuclear Power Station	164

Appendix

1.	Outcomes	
1)	Papers Published in Journal	167
2)	JAEA Reports	167
3)	Oral and Poster Presentations	167
4)	Patents	170
5)	Internal Reports	171
2.	Entrusted Works	171
3.	Members of Internal Commission	172
4.	Quality Assurance Commission of Department of Radiation Protection	173
5.	Training Courses in JAEA	174
6.	Guest Lecturers	176

7. Cooperation with External Organizations	176
1) Members of Commission	176
2) Lecturers	179
8. International Cooperation	180

This is a blank page.

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 月の発足以来、安全確保を最優先事項とし、中期計画に従って業務・研究を推進している。

2011 年度の年報では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及び那珂核融合研究所管理部保安管理課における放射線管理の業務について記載した。これらの業務は、原子炉施設、核燃料物質使用施設、放射性同位元素使用施設等の放射線管理及び放射線業務従事者の被ばく管理、放射線測定機器の維持管理、施設周辺の環境放射線のモニタリング等である。この年報は、実施した業務の内容とともに、放射線安全をどのように確保してきたのかについての情報を取りまとめたものである。

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

さらに、放射線防護に係る原子力機構内外の研修事業の講師として職員を派遣するとともに、国、地方公共団体等からの要請に基づき、放射線防護基準の策定や原子力施設周辺の放射線測定評価に係る調査、原子力防災活動等に協力した。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、原子力に対する社会の理解の推進や原子力施策の推進に寄与するものである。

放射線管理の業務は、原子力機構の各拠点間のみならず、機構内外の研究部門等と情報交換しながら進めている。

原子力科学研究所、高崎量子応用研究所、青森研究開発センター及び那珂核融合研究所は、2011 年 3 月に発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故に由来する放射性物質の影響を受けた。

この原子力災害の発生以来、国や地方公共団体による災害応急活動、復旧活動等に対して機構が行ってきた支援に放射線管理の専門部署として参画した。

(山口恭弘)

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 (90)

山口 恭弘 (部長)

(次) 山本 英明

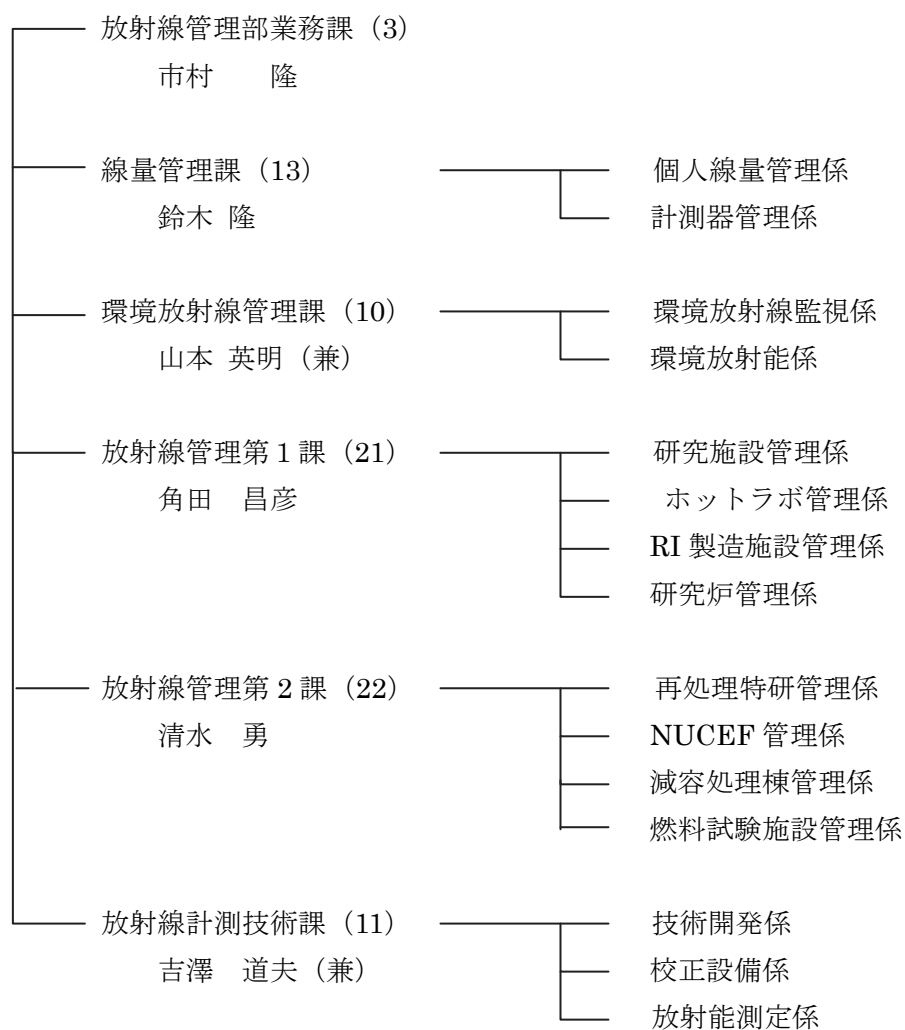
吉澤 道夫 (研究主席)

河原井 邦雄 (嘱託)

(兼) 小林 秀雄 (嘱託)

() 内職員数*

凡 例	
次 兼	次長 兼務



* 職員数には、出向職員、技術開発協力員、任期付職員、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 24 年 3 月 31 日現在)

Organization Chart of Department of Radiation Protection
as of March 31, 2012

() : Number of Personnel*

Tokai Research and Development Center.

Nuclear Science Research Institute.

Department of Radiation Protection. (90)

—	Radiation Protection Administration Section (3)
—	Dosimetry and Instrumentation Section (13)
—	Environmental Radiation Monitoring Section (10)
—	Radiation Safety Management Section I (21)
—	Radiation Safety Management Section II (22)
—	Calibration Standards and Measurement Section (11)

* Including collaborating staff.

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

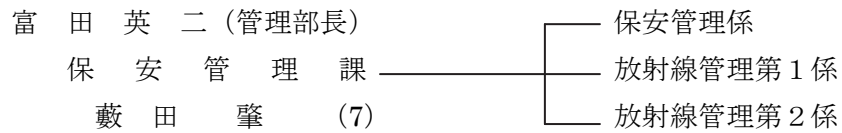


図 1.1-2 高崎量子応用研究所管理部保安管理課の組織 (平成 24 年 3 月 31 日現在)

Organization Chart as of March 31,2012

() : Number of Personnel

Takasaki Advanced Radiation Research Institute
Department of Administrative Services,
Safety Section (7)

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

小 島 公 人 (管理部長)
保 安 管 理 課
上 野 正 幸 (7)

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 24 年 3 月 31 日現在)

Organization Chart as of March 31,2012

() : Number of Personnel

Kansai Photon Science Institute
Department of Administrative Services,
Safety Section (7)

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

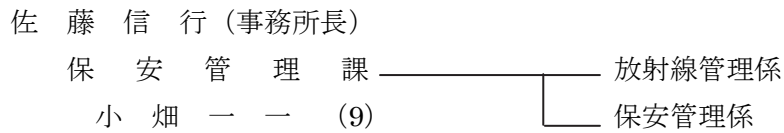


図 1.1-4 青森研究開発センターむつ事務所保安管理課の組織 (平成 24 年 3 月 31 日現在)

Organization Chart as of March 31,2012

() : Number of Personnel

Aomori Research and Deveropment Center

Mutsu Office,

Operation Safety Administration Section (9)

那珂核融合研究所管理部保安管理課の組織を図 1.1-5 に示す。

那珂核融合研究所管理部保安管理課の組織図

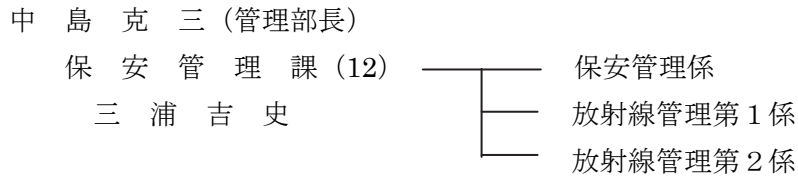


図 1.1-5 那核融合研究所管理部保安管理課の組織 (平成 24 年 3 月 31 日現在)

Organization Chart as of March 31, 2012

() : Number of Personnel

Naka Fusion Institute
Department of Administrative Services,
Safety Section (12)

1.2 業務内容

原子力科学研究所放射線管理部の業務内容は以下のとおりである。

(業務課)

- (1) 放射線管理部の業務の調整に関する事
- (2) 放射線管理部の庶務に関する事
- (3) 上に掲げるもののほか、放射線管理部の他の所掌に属さない業務に関する事

(線量管理課)

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

(環境放射線管理課)

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

(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事

(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事

(放射線計測技術課)

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

(3) 放射線管理に係る技術開発に関すること

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とおりである。

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とおりである。

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とおりである。

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

那珂核融合研究所管理部保安管理課の業務内容は以下のとおりである。

那珂拠点に係る

- (1) 職員等の安全衛生管理に関する事
- (2) 一般施設の安全管理の総括に関する事
- (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事
- (4) 許認可申請の支援に関する事
- (5) 緊急時対策の整備及び調整に関する事
- (6) 事故対策活動の支援に関する事
- (7) 核燃料物質の保障措置及び計量管理に関する事
- (8) 環境保全に関する事
- (9) 放射線管理に関する事
- (10) 施設品質保証活動の推進に関する事

2. 原子力科学研究所の放射線管理

原子炉施設，核燃料物質使用施設等の施設放射線管理，環境放射線管理，個人線量管理，放射線測定器の管理，測定機器の校正設備の管理及び放射線管理試料計測の管理を 2010 年度に引き続き滞りなく実施した。

2011 年 3 月に発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故に由来する放射性物質の影響により，原子力科学研究所の周辺監視区域内外における環境放射線，管理区域内の空気中の放射性物質の濃度，表面密度等に異常が認められた。

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

2011 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については，法令，保安規定等に定められた放出の基準値及び放出管理目標値以下であった。

2011 年度は原子力施設からの放射性希ガスの放出はなく，液体廃棄物の年間総放出量に基づいて算出した周辺監視区域外における 2011 年度の年間実効線量は $1.6 \times 10^{-2} \mu\text{Sv}$ 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。

原子力科学研究所では，高崎量子応用研究所，関西光科学研究所，青森研究開発センター及び那珂核融合研究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放射線業務従事者に関しては，保安規定等に定められた線量限度及び警戒線量を超える被ばくはなく，2011 年度の実効線量は，最大 2.2mSv ，平均 0.03mSv であった。

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

放射線標準施設棟では，設置されている測定器校正用照射設備・装置等の運転及び維持管理を適切に実施するとともに，研究開発を目的とした原子力機構外への施設供用を実施した。2011 年度の施設共用は放射線測定器の開発等 20 件であった。

環境試料及び施設放射線管理用試料の放射能測定評価のため，放射線管理用試料集中計測システムの維持管理を行った。

韓国原子力研究所との間で研究協力を継続実施した。

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

東京電力福島第一原子力発電所事故による原子力災害に対応して，日本原子力研究開発機構が行っている国等への支援に放射線管理の専門部署として参画した。

(山本 英明)

2.1 管理の総括業務

2011年度に各施設から環境中に放出された気体及び液体廃棄物中の放射性物質の量及び濃度は、いずれも法令、保安規定等に定められた放出の基準値及び放出管理目標値以下であった。また、液体廃棄物及び主要な原子炉施設の放射性希ガスの年間総放出量に基づいて算出した周辺監視区域外における2011年度の年間実効線量は $1.6 \times 10^{-2} \mu\text{Sv}$ 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。

なお、これらの放射性物質放出量等の算定値には、一部、東京電力福島第一原子力発電所事故による放射性物質の放出が影響している。

(山本 英明)

2.1.1 管理区域

管理区域は、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。

2011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103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、2007年に発見された非管理区域における過去の汚染処理に伴う作業(20件)、施設における排気排水設備の保守関係作業(51件)、その他の作業(32件)であった。第2種管理区域では、廃止措置に係る作業のための設定であった。

(芝沼 行男)

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

2011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、いずれもこれまでの放出実績に係る値の範囲内であったが、2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故による放射性物質放出の影響として、 ^{131}I 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 等が検出された。

(2) 放射性液体廃棄物

2011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、 ^3H 、 ^{14}C 以外の核種が $4.3 \times 10^8 \text{Bq}$ 、 ^3H が $5.5 \times 10^{10} \text{Bq}$ 、 ^{14}C が 0Bq であった。これらの値を2010年度と比較すると、 ^3H 、 ^{14}C 以外の核種は約0.7倍、 ^3H は約0.2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、 ^3H 、 ^{14}C 以外の核種で $5.1 \times 10^{-2} \text{Bq/cm}^3$ 、3か月平均濃度の最大値は、 ^3H 、 ^{14}C 以外の核種で $1.3 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$ であった。 ^3H の放出量の減少については、東北地方太平洋沖地震等の影響により原子炉等の運転がなかったことによる。また、2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故による放射性物質放出の影響として、 ^{131}I 、

^{134}Cs , ^{137}Cs 等が検出された。

(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。なお、放出量算定値には、東京電力福島第一原子力発電所事故によって放出された放射性物質の影響が含まれる。

全施設から排水溝へ放出された液体廃棄物の年間放出量と放出管理目標値との比較を表 2.1.2-4 に示す。

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。

(芝沼 行男)

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
(2011 年度)

項 目 施 設 名		放射性塵埃*1			放射性ガス		
		核種*2	年間放出量*3 (Bq)	年間平均濃度*4 (Bq/cm ³)	核種*2	年間放出量*3 (Bq)	年間平均濃度*4 (Bq/cm ³)
第 4 研究棟	西棟	全β ^{60}Co ^{131}I ^{134}Cs ^{241}Am	— 0 1.3×10^6 *6 2.5×10^3 *6 0	$< 5.2 \times 10^{-11}$ $< 5.2 \times 10^{-11}$ $< 4.4 \times 10^{-9}$ $< 9.6 \times 10^{-10}$ $< 3.1 \times 10^{-11}$	HT HTO	0 0	$< 1.5 \times 10^{-5}$ $< 2.4 \times 10^{-5}$
	東棟	全β ^{60}Co ^{131}I ^{241}Am	— 0 1.4×10^4 *6 0	$< 2.1 \times 10^{-10}$ $< 2.1 \times 10^{-10}$ $< 3.7 \times 10^{-9}$ $< 1.0 \times 10^{-10}$	HT HTO	0 0	$< 4.7 \times 10^{-5}$ $< 4.7 \times 10^{-5}$
放射線標準 施設棟	西棟	—	—	—	HT HTO	0 0	$< 2.0 \times 10^{-4}$ $< 2.0 \times 10^{-4}$
	東棟	全β ^{60}Co ^{241}Am	— 0 0	$< 2.7 \times 10^{-10}$ $< 2.7 \times 10^{-10}$ $< 1.7 \times 10^{-10}$	—	—	—
タンデム加速器建家		全β ^{60}Co ^{134}Cs ^{237}Np	— 0 9.5×10^2 *6 0	$< 4.6 \times 10^{-10}$ $< 4.6 \times 10^{-10}$ $< 1.4 \times 10^{-9}$ $< 2.8 \times 10^{-10}$	—	—	—
ホットラボ	主排気口	全β ^{137}Cs ^{238}Pu	— 0 0	$< 5.0 \times 10^{-10}$ $< 5.0 \times 10^{-10}$ $< 3.1 \times 10^{-10}$	^{85}Kr	0	$< 6.0 \times 10^{-3}$
	副排気口	全β ^{137}Cs	— 0	$< 5.0 \times 10^{-10}$ $< 5.0 \times 10^{-10}$	—	—	—
J R R - 1		全β ^{60}Co	— 0	$< 5.6 \times 10^{-9}$ $< 5.6 \times 10^{-9}$	—	—	—
J R R - 2 *5		全β 全α ^{60}Co	— — —	— — —	^3H	—	—
J R R - 3		全β 全α ^{60}Co ^{131}I	— — 0 3.6×10^5 *6	$< 8.9 \times 10^{-10}$ $< 5.5 \times 10^{-10}$ $< 3.5 \times 10^{-9}$ $< 2.0 \times 10^{-8}$	^3H ^{41}Ar	1.2×10^{11} 0	$< 1.7 \times 10^{-3}$ $< 1.6 \times 10^{-3}$
実験利用棟第 2 棟		全β ^{60}Co ^{137}Cs ^{237}Np	— 0 3.3×10^3 *6 0	$< 1.0 \times 10^{-10}$ $< 3.0 \times 10^{-10}$ $< 4.0 \times 10^{-10}$ $< 6.1 \times 10^{-11}$	^3H	0	$< 6.6 \times 10^{-5}$
J R R - 4		全β 全α ^{60}Co ^{131}I	— — 0 1.8×10^4 *6	$< 4.3 \times 10^{-10}$ $< 2.6 \times 10^{-10}$ $< 1.8 \times 10^{-9}$ $< 1.2 \times 10^{-8}$	^{41}Ar	0	$< 1.4 \times 10^{-3}$

項 目 施 設 名		放射性塵埃*1			放射性ガス		
		核種*2	年間放出量*3 (Bq)	年間平均濃度*4 (Bq/cm ³)	核種*2	年間放出量*3 (Bq)	年間平均濃度*4 (Bq/cm ³)
R I 製造棟	200 エリア	全β 60Co	— 0	<4.3×10 ⁻¹⁰ <1.3×10 ⁻⁹	3H	0	<2.7×10 ⁻⁴
	300 エリア	全β 60Co 210Po	— 0 0	<4.3×10 ⁻¹⁰ <4.3×10 ⁻¹⁰ <2.6×10 ⁻¹⁰	3H	0	<2.7×10 ⁻⁴
	400 エリア	全β 32P 60Co U _{nat}	— 0 0 0	<4.3×10 ⁻¹⁰ <3.9×10 ⁻¹⁰ <4.3×10 ⁻¹⁰ <2.6×10 ⁻¹⁰	3H	0	<2.7×10 ⁻⁴
	600 エリア	全β 60Co	— 0	<4.1×10 ⁻¹⁰ <4.1×10 ⁻¹⁰	—	—	—
核燃料倉庫		全β U _{nat}	— 0	<5.3×10 ⁻¹⁰ <3.2×10 ⁻¹⁰	—	—	—
高度環境分析研究棟		全α 239Pu	— 0	<3.2×10 ⁻¹⁰ <3.2×10 ⁻¹⁰	—	—	—
トリチウムプロセス 研究棟		全β 95Nb 131I 134Cs 136Cs 137Cs U _{nat}	— 6.5×10 ³ *6 1.6×10 ⁵ *6 4.7×10 ⁵ *6 4.2×10 ³ *6 5.5×10 ⁵ *6 0	3.3×10 ⁻⁹ *8 <4.9×10 ⁻¹⁰ <1.3×10 ⁻⁹ 1.4×10 ⁻⁹ *6 <1.4×10 ⁻⁹ 1.6×10 ⁻⁹ *6 <6.1×10 ⁻¹¹	HT HTO	2.2×10 ⁹ 3.5×10 ¹⁰	<5.3×10 ⁻⁵ 1.0×10 ⁻⁴
プルトニウム研究 1棟	排気口 I	全β 106Ru 239Pu	— 0 0	<7.4×10 ⁻¹¹ <1.2×10 ⁻⁹ <3.6×10 ⁻¹¹	—	—	—
	排気口 II・III	全β 106Ru 239Pu	— 0 0	<1.5×10 ⁻¹⁰ <1.5×10 ⁻¹⁰ <7.2×10 ⁻¹¹	—	—	—
再処理特 別研究棟	スタック I	全β 137Cs 239Pu	— 0 0	<2.9×10 ⁻¹⁰ <2.9×10 ⁻¹⁰ <1.8×10 ⁻¹⁰	—	—	—
	スタック II	全β 137Cs 239Pu	— 0 0	<2.9×10 ⁻¹⁰ <2.9×10 ⁻¹⁰ <1.8×10 ⁻¹⁰	—	—	—
ウラン濃縮研究棟		全β U _{nat}	— 0	<5.2×10 ⁻¹¹ <3.1×10 ⁻¹¹	—	—	—
汚染除去場		全β 137Cs 241Am	— 0 0	<7.9×10 ⁻⁹ <3.8×10 ⁻⁸ <4.7×10 ⁻⁹	—	—	—
第1廃棄物処理棟		全β 131I 134Cs 137Cs 241Am	— 2.3×10 ⁶ *6 2.3×10 ³ *6 5.0×10 ³ *7 0	<2.3×10 ⁻¹⁰ <9.7×10 ⁻⁹ <5.9×10 ⁻¹⁰ <1.1×10 ⁻⁹ <1.4×10 ⁻¹⁰	3H	0	<1.7×10 ⁻⁴
第2廃棄物処理棟		全β 131I 137Cs 241Am	— 1.2×10 ⁶ *6 0 0	<5.2×10 ⁻¹¹ 5.5×10 ⁻⁹ *6 <2.6×10 ⁻¹⁰ <3.1×10 ⁻¹¹	—	—	—
第3廃棄物処理棟		全β 131I 137Cs 241Am	— 5.3×10 ⁶ *6 0 0	<2.2×10 ⁻¹⁰ <9.3×10 ⁻⁹ <1.1×10 ⁻⁹ <1.3×10 ⁻¹⁰	—	—	—
液体処理建家		全β 137Cs 241Am	— 0 0	<7.1×10 ⁻⁹ <7.1×10 ⁻⁹ <4.6×10 ⁻⁹	—	—	—
解体分別保管棟		全β 131I 137Cs 241Am	— 4.7×10 ⁶ *6 0 0	<2.4×10 ⁻¹⁰ <1.3×10 ⁻⁸ <1.2×10 ⁻⁹ <1.4×10 ⁻¹⁰	—	—	—
減容処理棟		全β 131I 137Cs 241Am	— 5.0×10 ⁶ *6 0 0	<2.5×10 ⁻¹⁰ <1.1×10 ⁻⁸ <1.2×10 ⁻⁹ <1.5×10 ⁻¹⁰	3H	0	<3.5×10 ⁻⁴

項 目 施 設 名		放射性塵埃*1			放射性ガス		
		核種*2	年間放出量*3 (Bq)	年間平均濃度*4 (Bq/cm ³)	核種*2	年間放出量*3 (Bq)	年間平均濃度*4 (Bq/cm ³)
環境シミュレーション 試験棟		全β 137Cs 237Np	— 0 0	<4.7×10 ⁻¹¹ <4.7×10 ⁻¹¹ <2.9×10 ⁻¹¹	—	—	—
廃棄物安全試験施設		全β 137Cs 241Am	— 1.1×10 ³ *6 0	<5.2×10 ⁻¹¹ <5.2×10 ⁻¹¹ <3.1×10 ⁻¹¹	—	—	—
FCA・SGL		全β 131I 137Cs 239Pu	— 7.8×10 ⁵ *6 0 0	<2.2×10 ⁻¹⁰ <5.1×10 ⁻⁹ <9.9×10 ⁻¹⁰ <1.3×10 ⁻¹⁰	—	—	—
TCA		全β 60Co 131I 234U	— 0 0 0	<2.0×10 ⁻¹⁰ <7.3×10 ⁻¹⁰ <4.8×10 ⁻⁹ <1.2×10 ⁻¹⁰	—	—	—
FNS		全β 131I 134Cs 137Cs	— 5.2×10 ⁴ *6 7.8×10 ⁴ *6 9.8×10 ⁴ *6	<4.4×10 ⁻¹⁰ <2.5×10 ⁻⁹ <4.1×10 ⁻⁹ <2.0×10 ⁻⁹	HT HTO 13N	0 0 0	<2.0×10 ⁻⁵ <5.0×10 ⁻⁵ <2.6×10 ⁻³
バックエンド 技術開発建家		全β 60Co 243Am	— 0 0	<5.0×10 ⁻¹⁰ <5.0×10 ⁻¹⁰ <2.6×10 ⁻¹⁰	—	—	—
NSRR	原子炉棟	全β 全α 60Co 131I 134Cs 137Cs	— — 0 0 9.1×10 ⁴ *6 1.1×10 ⁵ *6	<2.9×10 ⁻⁹ <1.8×10 ⁻⁹ <9.1×10 ⁻⁹ <1.4×10 ⁻⁷ <7.4×10 ⁻¹⁰ <9.5×10 ⁻¹⁰	41Ar	0	<3.6×10 ⁻³
	燃料棟	全β 60Co	— 0	<2.2×10 ⁻¹⁰ <7.8×10 ⁻¹⁰	—	—	—
燃料試験施設		全β 131I 137Cs 239Pu	— 4.4×10 ⁵ *6 0 0	<3.8×10 ⁻¹⁰ <1.6×10 ⁻⁸ <3.8×10 ⁻¹⁰ <2.5×10 ⁻¹⁰	85Kr	0	<8.3×10 ⁻³
NUCEF STACY TRACY BECKY		全β 131I 137Cs 239Pu	— 7.8×10 ⁶ *6 0 0	<3.7×10 ⁻¹¹ 3.5×10 ⁻⁹ *6 <2.8×10 ⁻¹⁰ <1.7×10 ⁻¹¹	138Xe	0	<9.0×10 ⁻⁴

*1 揮発性核種も含む。

*2 核種欄が「—」の施設は、放射性塵埃又はガスの発生はない。

*3 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。

*4 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「<検出下限濃度値」とした。

*5 震災の影響により給排気停止中。

*6 東京電力福島第一原子力発電所事故による放射性物質放出の影響による。

*7 東京電力福島第一原子力発電所事故による放射性物質放出の影響を含む。

*8 大気中天然放射性核種のほか、東京電力福島第一原子力発電所事故による放射性物質放出の影響を含む。

表 2.1.2-2 放射性廃液の排水溝における平均濃度・年間放出量

(2011 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 ³)	3 か月平均濃度の 最大値*1 (Bq/cm ³)	年間放出量*2 (Bq)
第 1 排水溝	³ H, ¹⁴ C 以外 : 1.3×10 ⁻⁴ (1.6×10 ⁻⁶) ³ H : 0 (4.8×10 ⁻³)	³ H, ¹⁴ C 以外 : 1.4×10 ⁻⁶ *4 (2.9×10 ⁻⁶) ³ H : 0 (1.1×10 ⁻⁴)	³ H, ¹⁴ C 以外 : 5.4×10 ⁵ *4 (1.3×10 ⁶) (内訳) $\left[\begin{array}{l} {}^{60}\text{Co}: (2.3 \times 10^5) \\ {}^{90}\text{Sr}: 1.6 \times 10^3 \\ {}^{137}\text{Cs}: 5.1 \times 10^5 *4 \\ (9.2 \times 10^5) \\ {}^{232}\text{Th}: 2.8 \times 10^4 \\ (4.2 \times 10^4) \end{array} \right. \quad \left[\begin{array}{l} {}^{237}\text{Np}: (2.2 \times 10^3) \\ {}^{241}\text{Am}: (6.3 \times 10^2) \\ \text{U}_{\text{nat}}: (7.9 \times 10^4) \end{array} \right.$ ³ H : 0 (5.5×10 ⁷)
第 2 排水溝	³ H, ¹⁴ C 以外 : 5.1×10 ⁻² *4 (1.7×10 ⁻³) ³ H : 2.1×10 ⁰ (1.9×10 ⁻²) ¹⁴ C : 0 (2.7×10 ⁻²)	³ H, ¹⁴ C 以外 : 7.3×10 ⁻⁴ *4 (1.9×10 ⁻⁴) ³ H : 5.7×10 ⁻² (7.3×10 ⁻⁴) ¹⁴ C : 0 (9.8×10 ⁻⁴)	³ H, ¹⁴ C 以外 : 4.3×10 ⁸ *4 (1.7×10 ⁸) (内訳) $\left[\begin{array}{l} {}^7\text{Be}: 4.0 \times 10^8 \\ (9.6 \times 10^7) \\ {}^{22}\text{Na}: 6.6 \times 10^6 \\ {}^{54}\text{Mn}: 9.2 \times 10^5 \\ {}^{60}\text{Co}: 1.1 \times 10^6 \\ (2.7 \times 10^7) \\ {}^{90}\text{Sr}: 5.0 \times 10^4 \\ {}^{106}\text{Ru}: (4.6 \times 10^5) \end{array} \right. \quad \left[\begin{array}{l} {}^{131}\text{I}: 1.5 \times 10^6 *3 \\ {}^{134}\text{Cs}: 8.5 \times 10^6 *3 \\ {}^{137}\text{Cs}: 1.5 \times 10^7 *4 \\ (4.0 \times 10^7) \\ {}^{210}\text{Po}: (1.4 \times 10^3) \\ {}^{234}\text{U}: (8.6 \times 10^3) \\ {}^{239}\text{Pu}: (7.4 \times 10^4) \\ {}^{241}\text{Am}: (6.8 \times 10^6) \end{array} \right.$ ³ H : 5.5×10 ¹⁰ (6.7×10 ⁸) ¹⁴ C : 0 (1.2×10 ⁹)
第 3 排水溝	³ H, ¹⁴ C 以外 : 1.6×10 ⁻³ *3 (3.3×10 ⁻⁴) ³ H : 6.3×10 ⁻¹	³ H, ¹⁴ C 以外 : 1.3×10 ⁻³ *3 (2.8×10 ⁻⁴) ³ H : 1.3×10 ⁻¹	³ H, ¹⁴ C 以外 : 1.7×10 ⁵ *3 (1.8×10 ⁵) (内訳) $\left[\begin{array}{l} {}^{60}\text{Co}: (1.6 \times 10^5) \\ {}^{134}\text{Cs}: 7.7 \times 10^4 *3 \\ {}^{137}\text{Cs}: 9.2 \times 10^4 *3 \\ {}^{234}\text{U}: (1.1 \times 10^4) \end{array} \right. \quad \left[\begin{array}{l} {}^{239}\text{Pu}: (5.6 \times 10^3) \\ {}^{243}\text{Am}: (7.6 \times 10^3) \end{array} \right.$ ³ H : 2.4×10 ⁷

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 ³)	3か月平均濃度の 最大値*1 (Bq/cm ³)	年間放出量*2 (Bq)	廃液量 (m ³)
合 計	³ H, ¹⁴ C 以外 :5.1×10 ⁻² *4 (1.7×10 ⁻³)	³ H, ¹⁴ C 以外 :1.3×10 ⁻³ *3 (2.8×10 ⁻⁴)	³ H, ¹⁴ C 以外 :4.3×10 ⁸ *4 (1.7×10 ⁸) (内訳) $\left(\begin{array}{l} ^{7}\text{Be} : 4.0 \times 10^8 \\ \quad (9.6 \times 10^7) \\ ^{22}\text{Na} : 6.6 \times 10^6 \\ ^{54}\text{Mn} : 9.2 \times 10^5 \\ ^{60}\text{Co} : 1.1 \times 10^6 \\ \quad (2.7 \times 10^7) \\ ^{90}\text{Sr} : 5.2 \times 10^4 \\ ^{106}\text{Ru} : (4.6 \times 10^5) \\ ^{131}\text{I} : 1.5 \times 10^6 *3 \\ ^{134}\text{Cs} : 8.6 \times 10^6 *3 \\ ^{137}\text{Cs} : 1.6 \times 10^7 *4 \\ \quad (4.1 \times 10^7) \\ ^{210}\text{Po} : (1.4 \times 10^3) \\ ^{232}\text{Th} : 2.8 \times 10^4 \\ \quad (4.2 \times 10^4) \\ ^{234}\text{U} : (2.0 \times 10^4) \\ ^{237}\text{Np} : (2.2 \times 10^3) \\ ^{239}\text{Pu} : (8.0 \times 10^4) \\ ^{241}\text{Am} : (6.8 \times 10^6) \\ ^{243}\text{Am} : (7.6 \times 10^3) \\ \text{U}_{\text{nat}} : (7.9 \times 10^4) \end{array} \right.$	1.6×10 ⁴
	³ H : 2.1×10 ⁰ (1.9×10 ⁻²)	³ H : 1.3×10 ⁻¹ (7.3×10 ⁻⁴)	³ H : 5.5×10 ¹⁰ (7.3×10 ⁸)	
	¹⁴ C : 0 (2.1×10 ⁻²)	¹⁴ C : 0 (9.8×10 ⁻⁴)	¹⁴ C : 0 (1.2×10 ⁹)	

*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。

*3 東京電力福島第一原子力発電所事故による放射性物質放出の影響による。

*4 東京電力福島第一原子力発電所事故による放射性物質放出の影響を含む。

表 2.1.2-3 気体廃棄物の年間放出量と放出管理目標値との比較

(2011 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*2	放射性ガス	³ H	1.5×10 ¹² *3	—	—
JRR-3	放射性希ガス	⁴¹ Ar	6.2×10 ¹³	0	—
	放射性ガス	³ H	7.4×10 ¹²	1.2×10 ¹¹	1.6×10 ⁻²
JRR-4	放射性希ガス	⁴¹ Ar	9.6×10 ¹¹	0	—
NSRR	放射性希ガス	主に ⁴¹ Ar, ¹³⁵ Xe	4.4×10 ¹³	0	—
	放射性よう素	¹³¹ I	4.8×10 ⁹	0	—
STACY TRACY	放射性希ガス	主に ⁸⁹ Kr, ¹³⁸ Xe	8.1×10 ¹³	0	—
	放射性よう素	¹³¹ I	1.5×10 ¹⁰	7.8×10 ⁶ *4	5.2×10 ⁻⁴
	プルトニウム (アメリシウムを含む)	主に ²³⁹ Pu, ²⁴¹ Pu	4.0×10 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 東北地方太平洋沖地震の影響により給排気停止中。

*3 維持管理期間中は 2.4×10¹¹ Bq/年とする。

*4 東京電力福島第一原子力発電所事故による放射性物質放出の影響による。

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

(2011 年度)

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
³ H, ¹⁴ C 以外の核種	総量	1.8×10 ¹⁰	4.3×10 ⁸ *2	2.4×10 ⁻²
	⁶⁰ Co	3.7×10 ⁹	1.1×10 ⁶	3.0×10 ⁻⁴
	¹³⁷ Cs	3.7×10 ⁹	1.6×10 ⁷ *2	4.3×10 ⁻³
³ H		2.5×10 ¹³	5.5×10 ¹⁰	2.2×10 ⁻³

*1 第 1, 第 2, 第 3 排水溝の合計値

*2 東京電力福島第一原子力発電所事故による放射性物質放出の影響を含む。

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。

原子炉施設保安規定は、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 について算出することを定めているが、2011 年度は原子炉施設の運転がなかったため放射性希ガスの放出がなく、周辺監視区域境界での実効線量、 γ 、 β 線による皮膚及び γ 線による眼の水晶体の等価線量についても、それぞれ、 $0\mu\text{Sv}$ であった。原子炉施設毎の実効線量を表 2.1.3-1 に示す。

液体廃棄物に起因する年間の実効線量を、原子力科学研究所全施設から放出された ^3H 、 ^{60}Co 、 ^{137}Cs 等の核種について算出した。その結果は、 $1.6\times 10^{-2}\mu\text{Sv}$ であった。核種別の実効線量を表 2.1.3-2 に示す。なお、放出量算定値には、東京電力福島第一原子力発電所事故によって放出された放射性物質の影響が含まれる。

放射性希ガス及び液体廃棄物による年間実効線量の合計は $1.6\times 10^{-2}\mu\text{Sv}$ 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。

(芝沼 行男)

表 2.1.3-1 放射性希ガスによる年間実効線量

(2011 年度)

原子炉施設	年間放出量* (Bq)	周辺監視区域外における年間の 実効線量(μSv)
JRR-3	0	0
JRR-4	0	0
NSRR	0	0
STACY	0	0
TRACY	0	0
合 計		0

* 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

(2011 年度)

核 種	年間放出量(Bq) *1	年間の実効線量(μSv)
^3H , ^{14}C 以外 の核種	^{60}Co	1.1×10^6
	^{137}Cs	1.6×10^7 *2
	その他	4.2×10^8 *2
^3H	5.5×10^{10}	3.1×10^{-4}
合 計		1.6×10^{-2} *2

*1 検出下限濃度未満は放出量を 0 として集計した。

*2 東京電力福島第一原子力発電所事故による放射性物質放出の影響を含む。

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、2011年9月30日現在及び2012年3月31日現在の2回実施した。また、密封微量線源（下限数量未満の密封線源等）についても、2011年12月31日現在の保有状況の調査を実施した。原子力科学研究所が保有している密封されていない放射性同位元素及び密封された放射性同位元素の総保有数量は、2012年3月31日現在で、それぞれ11PBq及び460TBqであった。密封微量線源の総保有個数は、2011年12月31日現在で、3,860個であった。

(三原 明)

2.1.5 原子力施設の申請等に係る線量評価

原子炉設置変更許可申請作業（STACY）において2009年度から引続き申請担当部署の資料作成に協力した。また、原子炉に係る廃止措置計画の一部変更許可申請作業（JRR-2）に係る気象統計及び線量評価等を行い、申請担当部署の資料作成に協力した。

その他として、東北地方太平洋沖地震により被災したJRR-4の排気筒の補修に伴い、原子炉設置変更許可条件の平常運転時における線量評価の試算を行った。

(滝 光成)

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予防規程に基づく放射性同位元素の使用、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。

2011年度に各施設で実施された震災復旧工事、JRR-3及びJRR-4原子炉施設の健全性確認点検、モックアップ試験室建家の南北方向共同溝内汚染閉込区域の解体撤去作業及び第2ボイラー非管理区域における金属缶等の発見に伴う埋設物確認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による異常の検出もなかった。また、事故等による施設及び人体への放射性汚染並びに被ばくはなかった。

なお、管理区域内における作業環境管理、気体廃棄物及び液体廃棄物の放出管理において、一部で東京電力福島第一原子力発電所事故の影響が確認されたが、関係法令及び保安規定等に定める管理基準値を十分下回っており、放射線管理上の問題はなかった。

(角田 昌彦)

2.2.1 原子炉施設の放射線管理

2011年度は、JRR-2、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原子炉施設保安規定等に基づき実施した。

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

その結果、作業環境における線量当量率、表面密度及び空気中放射性物質濃度において、一部で東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質の影響が確認されたが、施設に起因する放射性物質の漏えい等の異常はなかった。また、当該施設から放出された気体廃棄物及び液体廃棄物中の放射性物質の放出量は、原子炉施設保安規定等に定める放出管理目標値を十分下回っており、放射線管理上の問題はなかった。

これらの保安活動については、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、原子力科学研究所品質保証計画に基づく内部監査を受検した。

JRR-2では、原子力保安検査官による施設保安巡視が12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2回受検し、指摘事項はなかった。2011年10月3日から12月2日にかけて施設定期自主検査が実施された。主な放射線作業としては、管理区域内外の廃液配管点検作業が実施され、これに協力した。なお、東北地方太平洋沖地震の影響により気体廃棄設備は

停止中である。

JRR-3 では、原子力保安検査官による施設保安巡視が 26 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、指摘事項はなかった。2010 年 11 月 20 日より施設定期検査が実施中である。主な放射線作業としては、中性子導管更新作業に伴う作業場の線量測定への協力及び施設定期自主検査に伴い実施された 1 次冷却設備の主要弁及びサイフォンブレイク弁の分解点検、1 次冷却材主ポンプ等の点検作業及び重水ポンプ分解点検が実施され、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 25 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、指摘事項はなかった。2010 年 12 月 27 日より施設定期検査が実施中である。主な放射線作業としては、排気第 2 系統ダクト一部更新工事が実施され、これに協力した。

(武藤 康志)

2.2.1-1 JRR-2

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な施設・設備を除く解体撤去が終了している。現在、すべての燃料要素の譲渡も終え、廃止措置計画に基づき原子炉本体の撤去に向けた維持管理が行われている。

なお、東北地方太平洋沖地震により、JRR-2 では排気筒の倒壊等の被害を受けたことで、気体廃棄設備は停止中である。また、維持管理期間中において廃棄設備等の解体撤去が必要となり、廃止措置計画の変更認可申請が進められている。

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

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、線量当量、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定結果は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 γ 線の線量当量率の測定の結果、 $25\mu\text{Sv/h}$ を超える区域はなかった。また、熱ルミネセンス線量計 (TLD) による γ 線の 1 週間の線量当量の定点測定の結果、すべて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による表面密度の測定を実施した結果、一部で東京電力福島第一原子力発電所事故の影響による ^{134}Cs 、 ^{137}Cs が検出されたが、すべて法令で定める表面密度限度を十分下回っていることを確認した。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

可搬型ダストサンプラにより毎月 1 回 8 時間採取した捕集ろ紙の測定を実施した結果、一部で東京電力福島第一原子力発電所事故の影響による ^{134}Cs 、 ^{137}Cs が検出されたが、すべて法令で定める空气中濃度限度を十分下回っていることを確認した。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

JRR-2においては、放射線作業は4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、震災復旧に伴う管理区域内外の廃液配管点検、規程類に基づく施設及び設備の定期点検作業等であった。

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

(安 和寿)

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

(2011 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 (μ Sv/h)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm ³)	表面密度 (Bq/cm ²)		
			β (γ)		
JRR-2	<1	<検出下限	<0.4	<0.1	4

2.2.1-2 JRR-3 及び JRR-4 等

JRR-3 及び JRR-4 では、東北地方太平洋沖地震の影響に対する設備機器等の健全性確認及び施設復旧作業が実施された。JRR-3 においては、原子炉施設、冷却塔周辺の地盤沈下、一般排水溝の損傷等の補修をした。JRR-4 においては、ローディングドック B の補修を残し、RI 保管庫壁面、排気筒のひび等の補修をした。

JRR-3 実験利用棟（第 2 棟）では、共鳴分光分析容器へのウラン装荷作業が実施された。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。

これら施設における主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、線量当量、表面密度及び空气中放射性物質濃度を測定した結果を表 2.2.1-2 に示す。測定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

エリアモニタによる連続監視及びサーベイメータによる γ 線及び中性子線の線量当量率の測定の結果、立入制限区域を除き 25 μ Sv/h を超える区域はなかった。また、TLD による γ 線及び中性子線の 1 週間の線量当量の定点測定の結果、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による表面密度の測定を実施した結果、一部で東京電力福島第一原子力発電所事故の影響による ¹³⁴Cs、¹³⁷Cs が検出されたが、すべて法令で定める表面密度限度を十分下回っていることを確認した。

(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、一部で東京電力福島第一原子力発電所事故の影響による ^{134}Cs , ^{137}Cs が検出されたが、すべて法令で定める空气中濃度限度を十分下回っていることを確認した。室内ガスモニタ及びトリチウムモニタによる連続監視の結果、JRR-3 のトリチウムモニタについて、東北地方太平洋沖地震の影響により 4 月 25 日まで給排気設備の運転がなかったため、最大で $2.9 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$ 検出されたが、法令で定める空气中濃度限度を十分下回っていることを確認した。

(小林 稔明)

表 2.2.1-2 各施設における作業環境監視結果

(2011 年度)

施設		JRR-3	JRR-4	JRR-3 実験利用棟 (第 2 棟)	DSF
線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)		$\leq 25 (\gamma + n)$	$\leq 25 (\gamma + n)$	$\leq 25 (\gamma)$	$\leq 25 (\gamma)$
線量当量 ($\mu\text{Sv/週}$)		$\leq 20 (\gamma + n)$	$\leq 22 (\gamma + n)$	—	—
表面密度(全 β) (Bq/cm^2)		0.6 *3	< 0.4	< 0.4	< 0.4
空气中放射 性物質濃度 (Bq/cm^3)	ダスト(全 β)*1	$3.8 \times 10^{-8} *3$	$< 1.5 \times 10^{-8}$	$2.5 \times 10^{-8} *3$	—
	ガス(^{41}Ar)*2	$< 1.1 \times 10^{-3}$	$< 1.4 \times 10^{-3}$	—	—
	ガス(^3H)*2	2.9×10^{-1}	—	—	—

*1 1 週間平均濃度の最大値

*2 1 日平均濃度の最大値

*3 東京電力福島第一原子力発電所事故の影響のため

(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、2011 年度に実施された放射線作業は 224 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。

(吉田 圭佑)

表 2.2.1-3 放射線作業件数及び実効線量

(2011 年度)

施設名	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)	集計線量 (人・mSv)	平均線量 (mSv)	個人最大 (mSv)
JRR-3	119	0	943	1.3	0.00	0.4
JRR-4	75	0	76	0.0	0.00	0.0
JRR-3 実験利用棟 (第 2 棟)	24	0	47	0.0	0.00	0.0
DSF	6	0	19	0.0	0.00	0.0

(3) 施設定期検査

JRR-3 原子炉施設は、2010 年 11 月 20 日から 2011 年 7 月 1 日にかけて、JRR-4 原子炉施設は、2010 年 12 月 27 日から 2011 年 6 月 17 日にかけて施設定期自主検査を計画・実施し、施設定期検査を実施する予定であったが、東北地方太平洋沖地震の影響により、施設の点検・補修が必要となり、予定していた施設定期検査期間を超えることとなった。施設定期検査期間が長期に及ぶことから、長期停止中において継続的に機能を維持する必要がある施設については、性能の基準を満足していることを確認することとした。

JRR-3 原子炉施設においては、2011 年 11 月 17 日、18 日に排気筒モニタリング設備の警報検査を受検し、合格した。また、放射性廃棄物の廃棄施設の処理能力検査の受検に協力した。なお、検査の実施にあたっては、設備ごとに検査を実施する前に、東北地方太平洋沖地震に対する施設の健全性の確認をするため、放射線管理施設の設備機器等の外観点検（基礎ボルト・配管の外観等）及び性能試験（校正検査等）を実施し、所定の性能を有していることを確認した。

JRR-4 原子炉施設においては、2011 年 12 月 19 日、20 日、2012 年 2 月 28 日に排気モニタの警報検査及び設定値確認検査を受検し、合格した。また、放射性廃棄物の廃棄施設の処理能力検査の受検に協力した。なお、検査の実施にあたっては、設備ごとに検査を実施する前に、東北地方太平洋沖地震に対する施設の健全性の確認をするため、放射線管理施設の設備機器等の外観点検（基礎ボルト・配管の外観等）及び性能試験（校正検査等）を実施し、所定の性能を有していることを確認した。

(東 大輔)

2.2.2 核燃料物質使用施設の放射線管理

2011 年度は、核燃料物質使用施設において、以下に示す放射線管理業務を核燃料物質使用施設等保安規定等に基づき実施した。

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

その結果，作業環境における線量当量率，表面密度及び空气中放射性物質濃度において，一部で東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質の影響が確認されたが，施設に起因する放射性物質の漏えい等の異常はなかった。また，当該施設から放出された気体廃棄物及び液体廃棄物中の放射性物質の濃度は，核燃料物質使用施設等保安規定等に定める放出管理基準値を十分下回っており，放射線管理上の問題はなかった。

これらの保安活動については，法令に基づく核燃料物質使用施設等保安規定の遵守状況の検査を受検するとともに，原子力科学研究所品質保証計画に基づく内部監査を受検した。

ホットラボでは，原子力保安検査官による施設保安巡視が 18 回実施されるとともに，核燃料物質使用施設等保安規定の遵守状況検査を 5 回（2010 年度第 4 四半期分を含む。）受検し，指摘事項はなかった。主な放射線作業としては，定常業務，施設定期自主検査のほか，東北地方太平洋沖地震により被災した箇所の復旧工事として排気ダクト他補修工事，ホットラボ構造躯体等補修工事，遮蔽付保管庫の固定ボルト補修作業が行われた。

工作工場では，東北地方太平洋沖地震の影響により建家の主要構造部の破損が著しく倒壊の恐れがあるため，管理区域を解除し，核燃料物質の使用の廃止に係る変更許可申請が行われた。

第4研究棟では，東北地方太平洋沖地震の影響により排気ダクト及び排水管の一部が破損したが，汚染検査の結果，異常は認められなかった。また，核鑑識に関する技術開発を目的とした表面電離型質量分析装置の設置に係る変更許可申請が行われ，放射線管理上の助言及び申請内容の確認に協力した。

（倉持 彰彦）

2.2.2-1 ホットラボ

ホットラボでは，2002 年度をもってすべての照射後試験を終了し，2003 年度からは廃止措置の一環として鉛セル等の解体・撤去が行われている。また，所内の未照射核燃料物質の一括管理が 2007 年度に開始された。2011 年度は，東北地方太平洋沖地震により，施設が被災したため，気体廃棄設備の運転を停止し，施設の応急措置及び安全確保後，8 月 3 日から通常運転を再開した。また，計画していた鉛セル等の解体撤去作業を延期し，施設の復旧を優先，損壊した建家構造躯体等の補修工事が主な作業であった。

施設における主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率，表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定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

エリアモニタによる連続監視及びサーベイメータによる γ 線の線量当量率の測定の結果、立入制限区域を除き $25\mu\text{Sv/h}$ を超える区域はなかった。また、放射線遮蔽物の側壁における γ 線の線量当量率の測定結果、すべて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による表面密度の測定を実施した結果、すべて検出下限値未満であった。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

室内ダストモニタ及びエアスニファにより1週間採取した捕集ろ紙の測定を実施した結果、一部で東京電力福島第一原子力発電所事故の影響による ^{134}Cs 、 ^{137}Cs が検出されたが、すべて法令で定める空气中濃度限度を十分下回っていることを確認した。

(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37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作業件数及び放射線業務従事者の実効線量を示す。

(吉野 公二)

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作業件数及び放射線業務従事者の実効線量

(2011年度)

作業環境レベル			実効線量 (mSv)	放射線作業件数
線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm^3)	表面密度 (Bq/cm^2) β (γ)		
<1	<検出下限	<0.4	<0.1	13
<1	検出下限~< (DAC) *	0.4~40	<0.1	2
1~<25	<検出下限	<0.4	<0.1	11
1~<25	検出下限~< (DAC)	<0.4	<0.1	1
1~<25	検出下限~< (DAC)	0.4~40	<0.1	4
25~<100	<検出下限	<0.4	<0.1	6

* 法令に定める空气中の濃度限度の値

2.2.3 放射線施設の放射線管理

2011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、表面密度及び空气中の放射性物質の濃度の測定
- ② 気体廃棄物中及び液体廃棄物中の放射性物質の濃度の測定
- ③ 放射線管理施設の管理
- ④ 放射線作業環境の監視
- ⑤ 放射線作業に対する助言及び同意並びに放射線作業に係る線量の評価

⑥ 管理区域からの物品の搬出に対する確認

⑦ 作業に係る放射線管理の総括

その結果、作業環境における線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度において、一部で東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質の影響が確認されたが、施設に起因する放射性物質の漏えい等の異常はなかった。また、当該施設から放出された気体廃棄物及び液体廃棄物中の放射性物質の濃度は、放射線障害予防規程等に定める放出管理基準値を十分下回っており、放射線管理上の問題はなかった。

各放射線施設の放射線作業に対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、第2ボイラー非管理区域における金属缶等の発見に伴う埋設物確認作業に係る放射線管理を実施した。

放射線障害防止法に基づく定期確認及び定期検査を2011年6月27日から7月8日に受検し、定期確認については合格証の交付を受けた。定期検査については東北地方太平洋沖地震の影響により施設が被災した状態での受検であったため、トリチウムプロセス研究棟(TPL)、JRR-4、リニアック建家及びRI製造棟の一部が技術上の基準に適合しておらず、定期検査の合格証の交付は受けられなかったが、2011年度末までにTPL、JRR-4及びRI製造棟については補修工事が完了し、施設が使用できる状態に復旧した。

官庁への申請等では、タンデム加速器建家の直線型加速器(RNB加速器)の廃止について、2011年11月4日に許可使用に関する軽微な変更届を提出した。また、第2研究棟では、放射線障害防止法に基づく表示付認証機器使用変更届を2012年3月12日付で提出した。

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

(関田 勉)

2.2.3-1 研究棟及びタンデム地区

第4研究棟では、東京電力福島第一原子力発電所に係る試料の分析や放射性同位元素を用いた基礎研究・基礎技術開発などを目的とした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に関する研究を目的として、放射性核種及び安定核種のイオンビームを用いた各種実験が行われた。

これら施設の運転及び管理区域内作業における、施設内の主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、線量当量、表面密度及び空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。また、タンデム加速器建家において2011年9月15日から2012年3月31日まで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

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 γ 線及び中性子線の線量当量率の測

定の結果、立入制限区域を除き $25\mu\text{Sv/h}$ を超える区域はなかった。また、ガラス線量計による γ 線の 3 月間の線量当量の定点測定の結果、すべて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又は 2π ガスフロー測定装置による表面密度の測定を実施した結果、一部で東京電力福島第一原子力発電所事故の影響による ^{134}Cs , ^{137}Cs が検出されたが、すべて法令で定める表面密度限度を十分下回っていることを確認した。

(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、一部で東京電力福島第一原子力発電所事故の影響による ^{134}Cs , ^{137}Cs が検出されたが、すべて法令で定める空气中濃度限度を十分下回っていることを確認した。

(澤島 勝紀)

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

(a) 研究棟地区

研究棟地区（第 1 研究棟，第 2 研究棟，第 4 研究棟，放射線標準施設棟，工作工場，超高压電子顕微鏡建家，荒谷台診療所）の施設においては，放射線作業は 94 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 2.2.3-1 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作業件数及び放射線業務従事者の実効線量を示す。

工作工場においては，東北地方太平洋沖地震により建家が大破したため，核燃料物質使用施設を廃止措置することになり，それに伴う管理区域解除の確認測定と放射性廃棄物でない廃棄物（以下「NR 物」という。）の確認測定を行った。少量核燃料物質使用施設等保安規則に定める管理区域解除のための確認測定及び放射性廃棄物でない廃棄物の確認測定においては，「原子力科学研究所放射線安全取扱手引」及び「原子力科学研究所放射性廃棄物でない廃棄物取扱規則」に基づき制定した要領書にしたがって，確認測定を実施した。管理区域解除に伴う確認測定結果は，測定点のすべてにおいて 1 センチメートル線量当量率は，バックグラウンド値であり，表面密度は測定点のすべてにおいて検出下限表面密度未満であった。また，NR 物（コンクリート，天井等）の確認測定は，表面密度についてのみ実施し，すべてにおいて検出下限表面密度未満であった。

(木名瀬 進)

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

(2011 年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線作業 件数
線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm^3)	表面密度 (Bq/cm^2)			
		α	β (γ)		
<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	59
<1	<検出下限	<0.04	0.4~40	<0.1	3
1~<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	23
1~<25	<検出下限	<0.04	0.4~40	<0.1	1
1~<25	<検出下限	0.04~4	0.4~40	<0.1	2
≥ 25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	6

(b) タンデム地区

タンデム地区（タンデム加速器建家，リニアック建家，材料試験室，FEL 研究棟，陽子加速器開発棟）の施設においては，放射線作業は 24 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 2.2.3-2 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作業件数及び放射線業務従事者の実効線量を示す。

タンデム加速器建家の RNB 直線加速器においては，放射性核種イオンビームを用いた種々の実験を行ってきたが，2010 年度をもって研究が完了したため，加速器を廃止した。加速器の廃止に当たり，加速器本体，チャージブリーダー，ビームダクト，偏向電磁石及び架台等の付属機器の線量当量率及び表面密度の測定を実施した。測定の結果，加速器本体及び付属機器に汚染は検出されなかった。

(上野 有美)

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

(2011 年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線作業 件数
線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm^3)	表面密度 (Bq/cm^2)			
		α	β (γ)		
< 1	< 検出下限	< 0.04	< 0.4	< 0.1	21
1~<25	< 検出下限	< 0.04	< 0.4	< 0.1	2
	< 検出下限	0.04~4	> 40	< 0.1	1

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、我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挙げ、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利用されている。本体は展示館として利用されていたが、2011 年度の東北地方太平洋沖地震により、施設が被災したため、現在は休館となっている。

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。現在は、原子力機構の中期計画に基づき廃止措置中である。

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

2011 年度は、JRR-1 が、東北地方太平洋沖地震により施設が被災したため、気体廃棄設備の運転を停止し、施設の応急処置及び安全確保後、5 月 9 日から通常運転を再開した。

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

サーベイメータによる γ 線及び中性子線の線量当量率の測定の結果、 $25\mu\text{Sv/h}$ を超える区域はなかった。また、ガラス線量計による放射線遮蔽物の側壁における γ 線の 1 月の線量当量の測定の結果、すべて管理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による表面密度の測定を実施した結果、すべて検出下限値未満であった。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理(JRR-1 のみ)

室内ダストモニタ及び可搬型ダストサンプラにより採取した捕集ろ紙の測定を実施した結果、

一部で東京電力福島第一原子力発電所事故の影響による ^{134}Cs , ^{137}Cs が検出されたが、すべて法令で定める空气中濃度限度を十分下回っていることを確認した。

(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 15 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。モックアップ試験室建家においては南北方向共同溝及び汚染土壌の撤去作業が実施され、作業後における作業エリア及び作業者の身体に汚染は検出されなかった。

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

(安田 孝行)

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作業件数及び放射線業務従事者の実効線量

(2011 年度)

施設名	作業環境レベル			実効線量 (mSv)	放射線 作業件数
	線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm^3)	表面密度 (Bq/cm^2)		
			β (γ)		
JRR-1	< 1	< 検出下限	< 0.4	< 0.1	7
原子炉特研	1 ~ < 25	—	< 0.4	< 0.1	6
モックアップ	< 1	検出下限 ~ (DAC)	< 0.4	< 0.1	2

2.2.3-3 モックアップ試験室建家の南北方向共同溝の撤去に係る放射線管理

モックアップ試験室建家では、2007年に非管理区域である当該建家共同溝及び引込溝（埋設：鉄筋コンクリート製）の内部床面及び底部周辺の土壌に核燃料物質（天然ウラン）による汚染が確認され、2008年度に当該場所の汚染閉じ込め措置を実施し、少量核燃規則に定める第2種管理区域に設定された。

その後、機構の中期計画に基づき、2010年度から3年計画で汚染を除去し、管理区域を解除した後、更地化する計画で進められており、2010年度は、第1期作業として東西方向共同溝（高さ1.7m×幅1.2m×長さ約30m）及び底部周辺の汚染除去作業が実施された。¹⁾

本報告は、第2期作業として、2011年11月1日から2012年2月29日の期間において実施された南北方向共同溝（高さ1.7m×幅1.2m×長さ約22m）及び底部周辺の汚染土壌撤去作業についてまとめたものである。図2.2.3-1にモックアップ試験室建家の全体配置図を示す。

共同溝の側壁及び天井については、事前の調査結果より、NR確認対象物として取扱うこととし、そのNR確認対象物の撤去作業は、共同溝上部の地上部に仮設上屋を設置し、NR確認対象物の切出し作業場所は一時的な第2種管理区域に、NR確認対象物の確認測定場所は一時的な第1種管理区域に指定した後、ダイヤモンドカッターにより区画（一区画：縦1m×横1m×厚さ0.2m）ごとに切出しを行った。

NR確認対象物の確認測定では、廃止措置課が作成した「放射性廃棄物でない廃棄物管理要領」に基づき実施され、放射線管理第1課においても「確認測定の妥当性の確認のための要領書」を作成し、確認測定の妥当性を確認するダブルチェック体制で行った。測定は、表面密度に関して、 α 線及び $\beta(\gamma)$ 線について直接法及び間接法により実施した。測定の結果、すべてのNR確認対象物（67体）において汚染は検出されず、 α ：0.04Bq/cm²未満、 $\beta(\gamma)$ ：0.4Bq/cm²未満であった。

南北方向共同溝に残存する汚染の箇所は、共同溝底部のコンクリート部分と底部床下の土壌であり、汚染状況は平均して $\beta(\gamma)$ ：20Bq/cm²である。

共同溝底部及び汚染土壌の撤去は、NR確認対象物撤去作業時に設置した仮設上屋の一時的な第2種管理区域を第1種管理区域に指定変更して実施した。汚染の閉じ込め措置がなされた共同溝底部コンクリートの撤去では、ハンドブレーカー等の電動工具を用いた粉砕により、放射性物質を含む粉塵が舞うことが予想されるため、汚染拡大防止措置として作業用のグリーンハウス（GH）を仮設上屋内に設置し、局所排気を行いながら実施した。また、汚染土壌の撤去は、順次、表面密度を測定しながら掘削が進められ、過度な放射性廃棄物の発生を抑制し、放射性廃棄物の低減化に努めた。粉砕したコンクリート及び掘削した汚染土壌は、土嚢袋へ回収後、放射性廃棄物容器に収納された。

本作業における作業員の内部被ばく防護については、事前の調査により得られている表面密度に第1期作業で得られたコンクリート粉砕時における放射性物質の浮遊係数を乗じて、空気中放射性物質濃度を推定し、粉砕作業員は全面マスク、補助作業員は半面マスクを着用した。作業終了後の内部被ばく検査の結果、有意な値は検出されなかった。身体保護具については、特殊作業衣にタイベックスーツを着用した結果、作業期間中において、作業員身体より汚染は検出されなかった。外部被ばくの管理は、作業員にガラスバッジ及びポケット線量計を着用させ、日々の作

業毎に値の集計を行った結果、個人最大実効線量において 0.1mSv 未満であった。また、撤去作業中における GH 内の空気中放射性物質濃度は、最大で $6.2 \times 10^{-8} \text{Bq/cm}^3$ (核種： ^{238}U) であり、法令に定める空気中濃度限度を十分に下回っていることを確認した。

撤去作業終了後、本作業において指定された一時的な第 1 種管理区域、少量核燃規則に基づく第 2 種管理区域の解除のための測定が、実施要領を作成後、廃止措置課及び放射線管理第 1 課により実施された。測定は、1 センチメートル線量当量率及び表面密度とし、表面密度に関しては、 α 線及び $\beta(\gamma)$ 線について直接法及び間接法により実施した。測定の結果、1 センチメートル線量当量率は、すべて $0.2 \mu\text{Sv/h}$ (バックグラウンド)、表面密度においても汚染は検出されず、 α : 0.04Bq/cm^2 未満、 $\beta(\gamma)$: 0.4Bq/cm^2 未満であった。この結果から、一時的な第 1 種管理区域は、2012 年 2 月 20 日に管理区域解除され、少量核燃規則に基づく第 2 種管理区域は、2012 年 4 月に施行される少量核燃規則の改正をもって管理区域が解除される予定である。

(吉野 公二)

参考文献

- 1) 安 和寿：原子力科学研究所等の放射線管理（2010 年度），JAEA-Review 2012-001，34-35（2012）

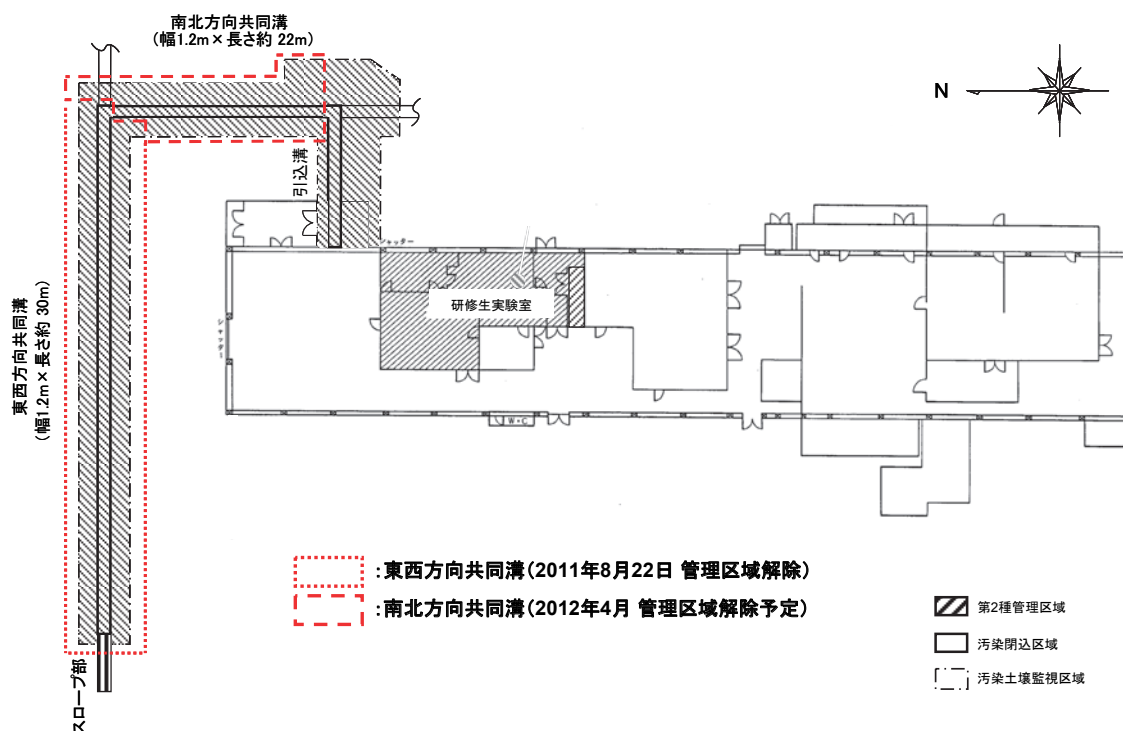


図 2.2.3-1 モックアップ試験室建家の全体配置図

2.2.3-4 トリチウムプロセス研究棟地区

トリチウムプロセス研究棟（TPL）では、核融合炉燃料ガス精製・循環システムの基礎となるプロセス技術及びトリチウム安全取扱技術の開発が行われた。RI 製造棟では、ラジオアイソトープの製造及び各種研修実験が行われた。高度環境分析研究棟では、環境中の核物質などの極微量分析における研究・開発が行われた。核燃料倉庫では、所内で不要となった天然ウラン・劣化ウランの貯蔵が行われた。なお、東北地方太平洋沖地震により影響を受けた TPL の 024 実験室の壁の亀裂、RI 製造棟の 405 号室フード用排気管破損及び地下の廃液管破損等については、順次復旧作業が実施され、現在ではすべての施設で使用が再開されている。

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

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定の結果は、管理基準値未満であり異常は認められなかった。ただし、線量当量率測定等において東京電力福島第一原子力発電所事故の影響による有意な値が検出された。

(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 γ 線の線量当量率の測定の結果、 $25\mu\text{Sv/h}$ を超える区域はなかった。また、ガラス線量計による γ 線の 3 月間の線量当量の定点測定の結果、すべて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等による表面密度の測

定を実施した結果、すべて検出下限値未満であった。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

室内ダストモニタにより、1週間連続採取した捕集ろ紙を測定した結果、一部で東京電力福島第一原子力発電所事故の影響による¹³⁴Cs、¹³⁷Csが検出されたが、すべて法令で定める空气中濃度限度を十分下回っていることを確認した。また、室内ガスモニタにより空气中トリチウム濃度の監視を行った結果、すべて検出下限濃度未満であった。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

TPL 地区においては、放射線作業は110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。

(川崎 隆行)

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

(2011 年度)

線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	空气中濃度 (Bq/cm^3)	作業環境レベル 表面密度 (Bq/cm^2)		実効線量 (mSv)	放射線作業 件数
		α	β (γ)		
<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	59
<1	<検出下限	<0.04	0.4~40	<0.1	38 (内, ³ H 作業: 34)
<1	検出下限~< (DAC)	<0.04	0.4~40	<0.1	1 (内, ³ H 作業: 1)
1~<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	11
1~<25	<検出下限	<0.04	0.4~40	<0.1	1
1~<25	検出下限~< (DAC)	<0.04	0.4~40	<0.1	0

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。

2011年度に実施された東北地方太平洋沖地震に伴う復旧作業、焼却設備のセラミックフィルタ交換作業、第1保管廃棄施設H・Lピット保管体取出し・点検作業、第1・第2保管廃棄施設保管体再配置作業、廃液輸送管撤去作業、気体及び液体廃棄設備の保守作業等、燃料試験施設における β γ コンクリート No.3 セル除染作業、 β γ コンクリート No.3 セルホット試験準備作業、 β γ コンクリート No.1,2 セル除染作業、第2保管廃棄施設における旧JRR-3の改造に伴って発生したコンクリートのクリアランス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による異常の検出もなかった。また、事故等による施設及び人体への放射性汚染並びに被ばくはなかった。

なお、2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震に伴う東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質の影響が事業所内、管理区域内等に影響が及んだが、通常の管理に支障を来すことはなかった。

(梅原 隆)

2.3.1 原子炉施設の放射線管理

2011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、東北地方太平洋沖地震の影響に対する放射線管理設備機器等の健全性（継続使用の可否）についての確認作業が、健全性確認要領書に基づいて実施（廃棄物処理場は除く。）された。TCAでは、規制当局における設備点検の妥当性確認を得た後、施設定期検査を受検した。また、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、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定
- ② 気体廃棄物中及び液体廃棄物中の放射性物質濃度の測定
- ③ 放射線管理施設の管理
- ④ 放射線作業環境の監視
- ⑤ 放射線作業に対する助言及び同意並びに放射線作業に係る線量の評価
- ⑥ 管理区域からの物品の搬出に対する確認
- ⑦ 作業に係る放射線管理の総括

その結果、作業環境における線量当量率、表面密度及び空气中放射能濃度において、一部で東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質の影響が確認されたが、施設の運転に起因する異常はなく、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目標値以下であり、放射線管理上の問題はなかった。

また、これらの保安活動については、法令に基づく原子炉施設保安規定遵守状況の検査を受検

するとともに、原子力科学研究所品質保証計画に基づく内部監査を受検した。

STACY及びTRACYでは、原子力保安検査官による施設保安巡視が19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、指摘事項はなかった。STACYでは、2011年11月30日から施設定期検査が実施されている。

NSRRでは、原子力保安検査官による施設保安巡視が16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、指摘事項はなかった。2011年9月1日から施設定期検査が実施されている。

FCAでは、原子力保安検査官による施設保安巡視が17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、指摘事項はなかった。2011年8月1日から施設定期検査が実施されている。

TCAでは、原子力保安検査官による施設保安巡視が18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、指摘事項はなかった。2011年1月11日から施設定期検査が実施されている。

廃棄物処理場では、原子力保安検査官による施設保安巡視が50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、指摘事項はなかった。2011年8月29日から施設定期検査が実施されている。

各原子炉施設の放射線管理設備機器等の健全性の確認を5月末までに自主的に実施し、放射線管理設備について異常のないことを確認した。施設定期検査は、東北地方太平洋沖地震による施設の被災により施設定期検査期間が延長され、2012年度も引き続き行われることになった。

(加部東 正幸)

2.3.1-1 STACY及びTRACY

STACYは、非均質炉心タンクを用いた溶液燃料の臨界量測定、TRACYは、溶液燃料体系の超臨界事象の研究を目的とした原子炉施設である。2011年度は、東北地方太平洋沖地震による施設、設備機器等の健全性についての確認及び復旧作業並びに施設設備の維持管理が実施された。

各施設の運転における施設内の主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定の結果、一部で東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質の影響が確認されたが、施設の運転に起因する異常は認められなかった。

(a) 線量当量率及び線量当量の管理

エリアモニタ（連続監視）及びサーベイメータによる γ 線及び中性子線の線量当量率測定の結果、立入制限区域を除き、1mSv/週を超える区域はなかった。なお、TLDによる1週間の線量当量の測定結果、 γ 線及び中性子線ともに検出下限値未満であり、1mSvを超える区域はなかった。

(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、管理区域内の空気を1週間連続捕集したろ紙の測定を実施した結果、 α 線放出核種についてはすべて検出下限濃度未満であり、 β 線放出核種については最大で $4.4 \times 10^{-10} \text{Bq/cm}^3$ であった。 γ 線核種分析の結果、東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 等の核種であることを確認した。また、検出された空気中放射性物質濃度が法令で定める空気中濃度限度を超えていないことを確認した。

(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、2011年度は62件の放射線作業が実施された。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。

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

(2011 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 ($\mu\text{Sv/h}$)	空気中放射性物質濃度 (Bq/cm^3)	表面密度 (Bq/cm^2)			
		α	β (γ)		
<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	28
		0.04~40	<0.4	<0.1	2
1~<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	8
			0.4~40	<0.1	1
≥ 25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	20
	検出下限~<(DAC)	<0.04	<0.4	0.1~<1	3

* 放射線作業連絡票の提出を伴う作業の件数

(3) 施設定期検査

STACY及びTRACYにおいて、2011年11月30日から施設定期検査が実施されている。施設定期検査の受検に先立ち、東北地方太平洋沖地震の影響に対する設備機器等の健全性の確認として、放射線管理施設の設備機器等に係る外観点検及び性能試験を実施している。外観点検では、機器類の微小移動や有害な変形等の有無、排気口の空気サンプリング配管類の変形・破断の有無、基礎ボルト等の変形、損傷、抜け、ナットの緩み等の異常の有無などの確認を継続しており、2011年度末までに異常は認められていない。性能試験では、放射線管理用モニタの校正検査及び設定値確認検査並びに放射線モニタ制御盤等の絶縁抵抗測定を行い、その結果、これらが健全に動作していることを確認した。

(荒川 侑人)

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、欧州の原子炉で使用された高燃焼度燃料の照射実験等を実施している。2011年度は、東北地方太平洋沖地震後の施設及び設備機器等の健全性についての確認及び復旧作業並びに施設及び設備の維持管理が実施された。

施設の運転における施設内の主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定の結果、一部で東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質の影響が確認されたが、施設の運転に起因する異常は認められなかった。

(a) 線量当量率及び線量当量の管理

エリアモニタ（連続監視）及びサーベイメータによる γ 線及び中性子線の線量当量率の測定の結果、立入制限区域を除き、1mSv/週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の結果、 γ 線及び中性子線ともに検出下限値未満であり、1mSvを超える区域はなかった。

(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、 α 線放出核種についてはすべて検出下限値未満であり、 β (γ)線放出核種については最大で1.2 Bq/cm²の汚染が検出された。 γ 線核種分析の結果、東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された¹³⁴Cs、¹³⁷Cs等の核種であることを確認した。

(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、管理区域内の空気を1週間連続捕集したろ紙の測定を実施した結果、 α 線放出核種についてはすべて検出下限濃度未満であり、 β 線放出核種については最大で 2.6×10^{-8} Bq/cm³であった。 γ 線核種分析の結果、東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された¹³⁴Cs、¹³⁷Cs等の核種であることを確認した。また、検出された空气中放射性物質濃度が法令で定める空气中濃度限度を超えていないことを確認した。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

NSRRにおいては、65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。

また、NSRR 燃料棟排風機室及び照射物管理棟排風機室、NSRR 機械棟屋外が一時的な管理区域に設定され、気体廃棄設備及び液体廃棄設備の保守作業が実施された。作業終了後には、区域放射線管理担当課が行う管理区域解除のための「一時的な管理区域を解除する際に汚染が残存していないことを確認する測定に関する要領書」に基づき、線量当量率及び表面密度の測定を行った。その結果、測定点すべてにおいて線量当量率はバックグラウンド値であり、表面密度は検出下限表面密度未満であった。これにより、保安規定等に定める管理区域の指定のための基準に該当しないこと及び汚染が残存していないことを確認した。

異常時の対応として、2011年12月20日に発生したNSRR原子炉建家天井部の火災に際し、放射線管理第2課では、放射線モニタの指示値確認、現場の線量当量率測定及び表面密度測定等を実施し、作業員等の被ばくがないこと、放射性物質による周辺環境への影響がないことを確認するための支援を行った。

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

(2011年度)

作業環境レベル			実効線量 (mSv)	放射線 作業件数*
線量当量率 (μ Sv/h)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm ³)	表面密度 (Bq/cm ²) β (γ)		
<1	<検出下限	<0.4	<0.1	54
1～<25	<検出下限	<0.4	<0.1	10
		0.4～40	<0.1	1

* 放射線作業連絡票の提出を伴う作業の件数。

(3) 施設定期検査

NSRRにおいては、2011年9月1日から施設定期検査が実施されている。同原子炉施設では、東北地方太平洋沖地震の影響及び2011年12月20日に発生したNSRR原子炉建家天井部の火災の影響により、施設定期検査の実施期間が延長されている。

施設定期検査の受検に先立ち、東北地方太平洋沖地震の影響に対する設備機器等の健全性の確認として、放射線管理施設の設備機器等に係る外観点検及び性能試験を実施している。外観点検では、機器類の微小移動や有害な変形等の有無、施設内の空気サンプリング配管類の変形・破断の有無、基礎ボルト等の変形、損傷、抜け、ナットの緩み等の異常の有無などの確認を継続しており、2011年度末までに異常は認められていない。性能試験では、放射線管理用モニタの校正検査及び設定値確認検査並びに放射線モニタ制御盤等の絶縁抵抗測定を行い、その結果、これらが健全に動作していることを確認した。

(山外 功太郎)

2.3.1-3 FCA及びTCA

FCAは、反応度測定等の実験、TCAは、炉心特性試験及び教育訓練等を目的とした原子炉施設である。2011年度においては、東北地方太平洋沖地震による施設及び設備機器等の健全性についての確認及び復旧作業並びに施設設備の維持管理を実施している。

各施設の運転における施設内の主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定の結果、一部で東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物

質の影響が確認されたが、施設の運転に起因する異常は認められなかった。

(a) 線量当量率及び線量当量の管理

エリアモニタ(連続監視)及びサーベイメータによる γ 線及び中性子線の線量当量率の測定の結果、立入制限区域を除き1mSv/週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 γ 線が350 μ Sv、中性子線が88 μ Sv、TCAの最大値は燃料貯蔵室入口において γ 線が940 μ Sv、中性子線が2.6 μ Svであり、1mSvを超える区域はなかった。

なお、放射線遮蔽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 γ 線が25 μ Sv/h、中性子線が140 μ Sv/h、TCAの最大値は燃料貯蔵室入口において γ 線が8.0 μ Sv/h、中性子線が0.6 μ 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で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、管理区域内の空気を1週間連続捕集したろ紙の測定を実施した結果、 α 線放出核種についてはすべて検出下限濃度未満であり、 β 線放出核種については最大で 2.9×10^{-7} Bq/cm³であった。 γ 線核種分析の結果、東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された¹³⁴Cs、¹³⁷Cs等の核種であることを確認した。また、検出された空气中放射性物質濃度が法令で定める空气中濃度限度を超えていないことを確認した。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

FCAは53件、TCAは26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2.3.1-3及び表2.3.1-4にFCA及びTCAにおける作業環境レベル区分ごとの放射線業務従事者の実効線量及び放射線作業件数を示す。

また、FCAの排風機室及び廃液貯槽室、TCAの排風機エリア及び廃水タンク室が一時的な管理区域に指定され、排気フィルタの捕集効率測定や液体廃棄設備の漏えい検査が実施された。作業終了後には、区域放射線管理担当課が行う管理区域解除のための「一時的な管理区域を解除する際に汚染が残存していないことを確認する測定に関する要領書」に基づき、線量当量率及び表面密度の測定を行った。その結果、測定点すべてにおいて線量当量率はバックグラウンド値であり、表面密度は検出下限表面密度未満であった。これにより、保安規定等に定める管理区域設定基準に該当しないこと及び汚染が残存していないことを確認した。

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

(2011年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線 作業件数*
線量当量率 (μ Sv/h)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm ³)	表面密度(Bq/cm ²)			
		α	β (γ)		
<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	18
1~<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	8
\geq 25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	26
				0.1~<1	1

* 放射線作業連絡票の提出を伴う作業の件数。

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

(2011年度)

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

* 放射線作業連絡票の提出を伴う作業の件数。

(3) 施設定期検査

FCAにおいては、2011年8月1日から施設定期検査が実施されている。また、TCAにおいては、2011年1月11日から施設定期検査が実施されている。両原子炉では、東北地方太平洋沖地震の影響により施設定期検査の実施期間が延長されている。

両原子炉において、施設定期検査立会検査の受検に先立ち、東北地方太平洋沖地震の影響に対する設備機器等の健全性の確認として、放射線管理施設の設備機器等に係る外観点検及び性能試験を実施している。外観点検では、機器類の微小移動や有害な変形等の有無、排気口の空気サンプリング配管類の変形・破断の有無、基礎ボルト等の変形、損傷、抜け、ナットの緩み等の異常の有無などの確認を継続しており、2011年度末までに異常は認められていない。性能試験では、放射線管理用モニタの校正検査及び設定値確認検査並びに放射線モニタ制御盤等の絶縁抵抗測定を行い、その結果、これらが健全に動作していることを確認した。

TCAでは、2011年12月12、13日に継続的に機能を維持する必要がある設備機器に対する立

会検査を行った。健全性を確認した記録の確認後、放射線管理施設の警報回路の作動検査を受検し、検査結果は“良”となった。

(今橋 孝一)

2.3.1-4 放射性廃棄物処理場

放射性廃棄物処理場では、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建家及び圧縮処理施設がある。2011年度は東北地方太平洋沖地震の影響により、第2廃棄物処理棟及び減容処理棟の設備の一部が被災し、復旧作業が実施された。その他の施設については年間処理計画に基づき運転が行われた。各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。また、廃液輸送管の撤去作業が5年計画の4年目として、2012年1月31日から3月30日、第1廃棄物処理棟においてセラミックフィルタエレメント及び支持プレート交換作業が2012年1月4日から1月27日、旧JRR-3の改造に伴って発生したコンクリートのクリアランス作業が5年計画の3年目として、2011年4月1日から2012年3月30日において実施された。廃液輸送管撤去作業に係る放射線管理を2.3.1-5項、セラミックフィルタエレメント及び支持プレート交換作業に係る放射線管理を2.3.1-6項、旧JRR-3の改造に伴って発生したコンクリートのクリアランス作業に係る放射線管理を2.3.1-7項に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定の結果、一部で東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質の影響が確認されたが、施設の運転に起因する異常は認められなかった。

(a) 線量当量率及び線量当量の管理

エリアモニタ（連続監視）及びサーベイメータによる γ 線の線量当量率の測定の結果、立入制限区域を除き、 1mSv/週 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、最大値は第1保管廃棄施設で $130\mu\text{Sv}$ であり、 1mSv を超える区域はなかった。

なお、放射線遮蔽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1階の機器室で $5.6\mu\text{Sv/h}$ 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、 α 線放出核種についてはすべて検出下限値未満であり、 β (γ) 線放出核種については最大で 2.3 Bq/cm^2 の汚染が検出された。 γ 線核種分析の結果、東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 等の核種であることを確認した。

(c) 空气中放射性物質濃度の管理

エアスニファにより、管理区域内の空気を1週間連続捕集したろ紙の測定を実施した結果、第1廃棄物処理棟において最大で α 線放出核種について $1.1 \times 10^{-8}\text{ Bq/cm}^3$ 、 β 線放出核種について $3.8 \times 10^{-8}\text{ Bq/cm}^3$ （検出核種 ^{241}Am 、 ^{137}Cs ）であった。これは焼却設備のセラミックフィルタ交換作業に伴う空気汚染であり、作業時には内部被ばく防護のための保護具として、全面

マスク及び及び身体汚染防止のためタイベックスーツを着用し、作業後の鼻腔スミヤ測定を行った結果、有意な汚染は検出されなかった。なお、圧縮処理建家を除く放射性廃棄物処理場の施設において、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 等の核種が検出され、東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質の影響であることを確認した。また、検出された空气中放射性物質濃度が法令で定める空气中濃度限度を超えていないことを確認した。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

放射性廃棄物処理場においては、136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 2.3.1-5 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、保管廃棄体の保管状況の点検に伴うL型ピット保管体仕分け作業のため、第1保管廃棄施設L型ピットNo.16（第2種管理区域）を一時的な第1種管理区域に設定して作業が実施された。作業終了後は、区域放射線管理担当課が行う管理区域解除のための「一時的な管理区域を解除する際に汚染が残存していないことを確認する測定に関する要領書」に基づき、線量当量率及び表面密度の測定を行った。その結果、線量当量率は最大で $0.8\mu\text{Sv/h}$ 、表面密度は β (γ) 線放出核種について最大で 1.1Bq/cm^2 であったが、線量当量率及び表面密度とも第1種管理区域指定前の事前測定と同値であり、また、 γ 核種分析の結果、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs が検出されたことから東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質の影響であることを確認して一時的な第1種管理区域を解除した。

さらに、H型ピット保管体取出し・点検作業のため、第1保管廃棄施設のH、J、Oブロック保管孔を、一時的な第1種管理区域に設定して作業が実施された。作業終了後は、区域放射線管理担当課が行う管理区域解除のための「一時的な管理区域を解除する際に汚染が残存していないことを確認する測定に関する要領書」に基づき、線量当量率及び表面密度の測定を行った。その結果、測定点すべてにおいて線量当量率はバックグラウンド値であり、表面密度は測定点すべてにおいて検出下限表面密度未満であった。

これにより、保安規定等に定める第1種管理区域設定基準に該当しないこと及び汚染が残存していないことを確認した。

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

(2011 年度)

作業環境レベル			実効線量 (mSv)	放射線 作業件数*
線量当量率 (μ Sv/h)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm ³)	表面密度 (Bq/cm ²) β (γ)		
< 1	< 検出下限	< 0.4	< 0.1	89
1 ~ < 25	< 検出下限	< 0.4	< 0.1	14
			0.1 ~ < 1	2
		0.4 ~ 40	< 0.1	2
	検出下限 ~ < (DAC)	0.4 ~ 40	< 0.1	4
			0.1 ~ < 1	2
		> 40	0.1 ~ < 1	1
\geq 25	< 検出下限	< 0.4	< 0.1	7(1)
			0.1 ~ < 1	2
		0.4 ~ 40	0.1 ~ < 1	9
	検出下限 ~ < (DAC)	> 40	0.1 ~ < 1	3

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。() 内は作業届提出作業 (内数)

(3) 施設定期検査

共通施設としての放射性廃棄物処理場においては，2011年8月29日から施設定期検査が実施されている。東北地方太平洋沖地震の影響により，一部の設備において施設定期検査の実施期間が延長されている。

放射線管理設備の警報検査においては，2011年10月21日に受検し合格した。

(赤石 聡，大塚 義和)

2.3.1-5 廃液輸送管撤去作業に係る放射線管理

廃液輸送管は，1964年から1987年にかけてホットラボ，RI製造棟，JRR-2，JRR-3，JRR-4，JPDR，再処理特別研究棟及びウラン濃縮研究棟において発生した放射性液体廃棄物を放射性廃棄物処理場へ輸送するために使用されてきたものである。2010年度は，再処理特別研究棟周辺から液体処理建家及び中継ポンプ周辺から液体処理建家までの約350mの廃液輸送管撤去作業が行

われ、2011年度が5年計画の4年目となる。図2.3.1-1に廃液輸送管の全体配置図を示す。

(1) 廃液輸送管の撤去範囲

2011年度は、廃液輸送管がU字溝内に敷設されているバルブ操作室から第2排水溝及び廃液輸送管が土中に埋設されている第2排水溝から排水貯留ポンド(約64m)までを3つの工区に分け撤去作業が行われた。また、付属設備であるバルブ操作室の撤去作業も行われた。図2.3.1-2にバルブ操作室から第2排水溝及び第2排水溝から排水貯留ポンドまでの廃液輸送管の配置図を示す。

(2) 廃液輸送管撤去作業時の放射線管理

廃液輸送管の撤去は、作業区域が屋外であるため工区毎に仮設上屋を設置し、一時的な第1種管理区域に指定して行われた。写真2.3.1-1に管理区域指定状況を示す。

廃液輸送管撤去作業は、バンドソー等による機械的切断により行われるため、上屋内の切断作業場所にはGHを設置するとともに、切断により発生する放射性塵埃の飛散防止のため局所排気装置を設置した。また、作業者の内部被ばく及び身体の汚染防止対策として、過去の輸送管内部の汚染状況から全面マスク、特殊作業衣、タイベックスーツ、布手袋、ゴム手袋、RI作業靴(長靴)を着用させた。さらに、作業者の外部被ばく管理として、基本線量計であるガラスバッジの他に、補助線量計として日々の被ばく状況を確認するためのポケット線量計を着用させた。写真2.3.1-2に廃液輸送管敷設状況を示す。

線量当量率及び表面密度の測定は、定期サーベイの他、必要に応じて作業場所の測定を実施した。線量当量率は廃液輸送管表面最大で $0.6\mu\text{Sv/h}$ 、輸送管内部の表面密度(間接法)は最大で β (γ)線放出核種について 17Bq/cm^2 (検出核種 ^{137}Cs)であった。

空气中放射性物質濃度は、管理区域内(屋内)及び切断作業中のGH内を移動型ダストサンプリングにより空気試料を採取し測定した。また、上屋から排気される空气中的放射性塵埃濃度監視は、移動型ダストモニタにより実施した。空气中放射性物質濃度及び排気中放射性濃度は α 線放出核種及び β 線放出核種ともすべて検出下限濃度未満であった。なお、作業者の個人実効線量は、全員が 0.1mSv 未満であった。

(3) 一時的な第1種管理区域の解除に伴う放射線管理

上屋の一時的な第1種管理区域の解除にあたっては、区域放射線管理担当課が行う管理区域解除のための「一時的な管理区域を解除する際に汚染が残存していないことを確認する測定に関する要領書」に基づき、線量当量率及び表面密度の測定を行った。また、東京電力福島第一原子力発電所の影響については、管理区域設定前及び廃液輸送管撤去作業前の事前測定と管理区域解除測定の結果を比較した。

測定の結果、1工区と3工区については、測定点すべてにおいて線量当量率はバックグラウンド値であり、表面密度は直接法及び間接法ともに検出下限表面密度未満であった。2工区については、線量当量率は $0.3\mu\text{Sv/h}$ 、表面密度は直接法で β (γ)線放出核種について 0.13 から 0.88Bq/cm^2 (検出核種 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs)の汚染が検出されたが、管理区域設定前及び廃液輸送管撤去作業前の事前測定の結果と同値であったため、東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質からの影響であると判断し、管理区域の解除を行った。

(坂井 純, 白土 佳宏)

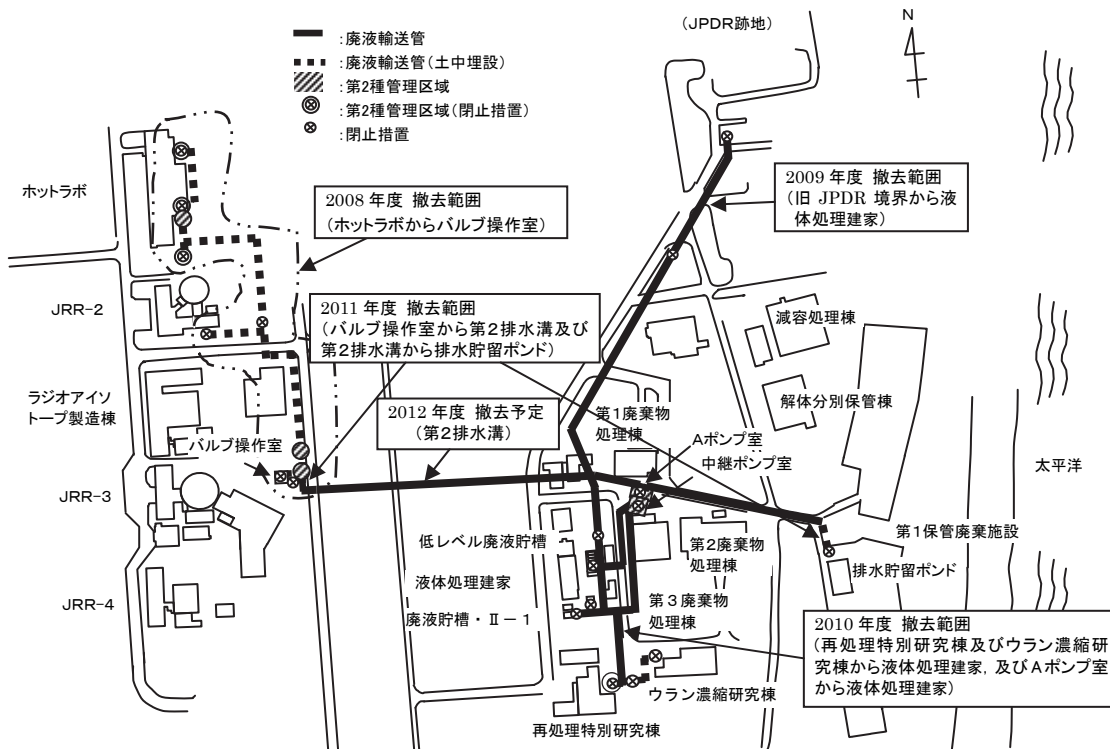


図 2.3.1-1 廃液輸送管の全体配置図



写真 2.3.1-1 管理区域指定状況



写真 2.3.1-2 廃液輸送管敷設状況

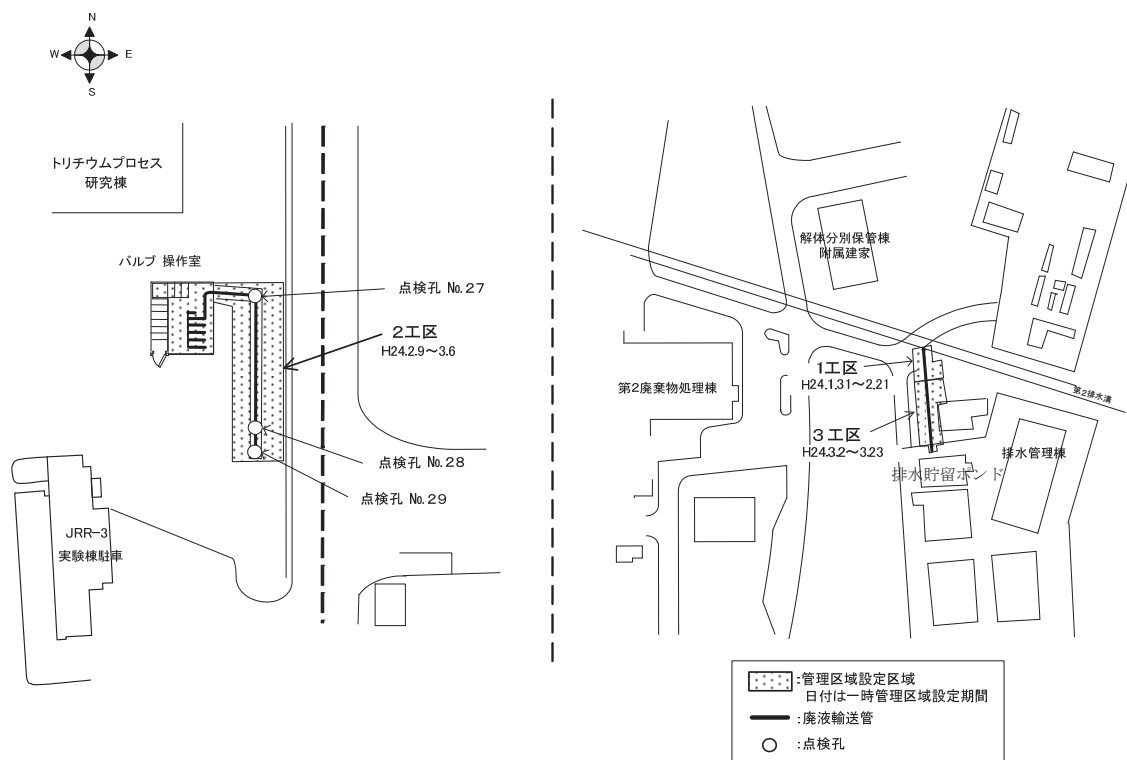


図 2.3.1-2 バルブ操作室から第2排水溝及び第2排水溝から排水貯留ポンドまでの廃液輸送管の配置図

2.3.1-6 セラミックフィルタエレメント及び支持プレート交換作業に係る放射線管理

第1廃棄物処理棟では、可燃性放射性廃棄物の焼却処理を行っており、毎年度焼却処理設備の構成機器の一部であるセラミックフィルタ（CF）に装備されているCFエレメントの定期交換作業が実施されている。2011年度は、1月4日から1月27日の期間において、CFエレメント定期交換作業に併せて、CF支持プレートの交換が昭和54年の焼却処理設備設置以降初めて実施された。

本作業では、CF交換ボックスの一部を開放して支持プレートを搬出入するため、放射性塵埃の飛散防止のため、作業場所周辺にGHを設置した。また、作業者の内部被ばく防護及び身体の汚染防止対策として、全面マスク、ビニールアノラック、タイベックスーツ、特殊作業衣、布手袋、ゴム手袋、RI作業靴を着用させた。作業者の外部被ばく管理として、基本線量計であるガラスバッジの他に、補助線量計として日々の被ばく状況を確認するためのポケット線量計を着用させた。写真2.3.1-3にCFエレメント交換作業、写真2.3.1-4に支持プレート交換作業の様子を示す。

当該作業場所における線量当量率及び表面密度を測定した結果、空間線量当量率は5.0 μ Sv/h、CF表面線量当量率は最大で100 μ Sv/h、CFの表面密度は α 線放出核種について7.0 $\times 10^{-2}$ Bq/cm²（間接法）、 β （ γ ）線放出核種について1.7 $\times 10^1$ Bq/cm²（直接法）であった。

空气中放射性物質濃度は、作業期間中のCF交換ボックス内の空気試料をポータブルダストサンプラにより採取し測定した。作業期間中の空气中放射性物質濃度は α 線放出核種について検出

下限濃度未満、 β 線放出核種について 9.9×10^{-9} Bq/cm³ であった。 γ 線核種分析の結果、¹³⁷Csであることを確認した。なお、作業時には内部被ばく防護のための呼吸用保護具として全面マスクを着用しており、作業後に実施した鼻腔スミヤにおいて有意な汚染は検出されなかった。

作業期間中の外部被ばくに係る個人最大実効線量は 0.24mSv であり、集団実効線量は 1.34 人・mSv 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。

(中川 雅博)



写真 2.3.1-3 CF エlement 交換作業



写真 2.3.1-4 支持プレート交換作業

2.3.1-7 旧 JRR-3 の改造に伴って発生したコンクリートのクリアランス作業に係る放射線管理

(1) クリアランスの概要

2005 年 5 月の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律の改正によって「クリアランス制度」が導入された。原子力機構では本制度に基づき、「JRR-3 原子炉施設」(旧 JRR-3) の改造工事に伴って発生した、第 2 保管廃棄施設内の保管廃棄施設・NL のピット (以下「NL ピット」という。) に保管廃棄している放射能レベルの非常に低いコンクリート (クリアランス対象物) をクリアランスするため、2007 年 11 月 8 日に放射能濃度の測定及び評価方法の認可申請 (2008 年 5 月 22 日 一部補正申請) を行い、2008 年 7 月 25 日に認可された。

クリアランスされたコンクリートは、原子力科学研究所内の駐車場や道路整備のための路盤材等として再生利用される。また、空いた保管スペースは将来の処分に備えた廃棄物の分別保管に利用される。2009 年度から 2013 年度 (約 5 年間) で全クリアランス対象物の測定及び評価を終了する計画である。図 2.3.1-3 に第 2 保管廃棄施設の全体配置図を示す。

(2) クリアランス対象物の取り出し範囲及び確認状況

2011 年度は、5 年計画の 3 年目であり、NL ピット No.10 (2010 年度の継続から 8 月 10 日)、NL ピット No.3 (9 月 20 日から 1 月 27 日) 及び NL ピット No.8 (2 月 3 日から 3 月 27 日) の 3 ピット計約 980 トンの取り出し作業が行われた。また、8 月 17 日 (NL ピット No.7, 約 380 トン)、12 月 13 日 (NL ピット No.1, 約 340 トン)、2 月 21 日 (NL ピット No.10, 約 380 トン) の 3 回、確認証交付を受け、約 1100 トンのクリアランス対象物がクリアランスされた。

(3) クリアランス作業時の放射線管理

NL ピットは第 2 種管理区域に指定されている区域であり、屋外のためピット毎に仮設上屋を設置し、一時的な第 1 種管理区域に指定して作業が行われた。また、夏期の上屋内での作業については、熱中症のおそれがあるため、第 2 保管廃棄施設の第 2 種管理区域を一時解除し、放射線障害予防規程に基づき施設管理統括者が指定した場所に限り水分補給を可能とした。

クリアランス対象物の取り出しは、コンクリート破砕機等により行われるため、発生する放射性塵埃の飛散防止のため局所排気装置を設置した。また、身体の汚染防止及び一般安全対策として、特殊作業衣、布手袋、ゴム手袋、RI 作業靴、半面マスクを着用させた。作業者の外部被ばく管理として、基本線量計であるガラスバッジの他に、補助線量計としてポケット線量計を着用させた。

当該作業場所における表面密度及び線量当量率を測定した結果、表面密度はすべて検出下限表面密度未満であり、線量当量率については、最大 $0.4\mu\text{Sv/h}$ であったが、管理区域外との比較により、東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質の影響であることを確認した。

作業期間中、上屋内の空气中放射性物質濃度は、クリアランス作業中に移動型ダストサンプラにより空气中放射性物質をフィルタに採取し測定した。また、上屋から排気される空气中の放射性物質濃度の監視は、移動型ダストモニタ及び固体捕集法により実施した。当該期間中の空气中放射性物質濃度及び排気中放射性物質濃度は、採取したフィルタの β 線放出核種について検出下限濃度を超える値が検出されたが、 γ 線核種分析の結果、東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質の影響であることを確認した。 ^3H についてはすべて検出下限濃度未満であった。

作業期間中の外部被ばくに係る個人実効線量は全員が 0.1mSv 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。

(4) 一時的な第 1 種管理区域の解除に伴う放射線管理

上屋の一時的な第 1 種管理区域の解除を行うにあたっては、区域放射線管理担当課が行う管理区域解除のための「一時的な管理区域を解除する際に汚染が残存していないことを確認する測定に関する要領書」に基づき、線量当量率及び表面密度の測定を行った。その結果、線量当量率の測定結果は、最大 $0.3\mu\text{Sv/h}$ であったが、管理区域外での線量当量率測定との比較により、東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質の影響であること及び表面密度は直接法及び間接法ともに検出下限表面密度未満であることを確認して管理区域の解除を行った。

(青柳 寛之)

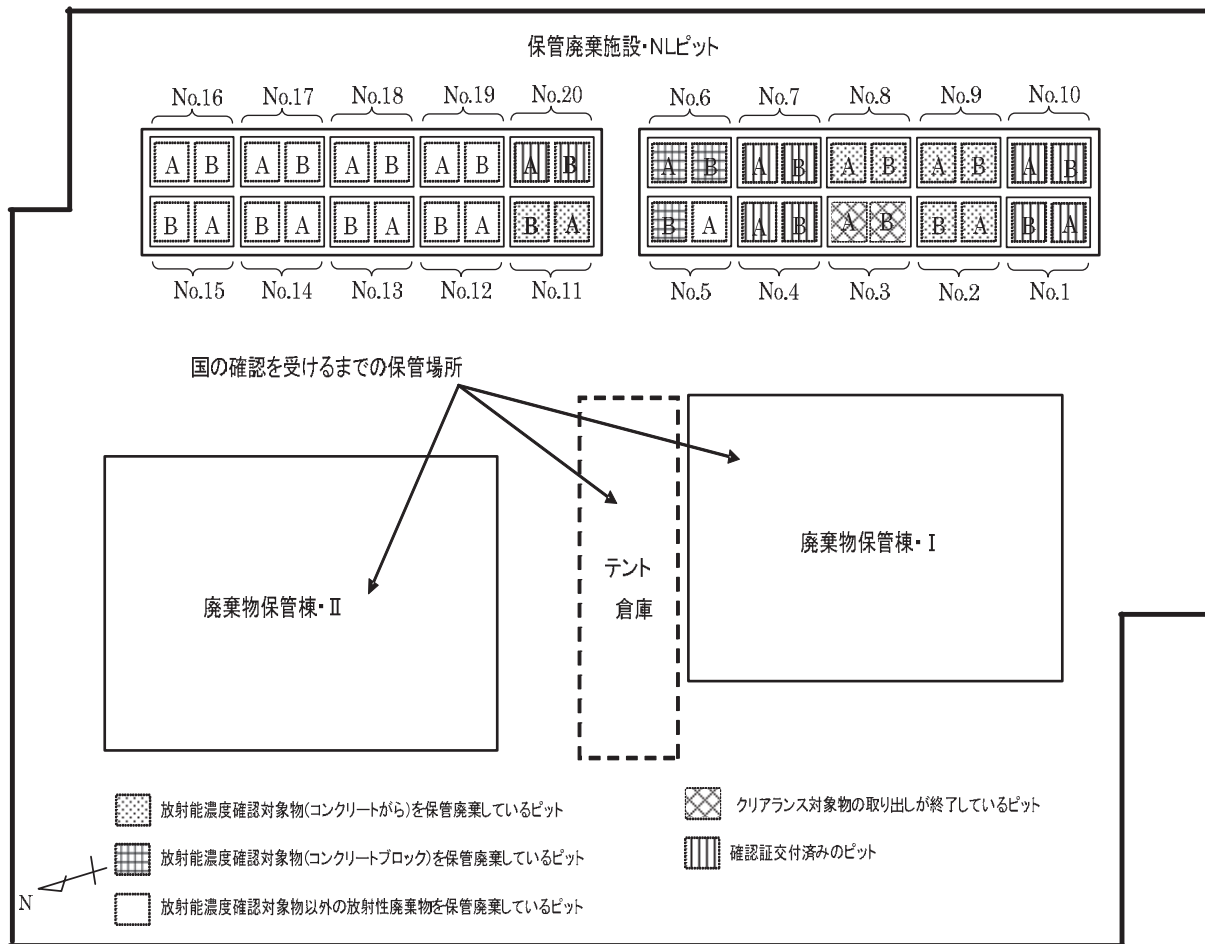


図 2.3.1-3 第2保管廃棄施設の全体配置図

2.3.2 核燃料物質使用施設の放射線管理

2011年度は、BECKY、プルトニウム研究1棟、再処理特別研究棟、ウラン濃縮研究棟、バックエンド技術開発建家、燃料試験施設及び廃棄物安全試験施設の各核燃料使用施設において、東北地方太平洋沖地震後の放射線管理設備及び本体設備の被災状況の確認と復旧作業を実施し、復旧作業が終了した施設から核燃料物質の使用が開始され、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濃度の測定
- ② 気体廃棄物中及び液体廃棄物中の放射性物質濃度の測定
- ③ 放射線管理施設の管理
- ④ 放射線作業環境の監視
- ⑤ 放射線作業に対する助言及び同意並びに放射線作業に係る線量の評価
- ⑥ 管理区域からの物品の搬出に対する確認
- ⑦ 作業に係る放射線管理の総括

その結果、作業環境における線量当量率、表面密度及び空気中放射性物質濃度において、一部で東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質の影響が確認されたが、施設

の運転に起因する異常はなく、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。

また、これらの保安活動については、法令に基づく核燃料物質使用施設等保安規定遵守状況検査を受検するとともに、原子力科学研究所品質保証計画に基づく定期内部監査を受検した。

再処理特別研究棟では、廃止措置計画に従い廃液長期貯蔵施設に設置されている廃液貯槽（LV-7）の解体撤去作業等が実施された。また、バックエンド技術開発建家では、2012年1月から東京電力福島第一原子力発電所事故に係る支援分析を行った。

2011年度の核燃料物質使用許可に関する変更許可申請等については、プルトニウム研究1棟において、排気ダクトの亀裂部補修に係る施設検査申請を行った。また、液体廃棄施設において廃液輸送管の撤去に関する核燃料物質使用変更許可申請を行い、2012年1月18日に許可された。また、BECKYにおいてレーザー遠隔分光分析技術に関する研究開発の追加及び鉄セルでのトリウム取扱いを追加するため核燃料物質使用変更許可申請を行った。上記の核燃料物質使用変更許可申請に関する変更許可申請の際には、放射線管理の立場から検討、協力を行った。

原子力保安検査官による巡視は、BECKYにおいて17回、プルトニウム研究1棟で17回、燃料試験施設で18回、廃棄物安全試験施設で18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。

（藤井 克年）

2.3.2-1 BECKY

BECKYでは、被災した設備の復旧作業を実施し、復旧作業が終了した後に核燃料物質等の使用が開始された。

使用済燃料の溶解試験、アクチノイド分析化学基礎試験、再処理プロセス試験、TRU高温化学試験、TRU廃棄物試験、TRU廃棄物計測試験等が行われており、使用済燃料を含む核燃料物質や超ウラン元素等の放射性物質が使用されている。

放射線管理設備の東北地方太平洋沖地震による被害はなく、放射線管理用モニタ盤やルーツプロワ等の電気工作物に関しては、外観点検、絶縁抵抗測定を実施し問題のないことを確認した。また、モニタ類は設置状況の確認、ダストモニタの線源校正を実施した後に使用を開始した。

施設の運転における施設内の主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定の結果、一部で東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質の影響が確認されたが、施設の運転に起因する異常は認められなかった。

(a) 線量当量率の管理

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

また、放射線遮蔽物の側壁における線量当量率の測定の結果、すべて0.2μSv/h未満であった。

(b) 表面密度の管理

スマイ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、管理区域内の空気を1週間連続捕集したろ紙の測定を実施した結果、全 α 線放出核種についてはすべて検出下限濃度未満であり、全 β 線放出核種については最大で $5.5 \times 10^{-8} \text{Bq/cm}^3$ であった。 γ 線核種分析の結果、東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 等の核種であることを確認した。また、検出された空气中放射性物質濃度が法令で定める空气中濃度限度を超えていないことを確認した。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

BECKYにおいては、106件の放射線作業が実施され、これらの放射線作業に対する計画の立案及び実作業での放射線防護上の助言、指導及び支援を行った。

表2.3.2-1にBECKYにおける作業環境レベル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。

(横須賀 美幸)

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

(2011年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線作業件数*
線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm^3)	表面密度 (Bq/cm^2)			
		α	β (γ)		
<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	55
		0.04~4	<0.4	<0.1	2
	検出下限~< (DAC)	<0.04	<0.4	<0.1	1
1~<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	15
			0.1~<1	6	
			0.4~40	<0.1	6
≥ 25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	21

* 放射線作業連絡票の提出を伴う作業の件数。

2.3.2-2 プルトニウム研究1棟等

プルトニウム研究1棟では、東北地方太平洋沖地震により破損が生じた排気ダクトの亀裂部仮補修作業が行われた。また、実験設備の点検作業が行われたが、核燃料物質の使用はなかった。

再処理特別研究棟では、東北地方太平洋沖地震後の運転再開のための点検作業を実施し、点検作業が終了してから廃止措置作業が再開された。施設の廃止措置作業の一環として、廃液長期貯蔵施設の廃液貯槽 LV-7 の解体撤去作業及び遮蔽体用鉛ブロックの搬出作業が行われた。

ウラン濃縮研究棟では、東北地方太平洋沖地震後の運転再開のための点検作業を実施し、復旧作業が終了してから核燃料物質等の使用が開始された。また、建家廃止措置に向けての準備作業として、管理区域内の整理作業及び核燃料物質分別作業が行われた。

これら各施設の放射線管理設備の東北地方太平洋沖地震による被害はなく、放射線管理用モニタ盤やルーツブロワ等の電気工作物に関しては、外観点検、絶縁抵抗測定を実施し問題のないことを確認した。また、モニタ類は設置状況の確認、ダストモニタの線源校正を実施した後に使用を開始した。

各施設の運転における施設内の主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定の結果、一部で東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質の影響が確認されたが、施設の運転に起因する異常は認められなかった。

(a) 線量当量率の管理

サーベイメータによる γ 線の線量当量率測定の結果、立入制限区域を除き、 1mSv/週 を超える区域はなかった。

また、放射線遮蔽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、 α 線放出核種についてはすべて検出下限値未満であり、 β (γ)線放出核種については最大で 1.9Bq/cm^2 の汚染が検出された。 γ 線核種分析の結果、東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 等の核種であることを確認した。

(c) 空气中的放射性物質濃度の管理

エアスニファにより、管理区域内の空気を1週間連続捕集したろ紙の測定を実施した結果、 α 線放出核種についてはすべて検出下限濃度未満であり、 β 線放出核種については最大で $5.9\times 10^{-8}\text{Bq/cm}^3$ が検出であった。 γ 線核種分析の結果、東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 等の核種であることを確認した。また、検出された空气中放射性物質濃度が法令で定める空气中濃度限度を超えていないことを確認した。

(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20件、再処理特別研究棟で23件、ウラン濃縮棟で12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。なお、放射線作業届の提出を伴う廃液長期貯蔵施設内廃液

貯槽（LV-7）の解体撤去作業等が実施され、外部被ばくとして個人最大の実効線量は0.6 mSvであり、計画線量を下回った。

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等に伴いプルトニウム研究1棟で4件、再処理特別研究棟で9件、ウラン濃縮研究棟で4件、一時的な管理区域が設定され、気体廃棄設備及び液体廃棄設備の保守作業が実施された。作業終了後には、区域放射線管理担当課が行う管理区域解除のための「一時的な管理区域を解除する際に汚染が残存していないことを確認する測定に関する要領書」に基づき、線量当量率及び表面密度の測定を行った。その結果、測定点すべてにおいて線量当量率はバックグラウンド値であり、表面密度は検出下限表面密度未満であった。これにより、保安規定等に定める管理区域設定基準に該当しないこと及び汚染が残存していないことを確認した。

（正路 卓也）

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

（2011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 (μ Sv/h)	空气中放射性 物質濃度 (Bq/cm ³)	表面密度 (Bq/cm ²)			
			α	β (γ)		
プルトニウム 研究1棟	<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	12
		検出下限～<DAC	0.04～4	0.4～40	<0.1	3
	1～<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	3
			0.04～4	0.4～40	<0.1	2
再処理 特別研究棟	<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	13
		検出下限～<DAC	<0.04	0.4～40	<0.1	3
	1～<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	2
			0.04～4	0.4～40	<0.1	2
	≥25	検出下限～<DAC	<0.04	<0.4	<0.1	1
		<検出下限	0.04～4	0.4～40	<0.1	1
検出下限～<DAC	0.04～4	0.4～40	0.1～<1	(1)		
	ウラン 濃縮研究棟	<1	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1
1～<25	<検出下限	<0.04	<0.4	<0.1	4	
		0.04～4	0.4～40	<0.1	1	
	検出下限～<DAC	0.04～4	0.4～40	<0.1	1	

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

2.3.2-3 燃料試験施設

燃料試験施設では、東北地方太平洋沖地震による振動の影響で、燃料貯蔵プールの水がプール周辺に飛散した。また、試験棟最上部の窓ガラスに破損が生じた。被災した設備の復旧作業を実施し、復旧作業が終了した後に核燃料物質等の使用が開始された。

β γ コンクリートセル及び α γ コンクリートセルにおいて、1979年度にホット試験を開始して以来、使用済燃料等の照射後試験として、燃料集合体信頼性実証試験、貯蔵燃料長期健全性等確認試験、NSRR パルス照射後試験、高度軽水炉燃料安全技術調査の各種試験が行われている。また、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。

放射線管理設備の東北地方太平洋沖地震による被害はなく、放射線管理用モニタ盤やルーツプロワ等の電気工作物に関しては、外観点検、絶縁抵抗測定を実施し問題のないことを確認した。また、モニタ類は設置状況の確認、ダストモニタの線源校正を実施した後に使用を開始した。

施設の運転における施設内の主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定の結果、一部で東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質の影響が確認されたが、施設の運転に起因する異常は認められなかった。

(a) 線量当量率の管理

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

なお、放射線遮蔽物の側壁における線量当量率の最大値は 1.4 μ Sv/h であった。この最大線量当量率は、セル内における核燃料物質の使用に関係なく一定の数値を示しており、測定点近傍の汚染機器からの放射線によるものである。

(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、 α 線放出核種についてはすべて検出下限値未満であり、 β (γ) 線放出核種については最大で 7.1 Bq/cm² の汚染が検出された。 γ 線核種分析の結果、東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された ¹³⁴Cs、¹³⁷Cs 等の核種であることを確認した。

(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、管理区域内の空気を1週間連続捕集したろ紙の測定を実施した結果、 α 線放出核種についてはすべて検出下限濃度未満であり、 β 線放出核種については最大で 6.8 $\times 10^{-8}$ Bq/cm³ であった。 γ 線核種分析の結果、東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された ¹³⁴Cs、¹³⁷Cs 等の核種であることを確認した。また、検出された空气中放射性物質濃度が法令で定める空气中濃度限度を超えていないことを確認した。

(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、171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。2011年度の集団実効線量(29.8人・mSv)は前年度より低くなった(2010年度の集団実効線量は101.7

人・mSv)。この理由は、東北地方太平洋沖地震により被災した設備の復旧作業が実施され、例年被ばく線量が多いβγコンクリートNo.3セル内除染作業等の作業日数が少なくなったためである。

(加藤 拓也)

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

(2011年度)

部課室名		作業件数*1	実効線量		等価線量 (皮膚)	
			集団線量 (人・mSv)	最大線量*2 (mSv)	集団線量 (人・mSv)	最大線量*2 (mSv)
ホット試験施設管理部	実用燃料試験課	143(4)	29.8	2.1	132.4	17.4
工務技術部	施設保全課	7	0	X	0	X
	工作技術課	3	0	X	0	X
	工務第1課	7	0	X	0	X
	工務第2課	1	0	X	0	X
放射線管理部	放射線管理第2課	2	0	0	0	0
	線量管理課	1	0	X	0	X
物質・生命科学 ディビジョン	中性子源 セクション	3	0	X	0	X
計		167(4)	29.8	—	132.4	—

*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。()内は作業届提出作業 (内数)

*2 Xは検出されなかったことを，—は該当なしを示す。

2.3.2-4 廃棄物安全試験施設

廃棄物安全試験施設 (WASTEF) では、東北地方太平洋沖地震による大きな損傷はなかった。しかし、保安上重要な設備への被害が懸念されたため、各設備の詳細な点検が実施された。放射線管理設備では、放射線管理用モニタ盤やルーツブロワ等の電気工作物に関して外観点検、絶縁抵抗測定を実施し問題のないことを確認した。また、モニタ類に関して設置状況の確認、ダストモニタの線源校正を実施し問題のないことを確認した。この他、本体設備及び特定設備についても詳細な点検が実施され問題のないことが確認されたため、2011年8月に核燃料物質等の使用が再開された。

施設運転再開後、材料研究に関連して、マイナーアクチノイド合金の特性試験、劣化ウラン硝酸溶液を用いた伝熱面腐食試験及びNp含有硝酸溶液を用いた等温浸漬腐食試験等が行われた。また、燃料研究に関連して、TRU酸化物の調製及び物性測定等が行われた。

各施設の運転における施設内の主な放射線管理実施結果を以下に示す。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域内の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定の結果、一部で東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質の影響が確認されたが、施設の運転に起因する異常は認められなかった。

(a) 線量当量率の管理

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

なお、放射線遮蔽物の側壁における線量当量率の測定の結果、最大値は β γ アイソレーション壁における0.41 μ Sv/hであった。

(b) 表面密度の管理

スミヤ法により試料を採取し、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、すべて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、管理区域内の空気を1週間連続捕集したろ紙の測定を実施した結果、 α 線放出核種についてはすべて検出下限濃度未満であり、 β 線放出核種については最大で 5.5×10^{-8} Bq/cm³であった。 γ 線核種分析の結果、東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された¹³⁴Cs、¹³⁷Cs等の核種であることを確認した。また、検出された空气中放射性物質濃度が法令で定める空气中濃度限度を超えていないことを確認した。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

WASTEFにおいては、93件の放射線作業が実施され、これら放射線作業に対する計画立案及び実作業における放射線防護上の助言、指導及び支援を行った。なお、放射線作業届の提出を伴う高レベル廃液貯槽室内鉛遮蔽作業が実施され、外部被ばくとして個人最大の実効線量は1.7mSv、等価線量は4.0mSvであり、計画線量を下回った。当該作業は、2012年度に実施予定の高レベル廃液貯槽室内に設置されているモニタ槽D用液面レベル計修復作業に備えた被ばく低減化措置である。

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

また、WASTEF地階コールド機械室が一時的な管理区域に指定され、管理区域外の廃液配管の点検が実施された。作業終了後には、区域放射線管理担当課が行う管理区域解除のための「一時的な管理区域を解除する際に汚染が残存していないことを確認する測定に関する要領書」に基づき、線量当量率及び表面密度の測定を行った。その結果、測定点すべてにおいて線量当量率はバックグラウンド値であり、表面密度は検出下限表面密度未満であった。これにより、保安規定等に定める管理区域設定基準に該当しないこと及び汚染が残存していないことを確認した。

(立部 洋介)

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

(2011 年度)

作業環境レベル				実効線量 (mSv)	放射線 作業件数*
線量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	空气中放射性物質濃度 (Bq/cm^3)	表面密度 (Bq/cm^2)			
		α	β (γ)		
< 1	< 検出下限	< 0.04	< 0.4	< 0.1	29
		0.04~4	0.4~40	< 0.1	1
1 ~ < 25	< 検出下限	< 0.04	< 0.4	< 0.1	27
		0.04~4	0.4~40	< 0.1	2
		> 4	> 40	< 0.1	3
	検出下限 ~ < (DAC)	< 0.04	0.4~40	< 0.1	1
		0.04~4	< 0.4	0.1 ~ < 1	2
			0.4~40	< 0.1	1
		> 4	0.4~40	0.1 ~ < 1	3
			> 40	< 0.1	1
				0.1 ~ < 1	10
		≥ 25	< 検出下限	< 0.04	< 0.4
0.04~4	0.4~40			0.1 ~ < 1	1
	> 40			0.1 ~ < 1	1
検出下限 ~ < (DAC)	0.04~4		0.4~40	0.1 ~ < 1	6
≥ 1000	検出下限 ~ < (DAC)	0.04~4	0.4~40	≥ 1	1 (1)

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

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、大型非定常ループ実験棟、燃料試験施設、廃棄物安全試験施設、FCA、TCA、NUCEF 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、放射性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、プルトニウム研究 1 棟、バックエンド技術開発建家及び放射性廃棄物処理場については原子炉等規制法の許可も受けている。

2011 年度は、各施設で東北地方太平洋沖地震後の設備の復旧作業を実施し、復旧作業が終了した施設から放射性同位元素の使用が開始された。

FNS は、400keV 重陽子加速器で加速された重陽子を ^3H ターゲットに照射し、14MeV の中性子を発生させる D-T 中性子源を利用して、核融合中性子工学の研究を行う施設である。2011 年度は、東北地方太平洋沖地震による被災箇所の補修作業等を行い、加速器の運転はなかった。

環境シミュレーション試験棟は、放射性廃棄物埋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}Np 、 ^{241}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。2011 年度は、東北地方太平洋沖地震による被災箇所の補修作業等を行い、RI を利用した実験等は行われなかった。

バックエンド技術開発建家は、放射能確認技術の開発に関する研究を行う施設で、 ^{137}Cs や ^{60}Co 等の非密封放射性同位元素が使用されている。2011 年度は、東北地方太平洋沖地震による被災箇所の補修作業等及び予防規程改正が終了した 11 月から、放射性同位元素の使用が開始された。

大型非定常ループ実験棟は、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 γ 線密度計を使用している。線源としては ^{137}Cs を 21 個、 ^{241}Am を 2 個の合計 23 個の密封線源を使用している。2011 年度は、東北地方太平洋沖地震による被災箇所の補修作業等を行い、5 月から放射性同位元素の使用が開始された。このため、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廃棄の業のための施設として、放射性廃棄物処理場が設置されている。放射性廃棄物処理場では、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。2011 年度は、東北地方太平洋沖地震による被災箇所の補修作業が終了した施設から順次、廃棄物処理が実施された。放射性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。

2011 年度は、原子力科学研究所において放射線障害防止法第 12 条の 9 に係る定期検査及び第 12 条の 10 に係る定期確認検査を受検し、2011 年 8 月 16 日に合格した。

2011 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では、バックエンド技術開発建家において、排気設備の予備機増設及び排気系統整理等に伴う施設検査を受検し、2011 年 9 月 26 日に合格した。

2011 年度の放射性同位元素廃棄の業に関する変更許可申請等では、残存している廃液輸送管の

撤去に関する変更許可申請を行い、2012年1月6日に許可された。

上記の放射性同位元素使用許可及び放射性同位元素廃棄業の業に関する変更許可申請の際には、放射線管理担当課として放射線防護上の助言をするとともに、申請内容について再確認する等、技術上の支援を行った。

(1) 作業環境の放射線監視結果

管理区域の人が常時立ち入る場所における作業環境の線量当量率、表面密度及び空气中放射性物質濃度の測定の結果、一部で東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質の影響が確認されたが、施設の運転に起因する異常は認められなかった。

(a) 線量当量率の管理

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

(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、 α 線放出核種についてはすべて検出下限値未満であり、 β (γ) 線放出核種については最大で 0.6Bq/cm² の汚染が検出された。 γ 線核種分析の結果、東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された ¹³⁴Cs、¹³⁷Cs 等の核種であることを確認した。

(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、管理区域内の空気を1週間連続捕集したろ紙の測定を実施した結果、 α 線放出核種についてはすべて検出下限濃度未満であり、 β 線放出核種については最大で 8.3×10⁻⁶Bq/cm³ であった。 γ 線核種分析の結果、東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された ¹³⁴Cs、¹³⁷Cs 等の核種であることを確認した。また、検出された空气中放射性物質濃度が法令で定める空气中濃度限度を超えていないことを確認した。

(2) 放射線作業の実施状況及び被ばく管理

FNS においては、35 件の放射線作業が実施された。高線量の被ばくが予想される放射線作業としては、加速器復旧作業、回転ターゲット交換、回転ターゲット点検・保守作業が行われたが、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、20 件の放射線作業が実施され、これらの放射線作業に対する計画の立案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。

バックエンド技術開発建家においては、18 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。

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作業者の実効線量は検出下限未満であった。

(酒井 俊也)

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2010年度に引き続き実施した。モニタリング項目は茨城県環境放射線監視計画等で定められており、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。ただし、2011年度は、東京電力福島第一原子力発電所事故に対応して茨城県が環境放射線監視計画を臨時に変更し、「特別調査」として実施した。このため、毎年実施している項目のうち、土壌、飲料水、河川水、沿岸海域の海水、海産物、農産物に係るモニタリングは行っていない。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放射性ストロンチウムの放射能濃度、並びに環境試料中（海底土中）の放射性ストロンチウム及びプルトニウムの放射能濃度を化学分析により定量した。

環境中の空気吸収線量率、積算線量、大気塵埃中の放射能濃度等には、東京電力福島第一原子力発電所事故による放射性物質の放出が影響している。

監視結果等は、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 (MP) 及びモニタリングステーション (MS) における空気吸収線量率の測定結果をそれぞれ表 2.4.1-1 及び表 2.4.1-2 に示す。測定結果は、東京電力福島第一原子力発電所事故の影響が見られるものの、原子力科学研究所の原子炉施設等からの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-19 で観測され、10 分間値の最大値で 1437nGy/h (4 月 1 日 0 時 50 分) であった。その他のモニタリングポスト及びモニタリングステーションでの最大値も、東京電力福島第一原子力発電所事故の影響によるものであった。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いては、周辺環境や立地条件により空気吸収線量率にばらつきがみられるものの、時間の経過とともに減少傾向にあった。

(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ブ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。月ごとの平均値を図 2.4.1-2 に示す。大気中の全 α 放射能濃度及び全 β 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 (HE-40TA) 上に 1 週間連続捕集し、捕集後 72 時間以上経過した後、 2π 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。その結果、東京電力福島第一原子力発電所事故直後においては、その影響が大きく見られたが、時間の経過とともに減少し、東京電力福島第一原子力発電所事故以前の測定値と同程度となってきた。

(3) 環境中の積算線量の監視

ガラス線量計による 3 月間の積算線量測定を、2011 年 6 月、9 月、12 月及び 2012 年 3 月に実

施した。各地点の測定結果を表 2.4.1-3 に示す。その結果、東京電力福島第一原子力発電所事故の影響を受け、最大で 1729 μ Gy (MP-18) を観測した。その他の地点についても、東京電力福島第一原子力発電所事故の影響がみられるものの、時間の経過とともに減少傾向にあった。

(4) 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は、2008 年度より必要に応じて実施することとしてきたが、2011 年度については東京電力福島第一原子力発電所事故の対応のため実施できなかった。

(5) 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、降水量、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 2.4.1-4 に示す。

また、2011 年 4 月から 2012 年 4 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、月別降水量を図 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。

2011 年度における大気温度は、9 月が例年に比べて高かった。降水量、各観測高の風速は、例年と同程度であった。

(6) その他

MP-12 の検出器不具合のため 2011 年 4 月から 5 月までを欠測としていたが、6 月 1 日に MP-22 の検出器を MP-12 へ移設し、以降、MP-22 の観測値を欠測とした。

2011 年 11 月より、測定系を除く環境放射線監視装置の更新を実施し、あわせて原子力災害対策特別措置法に係る検査を 11 月 29 日に受検した。12 月 7 日に経済産業省より、12 月 9 日に文部科学省より検査済証が交付され、現在運用している。

2012 年 3 月 6 日、8 日に NTT 回線のノイズ等(雑音)が、データ収集装置に影響を及ぼし、全局無応答が発生した。その対策について検討し、適時実施していくこととした。

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 : なし
- ・落雷、強風等が原因と考えられる機器障害 : 40m 高風向風速変換器
- ・落雷、強風等が原因と考えられる停電及び通信障害 : 3 件 (MS-4, MP-24, MP-25)
- ・その他の不具合等 : MS-1 ダストサンブラ、20m 高風向風速変換器 (風速信号)

(川崎 将亜)

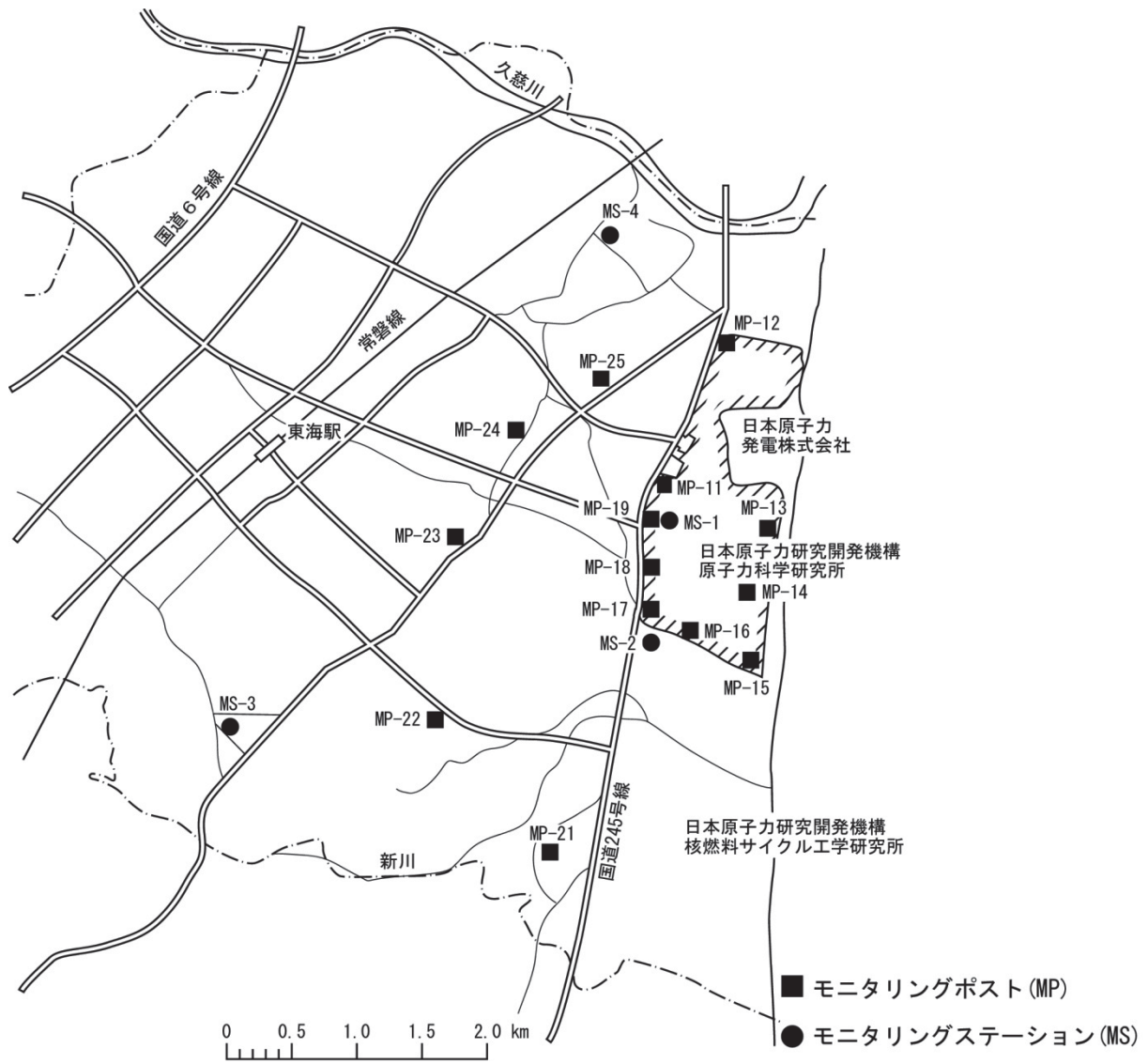


図 2.4.1-1 モニタリングポスト及びモニタリングステーション配置図

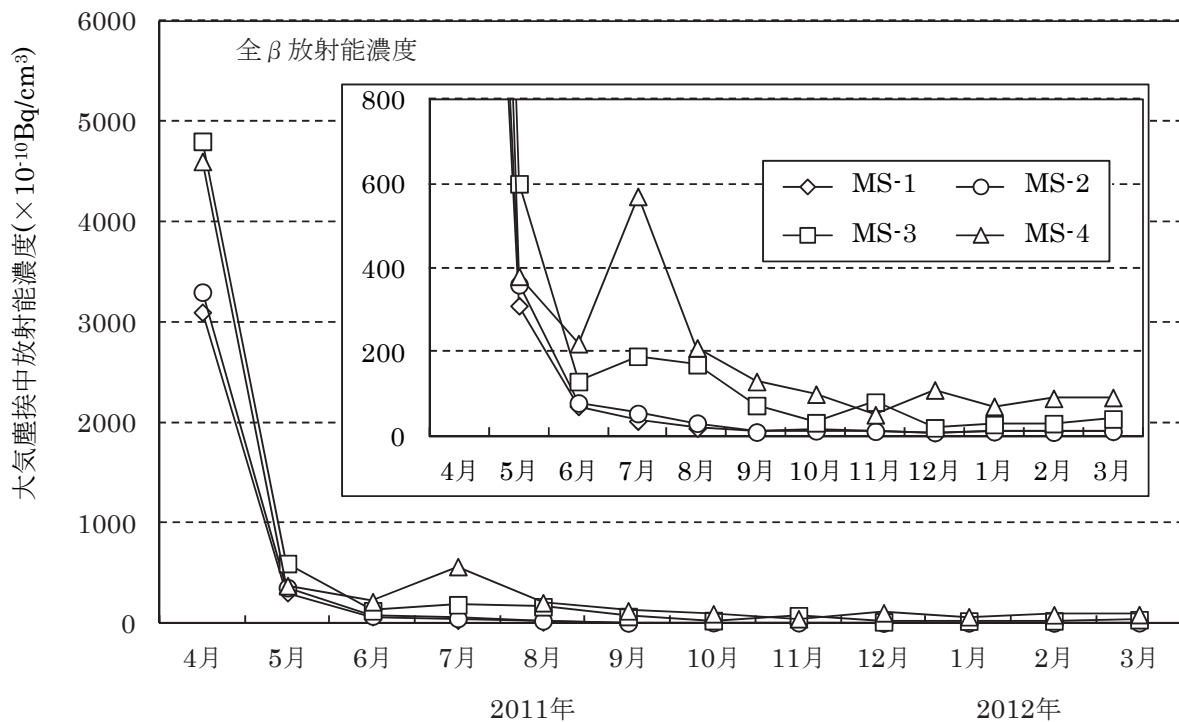
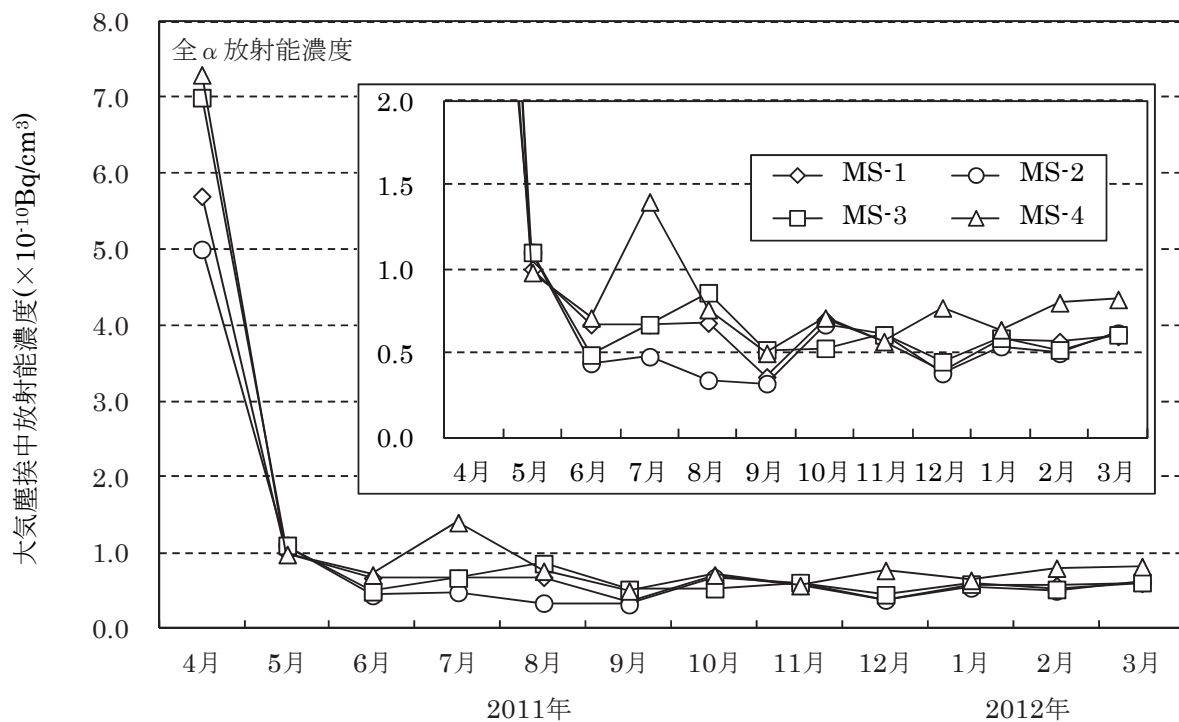


図 2.4.1-2 モニタリングステーションにおける大気塵埃中の長半減期放射能濃度の月平均

—— 地上40m

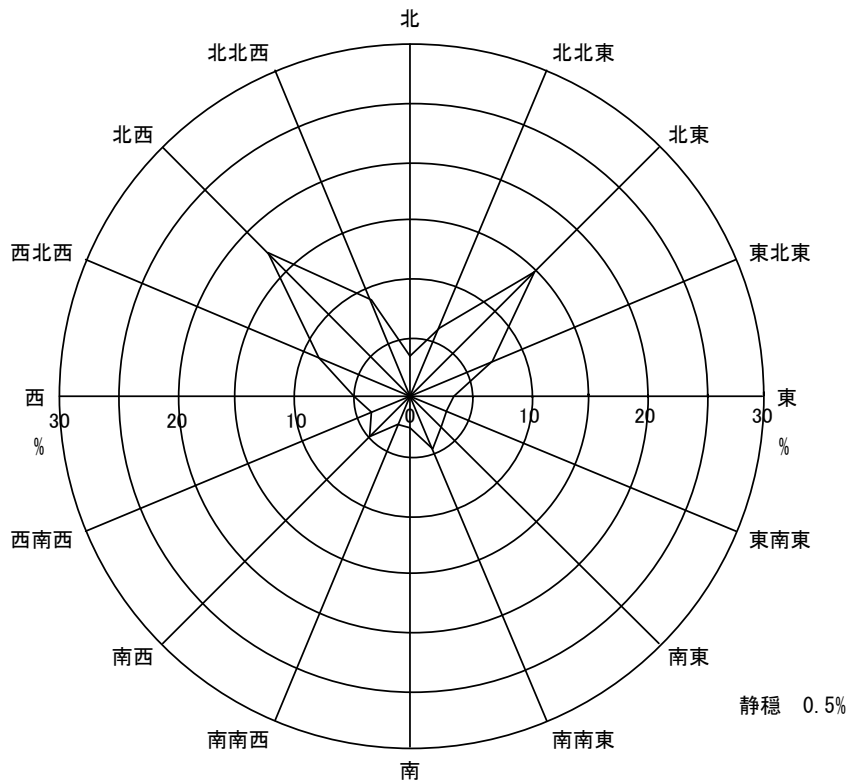


図 2.4.1-3 風向出現頻度 (40m高)

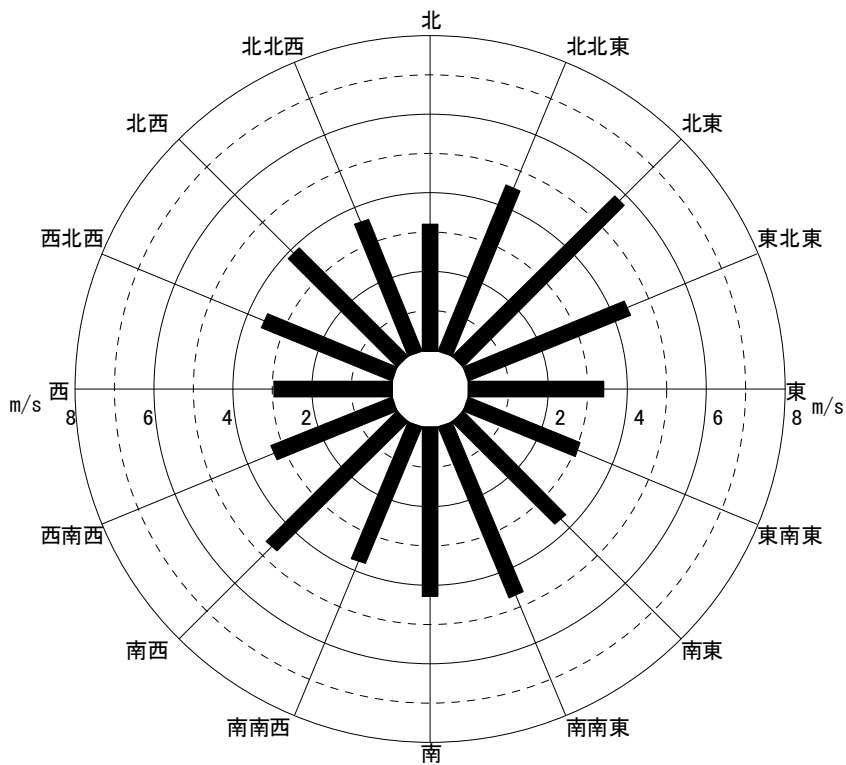


図 2.4.1-4 風向別平均風速 (40m高)

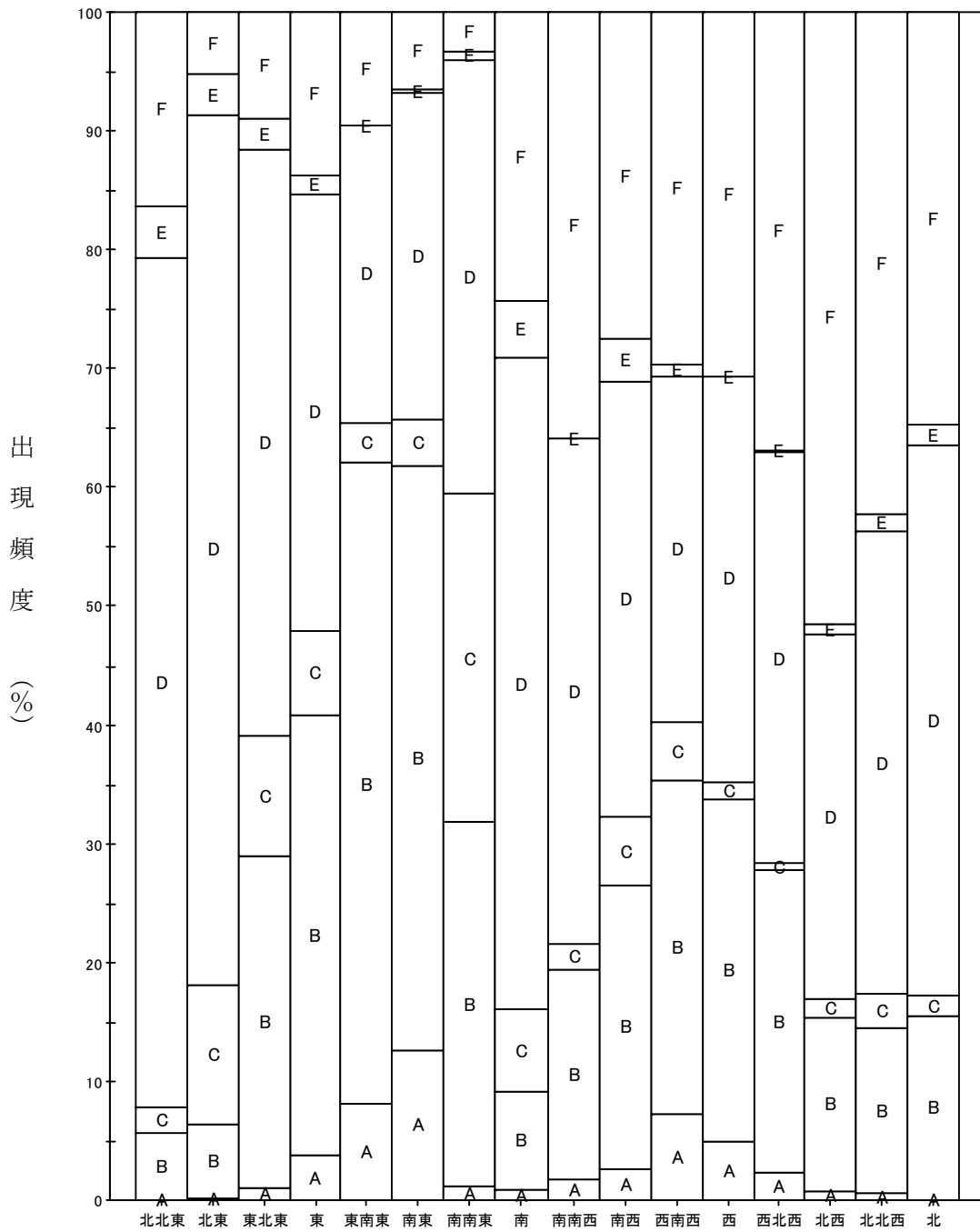


図 2.4.1-5 風向別大気安定度頻度 (40m 高)

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

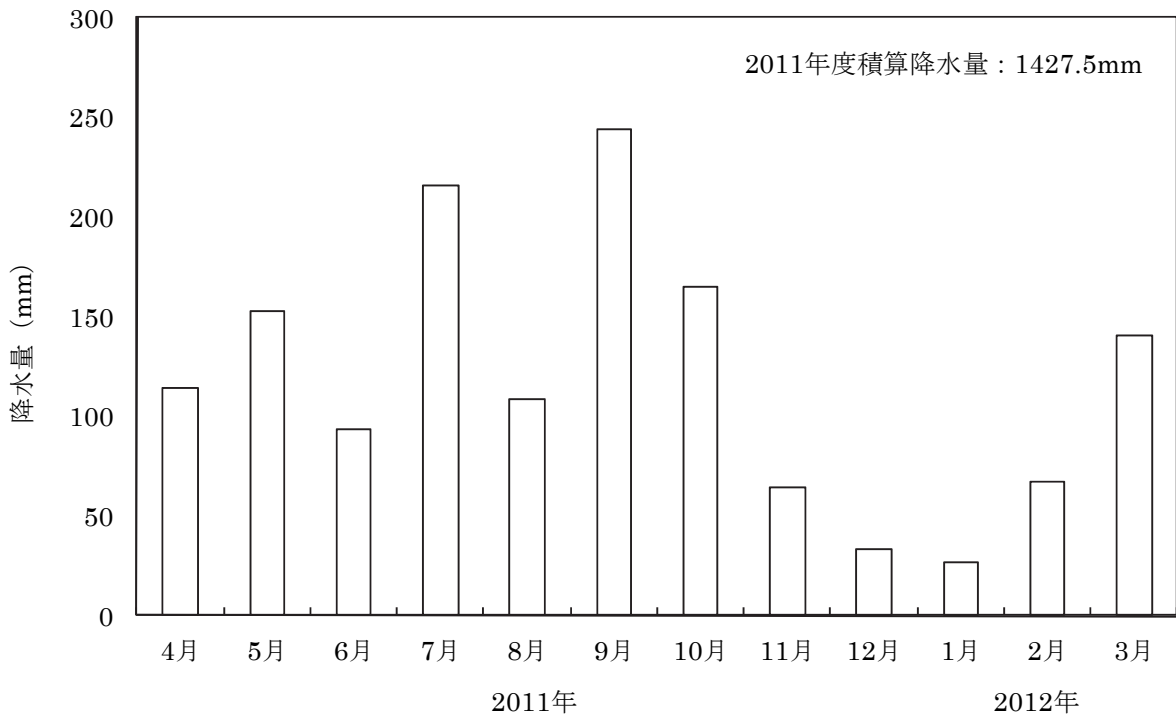


図 2.4.1-6 月別降水量

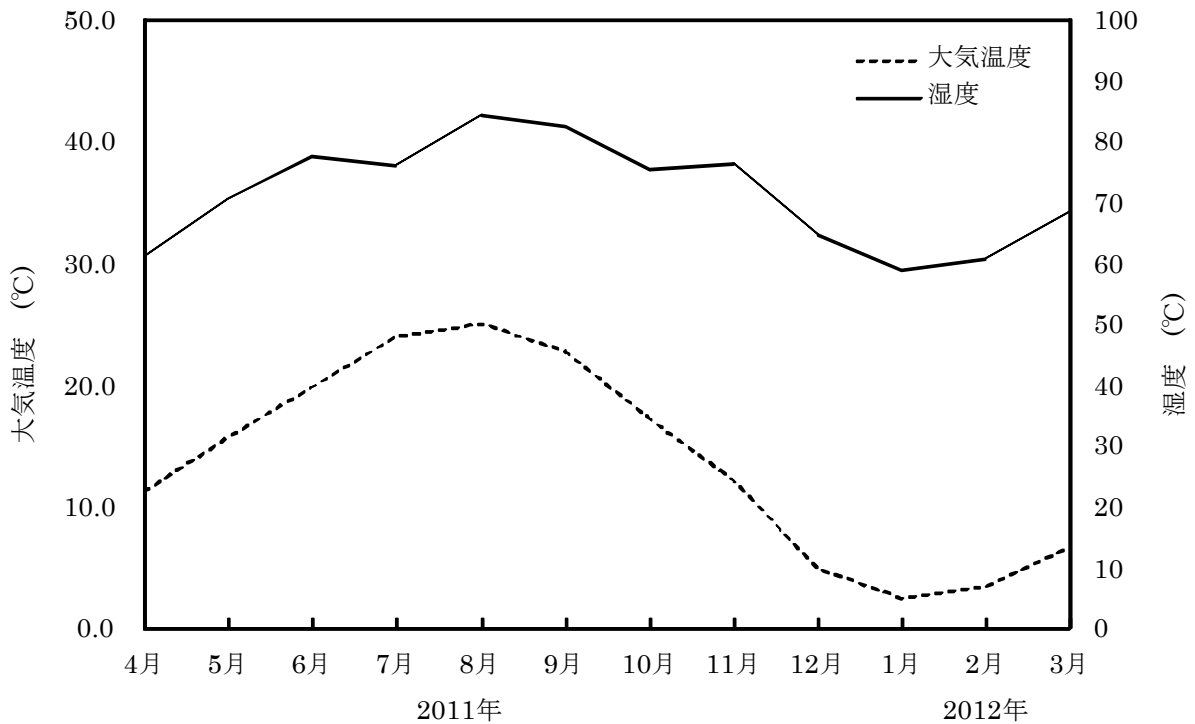


図 2.4.1-7 月別大気温度及び湿度

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

(原子力科学研究所, 2011 年度)(単位 : nGy/h)

年 月 MP No.		2011 年										2012 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	366	272	254	244	232	223	215	209	204	201	194	189	233	48.7
		最大	533	297	278	273	263	241	226	222	218	222	206	209	—	—
	MP-12	平均	--*	--*	180	173	164	156	149	145	142	140	135	129	151	16.7
		最大	--*	--*	205	204	196	175	161	162	158	165	150	150	—	—
	MP-13	平均	409	283	252	238	224	205	188	180	177	175	168	159	221	70.2
		最大	604	311	273	265	255	230	201	188	191	203	181	177	—	—
	MP-14	平均	538	403	370	355	335	313	294	285	279	274	251	233	327	83.0
		最大	767	437	389	384	353	337	307	293	291	296	271	249	—	—
	MP-15	平均	516	382	347	324	300	271	255	246	239	235	226	218	296	86.3
		最大	735	414	369	352	330	298	271	258	256	261	240	240	—	—
	MP-16	平均	467	343	314	298	280	261	248	236	228	224	216	209	277	73.0
		最大	681	375	341	330	317	286	266	248	246	244	235	233	—	—
	MP-17	平均	352	249	228	217	204	194	185	181	176	174	168	164	208	52.3
		最大	521	274	256	252	250	221	199	194	193	203	185	190	—	—
	MP-18	平均	705	547	501	482	460	442	429	418	412	406	391	378	464	90.1
		最大	988	586	528	509	477	458	445	430	422	417	404	392	—	—
	MP-19	平均	1059	844	780	746	691	633	585	559	538	525	502	481	662	171.2
		最大	1437	898	803	772	712	664	616	578	558	539	519	497	—	—
構 外 ポ ス ト	MP-21	平均	662	494	445	419	383	341	313	303	293	284	273	259	372	117.7
		最大	899	541	462	448	412	366	328	311	305	307	287	277	—	—
	MP-22	平均	181	121	113	--*	--*	--*	--*	--*	--*	--*	--*	--*	138	37.2
		最大	303	138	114	--*	--*	--*	--*	--*	--*	--*	--*	--*	—	—
	MP-23	平均	164	118	109	104	99	95	93	91	90	89	87	85	102	21.8
		最大	238	136	132	129	134	116	104	104	105	119	101	106	—	—
	MP-24	平均	142	103	95	91	88	84	81	79	77	76	74	73	89	19.1
		最大	202	118	115	115	123	106	92	93	90	108	89	92	—	—
	MP-25	平均	179	118	107	101	95	91	88	87	85	84	82	81	100	27.3
		最大	293	140	133	129	137	121	101	104	101	120	98	104	—	—

(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。

* MP-12 の検出器不具合のため, 欠測。6 月 1 日に MP-22 の検出器を移設した。以降, MP-22 の観測値は欠測とした。

表 2.4.1-2 モニタリングステーションにおける空気吸収線量率の月平均値と月間最大値

(原子力科学研究所, 2011 年度)(単位 : nGy/h)

年 月 MS No.		2011 年									2012 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	554	423	409	406	396	389	388	381	376	373	360	349	399	52.7
	最大	794	463	429	422	417	406	405	395	389	382	373	360	—	—
MS-2	平均	504	399	380	375	369	362	358	354	349	345	336	327	370	46.2
	最大	711	424	398	389	400	381	370	363	362	360	347	340	—	—
MS-3	平均	176	125	117	114	110	107	105	104	102	101	100	97	113	21.3
	最大	268	142	138	139	149	141	117	115	118	128	117	120	—	—
MS-4	平均	235	161	150	140	136	133	132	131	129	128	125	122	143	30.8
	最大	362	188	176	173	183	153	144	149	149	167	142	144	—	—

(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 積算線量測定結果

(原子力科学研究所, 2011 年度)(単位 : μGy)

地点番号	測定期間 測定結果 地点名	第1四半期		第2四半期		第3四半期		第4四半期		年間積算線量
		2011年3月30日 ～ 6月23日		2011年6月23日 ～ 9月22日		2011年9月22日 ～ 12月22日		2011年12月22日 ～ 2012年3月22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)	857	918	748	748	685	685	658	658	3009
M-2	周辺監視区域境界 (MP-11)	905	969	847	847	793	793	792	792	3401
M-3	構内 (Pu 研裏)	400	428	321	321	276	276	264	264	1289
M-4	周辺監視区域境界 (MP-17)	608	651	481	481	423	423	400	400	1955
M-5	周辺監視区域境界 (MP-18)	1729	1851	1452	1452	1333	1333	1311	1311	5947
M-6	村松 (MS-2)	676	724	629	629	590	590	564	564	2507
M-7	宿	421	451	327	327	292	292	266	266	1336
M-8	新川下流	538	576	437	437	385	385	355	355	1753
M-9	阿漕ヶ浦南西	587	629	481	481	436	436	403	403	1949
M-10	阿漕ヶ浦西	320	343	251	251	233	233	216	216	1043
M-11	白方	365	391	295	295	268	268	255	255	1209
M-12	原電グラウンド北西	268	287	222	222	196	196	182	182	887
M-13	川根	359	383	284	284	262	262	247	247	1176
M-14	須和間 (MS-3)	243	260	211	211	193	193	184	184	848
M-15	亀下 (MS-4)	349	374	279	279	254	254	236	236	1143
M-16	東海中	451	483	346	346	303	303	272	272	1404
M-17	豊岡	545	584	463	463	415	415	376	376	1838
M-18	水戸気象台	237	254	199	199	207	207	199	199	859

(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。

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 2.4.1-4 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 2.9m 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)
降水量	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

2.4.2 環境試料のモニタリング

環境試料モニタリングは、茨城県が定めた「特別調査」に基づいて実施した。

(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、表 2.4.2-1(a)及び表 2.4.2-1(b)に示す。このうち、特別調査に基づく測定項目の海底土及び排水口近辺土砂について、全 β 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)に示す。これらの試料は、2011年3月の東京電力福島第一原子力発電所事故の影響により、 ^{137}Cs などの放射性核種が平常の変動範囲を超える値で検出された。

(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。2011年3月の東京電力福島第一原子力発電所事故の影響により、2011年4月から2011年7月までの試料において、 ^{95}Nb や ^{137}Cs は平常の変動範囲を超える値で検出された。また、2011年8月以降の試料については、 ^{95}Nb は検出されなかったが、 ^{137}Cs は平常の変動範囲を超える値で検出された。

(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 β 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。2011年3月の東京電力福島第一原子力発電所事故の影響により、2011年4月から2011年6月までの試料において、全 β 、 ^{95}Nb 、 ^{137}Cs の放射能は平常の変動範囲を超える値で検出された。また、2011年7月以降の試料については、 ^{95}Nb は検出されなかったが、全 β や ^{137}Cs の放射能が平常の変動範囲を超える値で検出された。

(4) 降雨中の全 β 放射能濃度

降水採取装置により採取した降雨について、1か月分ごとに全 β 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。2011年3月の東京電力福島第一原子力発電所事故の影響により、すべての試料において、全 β 放射能濃度が平常の変動範囲を超える値で検出された。

(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 β 放射能濃度及び第2排水溝排水試料の ^3H 放射能濃度の1か月平均濃度を表 2.4.2-4に示す。2011年3月の東京電力福島第一原子力発電所事故の影響により、すべての試料において、全 β 放射能濃度が平常の変動範囲を超える値で検出された。

(6) 大気中のトリチウム濃度

モニタリングポスト No.17に設置した採取装置により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。これらの測定値は、平常の変動範囲内であり、異常は認められなかった。

(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

(2011年度)

種類	採取月	採取地点	全β	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	⁹⁰ Sr*1	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰⁶ Ru	¹³⁷ Cs*2	¹⁴⁴ Ce	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu*1	単位
精米*3		東海村 須和間											Bq/g・生
カレイ*3		東海沖											
シラス*3													
海底土	7月	原科研沖 C海城	7.5×10 ⁻¹	<2.6×10 ⁻⁴	<1.5×10 ⁻⁴	<1.6×10 ⁻⁴	<7.3×10 ⁻⁴	<3.5×10 ⁻⁴	<3.4×10 ⁻³	1.8×10 ⁻¹	<2.6×10 ⁻³	2.7×10 ⁻⁴	Bq/g・乾
	1月		5.4×10 ⁻¹	<2.0×10 ⁻⁴	<1.2×10 ⁻⁴	<1.8×10 ⁻⁴	<6.0×10 ⁻⁴	<2.4×10 ⁻⁴	<1.7×10 ⁻³	4.0×10 ⁻²	<2.3×10 ⁻³	2.6×10 ⁻⁴	
土壌*3		原科研 構内				—						—	
							—					—	
		東海村 須和間				—						—	
							—					—	
		東海村 石神				—						—	
							—					—	
		ひたちなか 市稲田				—						—	
							—					—	
		ひたちなか 市高場				—						—	
						—					—		
	那珂市 横堀				—						—		
						—					—		
排水口 近辺 土砂	7月	第1排水溝 出口	5.9×10 ⁻¹	<1.6×10 ⁻⁴	<1.1×10 ⁻⁴	—	<3.5×10 ⁻⁴	<1.9×10 ⁻⁴	<1.5×10 ⁻³	2.6×10 ⁻²	<1.3×10 ⁻³	—	
	1月		6.8×10 ⁻¹	<1.5×10 ⁻⁴	<1.0×10 ⁻⁴	—	<3.8×10 ⁻⁴	<1.5×10 ⁻⁴	<8.0×10 ⁻⁴	4.3×10 ⁻³	<9.8×10 ⁻⁴	—	
	7月	第2排水溝 出口	6.9×10 ⁻¹	<1.7×10 ⁻⁴	<1.2×10 ⁻⁴	—	<3.8×10 ⁻⁴	<1.7×10 ⁻⁴	<9.3×10 ⁻⁴	1.9×10 ⁻²	<1.2×10 ⁻³	—	
	1月		6.9×10 ⁻¹	<1.7×10 ⁻⁴	<1.0×10 ⁻⁴	—	<4.0×10 ⁻⁴	<1.7×10 ⁻⁴	<8.1×10 ⁻⁴	4.9×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	—	
	7月	第3排水溝 出口	6.5×10 ⁻¹	<1.9×10 ⁻⁴	<1.3×10 ⁻⁴	—	<4.7×10 ⁻⁴	<2.1×10 ⁻⁴	<1.2×10 ⁻³	3.5×10 ⁻²	<1.4×10 ⁻³	—	
	1月		6.6×10 ⁻¹	<1.5×10 ⁻⁴	<1.1×10 ⁻⁴	—	<4.0×10 ⁻⁴	<1.6×10 ⁻⁴	<8.9×10 ⁻⁴	9.1×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	—	

*1 ⁹⁰Sr及び²³⁹⁺²⁴⁰Puは、化学分析により求めた。

*2 東京電力福島第一原子力発電所事故に由来する放射性物質の影響を含む(2.4.2参照)。

*3 「特別調査」に基づき実施せず。

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

(2011年度)

種類	採取月	採取地点	全β	³ H	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰⁶ Ru	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	単位
飲料水*		東海村 須和間					—							Bq/g・生
							—							
河川水*		久慈川 取水口					—							
							—							
海水*		原科研沖C 海域									—			
											—			
ほうれん草*		東海村 須和間		—										
				—										
ワカメ*		日立市 久慈浜		—			—							
カジメ*				—			—							

* 「特別調査」に基づき実施せず。

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

(2011年度)

採取年月	⁷ Be	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰⁶ Ru	¹³⁷ Cs*	¹⁴⁴ Ce	単位
2011年4月	5.2×10 ⁻⁹	<8.7×10 ⁻¹¹	<3.2×10 ⁻¹¹	<1.8×10 ⁻¹⁰	2.5×10 ⁻⁹ *	<1.2×10 ⁻⁹	2.1×10 ⁻⁷	<5.0×10 ⁻¹⁰	Bq/cm ³
5月	5.1×10 ⁻⁹	<2.6×10 ⁻¹¹	<1.2×10 ⁻¹¹	<7.4×10 ⁻¹¹	3.7×10 ⁻¹⁰ *	<4.5×10 ⁻¹⁰	3.0×10 ⁻⁸	<1.1×10 ⁻¹⁰	
6月	2.9×10 ⁻⁹	<1.0×10 ⁻¹¹	<6.4×10 ⁻¹²	<2.5×10 ⁻¹¹	7.7×10 ⁻¹¹ *	<1.6×10 ⁻¹⁰	6.0×10 ⁻⁹	<5.0×10 ⁻¹¹	
7月	1.9×10 ⁻⁹	<1.3×10 ⁻¹¹	<8.5×10 ⁻¹²	<3.9×10 ⁻¹¹	4.3×10 ⁻¹¹ *	<2.2×10 ⁻¹⁰	1.0×10 ⁻⁸	<7.1×10 ⁻¹¹	
8月	1.9×10 ⁻⁹	<1.4×10 ⁻¹¹	<8.9×10 ⁻¹²	<3.8×10 ⁻¹¹	<1.7×10 ⁻¹¹	<1.7×10 ⁻¹⁰	1.2×10 ⁻⁸	<7.5×10 ⁻¹¹	
9月	3.1×10 ⁻⁹	<8.0×10 ⁻¹²	<5.7×10 ⁻¹²	<2.1×10 ⁻¹¹	<9.4×10 ⁻¹²	<9.6×10 ⁻¹¹	3.5×10 ⁻⁹	<4.5×10 ⁻¹¹	
10月	5.3×10 ⁻⁹	<7.1×10 ⁻¹²	<6.7×10 ⁻¹²	<1.9×10 ⁻¹¹	<1.1×10 ⁻¹¹	<8.0×10 ⁻¹¹	1.3×10 ⁻⁹	<6.9×10 ⁻¹¹	
11月	4.3×10 ⁻⁹	<9.0×10 ⁻¹²	<7.6×10 ⁻¹²	<2.3×10 ⁻¹¹	<1.1×10 ⁻¹¹	<1.1×10 ⁻¹⁰	3.9×10 ⁻⁹	<5.4×10 ⁻¹¹	
12月	3.0×10 ⁻⁹	<4.4×10 ⁻¹²	<5.0×10 ⁻¹²	<1.3×10 ⁻¹¹	<8.2×10 ⁻¹²	<4.7×10 ⁻¹¹	6.3×10 ⁻¹⁰	<2.8×10 ⁻¹¹	
2012年1月	3.5×10 ⁻⁹	<7.2×10 ⁻¹²	<6.9×10 ⁻¹²	<1.9×10 ⁻¹¹	<1.1×10 ⁻¹¹	<7.2×10 ⁻¹¹	1.1×10 ⁻⁹	<3.8×10 ⁻¹¹	
2月	3.7×10 ⁻⁹	<7.1×10 ⁻¹²	<6.8×10 ⁻¹²	<1.8×10 ⁻¹¹	<1.2×10 ⁻¹¹	<7.0×10 ⁻¹¹	1.4×10 ⁻⁹	<5.1×10 ⁻¹¹	
3月	3.7×10 ⁻⁹	<6.6×10 ⁻¹²	<5.9×10 ⁻¹²	<1.9×10 ⁻¹¹	<1.1×10 ⁻¹¹	<7.4×10 ⁻¹¹	2.1×10 ⁻⁹	<3.5×10 ⁻¹¹	

* 東京電力福島第一原子力発電所事故に由来する放射性物質の影響を含む（2.4.2参照）。

表 2.4.2-3 降下塵中の全β放射能及び核種別放射能

(2011年度)

採取年月	全β*	⁷ Be	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰⁶ Ru	¹³⁷ Cs*	¹⁴⁴ Ce	単位
2011年4月	1.8×10 ³	2.7×10 ²	<8.6×10 ⁻¹	<4.2×10 ⁻¹	< 2.5	1.2×10 ¹ *	<1.6×10 ¹	3.6×10 ³	< 6.2	Bq/m ²
5月	2.2×10 ²	1.1×10 ²	<2.3×10 ⁻¹	<1.4×10 ⁻¹	<7.2×10 ⁻¹	4.9*	< 4.6	3.9×10 ²	< 1.2	
6月	6.9×10 ¹	9.4×10 ¹	<1.3×10 ⁻¹	<8.0×10 ⁻²	<5.1×10 ⁻¹	5.2×10 ⁻¹ *	< 2.4	1.1×10 ²	<6.1×10 ⁻¹	
7月	8.7×10 ¹	1.2×10 ²	<1.3×10 ⁻¹	<8.7×10 ⁻²	<3.8×10 ⁻¹	<2.2×10 ⁻¹	< 2.6	1.3×10 ²	<7.2×10 ⁻¹	
8月	2.8×10 ¹	5.1×10 ¹	<8.2×10 ⁻²	<7.6×10 ⁻²	<2.2×10 ⁻¹	<9.8×10 ⁻²	< 1.0	4.6×10 ¹	<4.7×10 ⁻¹	
9月	2.7×10 ¹	9.2×10 ¹	<9.7×10 ⁻²	<7.5×10 ⁻²	<2.9×10 ⁻¹	<1.7×10 ⁻¹	< 1.6	7.6×10 ¹	<5.6×10 ⁻¹	
10月	1.3×10 ¹	3.6×10 ¹	<5.8×10 ⁻²	<6.2×10 ⁻²	<1.7×10 ⁻¹	<1.0×10 ⁻¹	<8.6×10 ⁻¹	1.8×10 ¹	<4.0×10 ⁻¹	
11月	1.3×10 ¹	3.2×10 ¹	<5.2×10 ⁻²	<5.0×10 ⁻²	<1.5×10 ⁻¹	<7.1×10 ⁻²	<6.1×10 ⁻¹	1.1×10 ¹	<3.4×10 ⁻¹	
12月	1.3×10 ¹	2.9×10 ¹	<6.2×10 ⁻²	<5.1×10 ⁻²	<1.7×10 ⁻¹	<7.5×10 ⁻²	<6.9×10 ⁻¹	1.9×10 ¹	<3.6×10 ⁻¹	
2012年1月	1.4×10 ¹	4.7×10 ¹	<6.5×10 ⁻²	<6.1×10 ⁻²	<1.7×10 ⁻¹	<1.1×10 ⁻¹	<7.8×10 ⁻¹	2.8×10 ¹	<5.1×10 ⁻¹	
2月	2.0×10 ¹	5.8×10 ¹	<7.2×10 ⁻²	<6.1×10 ⁻²	<1.9×10 ⁻¹	<8.5×10 ⁻²	<8.8×10 ⁻¹	4.1×10 ¹	<4.0×10 ⁻¹	
3月	3.8×10 ¹	1.4×10 ²	<1.9×10 ⁻¹	<8.0×10 ⁻²	<3.0×10 ⁻¹	<2.1×10 ⁻¹	< 1.5	7.0×10 ¹	<7.2×10 ⁻¹	

* 東京電力福島第一原子力発電所事故に由来する放射性物質の影響を含む (2.4.2 参照)。

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

(2011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*	³ H		
2011年4月	1.7×10 ⁻²	4.2×10 ⁻³	3.1×10 ⁻³	3.7×10 ⁻³	排水なし	Bq/cm ³
5月	1.2×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³	2.9×10 ⁻³	1.7×10 ⁻²	排水なし	
6月	2.6×10 ⁻³	7.2×10 ⁻⁴	6.5×10 ⁻⁴	2.9×10 ⁻²	1.7×10 ⁻³	
7月	4.3×10 ⁻⁴	8.5×10 ⁻⁴	4.3×10 ⁻⁴	4.9×10 ⁻²	1.4×10 ⁻³	
8月	6.9×10 ⁻⁴	4.2×10 ⁻⁴	3.2×10 ⁻⁴	4.2×10 ⁻²	3.7×10 ⁻⁴	
9月	9.4×10 ⁻⁵	3.3×10 ⁻⁴	2.3×10 ⁻⁴	5.4×10 ⁻²	3.4×10 ⁻⁴	
10月	6.6×10 ⁻⁵	2.7×10 ⁻⁴	2.1×10 ⁻⁴	9.8×10 ⁻³	4.1×10 ⁻⁴	
11月	1.5×10 ⁻⁴	3.0×10 ⁻⁴	2.1×10 ⁻⁴	4.5×10 ⁻³	1.5×10 ⁻⁴	
12月	2.5×10 ⁻⁴	2.2×10 ⁻⁴	1.7×10 ⁻⁴	8.4×10 ⁻³	2.7×10 ⁻⁴	
2012年1月	9.9×10 ⁻⁵	2.2×10 ⁻⁴	2.1×10 ⁻⁴	2.7×10 ⁻²	1.3×10 ⁻⁴	
2月	9.6×10 ⁻⁵	2.5×10 ⁻⁴	1.9×10 ⁻⁴	<4.0×10 ⁻³	1.9×10 ⁻⁴	
3月	4.6×10 ⁻⁴	2.4×10 ⁻⁴	1.5×10 ⁻⁴	8.9×10 ⁻³	2.2×10 ⁻⁴	

* 東京電力福島第一原子力発電所事故に由来する放射性物質の影響を含む (2.4.2 参照)。

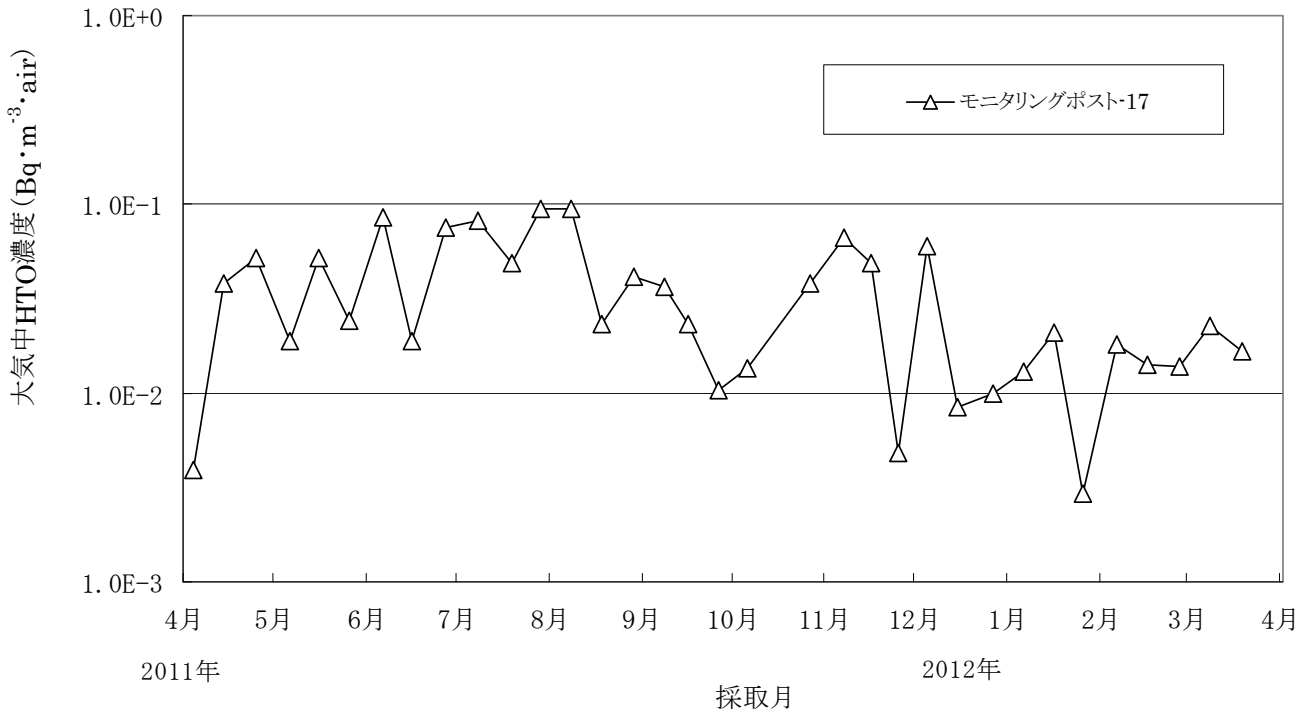


図 2.4.2-1 大気中HTO濃度の測定結果

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 ^{89}Sr 及び ^{90}Sr の化学分析

2011年度に原子力科学研究所の原子炉施設等から放出された排気・排水中の ^{89}Sr 及び ^{90}Sr の放射能濃度を「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 ^{89}Sr については、いずれの施設からも検出されなかったが、 ^{90}Sr については再処理特別研究棟スタックIより検出された。また、排水中の ^{89}Sr も、いずれの施設からも検出されなかったが、 ^{90}Sr は液体処理建家、第2廃棄物処理棟、環境シミュレーション試験棟及び再処理特別研究棟の4施設の試料から検出された。ただし、これらの排水中の ^{90}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 ^{90}Sr 及び $^{239+240}\text{Pu}$ 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（海底土）中の ^{90}Sr 及び $^{239+240}\text{Pu}$ 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)に示す。海底土からは ^{90}Sr は検出されなかった。 $^{239+240}\text{Pu}$ が検出されたが、平常の変動範囲内であり異常は認められなかった。その他の試料については、茨城県の「特別調査」に基づき実施しなかった。

(渡部 陽子)

表 2.4.3-1 排気及び排水中の ⁸⁹Sr, ⁹⁰Sr 放出濃度

(2011 年度)

試料	施設名		第1四半期		第2四半期		第3四半期		第4四半期		単位
			⁸⁹ Sr	⁹⁰ Sr	⁸⁹ Sr	⁹⁰ Sr	⁸⁹ Sr	⁹⁰ Sr	⁸⁹ Sr	⁹⁰ Sr	
排気	ホットラボ	主排気口	—	—	<1.9	<2.2	<1.4	<1.6	<1.3	<1.6	μBq/m ³
		副排気口	—	—	<1.9	<2.1	<1.4	<1.6	<1.4	<1.6	
	JRR-2		—	—	—	—	—	—	—	—	
	JRR-3		<2.0	<2.4	<1.2	<1.4	<1.2	<1.4	<1.3	<1.5	
	JRR-4		<8.6	<10	<4.9	<5.5	<4.4	<5.0	<2.3	<2.6	
	RI 製造棟		<9.2	<11	<6.6	<7.5	<7.0	<7.9	<8.8	<10	
	JRR-3 実験利用棟(第2棟)		<1.6	<1.8	<1.2	<1.4	<1.3	<1.5	<1.3	<1.5	
	再処理特別 研究棟	スタックⅠ	<2.7	<0.9	<1.8	<0.7	<0.7	<0.9	<1.9	0.81	
		スタックⅡ	<1.0	<1.2	<0.6	<0.8	<0.9	<1.1	<0.7	<0.8	
	液体処理建家		<55	<64	<59	<69	<87	<99	<150	<180	
	第1廃棄物処理棟		<7.5	<2.5	<7.7	<2.8	<2.9	<3.4	<2.7	<3.1	
	第2廃棄物処理棟		<0.7	<0.9	<0.6	<0.7	<0.6	<0.7	<0.6	<0.7	
	第3廃棄物処理棟		<3.1	<3.6	<3.1	<3.5	<3.1	<3.7	<3.3	<3.8	
	汚染除去場		<64	<75	<0.5	<0.6	<57	<67	<81	<95	
	廃棄物安全試験施設		<0.8	<0.9	<0.6	<0.7	<0.6	<0.7	<0.6	<0.7	
	環境シミュレーション試験棟		—	—	<0.6	<0.7	<0.6	<0.7	<0.6	<0.7	
	NSRR		<4.6	<5.4	<3.2	<3.6	<3.6	<4.0	<3.2	<3.7	
	燃料試験施設試験棟		<0.9	<1.2	<0.6	<0.7	<0.6	<0.7	<0.7	<0.8	
	NUCEF 施設		<0.7	<0.9	<0.6	<0.7	<0.7	<0.8	<0.6	<0.7	
	解体分別保管棟		<3.5	<4.0	<3.5	<4.1	<3.3	<3.7	<2.7	<3.1	
減容処理棟		<3.5	<4.1	<3.2	<3.7	<3.1	<3.5	<2.8	<3.3		
排水	第4研究棟		<78	<89	<61	<71	<63	<74	<62	<71	μBq/cm ³
	放射線標準施設棟		—	—	—	—	—	—	<59	<69	
	JRR-1		—	—	<64	<75	<65	<74	—	—	
	JRR-2		—	—	—	—	<64	<75	—	—	
	JRR-3		<65	<76	<66	<77	<65	<74	<61	<69	
	JRR-4		<64	<75	<65	<76	<64	<73	<61	<69	
	RI 製造棟		—	—	<66	<77	—	—	—	—	
	JRR-3 実験利用棟(第2棟)		—	—	<67	<77	<64	<73	—	—	
	再処理特別研究棟		—	—	—	—	—	—	<570	1900	
	液体処理建家		<190	100	<63	<74	<61	<72	—	—	
	圧縮処理装置建家		—	—	—	—	<61	<72	—	—	
	第1廃棄物処理棟		—	—	<160	<55	—	—	—	—	
	第2廃棄物処理棟		<63	<73	<64	<75	<390	790	—	—	
	第3廃棄物処理棟		<67	<78	<64	<75	<61	<72	<57	<67	
	汚染除去場		—	—	—	—	—	—	—	—	
	廃棄物安全試験施設		—	—	<67	<76	—	—	—	—	
	環境シミュレーション試験棟		—	—	—	—	<210	170	<200	140	
	NSRR		<67	<78	<64	<75	<64	<73	<58	<68	
	NUCEF 施設		—	—	<64	<75	<63	<74	<59	<69	
	解体分別保管棟		—	—	<63	<74	<64	<75	<55	<64	
減容処理棟		—	—	—	—	—	—	—	—		

(注) 表中の “—” は、分析試料がなかったことを示す。

2.4.4 原子力科学研究所構内の線量率分布

2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故で放出された放射性物質の影響により、原子力科学研究所構内における空間線量率のレベルは事故以前と比較して上昇した。構内において測定した空間線量率の分布状況を以下に示す。

(1) 測定場所，方法

空間線量率の測定は、周辺監視区域境界付近、構内の路上、林内の各場所から測定地点を選定して実施した。測定はアロカ製 NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータ (TCS-161) を使用し、地上高 1m において時定数 10 秒で 3 回測定を実施しその平均を求めた。

なお、J-PARC 施設周辺については、別途、J-PARC センターによる測定が行われている。

(2) 測定結果

2011年8月の測定結果（一部、2012年1月の測定結果を含む）及び2012年3月の測定結果を、図 2.4.4-1 及び図 2.4.4-2 にそれぞれ示す。各測定地点における線量率は概ね 0.2 から 0.8 μ Sv/h であったが、国道 245 号線沿いや地点 39 においては局所的に高い値を示した。一般に、雨水排水が集まる場所、風雨等により泥・土等がたまりやすい場所、植物が生えている場所、放射性物質が付着しやすい構造物等において高い濃度の放射性物質が観測される場合が多い¹⁾。なお、東京電力福島第一原子力発電所事故が発生する以前の構内の線量率は、原科研の正門付近において今回と同様の方法で測定した際には約 0.04 μ Sv/h であった。2011年8月と2012年3月の測定結果を比較すると、大部分の地点で 10%から 20%程度の線量率の低下が確認されたが、ほぼ変化していない地点も存在した。地点 3, 4 などの一部の地点は、測定場所をわずかに移動すると測定値が数十%程度変化してしまう場所があった。また、地点 23 の周辺では排水溝の盛替え工事が行われており、表土が広範囲に埋め戻されたために線量率が大きく低下したと考えられる。地点 36 は周辺に樹木が存在しておらず比較的開けた平坦な場所であるため、広範囲に草刈が行われたことにより線量率が低下したと考えられる。

(大石 哲也)

参考文献

- 1) 環境省：“放射性物質による局所的汚染箇所への対処ガイドライン”，3 (2012年3月)。

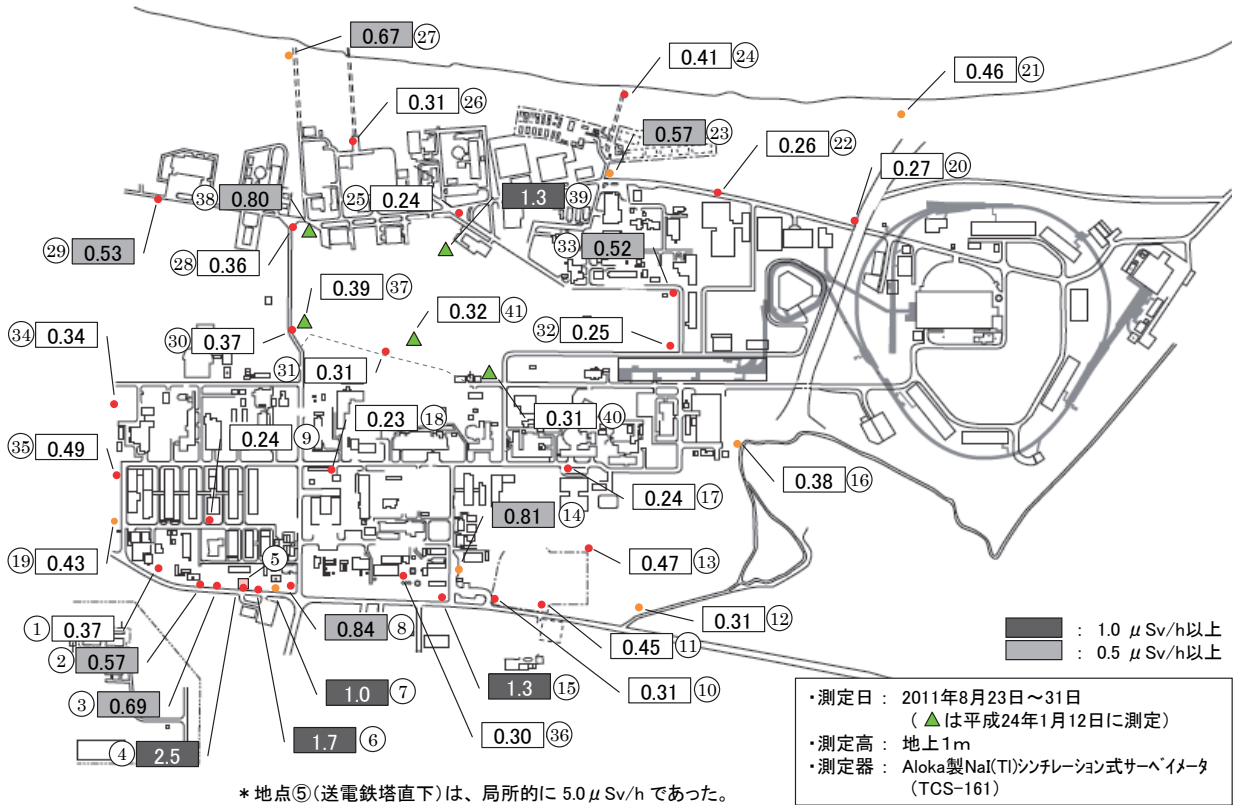


図 2.4.4-1 2011年8月の構内線量率分布 (2012年1月のデータを含む)

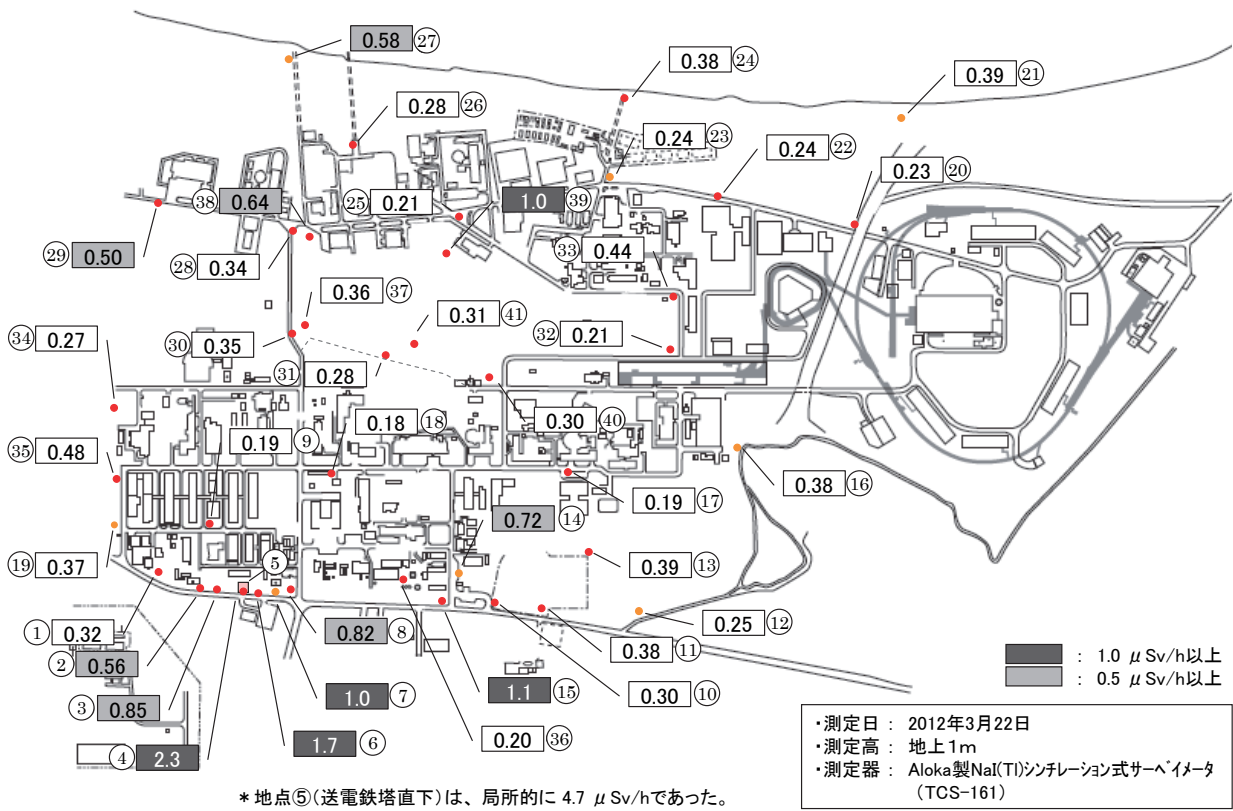


図 2.4.4-2 2012年3月の構内線量率分布

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（北地区及び南地区）、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。2011年度の全対象実人員は8,673人（測定評価件数は32,542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3,545人（11,119件）であった。

内部被ばくについては、年度当初及び3月ごとに行った放射線作業状況調査等の結果、原子力科学研究所において、内部被ばくが3月間2mSvを超えるおそれのある者はいなかった。また、1月管理対象の女子は0人（0件）であった。原子力科学研究所における入退域検査及び内部被ばくの確認検査の2011年度の件数は、それぞれ176件及び144件であった。臨時測定はなかった。

外部被ばく及び内部被ばく線量の測定結果によると、原子力科学研究所での放射線作業に関して、保安規定等に定められた線量限度及び警戒線量を超える被ばくはなかった。2011年度における原子力科学研究所の放射線業務従事者の総線量、平均実効線量及び最大実効線量は、それぞれ97.1人・mSv、0.03mSv及び2.2mSv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202.7人・mSv、0.02mSv及び3.0mSvであった。

原子炉等規制法関係及び放射線障害防止法関係の被ばく線量登録管理制度に基づいて実施した個人被ばく線量等の放射線従事者中央登録センターへの登録、経歴照会等の件数は、原子力科学研究所及び測定等を依頼された事業所の放射線業務従事者について46,910件であった。

また、福島原発事故支援活動においては、昨年に引き続き、福島県方面に派遣される支援者の被ばく管理を行うとともに、福島県民の簡易型WBC及び移動式WBC車による内部被ばく検査に協力した。

（鈴木 隆）

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月ごと（1月管理対象の女子については1月ごと）の1cm線量当量（実効線量及び妊娠中の女子の腹部表面の等価線量）及び70 μ 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、1cm線量当量又は70 μ 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として集計した。

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3,545人（11,119件）であり、1月管理対象の女子は0人（0件）であった。このうち、体幹部不均等被ばくが予想された13人（52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86人（197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 75 件で、主な原因は、東京電力福島第一原子力発電所事故の影響に伴うバックグラウンド線量率の上昇により、従来の手法によるバックグラウンド線量の差引が不可能になったためであった。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。

(高橋 聖)

表 2.5.1-1 外部被ばく線量測定評価件数

(原子力科学研究所, 2011 年度)

事業所	管理期間	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
	原子力科学研究所	第 1 四半期	2,373	13	23
	第 2 四半期	2,666	13	52	2,731
	第 3 四半期	2,818	13	40	2,871
	第 4 四半期	3,013	13	82	3,108
	年間	10,870	52	197	11,119
高崎量子応用研究所		2,503	0	0	2,503
大洗研究開発センター(北)		3,294	0	0	3,294
大洗研究開発センター(南)		2,507	0	0	2,507
むつ事務所		247	0	0	247
那珂核融合研究所		1,906	0	0	1,906
関西光科学研究所		216	0	0	216
関西(播磨)*1		849	0	0	849
J-PARC		7,964	0	0	7,964
全事業所*2		32,293	52	197	32,542

*1 (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 測定対象事業所以外での作業による被ばくの測定評価を含む。

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 0 人(0 件)であった。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 30 人(87 件)、体外計測法により 21 人(57 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 115 人(190 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。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 5 人 (60 件)、体外計測法により 10 人 (20 件) について実施した。

(村山 卓)

表 2.5.2-1 内部被ばく線量測定及び検査件数

(原子力科学研究所, 2011 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	20	15	20	55
	第 2 四 半 期	0	0	25	13	24	62
	第 3 四 半 期	0	0	19	15	66	100
	第 4 四 半 期	0	0	23	14	80	117
	年 間	0	0	87	57	190	334
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	42	63	93	198
大洗研究開発センター (南)		0	0	0	201	405	606
むつ事務所		0	0	0	0	0	0
那珂核融合研究所		0	0	9	0	0	9
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	80	56	5	141
全事業所		0	0	218	485	693	1,396

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 97.1 人・mSv、平均実効線量が 0.03mSv、最大実効線量が 2.2mSv で、最大被ばく者は燃料試験施設におけるセル内保守点検作業等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、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。

皮膚の等価線量に係る被ばく状況は、総線量が 244.6mSv、平均線量が 0.07mSv、最大線量が 18.2mSv で、最大被ばく者は燃料試験施設におけるセル内保守点検作業等に従事した者であった。

眼の水晶体の等価線量に係る被ばく状況は、総線量が 137.4mSv、平均線量が 0.04mSv、最大線量が 6.5mSv で、最大被ばく者は燃料試験施設におけるセル内保守点検作業等に従事した者で

あった。

これらの被ばくは、いずれも計画管理された作業によるものであった。

(2) 測定対象事業所の被ばく状況

測定対象事業所における管理対象実員、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。

(鈴木 武彦)

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, 2011 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	2,247	2,193	54	0	0	0	11.9	0.01	0.6
第2 四半期	2,440	2,367	70	3	0	0	26.1	0.01	1.4
第3 四半期	2,564	2,498	66	0	0	0	14.8	0.01	0.6
第4 四半期	2,594	2,458	131	5	0	0	44.4	0.02	1.5
年 間 *	3,545 (4,085)	3,344 (3,841)	179 (201)	22 (42)	0 (1)	0 (0)	97.1 (168.0)	0.03 (0.04)	2.2 (6.9)

* カッコ内の数値は、2010 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, 2011 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	959	926	29	4	0	0	20.0	0.02	2.1
外来研究員等	707	707	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
請負業者	1,692	1,524	150	18	0	0	77.1	0.05	2.2
研修生	200	200	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
全作業者	3,545	3,344	179	22	0	0	97.1	0.03	2.2

* 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, 2011 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	5,732	5,600	132	0	0	0	30.7	0.01	0.9
第2四半期	6,254	6,009	239	6	0	0	76.8	0.01	1.6
第3四半期	6,589	6,405	183	1	0	0	45.0	0.01	1.9
第4四半期	6,892	6,711	176	5	0	0	53.6	0.01	1.5
年間*2	8,673 (9,004)	8,222 (8,593)	410 (356)	41 (54)	0 (1)	0 (0)	202.7 (241.0)	0.02 (0.03)	3.0 (6.9)

*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、2010 年度の値。

表 2.5.3-4 実効線量に係る作業者区分別被ばく状況*1

(測定対象事業所, 2011 年度)

作業者区分*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	1,976	1,904	68	4	0	0	34.3	0.02	2.1
外来研究員等	1,736	1,712	24	0	0	0	5.4	0.00	1.0
請負業者	4,805	4,450	318	37	0	0	163.0	0.03	3.0
研修生	200	200	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
全作業者	8,673	8,222	410	41	0	0	202.7	0.02	3.0

*1 測定対象事業所以外での作業による被ばくを含む。

*2 同一作業者が、当該年度中に作業者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者を集計した。

表 2.5.3-5 実効線量に係る事業所別被ばく状況

(2011 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	3,545	3,344	179	22	0	0	97.1	0.03	2.2
高崎量子応用研究所	749	745	4	0	0	0	0.5	0.00	0.2
大洗研究開発センター(北)	1,275	1,253	22	0	0	0	8.5	0.01	0.8
大洗研究開発センター(南)	757	677	77	3	0	0	25.7	0.03	1.7
むつ事務所	101	101	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
那珂核融合研究所	607	586	15	6	0	0	14.2	0.02	2.1
関西光科学研究所	61	61	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
関西(播磨)	75	75	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
J-PARC	2,633	2,507	117	9	0	0	56.7	0.02	3.0
全事業所*2	8,673	8,222	410	41	0	0	202.7	0.02	3.0

*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き、放射線業務従事者の被ばく記録の交付及び保管を行った。原子力科学研究所における放射線業務従事者の外部被ばく測定記録及び内部被ばく測定記録については、3月ごと（1月管理対象の女子の放射線業務従事者は1月ごと。）及び1年間の実効線量及び等価線量を算定し、個人線量通知票を作成して放射線業務従事者本人へ交付するとともに、その記録を保管した。また、法令報告用被ばく線量統計資料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、J-PARCセンターを除く測定対象事業所における放射線業務従事者に係る各種登録を行うとともに、関係法令に定められている記録の引渡し規定に基づく指定解除者の放射線管理記録の引渡しを行った。

放射線従事者中央登録センターに対して 2011 年度に行った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。

(佐藤 義高)

表 2.5.4-1 登録及び放射線管理記録の引渡し件数

(J-PARCセンターを除く測定対象事業所, 2011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	68	61	59	87	275
	指定登録	1,067	1,830	2,246	2,620	7,763
	指定解除登録	1,079	1,256	530	3,759	6,624
	個人識別変更登録	2	1	0	4	7
	手帳発行登録	40	10	0	0	50
	定期線量登録	7,497	0	0	0	7,497
障 防 法 関 係	個人識別登録	0	1,374	1,055	2,352	4,781
	記録引渡し登録	969	1,690	1,082	2,757	6,498
	定期線量登録	7,022	0	0	0	7,022
経歴照会		68	62	59	87	276
指定解除者の放射線管理記録の引渡し		553	1,579	1,060	2,925	6,117
合計		18,365	7,863	6,091	14,591	46,910

2.5.5 東京電力福島第一原子力発電所事故支援者の個人被ばく状況

原子力科学研究所では、東京電力福島第一原子力発電所事故発生直後から、保安管理部が組織する対策本部等の要請に基づき福島支援者を派遣している。福島支援者には、緊急時用としてガラスバッジ及び電子式ポケット線量計を貸与し、外部被ばくの測定を実施した。3月末時点におけるガラスバッジの測定の結果、外部被ばくの最大値は0.1 mSvであった。また、簡易型全身カウンタによる内部被ばく検査を実施した。検査の結果、有意な値は検出されず、内部被ばく線量測定を必要とする者はいなかった。

2011年度の福島支援者の測定・検査件数を表 2.5.5-1、被ばく状況を表 2.5.5-2 に示す。
(佐藤 義高)

表 2.5.5-1 福島支援者の測定・検査件数

(原子力科学研究所, 2011年度)

管理期間	福島支援者数 (人)	測定・検査件数 (件)	
		外部被ばく	内部被ばく
4月	86	81	63
5月	84	81	75
6月	144	135	116
7月	250	175	165
8月	161	161	135
9月	98	97	82
10月	114	114	97
11月	65	65	58
12月	63	63	56
1月	3	3	3
2月	21	21	21
3月	33	33	33
年間	1,122	1,029	904

表 2.5.5-2 福島支援者の被ばく状況

(原子力科学研究所, 2011年度)

	外部被ばく	内部被ばく
最大被ばく線量 (mSv)	0.1	検出されず
検出下限値 (mSv)	0.1	

2.5.6 東京電力福島第一原子力発電所事故の影響に伴う外部被ばく線量の評価方法に係る検討

(1)検討内容

放射線業務従事者の外部被ばく線量評価に当たっては、個人線量計の測定値が有意線量（0.1mSv 以上）となった者について、着用期間中の放射線作業によるものか否か、測定値の妥当性を確認している。これまで、外部被ばく線量が有意となった者を評価する場合、主な施設の管理区域出入り口等に配置したコントロール用のガラス線量計の測定値を用いて行ってきた。

2011 年度の外部被ばく線量評価においては、東京電力福島第一原子力発電所事故に由来する放射性物質により原子力科学研究所施設周辺のバックグラウンド（BG）線量等に影響を及ぼしていることから、放射線作業によらずに有意線量となった者の外部被ばく線量の評価方法を検討する必要性が生じた。

検討内容としては、1) 個人線量計の保管場所が施設によっては環境放射線の影響を受けやすい場所であったことから、各施設において個人線量計を常時保管している場所を把握すること、2) コントロール用のガラス線量計を配置していない施設を含めて、適切な選定場所にコントロール用のガラス線量計を配置すること、3) モニタリングポストの測定値を活用することであった。

検討の結果、新たにコントロール用のガラス線量計の選定場所が確定するまで、モニタリングポストの測定値を活用して外部被ばく線量の評価を行うこととした。

実際に取り入れた外部被ばく線量の評価方法の時期と件数を表 2.5.6-1 に示す。

表 2.5.6-1 外部被ばく線量の評価方法と件数

	外部被ばく線量の評価方法	件数
第 1 四半期	新たなコントロール用のガラス線量計の配置など評価方法の検討中であったため、管理区域内の作業環境等から推定された値を被ばく線量とした。	62 件
第 2 四半期	モニタリングポストにおける 3 月間の積算線量、個人線量計の保管場所付近の屋内に設置したコントロール用のガラス線量計の 3 月間の積算線量を BG 線量に用いて被ばく線量を評価した。	16 件
第 3 四半期	モニタリングポストにおける 3 月間の積算線量、個人線量計の保管場所付近の屋内に設置したコントロール用のガラス線量計の 3 月間の積算線量を BG 線量に用いて被ばく線量を評価した。	1 件
第 4 四半期	個人線量計の保管場所付近の屋内に設置したコントロール用のガラス線量計の 3 月間の積算線量を BG 線量に用いて被ばく線量を評価した。	1 件

(2) 新たなコントロール用のガラス線量計の設置

新たなコントロール用のガラス線量計の選定場所においては、第1四半期、第2四半期に複数箇所へ設置したガラス線量計の測定結果より、環境放射線の影響を受けやすい個人線量計の保管場所の区域を特定できた。この区域を新たなコントロール用のガラス線量計の設置場所として選定した。コントロール用のガラス線量計の設置場所を図2.5.6-1に示す。これらのコントロール用のガラス線量計の配置により、放射線業務従事者の外部被ばく線量を適切に評価することができた。

(鈴木 武彦)

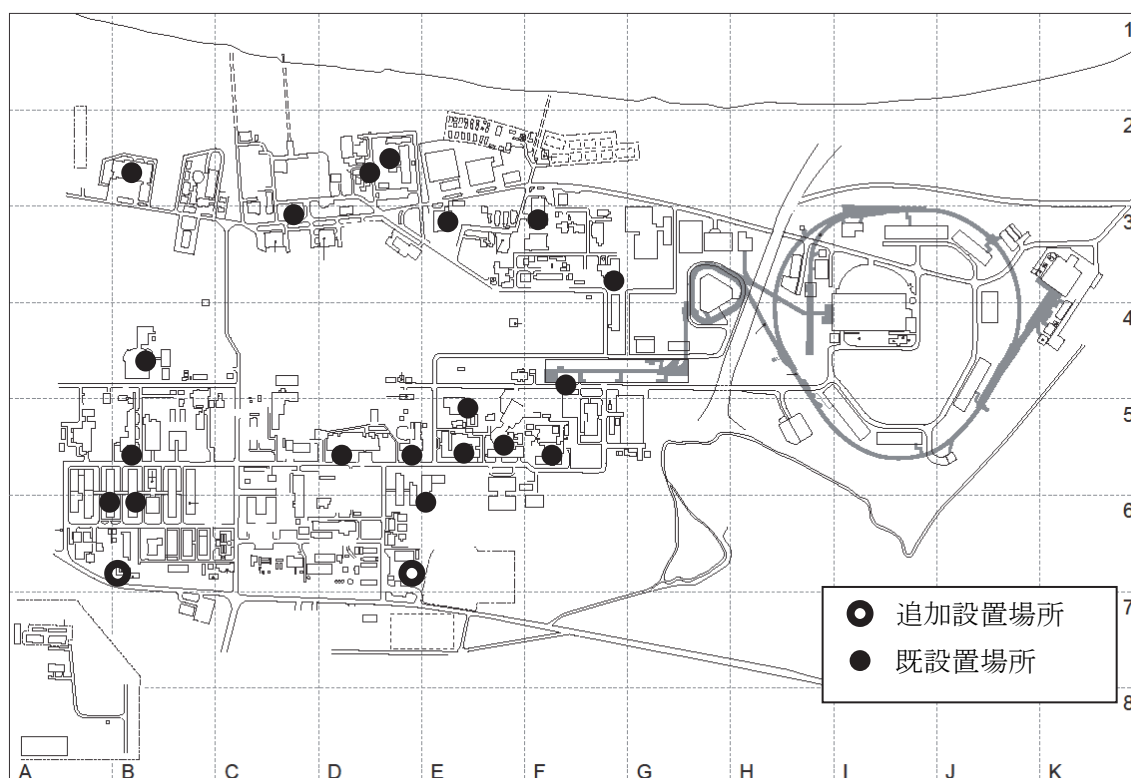


図 2.5.6-1 コントロール用のガラス線量計の設置場所

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。また，東京電力福島第一原子力発電所事故支援活動においては，昨年に引き続き，可能な範囲でサーベイメータの貸出しを行った。

(鈴木 隆)

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青森研究開発センター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。2011 年度の原子力科学研究所における校正台数は，延べ 1,016 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 715 個実施した。

(二川 和郎)

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, 2011 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	201	174
GM 管式サーベイメータ (高線量率用)	23	14
GM 管式表面汚染検査計	328	324
NaI シンチレーション式サーベイメータ	32	23
ZnS シンチレーション式表面汚染検査計	176	175
プラスチックシンチレーション式サーベイメータ (β 線用)	2	2
プラスチックシンチレーション式サーベイメータ (γ 線用)	74	51
シンチレーション式表面汚染検査計 (α , β 線用)	12	12
シンチレーション式表面汚染検査計 (β 線用)	2	2
中性子レムカウンタ	41	37
電離箱式サーベイメータ	121	91
比例計数管式サーベイメータ (中性子線用)	9	0
比例計数管式表面汚染検査計 (α , β 線用)	38	32
比例計数管式表面汚染検査計 (^3H , ^{14}C 用)	8	7
アラームメータ	14	14
電子式ポケット線量計 (γ 線用)	30	30
電子式ポケット線量計 (中性子線用)	7	7
合計	1,118	995

* 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。

保有台数と校正台数の主な乖離理由：東京電力福島第一原子力発電所に継続的に貸出中のサーベイメータ及び更新したサーベイメータ 45 台分の校正を実施しなかったため。

2.6.2 放射線モニタ等の管理

(1) 環境放射線管理用モニタの維持管理

原子力科学研究所内及び東海村内に設置されている環境放射線管理用モニタについて、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 2011 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。

(仁平 敦)

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, 2011 年度)

モニタ等の種類	保有台数	校正台数
排気ダストモニタ	63	68
室内ダストモニタ	55	61
Pu ダストモニタ	12	12
可搬型ダストモニタ	58	60
排気ガスモニタ	21	23
室内ガスモニタ	16	17
可搬型ガスモニタ	21	21
γ線エリアモニタ	167	179
可搬型γ線エリアモニタ	71	75
中性子線エリアモニタ	37	40
非常用モニタ	9	10
ハンドフットクロスモニタ (α線用)	5	5
ハンドフットクロスモニタ (β線用)	51	54
ハンドフットクロスモニタ (α線・β線用)	20	22
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	633	671

2.6.3 NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータによる宇宙線感度の確認

東京電力福島第一原子力発電所の事故の影響に伴う屋外空間線量率の測定には、環境放射線レベルの測定に適した NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータ（型式：TCS-161, TCS-171, 日立アロカメディカル製）が使用されている。このサーベイメータのエネルギー特性は 50keV～3MeV の範囲であるが、3MeV 以上のデータはすべて 3MeV のエネルギーとして計測する（3MeV 以上のエネルギーをカットしない）測定器である。環境中のバックグラウンドを測定する場合、非常に高いエネルギーを持った宇宙線の存在がある。この機種の NaI(Tl)検出器（25.4Φ×25.4mm）では一般に高エネルギー側のγ線の感度が低いため、宇宙線によるバックグラウンドへの寄与は少ないと考えられる。そこで、実際に簡便な手法で宇宙線感度を確認するための測定を実施した。

まず、NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータ（型式：TCS-161, TCS-171, 日立アロカメディカル製）を用いて、放射線標準施設棟のサーベイメータ管理室内でバックグラウンド線量率測定を実施した。この時の測定値は、0.08μSv/h であった。次に、厚さ 5cm の鉛ブロックを用いて NaI(Tl)検出器のケーブル端を除く全面を囲み、すべての面で鉛厚が 5cm になるように遮へい箱を形成して測定を実施した。測定結果は、0.01～0.02μSv/h であった。さらに、上部鉛ブロックのみを取り除き測定を実施した結果、0.05～0.06μSv/h であった。これらの測定結果から、この測定点における宇宙線の寄与は 0.02μSv/h 程度で、その他は約 0.03μSv/h が床面、約 0.03μSv/h が構造物等の周辺環境からの寄与と推測できる。ただし、宇宙線の評価値は、鉛ブロックによる宇宙線の吸収や核反応など複雑な現象を考慮すると正確な値とは言えないが、環境中の放射線レベルを測定する上では宇宙線の影響を把握しておくことは重要であると考えられる。NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータによる宇宙線感度の測定結果を表 2.6.3-1 に、宇宙線感度の測定方法を図 2.6.3-1 に示す。

(仁平 敦)

表 2.6.3-1 NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータによる宇宙線感度の測定結果

測定条件	TCS-161 (μSv/h)	TCS-171 (μSv/h)
室内のバックグラウンド	0.08	0.08
ケーブル端を除く全面を鉛ブロックで囲んだ状態	0.01～0.02	0.01～0.02
上部の鉛ブロックを取り除いた状態	0.05～0.06	0.05～0.06



図 2.6.3-1 NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータによる宇宙線感度の測定方法

2.6.4 東京電力福島第一原子力発電所事故支援に係る活動（サーベイメータ貸出し等の状況）

線量管理課では2011年3月13日以来、東京電力福島第一原子力発電所事故支援としてサーベイメータの貸出しを行っている。2011年度は、NaIシンチレーション式サーベイメータ11台、β線表面汚染検査計22台、GM管式サーベイメータ3台、GM管式サーベイメータ（テレクタ：高線量率用）8台、電離箱式サーベイメータ16台、合計60台の放射線測定器の貸出し支援を継続的に行った。

サーベイメータの貸出し支援としては、主に保安管理部を経由した原子力緊急時・支援研修センター（NEAT）及び福島技術本部福島環境安全センター（当時は福島支援本部福島事務所）からの依頼により、東京電力福島第一原子力発電所及び放射線支援班等への貸出しを行った。主な用途は、東京電力福島第一原子力発電所サイト内測定、福島の実環境・学校サーベイ、一時帰宅支援プロジェクト、研究開発部門による研究開発受託事業「福島第一原子力発電所事故に係る福島県除染ガイドライン作成調査業務」などで、随時、依頼台数に応じて貸出しを行った。

貸出し台数が多くなったことから、故障件数も多くなった。故障件数が比較的多い機種は、使用頻度が高いNaI（TI）シンチレーション式サーベイメータであった。故障原因は、NaI（TI）シンチレータや光電子増倍管の破損、ケーブルコネクタの接触不良などで、測定時のサーベイメータの取扱い不注意が主な要因と考えられる。また、ケーブルコネクタの接触不良は、他機種のサーベイメータにも多く見られた。なお、これらの修理に当たっては、福島支援活動に支障が出ないように迅速に対応した。

東京電力福島第一原子力発電所においては、GM管式サーベイメータ（テレクタ：高線量率用）8台、電離箱式サーベイメータ12台の貸出しを2011年度以降も継続して行っている。

今後もサーベイメータの貸出し支援活動を継続するために、貸出し可能なサーベイメータを常に確保し、復興に向けた支援に積極的に取り組んでいく。

（二川 和郎）

2.7 校正設備・管理試料計測の管理

放射線標準施設棟（FRS）に設置されている γ 線照射装置，X線照射装置，各種RI線源の維持管理を行い，放射線管理用モニタ，サーベイメータ，線量計等の校正及び特性試験に供した。ファン・デ・グラーフ型加速器の運転及び維持管理を行った。2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震によりFRSの校正設備も大きな被害を受け，更に，東京電力福島第一原子力発電所事故で放出された放射性物質による汚染も発生した。このため，被害の程度及び利用優先度を考慮した復旧計画を立て，各校正装置等の復旧，照射室の汚染除去等を精力的に進めた。その結果，2011年4月には γ 線校正場の利用を再開し，2012年1月には加速器を含めたすべての校正場の利用を再開した。最も被害が大きかったのは熱中性子用黒鉛パイルであり，全黒鉛ブロックの解体，再組立てが必要となり，予算の確保を含めて復旧までに約10か月を要した。

FRSでは，研究開発を目的とした原子力機構内への施設利用及び原子力機構外への施設供用を実施している。2011年度の原子力機構内外の利用件数は19件であり，2010年度の4件より大幅に増加した。これは，東京電力福島第一原子力発電所事故後にメーカーによる放射線測定器の開発が活発になり， γ 線校正場の利用件数が増加したためである。また，加速器を用いた単色中性子校正場の利用は1件であったが，初めての外国（単色中性子校正場を開発中の韓国地質資源研究院（KIGAM））からの利用であった。

原子力科学研究所の施設及び周辺環境の放射線管理に必要な試料，並びに東京電力福島第一原子力発電所事故関連の試料について，放射能の測定及び評価（測定件数17,565件）を行った。また，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った。東京電力福島第一原子力発電所事故由来の放射性物質による汚染については，検出器及びしゃへい体内部の拭き取りを繰り返し行い，分析結果への影響がないところまで低減させた。2012年3月に，故障していたGe半導体検出器1台を更新した。Ge半導体検出器7台， α ・ β 線測定装置1台及び液体シンチレーションカウンタ3台の定期校正を行った。また，Ge半導体検出器については， ^{134}Cs などの複数の γ 線を放出する核種の放射能定量に必要なサム効果補正係数を得るため，密封点状線源を用いたピーク対トータル比試験も実施した。

2011年度は，福島支援の試料測定を精力的に実施した。文部科学省モニタリング班からの依頼による海域モニタリング試料（海水，塵埃フィルタ，海底土），原子力機構が実施している環境修復試験に係る土壌試料など，計1,576件（測定時間は延べ2,244時間）を行った。なお，海域モニタリング試料の分析については，財団法人海洋生物環境研究所からの受託研究として，核燃料サイクル工学研究所放射線管理部及び大洗研究開発センター安全管理部と共同で実施した。

このほか，韓国原子力研究所（KAERI）との研究協力を継続した。2011年度は， β 線校正場及び中性子校正場における個人線量計校正結果の比較実験（前年度に震災発生のため実施できなかった事項）のほか，KAERIが新たに構築した熱中性子校正場のフルエンス率測定及びX線校正場の基準線量の相互比較も実施した。

（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

放射線防護用測定機器の校正、特性試験、施設供用に用いる放射線標準場を提供するため、放射線標準施設棟に設置されているファン・デ・グラフ型加速器、 γ 線照射装置、RI中性子線照射装置、X線照射装置等の校正設備機器を維持・管理している。 γ 線校正場については、基準器を使用した放射線場の定期的な確認測定を2010年度に引き続き行った。この測定は、校正場のトレーサビリティを確保し基準を維持することを目的としており、測定結果をもって放射線管理業務の品質保証に資するものである。

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震では、放射線標準施設棟も甚大な被害を被った。東北地方太平洋沖地震に引き続いて生じた東京電力福島第一原子力発電所事故由来の放射性物質による汚染も発生したため、校正設備運用再開はさらに困難なものとなった。放射線標準施設棟では、校正業務を早急に再開できるよう、設備の被害確認、応急修理及び設備点検を精力的に進めた。並行して、汚染環境下でも標準校正施設として継続運営可能な除染及び汚染レベル管理手法を確立した。これらの取り組みにより、2011年4月には一部の校正設備を運用再開した。また、熱中性子校正場用黒鉛パイルは、精密に積み上げた黒鉛ブロックに大きなずれが生じ、使用不能となった。熱中性子校正場は、国内唯一の二次標準校正場であるため、原子力機構内外から早期再開希望が相次いだ。それを受け、予算要求、補修計画立案、全黒鉛ブロック再組立及び基準線量率の確認測定を計画的に実施し、2012年1月には熱中性子校正場の運用を再開することができた。

2009年度から継続して新規 β 線校正場の整備を進めている。2011年度には、 ^{85}Kr β 線源を1個受け入れた。この線源の基準吸収線量率は、ドイツ連邦物理工学研究所(PTB)で検定済みである。 ^{85}Kr β 線源受け入れ後、外挿電離箱を用いた吸収線量率の確認測定を継続中である。

原子力機構内外から依頼のあった施設供用及び原子力機構内利用の件数は合計でのべ19件であり、その内訳を表2.7.1-1に示す。また、韓国原子力研究所との研究と協力取り決めに基づき、双方のX線、 β 線及び中性子校正場において、2012年3月に個人線量計の相互比較試験を実施した。

2011年度の加速器を含む照射装置及び単体線源の使用時間を表2.7.1-2に示す。のべ運転時間は3,054時間であり、2010年度と比較して1,546時間の大幅な減少であった。これは、震災の被害と汚染環境下での校正設備利用に制限が加わったことによる。また、線量管理課(放射線管理用モニタ及びサーベイメータの校正)以外の試験依頼を受けて、電子式個人線量計、TLD等の基準照射及び性能試験を合計2,479台(個)実施した。実施件数は、2010年度から微増した。

(古渡 意彦)

表 2.7.1-1 機構内外からの施設供用等の件数

(2011 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	0	1	2	0	1	4(3)
機構外	1	0	13	1	0	15(6)
合 計	1	1	15	1	1	19(9)

表 2.7.1-2 照射装置等及び単体線源の使用時間内訳

(2011 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	797
中 硬 X 線 照 射 装 置	100
軟 X 線 照 射 装 置	44
極低レベル γ 線 照 射 装 置	76
低レベル γ 線 照 射 装 置	233
中レベル γ 線 照 射 装 置	78
2 π γ 線 照 射 装 置	52
G M 簡 易 校 正 器	6
単 体 β 線 源 (^{90}Sr , ^{204}Tl 等)	57
単 体 γ 線 源 (^{60}Co , ^{137}Cs 等)	506
単体中性子線源 (^{252}Cf , $^{241}\text{Am}\text{-Be}$ 等)	1,105
合 計	3,054

2.7.2 放射線管理試料の計測

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

集中計測システムで実施した 2011 年度の放射線管理試料等の測定は，測定件数が 17,565 件，測定時間が延べ 18,979 時間であった。2011 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) Ge 検出器の更新

2012 年 3 月に，故障していた Ge 検出器（GE-6）を更新した。

(3) 装置のトラブル

集中計測システムのトラブルは 37 件発生し，延べ 471 時間停止した。最も大きな支障は，Ge 検出器用自動試料交換装置（GE-1,2）の不具合（主に試料のキャッチエラー）が合計 31 件発生し，約 365 時間停止したことであった。この不具合のうち，手動復帰できない状態が合計 6 回発生したため，その都度製作者による点検調整を実施した。そのほか，ネットワーク障害による通信エラーが 5 件，GE-3 のプリアンプ故障が 1 件あった。

また，東京電力福島第一原子力発電所事故による Ge 半導体検出器環境の汚染に対して，検出器及びしゃへい体内部をウェットクロスを用いたふき取りを実施した。その結果， ^{137}Cs ， ^{134}Cs のピークは観測されるものの，事故直後の約 1/10 以下にまで汚染を低減し，分析結果への影響はなくなった。

(4) 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 Ge 半導体検出器 7 台（GE-1～GE-7）， α/β 線測定装置 1 台（GR-1），液体シンチレーションカウンタ 3 台（LS-1，LS-2，LS-3）について，それぞれ校正試験を実施した。このほか，面状線源校正用多心線型大面積 2π 比例計数管の特性確認試験を実施した。この 2π 比例計数管を用いて，放射能測定装置及び放射線モニタの校正に使用する標準線源の 2π 放出率測定を 36 件（J-PARC センター分 4 件を含む）実施した。

また，Ge 半導体検出器 7 台（GE-1～GE-7）について，サム効果補正係数を得るために，7 種類の密封点線源を用いたピーク対トータル比試験を実施した。

(5) 東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う試料測定

福島支援として，文部科学省モニタリング班からの依頼により，海洋生物環境研究所がサンプリングした海域モニタリング試料（海水，塵埃，海底土），原子力機構福島支援本部からの依頼による福島環境回復試験にかかる土壌試料等の γ 線スペクトル測定を実施した。全測定試料数は 1,576 件で，測定時間は延べ 2,244 時間であった。

(6) その他特別な依頼に基づく試料の測定

施設廃止措置及び管理区域解除に係る NR 確認試料，非管理区域で発見された汚染物等の γ 線スペクトル測定を実施した。非管理区域汚染物の測定では， β 線スペクトル測定を行った。全測定件数は 253 件で，測定時間は延べ 397 時間であった。試料の内訳を以下に示す。

- (a) 施設廃止措置及び管理区域解除に係るコンクリート，土壌試料
 (工作工場，モックアップ建家共同溝) 109 件，290 時間
- (b) 第2 ボイラー非管理区域で発見された放射能汚染物等 144 件，107 時間

(堤 正博，小林 裕)

表 2.7.2-1 各種放射線管理試料の測定内訳

(2011 年度)

試料分類	α / β 放射能		低エネルギー- β 放射能		γ 線スペクトル		β 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	4,287	746.5	0	0.0	4,131	2,243.5	0	0.0
環境管理	782	317.0	356	1,870.0	575	5,131.2	0	0.0
機器管理	2,509	914.5	80	584.9	3,016	4,530.5	0	0.0
東京電力 福島第一 原子力発 電所事故 関連	0	0.0	0	0.0	1,576	2,244.0	0	0.0
その他	2	0.3	0	0.0	244	393.9	7	3.0
合計	7,580	1,978.3	436	2,454.9	9,542	14,543.1	7	3.0

2.8 技術開発及び研究

放射線管理部では、放射線管理業務のより効率的かつ迅速な遂行、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。2011 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) 放射線管理に使用している放射線測定器の故障データを集計し、故障の状況、内容及び頻度を機種別及び原因別に解析した。その結果、施設放射線管理のモニタでは、経年劣化が故障の主な要因であることが明らかとなった。得られた故障実績データを点検保守計画にフィードバックさせることにより、予防保全を強化することができた。
- (2) 研究炉地区施設の放射線管理モニタを集中監視するためのシステム整備を 2001 年度より実施しており、2011 年度はホットラボ、JRR-1 及び JRR-2 についての整備等を行った。これにより、所内 LAN を介した放射線モニタの一元監視が可能となり、放射線モニタ情報の共有化及び監視体制の強化が図られた。
- (3) 排気・排水中のトリチウム濃度測定に使用していた液体シンチレータ「Aquasol-2」が販売中止となることから、代替品の選定に係る調査及び検討を実施した。3 種類の液体シンチレータについて性能比較試験を実施した結果、従来品と同等の性能を有し、かつ、有機溶剤中毒規則の適用を受けない「Ultima Gold」を 2012 年度から放射線管理業務に適用することとした。
- (4) 実作業場でマンテスト法を用いて呼吸追随型電動ファン付全面マスクの防護性能試験を行った。その結果、防護性能を低下させる状態においても通常の着用状態と変わらない高い防護性能を維持でき、防護係数は安全裕度を考慮しても 2,000 以上の設定が可能であることが確認できた。また、アンケート調査により作業者の着用時の負担軽減が確認できた。
- (5) 日本原子力研究開発機構 (JAEA) と韓国原子力研究所 (KAERI) が締結する研究協力協定に基づき、双方が独立に整備してきた放射線校正場及び校正技術の信頼性を確認する目的で、相互比較実験を行ってきた。2011 年度は、 $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ β 線校正場における個人線量計の校正に関する相互比較を行った。4 種類の個人線量計について、各々の校正場で得られた校正定数を比較した結果、線源構造が同じ校正場については、校正定数は不確かさの範囲内で一致したが、線源構造などが異なる校正場では校正定数に差異が見られ、線源構造の違いによる校正場の β 線スペクトルに注意が必要であることが明らかになった。
- (6) 上記の JAEA-KAERI 研究協力協定に基づく相互比較実験について、2011 年度は、中性子校正場における個人線量計校正技術についても行った。相互比較実験は、 $^{241}\text{Am}\text{-Be}$ 、 ^{252}Cf 及び重水減速材付 ^{252}Cf ($\text{D}_2\text{O}\text{-Cf}$) 線源を用いた 3 種類の校正場で、電子式個人線量計の校正定数を比較することで行った。その結果、校正定数は不確かさの範囲で一致し、双方の基準線量導出方法の信頼性が確認できた。しかしながら、今回は散乱線の補正を行っていないため、更に詳細な比較検討を行う必要がある。

(鈴木 隆、山本 英明、角田 昌彦、梅原 隆、吉澤 道夫)

2.8.1 原子力科学研究所における放射線測定器の故障状況について

(1) はじめに

原子力科学研究所の原子力施設等では、放射線管理用モニタ（以下、モニタという。）が約 630 台、サーベイメータが約 1,000 台（線量管理課以外の課室の所管分を含む）使用されている。これら放射線測定器は年 1 回の頻度で定期的な校正等を実施しているが、毎年、様々な事象の故障が発生している。今回、過去 10 年間（2002 年度から 2011 年度）の故障状況の解析結果と主な故障対応に係る作業効率化について報告する。

(2) 解析方法

過去10年間におけるモニタ及びサーベイメータ修理記録票から故障発生件数を集計し、モニタにおいては機種別故障発生率（故障発生件数を当該機種保有台数で除した値）、サーベイメータにおいては機種別故障発生割合（故障発生件数を年間故障発生件数で除した値）及び原因別故障発生率（原因別故障発生件数を年間故障発生件数で除した値）を算出した。モニタの機種別内訳は、ハンドフットクロスモニタ、ダストモニタ、 γ 線エリアモニタ、中性子線エリアモニタ、ガスモニタ、環境放射線監視用モニタに分類した。サーベイメータはGM管式サーベイメータ（ γ 線用）、GM管式表面汚染検査計（ β 線用）、ZnS表面汚染検査計（ α 線用）と故障頻度の少ない9機種をその他として分類した。また、原因別内訳は、GM管劣化、遮光膜破損、計測部不良などモニタでは7項目、サーベイメータは6項目に分類して集計を行った。

(3) 結果と考察

過去10年間のモニタ故障発生件数は943件、サーベイメータは1,258件であった。モニタの機種別及び原因別故障発生状況を図2.8.1-1に示す。年間当たりの故障件数は平均94件で推移していたが、2011年度は大幅に減少した。これは、東北地方太平洋沖地震を踏まえた施設定期自主検査時の故障予防策として、不良となり得るGM管を交換したこと、管理区域内の作業が減少し、モニタ類の使用頻度が減ったことなどが主な要因と考えられる。

モニタの機種別故障発生率では、ハンドフットクロスモニタが毎年高い故障発生率を示し、次いでダストモニタの順であった。また、近年ではダストモニタの故障発生率が減少傾向で推移しているのに対して、ガスモニタは僅かではあるが増加傾向であった。ハンドクロスモニタが高い故障発生率を示す要因には、測定時に被測定者が検出器入射窓の厚さが薄く破損しやすい遮光膜へ接触することが考えられる。原因別故障発生状況で最も高かったのはGM管劣化が全体の約33%、次いで遮光膜破損が約20%であった。GM管劣化の修理対応として、事前に健全性試験を実施したGM管を数個準備しておくことで、モニタ欠測時間の短縮化及び事後保全の作業効率化を図っている。また、近年ではモニタの計測部不良が増加傾向にあり、経年劣化による故障が主な要因となっている。そのため代替機器を充実させること、予防保全として故障実績等を点検保守にフィードバックさせることにより、故障の発生を未然に防止している。

次に、サーベイメータの機種別及び原因別故障発生状況を図2.8.1-2に示す。年間当たりの故障件数は平均126件で推移していたが、2011年度は大幅に増加した。これは、東京電力福島第一原子力発電所の事故の影響でハンドフットクロスモニタが使用できず、各施設の管理区域入退域時の身体汚染検査としてGM管式表面汚染検査計を用いたため、ケーブル・コネクタ部不良が2010年度と比較して約2倍に増加したこと、また、第2ボイラー非管理区域における金属缶等の発見に

伴う調査でZnS表面汚染検査計の使用回数が増し、主に遮光膜破損による故障が増加したためである。

サーベイメータの機種別故障発生割合では、ZnS表面汚染検査計が過去に高い故障発生割合を示していたが、昨年を除き近年は減少傾向である。原因別故障発生状況では10年間の平均でケーブル・コネクタ部不良が全体の約38%を占め、特に老朽化したサーベイメータで多く発生している。故障率の低減化を図るには、使用者への取扱いの注意喚起の他に、ケーブル・コネクタ部の構造面の改良について製作メーカーとの検討が必要である。今後は故障データベースを活用した故障情報の収集・解析を継続的に行うことが重要であり、解析結果を点検保守にフィードバックさせるなど事後保全や予防保全に努めていく。

(仁平 敦)

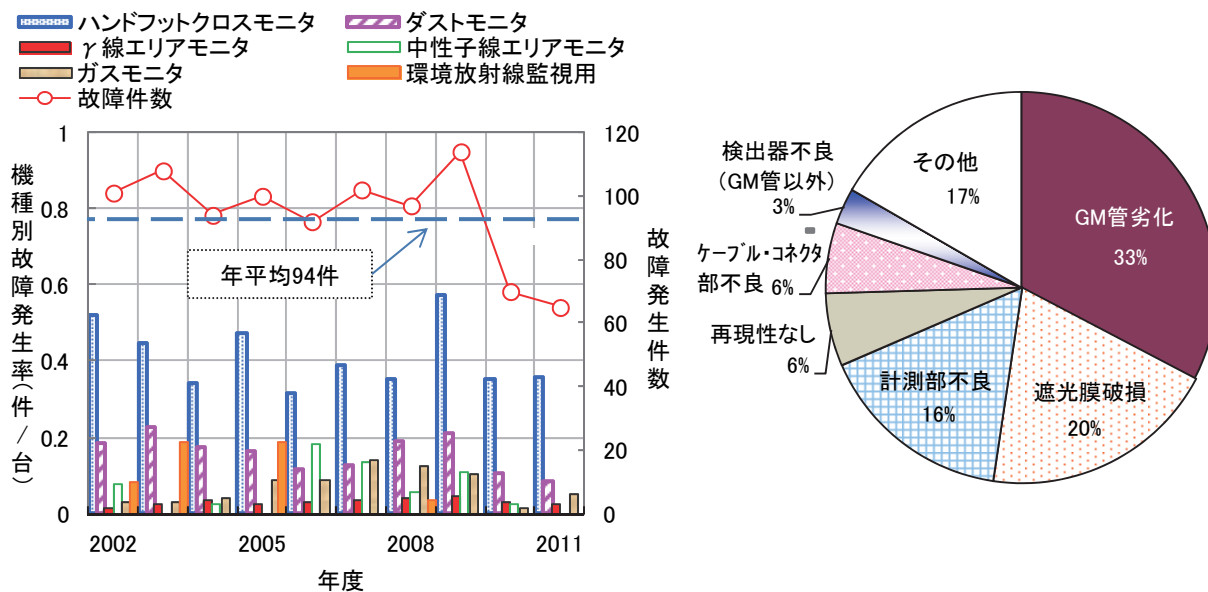


図 2.8.1-1 機種別及び原因別故障発生状況 (モニタ)

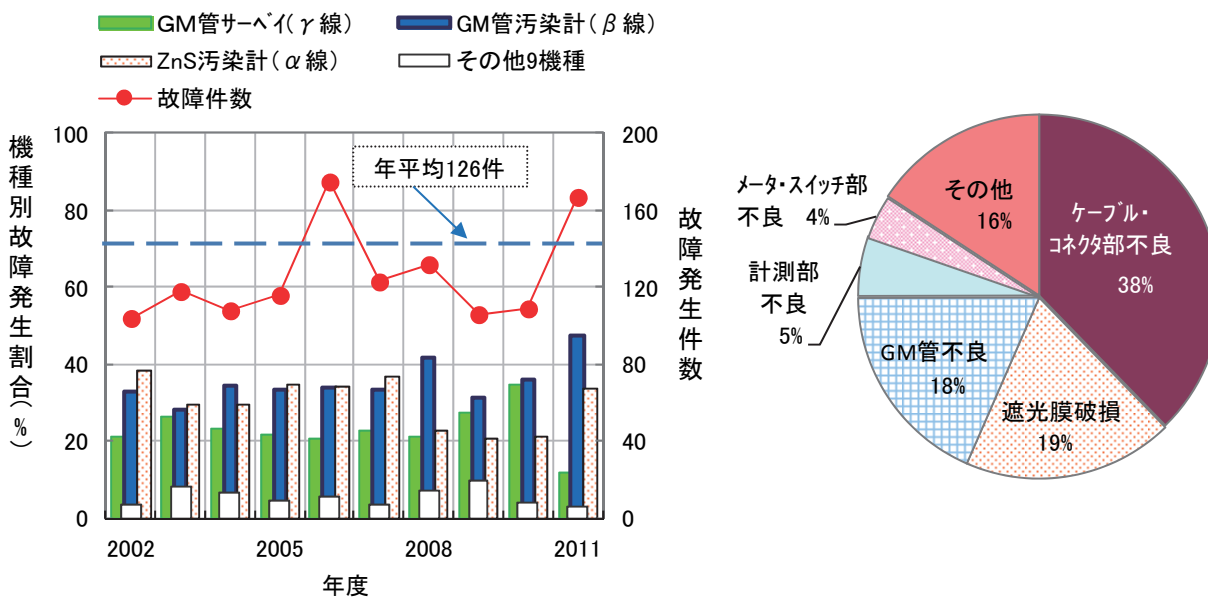


図 2.8.1-2 機種別及び原因別故障発生状況 (サーベイメータ)

2.8.2 ホットラボ地区の放射線管理用モニタ集中監視システム更新

(1) はじめに

放射線管理用モニタ集中監視システム（以下「集中監視システム」という。）は、放射線管理第1課が所管する各地区（研究棟地区、加速器地区、RI 製造棟地区及び研究炉地区）の放射線管理用モニタの集中監視を行うもので、2001年度から更新^{1),2),3),4)}が進められてきた。

一方、ホットラボ地区の放射線管理用モニタ監視装置は、集中監視システムとは別の独立型装置として1995年にホットラボ及びJRR-1で、2000年にJRR-2で整備され、放射線モニタデータの収集と異常監視、モニタ指示記録や放出ガス測定記録の帳票作成に用いられてきた。しかし、監視装置のソフトウェアのサポートが終了し、故障時にハードウェアの交換部品も調達できない状況であることから2011年度に更新することとした。

(2) 集中監視システムの全体構成について

ホットラボ地区も含めた集中監視システムの基本構成は、集中監視サーバ（データベースサーバ及びFTPサーバ）を基軸に、各地区に配置されたデータ収集装置（地区用データベースサーバ）、データ処理装置より構成される。各地区では、データ処理装置からのデータ参照先を集中監視サーバ又は地区用データベースサーバへ必要に応じて切り替えることで、集中監視サーバ又は所内LANが長時間停止する事態が発生した場合でも監視及び管理が継続可能となっている。図2.8.2-1に放射線管理第1課の集中監視システム全体構成図を示す。

(3) ホットラボ地区の整備

これまでの独立型の監視方式から集中監視型へ見直しを図るべく、集中監視システムの集中監視サーバを基軸としたデータ保存構成に変更した。ホットラボには新規に地区用データベースサーバ及びインターフェース装置を設置、JRR-2へはデータ収集装置のみを設置し、モニタデータはCSVファイルへ変換された後、集中監視サーバへ転送される。また、監視用プログラム及びデータベースプログラムの基本設計は既存のものをベースにホットラボ地区用に変更修正した。これらにより、更新後はデータ処理装置1台で複数施設の監視及び管理を可能とした。さらに、集中監視サーバの故障低減化対策として、設置場所を第4研究棟からRI製造棟へ移設し、設置環境の改善をした。

(4) まとめ

ホットラボ地区の更新では、既存のソフトウェア及びハードウェアを活用し、監視システムを構築することで作業期間の短縮化と製作コストの低減化をした。また、これまでの独立型の監視方式を廃止し、集中監視型のシステム構築へ見直しを行ったことで、今までより広範囲の施設を監視できるようになり、放射線管理第1課における放射線モニタ情報の共有化と監視体制の強化をした。

（安 和寿）

参考文献

- 1) 川崎 隆行：保健物理－研究と管理－No.44, JAERI-Review 2002-036, 127-129 (2002) .
- 2) 川崎 隆行：保健物理－研究と管理－No.45, JAERI-Review 2003-034, 115-116 (2003) .
- 3) 小杉山匡史：保健物理－研究と管理－No.46, JAERI-Review 2004-024, 117-118 (2004) .
- 4) 加部東正幸：保健物理－研究と管理－No.47, JAERI-Review 2005-028, 129-130 (2005) .

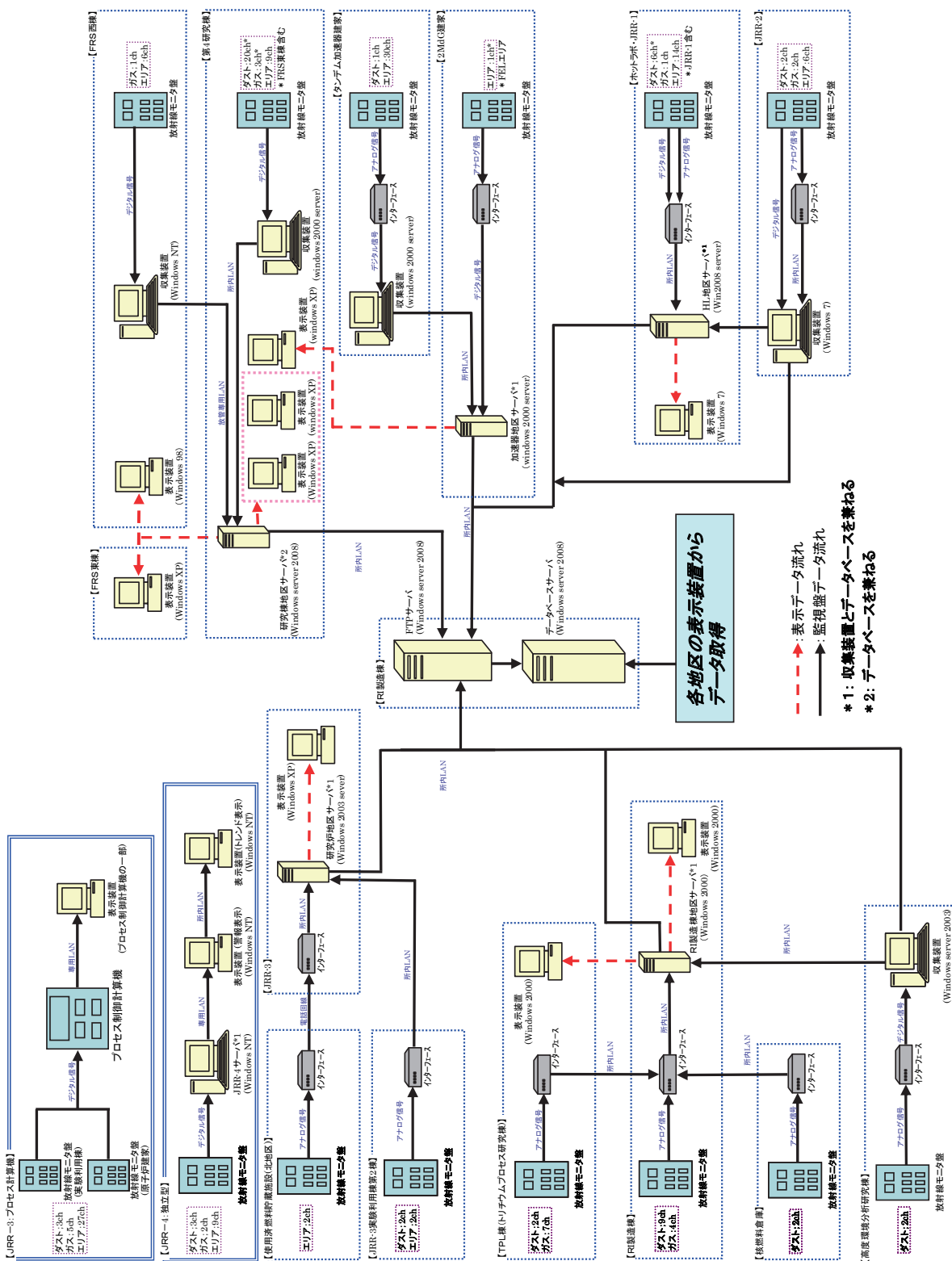


図 2.8.2-1 集中監視システム全体構成図

2.8.3 放射線管理業務に適した液体シンチレータの検討

(1) はじめに

排気・排水中のトリチウム濃度測定に使用していた液体シンチレータ「Aquasol-2」が販売中止となることから、放射線管理業務に適した代替シンチレータの選定に係る調査及び検討を行った。有機溶剤中毒予防規則の適用を受けない3種類の液体シンチレータを代替品の候補とし、性能の比較試験を実施した。

(2) 試験方法

「Insta-Gel Plus」、 「Ultima Gold」及び「Ultima Gold LLT」（パーキンエルマー・ジャパン社製）の3種類の液体シンチレータについて、次項(a)から(e)に記す5項目について性能比較試験を実施した。測定器はアロカ社製LSC-6101型を使用した。

(3) 試験結果

(a) 液体シンチレータの溶媒が異なる場合のクエンチング補正曲線の比較

溶媒の異なる2種類のクエンチングスタンダード線源（トルエンベース、ジイソプロピルナフタレンベース）のクエンチング補正曲線を図2.8.3-1に示す。外部標準チャンネル比法（ESCR）が2～5の実用範囲では、トルエンベースの補正曲線の方が計数効率で最大2.7%程度高くなっている。

(b) 含水率による試料の相変化

含水率を0～40%まで変化させたときの液体シンチレータの相変化を図2.8.3-2に示す。Insta-Gel Plusでは0～13%はゾル相、13～17%で二相分離、22%以上ではゲル相と含水率に応じて相変化が生じた。一方、Ultima Gold及びUltima Gold LLTは0～40%までゾル相であり、相変化は生じなかった。

(c) 含水率の変化による計数効率の比較

含水率を変化させたときの計数効率の変化を図2.8.3-3に示す。含水率が多くなるに従って、Ultima Gold及びUltima Gold LLTはInsta-Gel Plusに比べて計数効率はやや高い傾向が見られた。

(d) 試料計数率の時間経過に対する変化

Insta-Gel Plus及びUltima Goldとも長時間の計数率の変動は見られず、また、試料調整直後のケミルミネセンスの影響は認められなかった。

(e) 実廃液を用いたトリチウム濃度の比較測定

原子力科学研究所内の原子力施設の排水設備に貯留された実廃液を用いたトリチウム濃度の測定結果を表2.8.3-1に示す。各施設のトリチウム濃度は、液体シンチレータによる違いはほとんど見られず計数誤差の範囲でありほぼ同一となった。

(5) まとめ

Ultima Gold及びUltima Gold LLTはInsta-Gel Plusに比べて含水率の特性に優れており、計数効率も高い。一方、Insta-Gel PlusはAquasol-2と同等の基本性能を有していることがわ

かった。また、実廃液を用いた比較測定の結果、トリチウム濃度はいずれの液体シンチレータを用いた場合もほぼ同一の値が得られた。以上の基本性能、実廃液への適用性、価格等を総合的に判断した結果、代替品として、Ultima Goldを選定した。

(関田 勉)

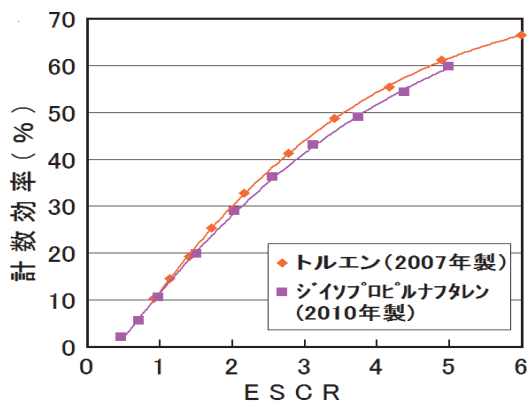


図 2.8.3-1 液体シンチレータの溶媒の違いによるクエンチング補正曲線

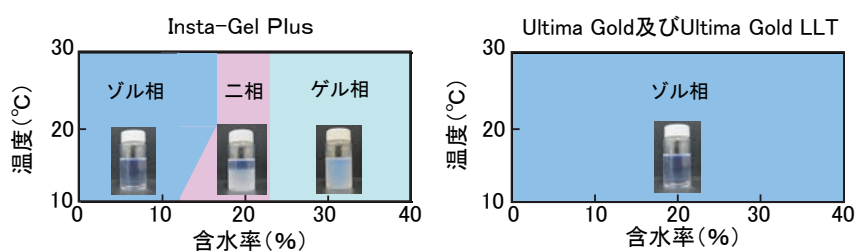


図 2.8.3-2 含水率の違いによる相変化

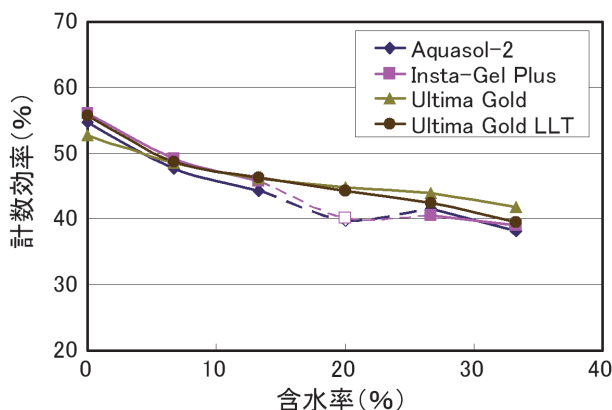


図 2.8.3-3 含水率の違いによる計数効率の変化

表 2.8.3-1 実廃液を用いたトリチウム濃度の比較測定

(単位: Bq/cm³)

液体シンチレータ名 施設名	トリチウム以外の 混入核種	Aquasol-2	Insta-Gel Plus	Ultima Gold	Ultima Gold LLT
JRR-3	⁶⁰ Co, ¹³⁷ Cs	3.2 ± 0.1	3.3 ± 0.1	3.3 ± 0.1	3.2 ± 0.1
第1廃棄物処理棟	なし	9.2 ± 0.2	9.1 ± 0.2	9.4 ± 0.2	9.0 ± 0.2
第4研究棟西	U, Th	2.4 ± 0.1	2.3 ± 0.1	2.5 ± 0.1	2.3 ± 0.1
FNS	なし	7.1 ± 0.2	6.9 ± 0.2	7.0 ± 0.2	7.0 ± 0.2
RI製造棟	なし	0.4 ± 0.04	0.4 ± 0.04	0.4 ± 0.04	0.4 ± 0.04
TPL	なし	10.8 ± 0.2	10.7 ± 0.2	11.1 ± 0.2	10.7 ± 0.2
検出下限濃度		0.16	0.16	0.16	0.15

測定条件: 試料水1cm³、液体シンチレータ14cm³、測定時間10分

2.8.4 呼吸追従型電動ファン付全面マスクの防護性能試験

(1) はじめに

近年、着用時の呼吸を補助し、バッテリーやフィルタの消耗を抑える呼吸追従型電動ファン付全面マスク（以下「呼吸追従型全面マスク」という。）が開発されている。本試験では、実作業場でマスクマンテスト装置（柴田科学工業株式会社製 MT-100N 型）を用いて呼吸追従型全面マスクの防護係数の測定を行い、呼吸追従型全面マスクとファンの無い全面マスク（以下「全面マスク」という。）との防護性能の比較及び放射線作業において使用する際の着用基準となる防護係数の算出を行った。また、測定終了後に、マスク着用時の作業者の負担に関するアンケート調査を行った。

(2) 測定及び調査

使用したマスクは、呼吸追従型全面マスク（興研株式会社製 BL-700HA）及び全面マスク（MSA 社製ウルトラツイン）の 2 種類であり、それぞれ未使用のマスクを用いて以下の測定及び調査を行った。

(a) 防護性能を低下させる状態における呼吸追従型全面マスクと全面マスクの防護性能の比較

呼吸追従型全面マスクと全面マスクの防護性能の比較のため、それぞれのマスクについて通常の着用状態、フィルタに詰まりが発生した状態、マスクと皮膚の間に隙間が生じた状態で防護係数の測定を行った。加えて、呼吸追従型全面マスクについては、電動ファンを停止させた状態で防護係数の測定を行った。

(b) 呼吸追従型全面マスクの防護係数の算出

放射線作業において使用する際の着用基準への取り入れを目的として、呼吸追従型全面マスクの防護係数を算出した。防護係数は、米国原子力規制委員会が呼吸用保護具の防護係数の目安値として着用者の 95% が得られる値を発表していることから、累積相対度数 95% の値を採用した。

(c) マスク着用時の負担に関するアンケート調査

測定終了後にアンケート調査を実施し、マスク着用時の負担について、呼吸追従型全面マスクと全面マスクを比較した。アンケートでは着用時の呼吸、マスクの重さ、装着感等の項目についてどちらのマスクが良いと感じたかを調査した。

(3) 結果及び考察

(a) 防護性能を低下させる状態における呼吸追従型全面マスクと全面マスクの防護性能の比較

各着用状態における防護係数の測定結果を表 2.8.4-1 に示す。すべての着用状態で呼吸追従型全面マスクの防護係数が高い値となった。また、全面マスクでは防護性能が低下してしまう状況においても、呼吸追従型全面マスクはマスク内が常に陽圧に保たれることにより、通常の着用状態と変わらない高い防護性能を維持できることが確認できた。さらに、マスク接顔部の形や材質の改良により、電動ファンを停止した状態においても、全面マスクと同等以上の性能を有することが確認できた。

(b) 呼吸追従型全面マスクの防護係数の算出

呼吸追従型全面マスクの累積相対度数 95% に相当する防護係数は 4,167 であった。安全裕度を考慮しても着用基準として防護係数 2,000 以上の設定が可能である。これより、全面マ

クの上位にあたる浄気式加圧服等の呼吸用保護具を呼吸追随型全面マスクに置き換えることで、軽装備で作業を行うことができる。これに伴う作業性の向上による作業時間の短縮は、外部被ばくの低減につながる。

(c) マスク着用時の負担に関するアンケート調査

アンケート調査の結果を図 2.8.4-1 に示す。マスク装着時の呼吸しやすさ、重さ等について、呼吸追随型全面マスクを支持する意見が多く、着用時の作業者の負担軽減が確認できた。

(中川 雅博)

表 2.8.4-1 呼吸追随型全面マスクと全面マスクの防護係数

マスク	着用状態	防護係数		
		最大値	最小値	平均値
呼吸追随型 全面マスク	通常	6,667	2,380	5,089
	フィルタ詰まり	6,667	3,704	5,510
	隙間	6,667	4,167	5,333
	ファン停止	6,667	855	3,704
全面マスク	通常	5,556	203	1,386
	フィルタ詰まり	3,333	76	367
	隙間	19	3	7

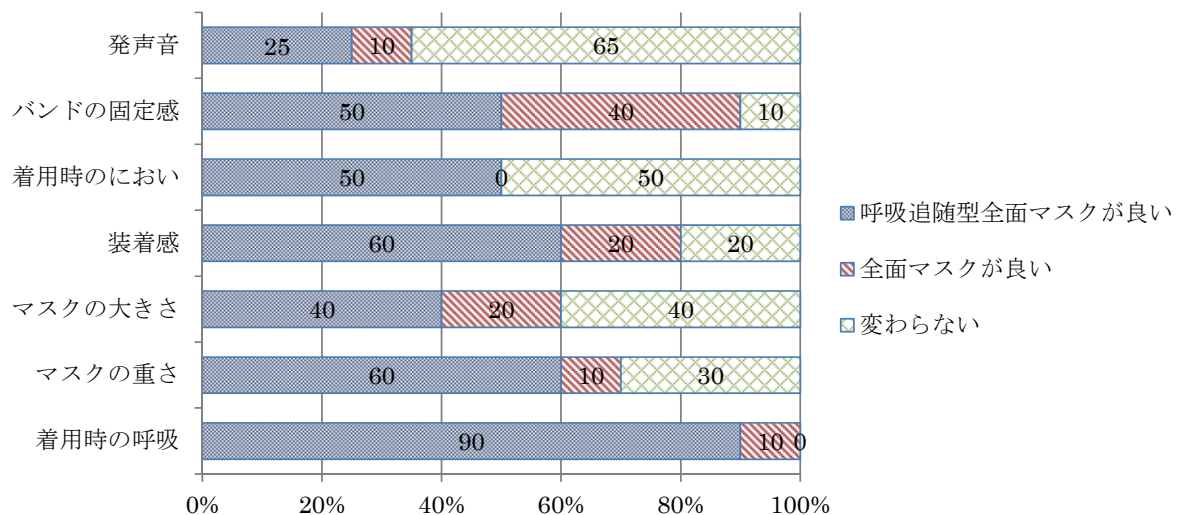


図 2.8.4-1 マスク着用時の負担に関するアンケート結果

2.8.5 JAEA 及び KAERI の β 線校正場での個人線量計校正に関する相互比較

(1) はじめに

日本原子力研究開発機構 (JAEA) と韓国原子力研究所 (KAERI) が締結する研究協力協定の課題「作業場の放射線防護計測技術の協力」に基づき、従来から校正場の相互比較実験等を行ってきた¹⁾。この課題のテーマの1つとして、2012年3月に、 β 線校正場における個人線量計校正に関する相互比較を行った。

(2) 相互比較実験

今回相互比較実験には、 β 線による個人線量計の校正に用いられている双方の $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ 校正場を用いた。JAEA 放射線標準施設には、ISO 6980-1:2006 で定められているシリーズ2の校正場 (「JAEA-2 校正場」という。)に加えて、シリーズ1の校正場 (BSS-2 システム²⁾:「JAEA-1 校正場」という。)が整備されている。一方、比較に用いた KAERI の校正場は、シリーズ1の校正場 (BSS-1 システム:「KAERI 校正場」という。)である。これら BSS-1 及び BSS-2 システムは、ドイツ連邦物理工学研究所 (PTB) で基準吸収線量率が検定され、国際的にも広く使用されている β 線照射システムである。表 2.8.5-1 にそれぞれの $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ 校正場の仕様を示した。

これらの校正場を用いて、個人線量計の校正試験を行った (写真 2.8.5-1)。試験線量計は、体幹部用のガラス線量計 (千代田テクノル製:GD-450)、OSL 線量計 (Landauer 製:InLight)、電子式ポケット線量計 (アロカ製:EPD-101)、及び末端部被ばく評価用のリング型 OSL 線量計 (Landauer 製³⁾) であり、照射個数は、体幹部用の線量計でそれぞれ4個、リング型の線量計で6個とした。照射はファントムに装着した状態でを行い、基準線量は個人線量当量 Hp(0.07)で3 mSv とし、その手順は、各校正場で通常行われている方法に従った。必要な治具についても各校正場で通常使用されているものを用いた。使用したファントムは、OSL 線量計 (リング型) については19 mm ϕ のアクリル製ロッドファントム、その他の線量計については厚さ5 cm のアクリル製スラブファントムであり、寸法や材質は JAEA と KAERI で同一であった。

電子式ポケット線量計については照射後すぐに読み取ったが、その他の線量計については、5~7日間室温で保管した後に測定した。読み値から個人線量当量 Hp(0.07)を評価し、照射基準線量3 mSvを除することにより校正定数を求めた。

(3) 校正試験結果と考察

表 2.8.5-2 に JAEA と KAERI の各校正場で得られた校正定数を示す。JAEA-1 校正場と KAERI 校正場で照射した結果については、すべての線量計について校正定数は不確かさの範囲内で一致した。したがって、シリーズ1に属する双方の校正場で、個人線量計校正における信頼性を確認することができた。

一方で、線源構造などが異なる JAEA-2 校正場で照射した結果は、他の2つの校正場で照射した場合と比較して校正定数が大きくなる傾向があり、特にガラス線量計では、有意に大きな値となった。これについては、参考文献⁴⁾で示されているように、線源構造の違いによる校正場の β 線スペクトルの差異が影響しているものと考えられる。線源構造が異なる β 線校正場で個人線量計校正の相互比較をする際には、注意が必要である。

(吉富 寛)

表 2.8.5-1 JAEA と KAERI の $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ 校正場の比較

	距離	70 μm 組織吸収線量率	ビームフラッタニングフィルタ	残留最大エネルギー
JAEA-1 校正場	30 cm	36.3 mGy/h	あり	1.97 MeV
JAEA-2 校正場	30 cm	85.6 mGy/h	なし	2.14 MeV
KAERI 校正場	30 cm	6.7 mGy/h	あり	1.89 MeV



(a) JAEA-1 校正場



(b) JAEA-2 校正場



(c) KAERI 校正場

写真 2.8.5-1 各校正場での個人線量計の校正試験の様子

表 2.8.5-2 各校正場で得られた校正定数*

	ガラス線量計	OSL 線量計 (体幹部用)	OSL 線量計 (リング型)	電子式 ポケット線量計
JAEA-1 校正場	0.94 (\pm 9.5%)	0.89 (\pm 7.9%)	1.00 (\pm 2.2%)	0.94 (\pm 12.5%)
JAEA-2 校正場	1.14 (\pm 4.7%)	0.94 (\pm 12.6%)	1.06 (\pm 6.0%)	1.03 (\pm 11.9%)
KAERI 校正場	1.03 (\pm 3.8%)	0.86 (\pm 8.4%)	0.96 (\pm 5.0%)	0.95 (\pm 10.5%)

*()内は拡張不確かさ (包含係数 k=2)

参考文献

- 1) 清水 滋：原子力科学研究所等の放射線管理 (2009 年度), JAEA-Review 2010-074, 111-112 (2010).
- 2) Ambrosi, P. et al.: J inst, 2, P11002 (2007).
- 3) 宮内 英明：原子力科学研究所等の放射線管理 (2009 年度), JAEA-Review 2010-074, 100-101 (2010).
- 4) 吉富ら：日本保健物理学会「第 45 回研究発表会」要旨集, B6 (2012).

2.8.6 JAEA 及び KAERI の中性子校正場での個人線量計校正に関する相互比較

(1) はじめに

日本原子力研究開発機構 (JAEA) と韓国原子力研究所 (KAERI) は、両者で締結している「原子力平和利用分野における研究協力取決め」の課題の 1 つである「作業場の放射線防護計測技術の協力」に基づき、両者が整備した各種放射線校正場に関する相互比較を順次実施している。本稿は、中性子校正場における個人線量計校正に関する相互比較について報告する。

(2) 相互比較の方法

本相互比較では、同一の電子式個人線量計の校正定数を放射線標準施設棟 (JAEA-FRS) と KAERI の独立に構築されている中性子校正場において求め、比較した。用いた中性子校正場は、両者で整備済の $^{241}\text{Am-Be}$ 、 ^{252}Cf 及び重水減速材付 ^{252}Cf ($\text{D}_2\text{O-Cf}$) 中性子線源を用いた 3 種類である。写真 2.8.6-1 に JAEA-FRS の $^{241}\text{Am-Be}$ 中性子校正場及び KAERI の $\text{D}_2\text{O-Cf}$ 中性子校正場を示す。両者の照射室の大きさは、JAEA-FRS が 12.5m (縦) × 12.5m (横) × 11.7m (高)、KAERI が 8m (縦) × 6m (横) × 6m (高) であり、両者とも線源は照射室の中央付近に設置される。使用した電子式個人線量計は、放射線管理の現場で広く利用されているアロカ製中性子ポケット線量計 (PDM-313) 4 台である。これらの電子式個人線量計を ISO8529-3:1998 に規定される水ファントム (30cm (縦) × 30cm (横) × 15cm (厚)) 表面に固定して照射した。また、線源中心-ファントム表面間の距離は、75cm に設定した。この距離は、ISO8529-2:2000 で推奨されているもので、直接線に対する散乱線の寄与の低減と照射野の均一性の確保等のトレードオフによって定められている。校正定数は、基準線量 (各校正場について、それぞれが独自に設定している値) を測定値 (4 つの指示値の平均) で除して求めた。なお、今回の相互比較では、時間的な制限もあり散乱線の補正は行っていない。校正定数の比較は、以下に示す式に従い E_n を導出して行った。 E_n とは、国際的な相互比較において一般に用いられる指標で、 $E_n \leq 1$ の場合、両者の結果は不確かさの範囲内で一致していることを示す。

$$E_n = \frac{|F_{H(KAERI)} - F_{H(JAEA-FRS)}|}{\sqrt{U_{F_{H(KAERI)}}^2 + U_{F_{H(JAEA-FRS)}}^2}} \quad (1)$$

ここで、 $F_{H(KAERI)}$ 及び $F_{H(JAEA-FRS)}$ は、それぞれ KAERI 及び JAEA-FRS で得られた校正定数である。また、 $U_{F_{H(KAERI)}}$ 及び $U_{F_{H(JAEA-FRS)}}$ は、それぞれ KAERI 及び JAEA-FRS で得られた校正定数に対する不確かさ (包含係数 $k=2$) である。

(3) 結果及び考察

各中性子校正場について得られた校正定数及び E_n を表 2.8.6-1 に示す。すべての中性子校正場について、 E_n は 1 以下であった。これらの比較結果から、次の知見を得た。

- ① KAERI の照射室は、JAEA-FRS に比べて小さいため、相互比較の実施前は照射室の床及び壁等から発生する散乱線が影響し、校正定数に差が出ると予想していた。しかし、ほぼ同一の校正定数であったことは、今回の照射位置 (75cm) における電子式個人線量計への散乱線の寄与が小さかったことを示している。これは、両者とも線源を照射室の中央付近 (JAEA-FRS : 壁及び床から 6.2m, KAERI : 壁から 4m, 床から 3m) に設置して、壁及び床からの散乱線の発生を最小限にとどめる努力をしているためと考えられる。

- ② トレーサビリティ体系の異なる JAEA-FRS と KAERI において、ほぼ同一の校正定数を得られたことから、各線源の中性子放出率から求めている両者の中性子校正場の基準線量の算出方法について、信頼性が高いことが確認できた。

今後は、線源中心-ファントム表面間の距離を遠くした場合に必要な散乱線の補正等を行うなど、より詳細な比較試験を行う予定である。

(立部 洋介)

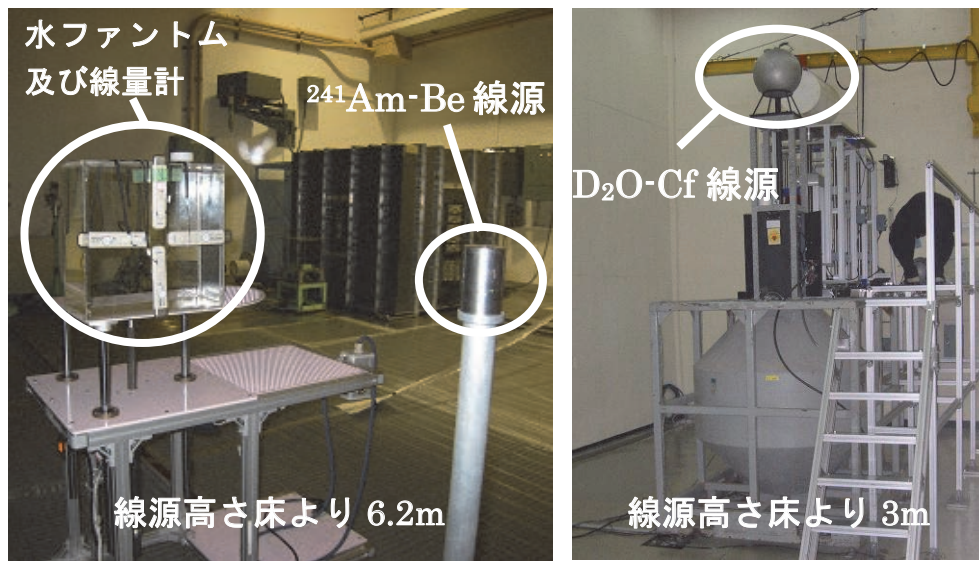


写真 2.8.6-1 JAEA-FRS の $^{241}\text{Am}\text{-Be}$ 中性子校正場 (左) 及び KAERI の $\text{D}_2\text{O-Cf}$ 中性子校正場 (右)

表 2.8.6-1 各中性子校正場における校正定数の比較結果

校正場	JAEA-FRS (校正定数*)	KAERI (校正定数*)	E_n
$^{241}\text{Am}\text{-Be}$	1.28 ± 0.03	1.34 ± 0.06	0.45
^{252}Cf	2.25 ± 0.05	2.53 ± 0.17	0.79
$\text{D}_2\text{O-Cf}$	0.28 ± 0.02	0.31 ± 0.02	0.69

*不確かさ $k=1$

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 2010 年度に引き続き実施した。

関係規程等の制改定については，5 月に高崎量子応用研究所放射線障害予防規程及び高崎量子応用研究所放射線管理状況報告の手引の一部改正を行った。

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，8 月に密封 RI の使用数量の変更並びに 12 月に非密封 RI の使用施設の追加及び密封 RI の使用場所の変更について変更許可申請を行い，許可を受けた。

施設の放射線管理については以下のように確実に実施した。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，3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震後に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故に起因する核種による影響が認められたが，高崎量子応用研究所の施設に起因する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。2011 年度における実効線量の最大は 0.2mSv であり，イオン照射研究施設におけるサイクロトロンでの定期点検作業に従事した作業者の被ばくであった。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。

また，2012 年 2 月 7 日から 9 日まで放射線障害防止法に基づく定期検査及び定期確認を受けた結果，合格及び適合と認められた。

(藪田 肇)

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 地点に設置されており， γ 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。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

(2011年度) (単位: nSv/h)

場所	年月	2011年									2012年			年間
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10	11	12	1月	2月	3月	
東	平均	72	64	63	63	62	61	61	61	61	60	60	59	62
	最大	91	73	75	88	81	72	69	71	72	64	68	78	91
西	平均	73	67	65	65	64	62	62	62	62	62	61	62	64
	最大	87	82	85	93	85	79	75	75	76	68	72	90	93
南	平均	81	75	73	72	71	69	69	68	67	67	67	67	71
	最大	98	87	86	92	84	86	76	83	84	74	81	89	98
北	平均	72	65	62	62	60	58	58	58	58	58	58	58	61
	最大	90	82	84	91	84	74	70	73	73	83	70	80	91

(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

(2011年度) (単位: nSv/h)

場所	年月	2011年									2012年			年間
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10	11	12	1月	2月	3月	
東	平均	3.3	3.2	3.1	3.2	3.1	3.0	3.0	3.0	3.1	3.1	3.1	3.0	3.1
	最大	8.6	10.3	8.0	8.1	7.8	7.8	8.2	8.2	8.5	8.2	8.2	8.3	10.3
西	平均	3.8	3.7	3.7	3.7	3.6	3.6	3.5	3.5	3.6	3.7	3.7	3.6	3.6
	最大	9.3	9.3	9.4	9.9	8.8	9.7	9.0	9.7	9.1	10.1	9.8	9.2	10.1
南	平均	3.3	3.2	3.2	3.3	3.2	3.2	3.1	3.2	3.3	3.3	3.3	3.3	3.2
	最大	8.8	9.2	8.9	8.3	8.7	8.3	9.3	8.2	8.4	8.4	9.0	9.5	9.5
北	平均	4.0	4.0	3.8	3.7	3.5	3.5	3.4	3.4	3.5	3.7	3.8	3.9	3.7
	最大	9.5	10.2	9.5	8.9	9.1	9.6	8.7	9.5	8.6	9.7	9.8	10.4	10.4

(注) 検出器: ^3He 比例計数管

表 3.1-3 積算線量測定結果

(2011年度) (単位: mSv)

測定期間 地点名	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期
東	0.1	0.1	0.1	0.1
西	0.2	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）。2011 年度中に上記規程に基づき一時的に指定又は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

2011 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。サイクロトロン運転に伴い ^{41}Ar 、ポジトロン放出核種を用いた植物体内移行実験に伴い ^{14}C 及び ^{13}N 並びに PET 診断用標識化合物の製造実験に伴い ^{76}Br 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。

また、放射性塵埃の 4 月の測定において全 β で最大 $2.0 \times 10^{-10} \text{Bq/cm}^3$ が検出された。核種分析の結果、東京電力福島第一原子力発電所事故に起因する核種 (^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs) が検出された。これは、給排気設備停止期間（2011 年 3 月 15 日から 29 日）にスタック内に蓄積され、残留していた一部が捕集されたものと思われる。なお、これらの核種の排気中放射能濃度は法令で定める排気中濃度限度を超えていないことを確認した。

(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。これらの線量当量率の測定結果は、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) 空気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、4 月の測定において全 β で最大 $2.2 \times 10^{-9} \text{Bq/cm}^3$ が検出された。核種分析の結果、東京電力福島第一原子力発電所事故に起因する核種 (^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs) が検出されたが、核種の空気中放射能濃度は法令で定める空気中濃度限度を超えていないことを確認した。

(6) 主な放射線作業の管理

2011 年度の主な作業は、イオン照射研究施設におけるサイクロトロン定期点検、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、PET 診断用標識化合物の製造実験及び陽電子消滅実験であった。

サイクロトロン定期点検作業時における放射線レベルは、デフレクタ電極（サイクロトロン内の回転軌道からイオンビームを引き出すためのもので、イオンビームが直接あたるため放射化が激しい部分）の表面で最大 7.1mSv/h 、サイクロトロン内（加速器本体内）では 1.6mSv/h であった。この作業における被ばく線量は最大 0.2mSv 、集団線量は $0.4 \text{人} \cdot \text{mSv}$ であった。

また、PET 診断用標識化合物の製造実験時における放射線レベルは、フード前の作業位置にお

ける線量当量率で最大 4.4mSv/h（遮蔽なし）及び 350 μ Sv/h（遮蔽あり）であった。この作業による被ばく線量は最大 0.1mSv であった。

(7) 東京電力福島第一原子力発電所の事故後の対応

東京電力福島第一原子力発電所の事故により放出された核種の影響で、管理区域外のバックグラウンドの値が上昇したため、第 1 種管理区域へ入室する際にハンドフットクロスモニタによる身体汚染の確認、物品を持込む際にサーベイメータによる汚染検査等の措置を 4 月末まで励行した。同様に、第 2 種管理区域へ入室する際には入口付近に設置された粘着マットで靴底の塵等を除去するよう努めた。

管理区域内での東京電力福島第一原子力発電所事故に起因する核種の影響を把握するため、全管理区域の表面密度の測定を 5 月末まで週 1 回の頻度で行った。測定の結果、全管理区域で $\beta(\gamma)$ について 0.4Bq/cm² 未満であった。なお、Ge 半導体検出器による核種同定では、東京電力福島第一原子力発電所事故に起因する核種 (¹³¹I, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs) を検出した。

(辻元 隆幸)

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

(2011 年度)

項目 施設名	放射 性 塵 埃			放 射 性 ガ ス		
	核 種	年間放出量 (Bq)	年間平均濃度 (Bq/cm ³)	核 種	年間放出量 (Bq)	年間平均濃度 (Bq/cm ³)
イオン照射 研究施設	全β	—	< 5.9×10 ⁻¹¹	⁴¹ Ar	7.6×10 ⁷	< 1.4×10 ⁻⁴
	⁶⁵ Zn	0	< 6.6×10 ⁻¹⁰	¹¹ C	4.3×10 ⁸	< 1.4×10 ⁻⁴
				¹³ N	7.7×10 ⁸	< 1.4×10 ⁻⁴
				⁷⁶ Br	1.8×10 ⁷	< 1.4×10 ⁻⁴

(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。

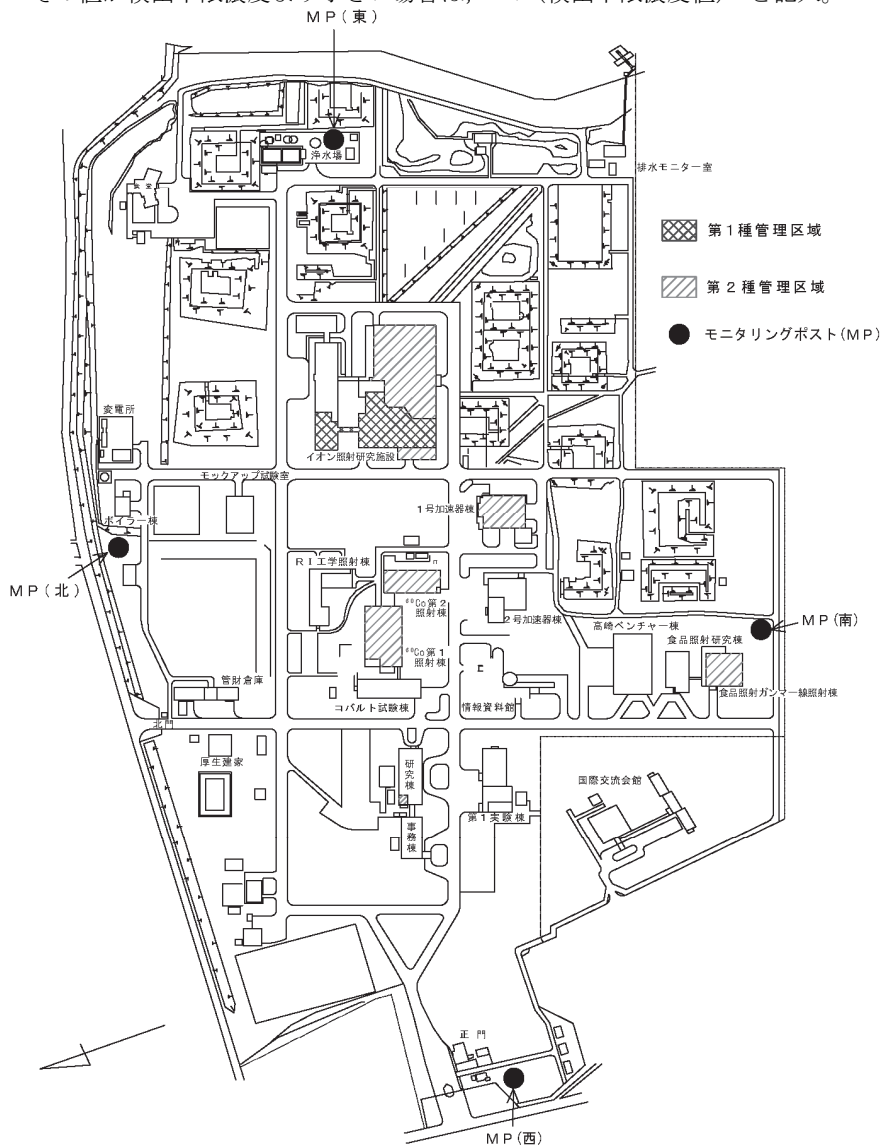


図 3.2-1 管理区域の位置 (2012 年 3 月 31 日現在)

3.3 個人線量の管理

(1) 外部被ばく線量の管理

2011 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 0.5 人・mSv, 0.00mSv であった。また、最大実効線量は 0.2mSv であり、サイクロトロン定期点検作業に従事した作業員であった。

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、四半期別及び作業員区別に集計した結果を、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延べ 4,382 名であり、立入り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 107 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 実効線量に係る四半期別被ばく状況

(2011 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	573	573	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
第2 四半期	609	606	3	0	0	0	0.4	0.00	0.2
第3 四半期	627	626	1	0	0	0	0.1	0.00	0.1
第4 四半期	634	634	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
年 間 *	717 (703)	713 (697)	4 (6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.5 (1.4)	0.00 (0.00)	0.2 (0.4)

* カッコ内の数値は、2010 年度の値。

表 3.3-2 実効線量に係る作業者区分別被ばく状況

(2011 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	136	135	1	0	0	0	0.1	0.00	0.1
外来研究員等	360	360	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
請負業者	221	218	3	0	0	0	0.4	0.00	0.2
研 修 生	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
全作業者	717	713	4	0	0	0	0.5	0.00	0.2

* 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。

3.4 放射線計測器の管理

(1) サーベイメータの管理

2011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、2010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。

2011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。

(3) 放射線管理用機器の整備

2012年度中にイオン照射研究施設において予定している、 α 線放出核種を用いた実験の開始に向け、排気ダストモニタ（ α 線用）1台、ハンドフットクロスモニタ（ $\alpha \cdot \beta$ 線用）2台及び移動型 α 線ダストモニタ1台を新たに整備した。

(4) 東京電力福島第一原子力発電所の事故後の対応

シンチレーション式サーベイメータ2台、GM管式サーベイメータ3台及び表面汚染検査用サーベイメータ5台を群馬県に貸し出した。

(田島 好弘, 辻元 隆幸)

表 3.4-1 サーベイメータの保有台数及び校正台数

(2011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	47
電離箱式サーベイメータ	23	21
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	6	5
レムカウンタ	3	3
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
表面汚染検査用サーベイメータ（ $\alpha \cdot \beta$ 線用）	5	5
合 計	129	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

(2011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	2*	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)	2	2
ハンドフットクロスモニタ ($\alpha \cdot \beta$ 線用)	2*	0
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	30	27

* 2011年度に新たに整備した排気ダストモニタ (α 線用) 1 台, ハンドフットクロスモニタ ($\alpha \cdot \beta$ 線用) 2 台を含む。

3.5 放射性同位元素等の保有状況

食品照射ガンマー線照射棟において照射用として利用していた ^{60}Co 密封線源 22 個，計 126.16TBq 及び ^{60}Co 第 1 照射棟で保管していた ^{60}Co 密封線源 2 個，計 2.96TBq を廃棄のため 社団法人日本アイソトープ協会へ譲渡した。また， ^{60}Co 第 2 照射棟で使用する照射用 ^{60}Co 線源の減衰補充用として，棒状密封線源 6 個，計 3.1635PBq が搬入された。

密封されていない放射性同位元素及び密封された放射性同位元素の総保有数量は，2012 年 3 月 31 日現在で，それぞれ約 460MBq 及び約 34PBq であった。また，密封微量線源（下限数量未達の密封線源等）の総保有個数は，2012 年 3 月 31 日現在で 130 個であった。

表 3.5-1 に 2012 年 3 月 31 日現在で保有する放射線発生装置等の種類，台数及び性能を示す。

(堀内 信治)

表 3.5-1 放射線発生装置等の種類及び性能
(2012年3月31日現在)

(2011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	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 μ A 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 μ A He 最大エネルギー：130 MeV He 最大ビーム電流：40 μ A 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 μ A		
	ECR イオン源	1台	陽イオン：20kV, 200 μ A	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	ファン・デ・グラーフ型加速装置 (3MV タンデム加速器)	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 μ A 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 μ A He 最大エネルギー：9 MeV He 最大ビーム電流：2 μ A 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 μ A	
	コックロフト・ワルトン型加速装置 (3MV シングルエンド加速器)	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 μ A 重陽子線最大エネルギー：3 MeV 重陽子線最大ビーム電流：20 μ A He 最大エネルギー：3 MeV He 最大ビーム電流：200 μ A 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 μ A 電子線最大エネルギー：3 MeV 電子線最大ビーム電流：100 μ A		
	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：100 μ A	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	
高崎ベンチャー棟	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	

3.6 技術開発

3.6.1 放射線管理モニタデータ表示システムの構築

(1) 経緯

イオン照射研究施設に設置された放射線管理モニタの監視を行う既設の放射線監視装置は、導入してから約 20 年が経過しており、老朽化による不具合が頻繁に発生するようになってきた。このため、緊急時等において確実に放射線管理モニタデータを把握するため、放射線監視装置の代替措置として簡易放射線管理モニタ監視システムを 2010 年度に構築した。また、第 2 現地対策本部の整備に伴い、放射線監視装置の端末が設置されている場所以外において、放射線管理モニタデータを簡易に把握する手段が必要となったことから、放射線管理モニタデータ表示システムを 2011 年度に構築した。

(2) 概要

本システムの構成の概略を図 3.6.1-1 に示す。本システムは、汎用のデータ収集機器（横河電機製 Data Acquisition Unit MW100）を用いた放射線管理モニタデータ収集装置、信号変換器、ネットワーク機器等から構成される。

イオン照射研究施設の放射線管理モニタの測定値は、放射線管理モニタ監視盤内の各モニタの計測部からレコーダ用の電圧信号として出力され、信号変換器を経由して放射線管理モニタデータ収集装置に入力される。各モニタの測定値は放射線管理モニタデータ収集装置により加工され、その Web サーバ機能を利用することで、構内 LAN に接続されたパソコンの Web ブラウザ上で放射線管理モニタデータを表示するものである。

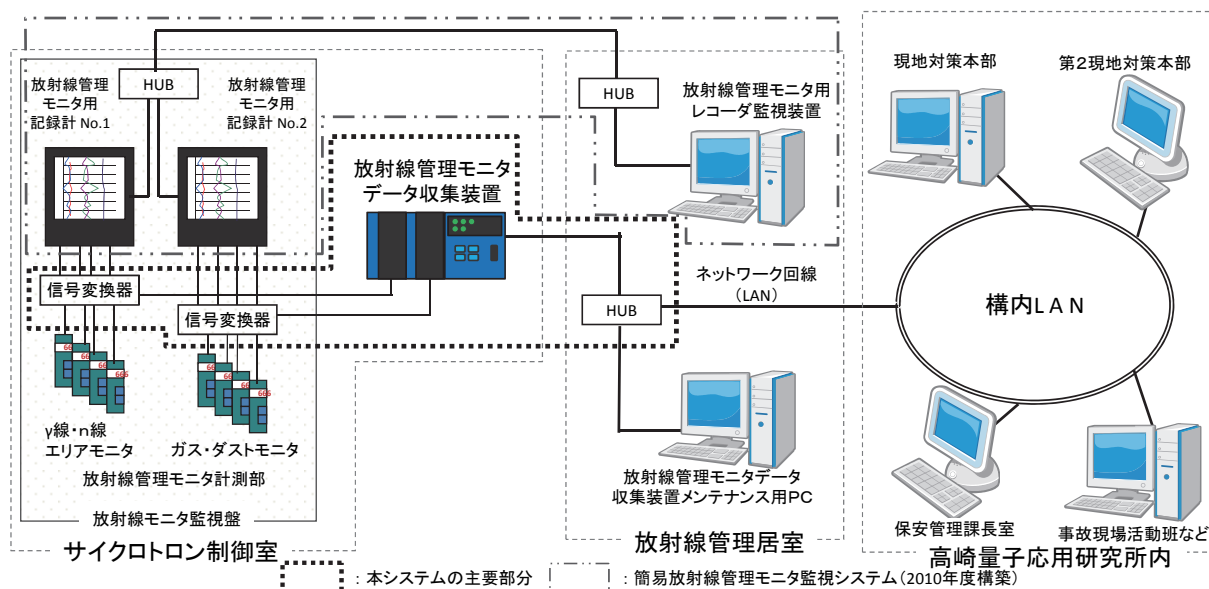


図 3.6.1-1 放射線管理モニタデータ表示システム等の構成

(3) 画面構成と機能

構内 LAN に接続されたパソコンから放射線管理モニタデータ収集装置にアクセスした際に表示される画面を図 3.6.1-2 に示す。



図 3.6.1-2 放射線管理モニタデータ表示システムの表示画面

(a) メイン画面

放射線管理モニタデータ収集装置にアクセスした際に表示される画面。

本画面から監視対象となる放射管理モニタを選択することで、それぞれのモニタ画面を表示する。

(b) γ線・n線エリアモニタ画面

メイン画面で、「γ線・n線エリアモニタ」を選択することで表示される画面。

建家図面上に図示されたγ線・n線エリアモニタ付近に、放射線管理モニタデータ収集装置で得られた各モニタの現在値をモニタ名とともに表示する。

(c) ガス・ダストモニタ画面

メイン画面で、「ガス・ダストモニタ」を選択することで表示される画面。

サンプリング系統図上に図示されたガス・ダストモニタ付近に、放射線管理モニタデータ収集装置で得られた各モニタの現在値をモニタ名とともに表示する。

(5) まとめ

これまで放射線管理モニタデータの表示は、既設の放射線監視装置に接続するための専用の端末を必要としていたが、本システムを構築することにより、構内 LAN に接続されたパソコンがあれば放射線管理モニタデータの表示が行えるようになった。

これにより、現地対策本部の移設・増設等により放射線管理モニタのデータを迅速に把握する手段が必要になった場合でも、専用の端末等を整備する必要がなく構内 LAN に接続された既設のパソコンがあれば可能となることから、その整備に必要となる費用を大幅に削減することが可能となった。

今後、本システムを各放射線施設に設置することにより、安価に放射線管理モニタデータの一
元表示システムを構築することが可能となり、さらに無線 LAN と携帯端末を使用することによ
り、携帯可能な放射線管理モニタデータ表示システムを構築することができるものと思われる。

参考文献

- 1) 辻元隆幸：原子力科学研究所等の放射線管理（2010年度），JAEA-Review 2012-001, 137-138
（2012）

（辻元 隆幸）

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2010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最大実効線量は，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。

木津地区において，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変更許可として偏向ビームラインの設置に係る申請を行い，10月に許可を得た。また，IAEAによる補完的アクセスに対応した。

播磨地区において，国際規制物資の使用に関し，文部科学省の行政指導により計量管理規定の認可申請を行った。

（上野 正幸）

4.1 環境放射線の管理（木津地区）

2010 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。2011 年度の測定結果を表 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。

（深見 智代）

表 4.1-1 積算線量測定結果

（関西光科学研究所 木津，2011 年度）（単位：μSv）

	2011.4	2011.5	2011.6	2011.7	2011.8	2011.9	2011.10	2011.11	2011.12	2012.1	2012.2	2012.3	月 積算線量 平均値	月 積算線量 標準偏差	年間 積算線量
	4.5～ 5.10	5.10～ 6.2	6.2～ 7.1	7.1～ 8.2	8.2～ 9.7	9.7～ 10.4	10.4～ 11.1	11.1～ 12.1	12.1～ 1.5	1.5～ 2.2	2.2～ 3.1	3.1～ 3.27			
	35	23	29	32	36	27	28	30	35	28	28	26			
1	48	40	44	49	48	47	46	42	46	53	40	48	46	3.8	551
2	42	35	34	36	40	39	36	32	38	40	36	38	37	2.9	446
3	42	30	41	37	48	37	45	35	39	43	40	41	40	4.7	478
4	48	34	41	39	43	42	43	36	39	45	39	42	41	3.8	491
5	38	33	37	33	39	41	37	30	36	35	34	40	36	3.2	433
6	42	40	40	43	44	35	38	40	43	43	42	36	41	2.9	486
7	36	30	32	34	35	35	38	29	34	34	40	36	34	3.1	413
8	26	29	26	28	29	32	29	25	26	34	26	26	28	2.8	336

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 (¹³⁷Cs: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

2011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) 線量当量率又は線量の管理

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又は線量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

2011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。

(深見 智代)

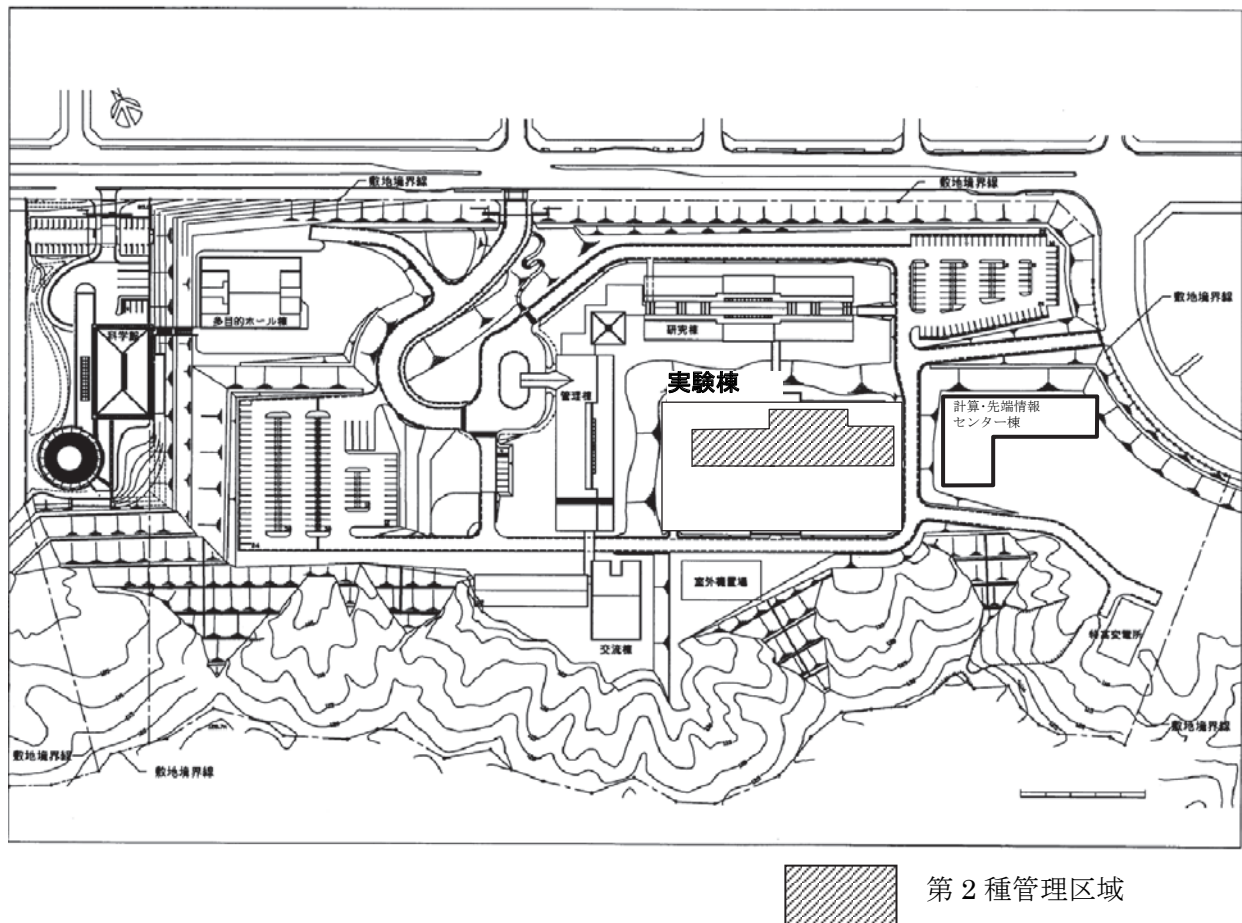


図 4.2-1 木津地区の管理区域配置図

4.3 個人線量の管理

木津地区においては、2011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5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、2011年度は年間69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10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。

(深見 智代, 磯部 芳弘)

表 4.3-1 実効線量に係る四半期別被ばく状況

(木津, 2011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	54	54	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
第2四半期	53	53	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
第3四半期	51	51	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
第4四半期	57	57	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
年間*	61 (63)	61 (63)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.0 (0.0)	0.00 (0.00)	0.0 (0.0)

* カッコ内の数値は、2010年度の値。

表 4.3-2 実効線量に係る作業者区分別被ばく状況

(木津, 2011 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	52	52	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
外来研究員等	6	6	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
請負業者	3	3	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
研修生	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
全作業者	61	61	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0

* 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 4.3-3 実効線量に係る四半期別被ばく状況

(播磨, 2011 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	67	67	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
第2 四半期	68	68	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
第3 四半期	67	67	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
第4 四半期	65	65	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
年間*	69 (68)	69 (68)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.0 (0.0)	0.00 (0.00)	0.0 (0.0)

* カッコ内の数値は、播磨地区在籍の2010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。

(深見 智代, 磯部 芳弘)

表 4.4-1 放射線測定機器の保有台数及び校正台数

(木津, 2011 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(β線用)	1	1
可搬型極短パルス X 線モニタ	2	2
合 計	14	14

(播磨, 2011 年度)

サーベイメータの種類	保有台数	校正台数
ZnS シンチレーション式表面汚染検査計	2	2
GM 管式表面汚染検査計	3	3
NaI シンチレーション式サーベイメータ	2	2
電離箱式サーベイメータ	1	1
中性子サーベイメータ	1	1
合 計	6	6

4.5 放射性同位元素等の保有状況

木津地区において、密封微量線源（下限数量未満の密封線源等）の総保有個数は、2012年3月31日現在で、44個であった。

表4.5-1に放射線発生装置の種類及び性能を示す。

播磨地区において、密封微量線源（下限数量未満の密封線源等）の総保有個数は、2012年3月31日現在で、1個であった。

（深見 智代，磯部 芳弘）

表 4.5-1 放射線発生装置の種類及び性能

（木津，2012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 2010 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。2011 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。

環境放射線の管理としては，関根浜施設における環境放射線の測定及び環境試料中の放射能濃度測定並びに気象観測を実施した。

六ヶ所地区においては，原型炉 R&D 棟が 2011 年 7 月 7 日付けで放射性同位元素の使用許可を受け，2012 年 2 月 27 日に管理区域が設定された。これに伴い，施設の放射線管理業務，個人線量管理業務及び環境放射線管理業務等を開始したが，放射性同位元素を使用した作業等は実施されず，異常も認められなかった。

（小畑 一一）

5.1 環境放射線の管理

5.1.1 むつ事務所における環境放射線の管理

(1) 環境における放射性廃棄物による実効線量

2011 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) 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 5.1.1-1 に測定結果を示す。

表 5.1.1-1 積算線量測定結果

(2011 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
		2011 年 3 月 28 日 ~ 6 月 23 日		2011 年 6 月 23 日 ~ 9 月 22 日		2011 年 9 月 22 日 ~ 12 月 21 日		2011 年 12 月 21 日 ~ 2012 年 3 月 22 日		
	測定結果 地点名	測定値	91 日換算 線量	測定値	91 日換算 線量	測定値	91 日換算 線量	測定値	91 日換算 線量	
1	気象観測所露場	51	52	62	62	65	65	34	34	213
2	浜 関 根	61	63	75	74	72	72	39	38	247
3	大 湊	42	43	55	54	53	53	35	34	184

(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。

(b) 気象観測

2010 年度と同様に、風向、風速、降水量、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 5.1.1-2 に示す。いずれの値も、例年の測定結果と比べて大きな差はなく、異常は認められなかった。

表 5.1.1-2 環境試料中の全 β 放射能濃度の測定結果

(関根浜施設, 2011 年度)

試 料 名	採取場所	放射能濃度	単 位	
海 洋 試 料	海 水	関根浜港港内	3.4×10^{-5}	Bq/cm^3
		関根浜港港外	3.5×10^{-5}	
	海 底 土	関根浜港港内	3.6×10^{-1}	$\text{Bq/g} \cdot \text{乾}$
		関根浜港港外	1.5×10^{-1}	
	カ レ イ	関 根 漁 港 沖	1.2×10^{-1}	$\text{Bq/g} \cdot \text{生}$
	コ ン プ		2.9×10^{-1}	
イ カ	大 畑 漁 港 沖	1.1×10^{-1}		

(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 5.1.1-3 に示す。また、大型水盤により採取した降下塵の測定結果を表 5.1.1-4 に示す。各環境試料の測定結果では、平常の変動範囲を超える値が検出されたが、これは東京電力福島第一原子力発電所の事故の影響によるものと推定される。

(菊地 寿樹)

表 5.1.1-3 環境試料中の放射性核種濃度

(関根浜施設, 2011 年度)

試料名	採取月	採取地点	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	単位
海水	5月	関根浜港港内	<1.3×10 ⁻⁶	<1.5×10 ⁻⁶	—	3.0×10 ⁻⁶	<1.1×10 ⁻⁵	Bq/cm ³
	5月	関根浜港港外	<1.4×10 ⁻⁶	<1.4×10 ⁻⁶	1.2×10 ⁻⁶	3.0×10 ⁻⁶	<1.1×10 ⁻⁵	
海底土	5月	関根浜港港内	<9.6×10 ⁻⁴	<8.7×10 ⁻⁴	—	1.0×10 ⁻³	<7.4×10 ⁻³	Bq/g・乾
	5月	関根浜港港外	<6.1×10 ⁻⁴	<5.8×10 ⁻⁴	—	<6.2×10 ⁻⁴	<4.8×10 ⁻³	
カレイ	7月	関根漁港沖	<5.1×10 ⁻⁵	<5.9×10 ⁻⁵	6.8×10 ⁻⁵	1.9×10 ⁻⁴	<2.7×10 ⁻⁴	Bq/g・生
コンブ	8月	〃	<1.2×10 ⁻⁴	<1.4×10 ⁻⁴	—	<1.3×10 ⁻⁴	<7.5×10 ⁻⁴	
イカ	8月	大畑漁港沖	<4.7×10 ⁻⁵	<5.8×10 ⁻⁵	6.0×10 ⁻⁵	5.9×10 ⁻⁵	<2.8×10 ⁻⁴	

表 5.1.1-4 降下塵中の放射性核種放射能

(関根浜施設, 2011 年度) (単位: Bq/m²)

採取月	⁷ Be	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	^{110m} Ag	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹³⁶ Cs	¹⁴⁴ Ce
4月	1.9×10 ²	<9.1×10 ⁻²	<8.1×10 ⁻²	<2.2×10 ⁻¹	1.7×10 ⁰	2.3×10 ⁻¹	1.7×10 ²	1.9×10 ¹	2.2×10 ¹	5.6×10 ⁻¹	<5.8×10 ⁻¹
5月	1.4×10 ²	<7.5×10 ⁻²	<6.9×10 ⁻²	<1.6×10 ⁻¹	2.7×10 ⁻¹	—	—	6.3×10 ⁰	7.2×10 ⁰	—	<5.2×10 ⁻¹
6月	4.6×10 ¹	<7.5×10 ⁻²	<7.5×10 ⁻²	<1.8×10 ⁻¹	<1.3×10 ⁻¹	—	—	1.2×10 ⁰	1.4×10 ⁰	—	<3.5×10 ⁻¹
7月	4.4×10 ¹	<6.0×10 ⁻²	<6.8×10 ⁻²	<1.4×10 ⁻¹	<1.4×10 ⁻¹	—	—	1.0×10 ⁰	1.3×10 ⁰	—	<4.1×10 ⁻¹
8月	1.1×10 ²	<5.9×10 ⁻²	<6.3×10 ⁻²	<1.3×10 ⁻¹	<1.2×10 ⁻¹	—	—	4.0×10 ⁻¹	5.3×10 ⁻¹	—	<4.5×10 ⁻¹
9月	1.6×10 ²	<5.8×10 ⁻²	<6.4×10 ⁻²	<1.6×10 ⁻¹	<1.7×10 ⁻¹	—	—	6.5×10 ⁻¹	8.1×10 ⁻¹	—	<4.5×10 ⁻¹
10月	1.5×10 ²	<6.5×10 ⁻²	<6.7×10 ⁻²	<1.4×10 ⁻¹	<1.4×10 ⁻¹	—	—	3.5×10 ⁻¹	4.4×10 ⁻¹	—	<4.6×10 ⁻¹
11月	2.3×10 ²	<6.4×10 ⁻²	<6.5×10 ⁻²	<1.5×10 ⁻¹	<1.7×10 ⁻¹	—	—	2.1×10 ⁻¹	2.8×10 ⁻¹	—	<5.1×10 ⁻¹
12月	3.2×10 ²	<5.9×10 ⁻²	<7.1×10 ⁻²	<1.4×10 ⁻¹	<1.5×10 ⁻¹	—	—	2.0×10 ⁻¹	2.7×10 ⁻¹	—	<5.4×10 ⁻¹
1月	2.4×10 ²	<7.4×10 ⁻²	<7.4×10 ⁻²	<1.7×10 ⁻¹	<1.7×10 ⁻¹	—	—	1.2×10 ⁻¹	2.1×10 ⁻¹	—	<3.9×10 ⁻¹
2月	2.2×10 ²	<6.3×10 ⁻²	<7.1×10 ⁻²	<1.4×10 ⁻¹	<1.2×10 ⁻¹	—	—	2.6×10 ⁻¹	4.4×10 ⁻¹	—	<4.9×10 ⁻¹
3月	1.7×10 ²	<6.1×10 ⁻²	<6.9×10 ⁻²	<1.4×10 ⁻¹	<1.5×10 ⁻¹	—	—	1.8×10 ⁻¹	3.4×10 ⁻¹	—	<4.7×10 ⁻¹

(注) 採取場所は気象観測所露場内。

5.1.2 六ヶ所地区における環境放射線の管理

(1) 環境放射線のモニタリング

(a) 積算線量の測定

六ヶ所地区の事業所境界において、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 5.1.2-1 に測定結果を示す。

(佐々 陽一)

表 5.1.2-1 積算線量測定結果

(2011 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
		2011 年 4 月 7 日 ～ 6 月 23 日		2011 年 6 月 23 日 ～ 9 月 22 日		2011 年 9 月 22 日 ～ 12 月 27 日		2011 年 12 月 27 日 ～ 2012 年 3 月 27 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	事業所東	52	59	64	64	79	75	35	35	233
2	事業所西	54	62	68	68	90	85	36	36	251
3	事業所南	65	74	82	82	95	90	37	37	283
4	事業所北	65	74	84	84	97	92	37	37	287

(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。

5.2 施設の放射線管理

5.2.1 むつ事務所における施設の放射線管理

(1) 管理区域

原子力第1船原子炉施設保安規定、むつ事務所関根浜附帯陸上施設放射線障害予防規程、むつ事務所大湊施設放射線障害予防規程及びむつ事務所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5.2.1-1に示す。2011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

2011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5.2.1-1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5.2.1-2に示す。

2011年度に各施設の排気口から放出されたトリチウムは、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、2010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。

(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3.5 μ 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、原子炉施設の定期自主検査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

2011年度においては、放射性汚染はなかった。

(大久保 斉)

表 5.2.1-1 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
(2011 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 ³)	核種	年間放出量 (Bq)
燃・廃棟	全β	0	<1.4×10 ⁻⁹	³ H	7.1×10 ⁶	<1.9×10 ⁻⁷
機・排棟	全β	0	<1.9×10 ⁻⁹	³ H	1.6×10 ⁶	<2.1×10 ⁻⁷
保管建屋	全β	0	<1.4×10 ⁻⁹	—	—	—
研究棟	全α	0	<4.8×10 ⁻¹⁰	—	—	—

(注) 年間放出量及び年間平均濃度は次の方法で算出した。

年間放出量：検出下限濃度以上で放出した放射能の和。

検出下限濃度未満での放出は放出量を 0 とした。

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

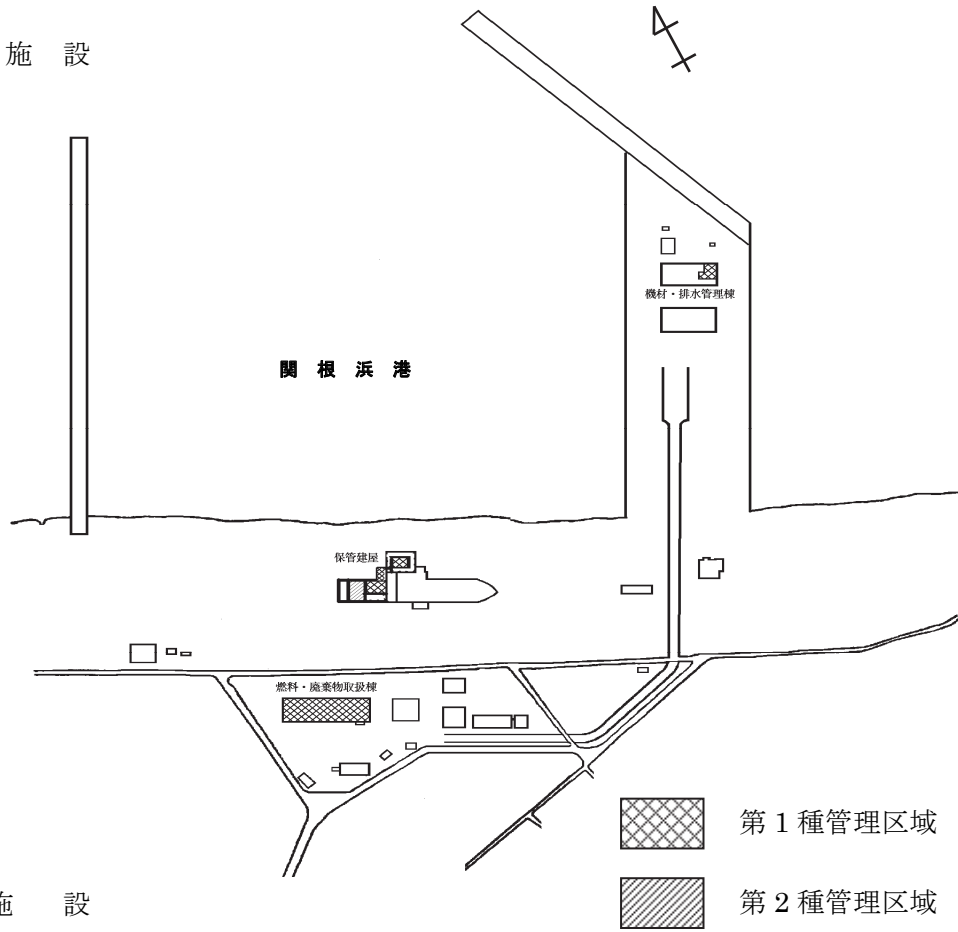
表 5.2.1-2 放射性液体廃棄物の 3 月間平均濃度及び年間放出量

(大湊施設, 2011 年度)

施設名	廃液量 (m ³)	3 月間平均濃度の最大値* (Bq/cm ³)	年間放出量 (Bq)	年間放出量 / 放出管理目標値
研究棟	9.0×10 ⁰	²⁴² Pu : < 9.7×10 ⁻⁴	²⁴² 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

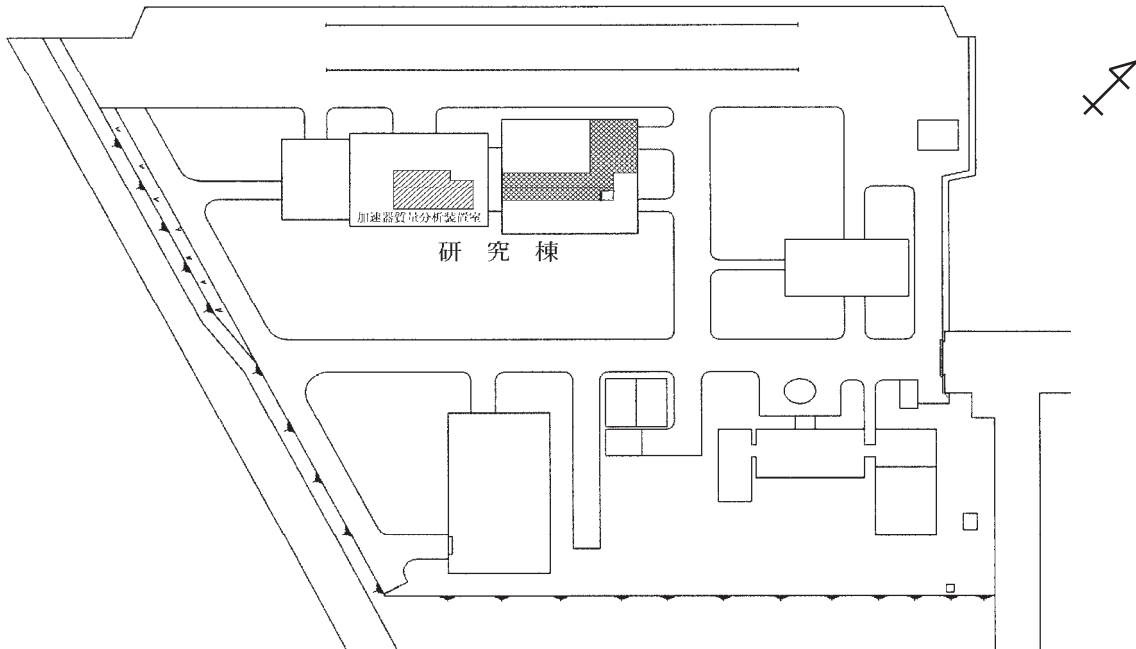


図 5.2.1-1 青森研究開発センターむつ事務所における管理区域

5.2.2 六ヶ所地区における施設の放射線管理

(1) 管理区域

国際核融合エネルギー研究センター放射線障害予防規程に基づき、2012年2月27日に原型炉 R&D 棟に設定された第1種管理区域を図 5.2.2-1 に示す。

(2) 放出放射性物質の管理

2011年度の原型炉 R&D 棟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 5.2.2-1 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 5.2.2-2 に示す。

2011年度は、原型炉 R&D 棟においてトリチウムの使用がなかったため、排気口からの放出はなかった。

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。

(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、原型炉 R&D 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、すべてバックグラウンドであり、表面密度は国際核融合エネルギー研究センター放射線障害予防規程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

原型炉 R&D 棟でトリチウムの搬入作業が行われたが、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

2011年度においては、放射性汚染はなかった。

(佐々 陽一)

表 5.2.2-1 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

(2011 年度)

項目 施設名	放射性塵埃			放射性ガス		
	核種	年間放出量 (Bq)	年間平均濃度 (Bq/cm ³)	核種	年間放出量 (Bq)	年間平均濃度 (Bq/cm ³)
原型炉 R&D 棟	全 β	0	<2.5×10 ⁻⁹	³ H	0	<4.7×10 ⁻⁶

(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 5.2.2-2 放射性液体廃棄物の 3 月間平均濃度及び年間放出量

(2011 年度)

施設名	廃液量 (m ³)	3 月間平均濃度の 最大値* (Bq/cm ³)	年間放出量 (Bq)
原型炉 R&D 棟	2.63	³ H : <1.8×10 ⁻¹	³ H : 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。

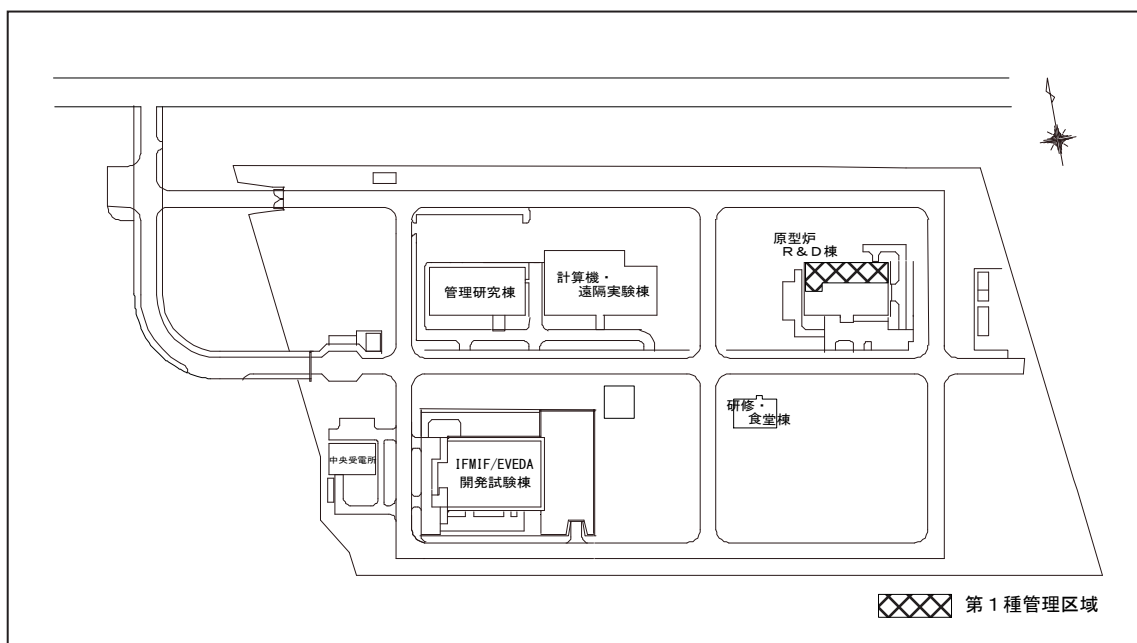


図 5.2.2-1 青森研究開発センター六ヶ所地区における管理区域

5.3 個人線量の管理

5.3.1 むつ事務所における個人線量の管理

(1) 外部被ばく線量の管理

2011 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別に集計し, それぞれ表 5.3.1-1 及び表 5.3.1-2 に示す。

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

(2) 内部被ばく線量の管理

2011 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。

(菊地 寿樹)

表 5.3.1-1 実効線量に係る四半期別被ばく状況

(2011 年度)

管理期間	放射線業務従事者実員 (人)	線量分布 (人)					総線量 (人・mSv)	平均実効線量 (mSv)	最大実効線量 (mSv)
		0.1mSv 未満	0.1 mSv 以上 1.0mSv 以下	1.0mSv を超え 5.0mSv 以下	5.0mSv を超え 15mSv 以下	15mSv を超えるもの			
第 1 四半期	53	53	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
第 2 四半期	51	51	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
第 3 四半期	50	50	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
第 4 四半期	45	45	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
年 間*	60 (62)	60 (62)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.0 (0.0)	0.00 (0.00)	0.0 (0.0)

* カッコ内の数値は, 2010 年度の値。

表 5.3.1-2 実効線量に係る作業者区分別被ばく状況

(2011 年度)

作業者区分	放射線業務従事者実員 (人)	線量分布 (人)					総線量 (人・mSv)	平均実効線量 (mSv)	最大実効線量 (mSv)
		0.1mSv 未満	0.1 mSv 以上 1.0mSv 以下	1.0mSv を超え 5.0mSv 以下	5.0mSv を超え 15mSv 以下	15mSv を超えるもの			
職 員 等	18	18	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
外 来 研 究 員 等	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
請 負 業 者	42	42	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
研 修 生	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
全 作 業 者	60	60	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0

5.3.2 六ヶ所地区における個人線量の管理

(1) 外部被ばく線量の管理

2011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 5.3.2-1 及び表 5.3.2-2 に示す。

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

(2) 内部被ばく線量の管理

2011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。

(菊池 和大)

表 5.3.2-1 実効線量に係る四半期別被ばく状況

(2011年度)

管理期間	放射線業務従事者実員(人)	線量分布(人)					総線量(人・mSv)	平均実効線量(mSv)	最大実効線量(mSv)
		0.1mSv未満	0.1 mSv以上 1.0mSv以下	1.0mSvを超え 5.0mSv以下	5.0mSvを超え 15mSv以下	15mSvを超えるもの			
第1四半期									
第2四半期									
第3四半期									
第4四半期	35	35	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
年間	35	35	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0

表 5.3.2-2 実効線量に係る作業者区分別被ばく状況

(2011年度)

作業者区分	放射線業務従事者実員(人)	線量分布(人)					総線量(人・mSv)	平均実効線量(mSv)	最大実効線量(mSv)
		0.1mSv未満	0.1 mSv以上 1.0mSv以下	1.0mSvを超え 5.0mSv以下	5.0mSvを超え 15mSv以下	15mSvを超えるもの			
職員等	23	23	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
外来研究員等	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
請負業者	12	12	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
研修生	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
全作業者	35	35	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0

5.4 放射線計測器の管理

5.4.1 むつ事務所における放射線計測器の管理

(1) サーベイメータ等の管理

2011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 5.4.1-1 に示す。

サーベイメータ，スケーラ等の放射線計測器の点検校正を，年 1 回実施した。

(2) 放射線管理用モニタ等の管理

2011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 5.4.1-2 に示す。

放射線管理用モニタの点検校正を，年 1 回実施した。

(大久保 斉)

表 5.4.1-1 サーベイメータの保有台数及び校正台数

(2011 年度)

サーベイメータの種類	保有台数	校正台数
GM 管式サーベイメータ	8	8
表面汚染検査用サーベイメータ (β 線用)	12	12
表面汚染検査用サーベイメータ (α 線用)	3	3
電離箱式サーベイメータ	6	6
レムカウンタ	2	2
NaI シンチレーション式サーベイメータ	5	5
合 計	36	36

表 5.4.1-2 放射線管理用モニタの保有台数及び校正台数

(2011 年度)

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

5.4.2 六ヶ所地区における放射線計測器の管理

(1) サーベイメータ等の管理

2011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 5.4.2-1 に示す。

サーベイメータ，スケーラ等の放射線計測器の点検校正を，年 1 回実施した。

(2) 放射線管理用モニタ等の管理

2011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 5.4.2-2 に示す。

放射線管理用モニタの点検校正を，年 1 回実施した。

(勝山 卓紀)

表 5.4.2-1 サーベイメータの保有台数及び校正台数

(2011 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	2	2
表面汚染検査用サーベイメータ (β 線用)	2	2
電離箱式サーベイメータ	2	2
比例計数管式表面汚染検査計 (³ H, ¹⁴ C 用)	4	4
合 計	10	10

表 5.4.2-2 放射線管理用モニタの保有台数及び校正台数

(2011 年度)

モニタの種類	保有台数	校正台数
室内ダストモニタ	1	1
室内ガスモニタ	1	1
排気ダストモニタ	1	1
排気ガスモニタ	1	1
ハンドフットクロスモニタ	1	1
合 計	5	5

5.5 放射性同位元素等の保有状況

5.5.1 むつ事務所における放射性同位元素等の保有状況

むつ事務所関根浜附帯陸上施設放射線障害予防規程及びむつ事務所大湊施設放射線障害予防規程に基づき、2012年3月31日現在における放射性同位元素等の保有状況を調査した。また、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。）未満の密封線源についても併せて調査した。その結果、密封された放射性同位元素の総保有数量は、2012年3月31日現在で、28.8MBqであった。また、密封微量線源（下限数量未満の密封線源）の総保有個数は、2012年3月31日現在で、210個であった。

2012年3月31日現在で保有している放射線発生装置の種類及び性能を表5.5.1-1に示す。

(大久保 斉)

表 5.5.1-1 放射線発生装置の種類及び性能
(2012年3月31日現在)

(大湊施設, 2011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	

5.5.2 六ヶ所地区における放射性同位元素等の保有状況

国際核融合エネルギー研究センター放射線障害予防規程に基づき、2012年3月31日現在における放射性同位元素等の保有状況を調査した。また、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。）未満の密封線源についても併せて調査した。その結果、密封されていない放射性同位元素の総保有数量は、2012年3月31日現在で、37.848GBq（半減期補正後）であった。また、密封微量線源（下限数量未満の密封線源）の総保有個数は、2012年3月31日現在で、1個であった。

2012年3月31日現在で保有している放射線発生装置等の種類及び性能を表5.5.2-1に示す。
（佐々 陽一）

表 5.5.2-1 放射線発生装置の種類及び性能
（2012年3月31日現在）

（2011年度）

施設名	種類	台数	性能	備考
原型炉 R&D 棟	X線回折装置	1台	60kVp, 300mA	放射線障害防止法適用外
	X線回折装置	1台	50kVp, 60mA	放射線障害防止法適用外

6. 那珂核融合研究所の放射線管理

環境放射線の管理，施設の放射線管理，個人線量の管理，放射線計測器の管理，放射性同位元素等の保有状況及び東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う支援活動を 2010 年度に引き続き実施した。

環境放射線の管理については，事業所境界に設置したモニタリングポストにおける放射線の測定結果から，放射線発生装置等の使用に伴う異常は認められなかった。

施設の放射線管理については，JT-60SA 化（本体装置を超伝導化し、より高性能なプラズマ実験を行うこと。）に伴う JT-60（星型トラス，トロイダル及びポロイダル磁場コイルの解体，真空容器内のポート切断作業及び真空容器の周辺設備，NBI 加熱装置等の放射化機器の解体・保管作業）の解体作業に係る各種放射線測定，監視等の放射線管理を実施した。

個人線量の管理については，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。内部被ばくについては，バイオアッセイ（トリチウム尿検査）による検査の結果，被検者（9 名）全員について有意な体内汚染は検出されなかった。

放射線計測器の管理については，日常点検及び定期自主点検による保守管理を行い，異常はなかった。

放射線障害防止法の規定により，2011 年 6 月に定期検査及び定期確認を受検し 7 月に定期検査合格証及び定期確認証を受領した。

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，2011 年 10 月に JT-60 の廃棄物保管棟における保管廃棄量の変更許可申請を行い，2011 年 11 月に許可を受けた。

東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う支援活動としては，原子力緊急時支援・研修センター（NEAT）茨城及び福島支援本部からの依頼による環境モニタリング調査，一時帰宅プロジェクト等の活動であった。また，那珂市等からの要請に基づき，放射線に関する講演会への講師派遣，那珂市の浄水場（後台，瓜連，木崎）における上水中の放射能濃度の測定を実施した。

（三浦 吉史）

6.1 環境放射線の管理

モニタリングポストは，事業所境界の南北 2 地点（モニタリングポスト No. 1，モニタリングポスト No. 2）に設置されており，γ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 6.1-1 及び表 6.1-2 に示す。また，事業所境界の南北 2 地点における積算線量測定結果を表 6.1-3 に示す。表 6.1-1，表 6.1-2 及び表 6.1-3 の結果から那珂核融合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。

（小古瀬 均）

表 6.1-1 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

(2011年度) (単位：nSv/h)

場 所		年月		2011年*1								2012年*1			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		
MP-1	平均	200	140	130	120	120	110	100	98	94	95	95	95	—	
	最大	310	150	130	130	130	120	110	100	100	99	100	100	310	
MP-2	平均	160	110	110	110	100	100	97	92	96	96	96	97	—	
	最大	230	120	120	110	120	110	100	97	100	100	100	100	230	

*1：東京電力福島第一原子力発電所事故由来の放射性物質による影響を含む。

(注) 検出器：アルゴン加圧式電離箱

表 6.1-2 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

(2011年度) (単位：nSv/h)

場 所		年月		2011年								2012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		
MP-1	平均	4.3	4.1	4.1	4.3	4.3	4.2	4.0	3.9	3.9	3.9	4.1	4.5	4.5	
	最大	5.0	4.7	4.8	4.7	4.7	4.9	4.4	4.3	4.3	4.4	5.9	6.9	6.9	
MP-2	平均	4.2	4.5	4.7	5.0	5.1	5.3	4.9	4.3	4.0	4.0	4.0	4.0	5.3	
	最大	5.0	5.2	5.2	5.4	5.7	6.0	5.7	5.0	4.3	5.0	4.5	4.3	6.0	

(注) 検出器：³He 比例計数管

表 6.1-3 積算線量測定結果

(2011年度) (単位：mGy)

測定期間	第1四半期*1	第2四半期*1	第3四半期*1	第4四半期*1
	2011年3月25日 ～6月15日	2011年6月15日 ～9月15日	2011年9月15日 ～12月15日	2011年12月15日 ～2012年3月15日
事業所南境界 (MP-1)	0.24	0.16	0.17	0.17
事業所北境界 (MP-2)	0.26	0.18	0.20	0.19

*1：東京電力福島第一原子力発電所事故由来の放射性物質による影響を含む。

(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。

6.2 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（X線発生装置の管理区域を含む。）を図6.2-1に示す（一時的に指定されたものは除く。）。また、真空容器組立棟におけるJT-60SA真空容器現地組立に伴う非破壊検査（X線透過撮影）のため、一時的に管理区域を指定（4件）した。

(2) 放出放射性物質の管理

2011年度にJT-60実験棟、JT-60廃棄物保管棟及びJT-60機器収納棟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6.2-1に示す。放射性気体廃棄物の年間放出量は、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。

また、専用排水管に放出された放射性液体廃棄物の年間放出量、廃液量及び年間放出量と放出管理基準値の比を表6.2-2に示す。放射性液体廃棄物の年間放出量は、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。これらの線量当量率は、管理区域内の人が常時立ち入る場所及び管理区域境界においてすべて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における表面密度の測定を定期的に行った。これらの表面密度は、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

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震の影響により一部中断していた2010年度分の解体作業は、4月6日より作業を再開し4月28日までに完了した。2011年度の主な作業は、星型トラス、トロイダル及びポロイダル磁場コイルの解体作業、真空容器内のポート切断作業及び真空容器の周辺設備、NBI加熱装置等の放射化機器の解体・保管作業であった。解体した機器は、JT-60機器収納棟、保管用地（1）等の事業所内の管理区域にJT-60SAで再使用する機器とクリアランスする機器に分別して保管した。作業員の被ばくについては、JT-60の真空容器内のポート切断作業に従事した者の実効線量において最大で2.1mSv（ガラスバッジ）、集団実効線量において14.2人・mSvであった。

（大貫 孝哉）

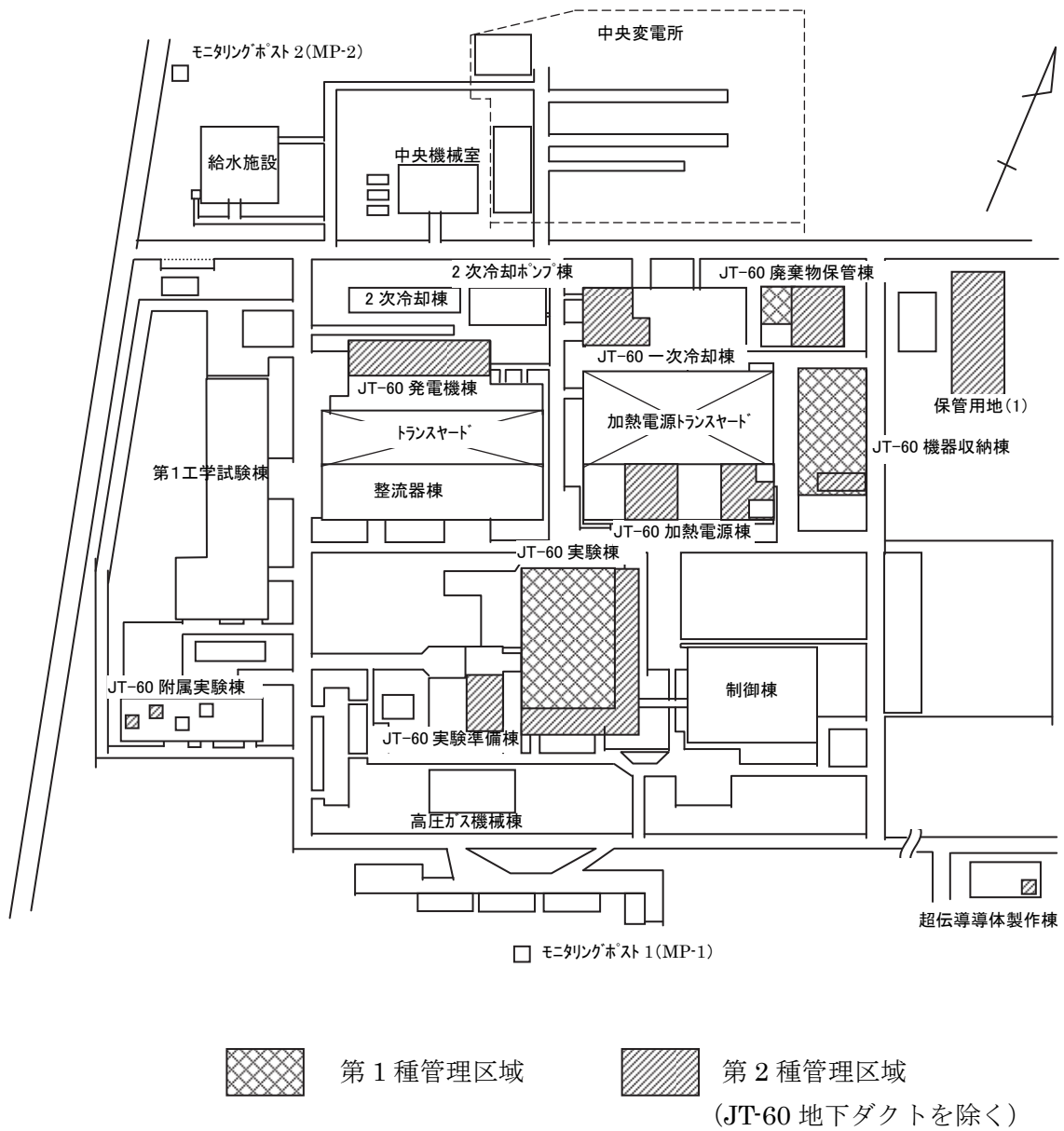


図 6.2-1 管理区域の位置 (2012年3月現在)

表 6.2-1 JT-60 実験棟, JT-60 廃棄物保管棟及び JT-60 機器収納棟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

(2011 年度)

項目 施設名	放射 性 塵 埃			放 射 性 ガ ス		
	核 種	年間放出量 (Bq)	年間平均濃度 (Bq/cm ³)	核 種	年間放出量 (Bq)	年間平均濃度 (Bq/cm ³)
JT-60 実験棟	全β	—	<1.2×10 ⁻¹⁰	³ H	0	<1.9×10 ⁻⁵
				⁴¹ Ar	0	<2.1×10 ⁻³
JT-60 廃棄物 保管棟	全β	—	<1.8×10 ⁻¹⁰	³ H	0	<3.5×10 ⁻⁵
JT-60 機器収 納棟	全β	—	<2.9×10 ⁻⁹	³ H	0	<9.3×10 ⁻⁴

(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 : 検出下限濃度未満のものは放出量を 0 として 1 年間集計した。「—」は、放射性塵埃の発生がないことを示す。

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)” と記入。

表 6.2-2 専用排水管に放出された放射性液体廃棄物の年間放出量, 廃液量及び年間放出量と放出管理基準値の比

(2011 年度)

核 種	年間放出量 (Bq)	廃液量 (m ³)	放出管理基準値 (Bq/年)	年間放出量 放出管理基準値
³ H	0 (1.8×10 ⁶)	40.9	7.4×10 ⁷	0
³ H以外の核種	0 (1.4×10 ⁵)		7.4×10 ⁶	0

(注) 年間放出量は次のように算出した。

年間放出量 : 検出下限濃度以上と未満の放出量を区分して集計してある。検出下限濃度未満の場合は、検出下限濃度で放出したとして計算し、() 内に示した。

6.3 個人線量の管理

(1) 外部被ばく線量の管理

2011年度における放射線業務従事者の被ばく線量統計については、四半期別及び作業者区分別に集計し、それぞれ表 6.3-1 及び表 6.3-2 に示す。

その結果、放射線業務従事者の集団実効線量は 14.2 人・mSv、平均実効線量は 0.02mSv であった。また、最大実効線量は 2.1mSv であり、JT-60 の真空容器内ポート及びポートボックス切断作業に従事した作業者であった。

(2) 内部被ばく線量の管理

JT-60 における解体作業に従事する各グループ内からグループリーダーが内部被ばくがなかったことを確認するために代表者として選定した者（9 名）について、バイオアッセイ（トリチウム尿検査）による内部被ばく検査を実施した。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。

（川松 頼光）

表 6.3-1 実効線量に係る四半期別被ばく状況

(2011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	411	402	9	0	0	0	3.8	0.01	0.8
第2四半期	455	438	17	0	0	0	8.6	0.02	0.9
第3四半期	448	439	9	0	0	0	1.8	0.00	0.4
第4四半期	480	480	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
年間*	607 (583)	586 (575)	15 (8)	6 (0)	0 (0)	0 (0)	14.2 (3.1)	0.02 (0.01)	2.1 (0.7)

* カッコ内の数値は、2010年度の値。

表 6.3-2 実効線量に係る作業者区分別被ばく状況

(2011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	172	172	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
外来研究員等	8	8	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
請負業者	428	407	15	6	0	0	14.2	0.03	2.1
研修生	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	0.0
全作業者	607	586	15	6	0	0	14.2	0.02	2.1

6.4 放射線計測器の管理

(1) サーベイメータの管理

サーベイメータの点検校正は、GM 管式サーベイメータ、電離箱式サーベイメータ、NaI (TI) シンチレーション式サーベイメータ、中性子レムカウンタ、表面汚染検査計について実施した。サーベイメータの保有台数及び点検校正台数を表 6.4-1 に示す。

(2) 放射線管理用モニタの管理

放射線管理用モニタの点検校正は、排気・室内ダストモニタ、排気ガスモニタ、室内トリチウムモニタ、エリアモニタ、ハンドフットクロスモニタ等について実施した。放射線管理用モニタの保有台数及び点検校正台数を表 6.4-2 に示す。

(川松 頼光)

表 6.4-1 サーベイメータの保有台数及び点検校正台数

(2011 年度)

サーベイメータの種類	保有台数	点検校正台数
GM 管式サーベイメータ	13	13
電離箱式サーベイメータ	4	4
NaI(TI)シンチレーション式サーベイメータ	10	10
中性子レムカウンタ	3	3
表面汚染検査用サーベイメータ (α線用)	1	1
表面汚染検査用サーベイメータ (β線用)	17	17
合 計	48	48

表 6.4-2 放射線管理用モニタの保有台数及び点検校正台数

(2011 年度)

放射線管理用モニタの種類	保有台数	点検校正台数
中性子線エリアモニタ	2	2
排気ダストモニタ	2	2
排気ガスモニタ	1	1
排気トリチウムモニタ	1	1
室内ダストモニタ	1	1
移動型ダストモニタ	1	1
移動型トリチウムモニタ	1	1
ハンドフットクロスモニタ (β線用)	7	7
環境用γ線モニタ	2	2
環境用中性子線モニタ	2	2
合 計	20	20

6.5 放射性同位元素等の保有状況

密封されていない放射性同位元素及び密封された放射性同位元素の総保有数量は、2012年3月31日現在で、それぞれ790 MBq及び240 MBqであった。また、密封微量線源（下限数量未満の密封線源等）の総保有個数は、2012年3月31日現在で、43個であった。

2012年3月31日現在で保有している放射線発生装置等の種類及び性能を表6.5-1に示す。

(小古瀬 均)

表 6.5-1 放射線発生装置等の種類及び性能
(2012年3月31日現在)

設置場所	種類	台数	性能	備考
JT-60 実験棟	プラズマ発生装置	1台	最大プラズマ電流 : 7 MA プラズマ体積 : 100-110 m ³ 最大 DD 核融合熱出力 (瞬間値) : 270kW 最大中性子発生量 : 2.3×10 ¹⁷ 個/秒	
JT-60 実験準備棟	コックロフト・ワルトン型加速装置	1台	最大加速エネルギー : 1MeV 最大イオンビーム電流 : 1A	
	ダイバータ受入試験装置	1台	発生する放射線 : X線 最大エネルギー : 700 keV	放射線障害防止法適用外
JT-60 附属実験棟	ジヤイロトロン出力試験装置	1台	発生する放射線 : X線 最大エネルギー : 100 keV 最大加速電圧 : 100 kV 電子ビーム電流 : 50 A 最大パルス幅 : 11 秒	放射線障害防止法適用外
	長パルスジヤイロトロン出力試験装置	1台	発生する放射線 : X線 最大エネルギー : 100 keV 最大加速電圧 : 100 kV 電子ビーム電流 : 50 A パルス幅 : 連続	放射線障害防止法適用外
JT-60 加熱電源棟	高熱負荷試験装置	1台	発生する放射線 : X線 最大エネルギー : 100 keV 最大加速電圧 : 100 kV 電子ビーム電流 : 4 A	放射線障害防止法適用外
	負イオンテストスタンド (ITS-2)	1台	発生する放射線 : X線 最大エネルギー : 80 keV イオンビーム最大出力 : 75 keV/40A 75 keV/6A	放射線障害防止法適用外
JT-60 廃棄物保管棟	E S C A分析装置	1台	最大エネルギー : 15 keV 最大加速電圧 : 15 kV 最大加速電流 : 50 mA 定格出力 : 750 W	放射線障害防止法適用外
超伝導導体制作棟	放射線透過試験装置	1台	発生する放射線 : X線 最大エネルギー : 200 keV 電子ビーム電流 : 5mA	放射線障害防止法適用外

6.6 東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う支援活動

東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う 2011 年度の主な支援活動として、那珂市役所からの依頼により那珂市浄水場（後台，瓜連，木崎）の上水中の放射能濃度の測定を週 3 回定期的に実施した。なお、測定結果は、那珂市がホームページで公開している。

（大貫 孝哉）

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
D. Maki ^{*1} F. Sato ^{*1} I. Murata ^{*1} Y. Kato ^{*1} Y. Tanimura T. Yamamoto ^{*2} T. Iida ^{*1}	Development of neutron-sensitive glass dosimeter containing isotopically enriched boron ^{*1} Osaka University ^{*2} Chiyoda Technol Corporation	Radiation Measurements, 46, 1484-1487 (2011)
T. Itoga ^{*1} Y. Asano ^{*1} Y. Tanimura	Response function of a superheated drop neutron monitor with lead shell in the thermal to 400-MeV energy range ^{*1} SPRING-8	Radiation Protection Dosimetry, 146, 96-99 (2011)
谷村嘉彦	原子力機構・放射線標準施設棟に単色中性子校正場が完成	放計協ニュース, 47 2-3 (2011)

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 M. Tsutsumi H. Nemoto Y. Yoshizawa H. Harano ^{*1} T. Matsumoto ^{*1} K. Mizuhashi ^{*2}	Improvement of Measurement System for Source Neutron Spectrum to extend the Energy Range down to a few MeV ^{*1} AIST ^{*2} JAEA, Takasaki Advanced Radiation Research Institute	JAEA-Review 2011-043, 146 (2012)

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
大倉 毅史 大石 哲也 宮内 英明 吉富 寛 橋 晴夫 東 大輔 鈴木 朗史 ^{*1} 小林 育夫 ^{*1}	OSL 線量計を用いた放射線管理「環境ガンマ線モニタリングへの適用性」 ^{*1} 長瀬ランダウア(株)	日本保健物理学会第 44 回研究発表会, 2011 年 10 月 (水戸)

川崎 将亜 渡部 陽子 山本 英明	環境試料中放射性ストロンチウム分析法の改善	日本保健物理学会第 44 回 研究発表会, 2011 年 10 月 (水戸)
仁平 敦 村山 卓 田口 和明 二川 和郎 鈴木 隆 大井 義弘	原子力科学研究所における放射線測定器の故障状 況について	日本保健物理学会第 44 回 研究発表会, 2011 年 10 月 (水戸)
高橋 照彦 新沼 真一 二川 和郎 大塚 義和 武藤 康志 酒井 俊也 梅原 隆 清水 勇 海野 孝明 山田 悟志 加藤 貢	液体処理場廃液貯槽周辺配管等撤去作業に係 る放射線管理	日本保健物理学会第 44 回 研究発表会, 2011 年 10 月 (水戸)
東 大輔 河原井 邦雄 安 和寿 木名瀬 進 平賀 隼人	原子力施設の廃止措置に係る放射線管理につ いて	日本保健物理学会第 44 回 研究発表会, 2011 年 10 月 (水戸)
小林 稔明 川松 頼光 山外 功太郎 山田 克典 関田 勉 加部東 正幸	研究用原子炉における医療及び動物照射時の 放射線管理	日本保健物理学会第 44 回 研究発表会, 2011 年 10 月 (水戸)
小沼 勇 小林 誠 梅原 隆 清水 勇	表面汚染検査計シミュレーションソフトの運 用	日本保健物理学会第 44 回 研究発表会, 2011 年 10 月 (水戸)
中川 雅博 野嶋 峻 藤井 克年 宍戸 宣仁 酒井 俊也 梅原 隆 清水 勇	呼吸連動型全面マスクの防護性能試験	日本保健物理学会第 44 回 研究発表会, 2011 年 10 月 (水戸)
志風 義明 谷村 嘉彦 堤 正博 吉澤 道夫	数十 MeV 領域の高エネルギー中性子校正場の 開発	日本保健物理学会第 44 回 研究発表会, 2011 年 10 月 (水戸)

<p>吉富 寛 宮内 英明 佐藤 義高 野嶋 峻 橘 晴夫*1 鈴木 隆 高橋 史明*2 小林 育夫*3 鈴木 朗史*3</p>	<p>OSL 線量計を用いた放射線管理 「末端部被ばく線量測定」</p> <p>*1 原子力機構・安全統括部 *2 原子力機構・福島支援本部 *3 長瀬ランダウア(株)</p>	<p>日本保健物理学会第 44 回 研究発表会, 2011 年 10 月 (水戸)</p>
<p>山口 恭弘</p>	<p>福島原発事故影響下における放射線管理－その 1 原子力機構原子力科学研究所における取組みの概 要</p>	<p>日本保健物理学会第 44 回 研究発表会, 2011 年 10 月 (水戸)</p>
<p>菊地 正光 梅原 隆 穴戸 宣仁 倉持 彰彦 藤井 克年 中畷 純也</p>	<p>福島原発事故影響下における放射線管理－その 2 原子力施設の放射線管理</p>	<p>日本保健物理学会第 44 回 研究発表会, 2011 年 10 月 (水戸)</p>
<p>吉富 寛 立部 洋介 川井 啓一 古渡 意彦 仁平 敦 深見 智代 澤島 勝紀</p>	<p>福島原発事故影響下における放射線管理－その 3 放射線標準施設(FRS)の汚染レベルの管理</p>	<p>日本保健物理学会第 44 回 研究発表会, 2011 年 10 月 (水戸)</p>
<p>大石 哲也</p>	<p>福島原発事故影響下における放射線管理－その 4 環境放射線監視活動の実績</p>	<p>日本保健物理学会第 44 回 研究発表会, 2011 年 10 月 (水戸)</p>
<p>鈴木 武彦 村山 卓 宮内 英明 佐藤 義高 大井 義弘 吉富 寛 橘 晴夫*1</p>	<p>福島原発事故影響下における放射線管理－その 5 福島支援活動に係る派遣者の個人モニタリング</p> <p>*1 原子力機構・本部</p>	<p>日本保健物理学会第 44 回 研究発表会, 2011 年 10 月 (水戸)</p>
<p>立部 洋介 古渡 意彦 谷村 嘉彦 川崎 克也 吉澤 道夫 Im Gil Sung*1 Kim Sangin*1 Lee Jungil*1 Kim Bong-Hwan*1</p>	<p>JAEA 及び KAERI の中性子校正場での個人線量 計校正に関する相互比較</p> <p>*1 韓国原子力研究所</p>	<p>日本保健物理学会第 44 回 研究発表会, 2011 年 10 月 (水戸)</p>

堤 正博	JRR-3 クリアランス対象コンクリートに対するガンマ核種分布の均一性確認測定	日本保健物理学会第 44 回研究発表会, 2011 年 10 月 (水戸)
宮内 英明 吉富 寛 赤崎 友彦 橋 晴夫 鈴木 隆	個人線量管理サーバ連携システムの整備	日本保健物理学会第 44 回研究発表会, 2011 年 10 月 (水戸)
西藤 文博 栗原 治 小嵐 淳 藤田 博喜 後藤 孝徳 上野 正幸	イメージングプレートを用いる α 放射能の定量測定	日本保健物理学会第 44 回研究発表会, 2011 年 10 月 (水戸)
志風 義明 谷村 嘉彦 堤 正博 吉澤 道夫 原野 英樹*1 松本 哲郎*1 水橋 清*2	高エネルギー準単色中性子標準校正場の開発 *1 (独) 産業技術総合研究所 *2 原子力機構・高崎	第 6 回 高崎量子応用研究シンポジウム, 2011 年 10 月 (高崎)

4) 特許等出願・登録

氏名	標題	年月 (種別)
谷村 嘉彦 美留町 厚*1	半導体放射線測定器 (特願 2011-164392 号) *1 原子力機構・工務技術部	平成 23 年 7 月 27 日(特許出願)

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. 188	2011年8月
	放射線管理季報 No. 189	2011年10月
	放射線管理季報 No. 190	2011年12月
	放射線管理季報 No. 191	2012年3月
高崎研 保安管理課	安全衛生管理状況報告書（平成22年度第4四半期）	2011年5月
	安全衛生管理状況報告書（平成23年度第1四半期）	2011年9月
	安全衛生管理状況報告書（平成23年度第2四半期）	2011年11月
	安全衛生管理状況報告書（平成23年度第3四半期）	2012年2月
関西研 保安管理課	安全衛生管理状況報告書（平成22年度第4四半期）	2011年6月
	安全衛生管理状況報告書（平成23年度第1四半期）	2011年8月
	安全衛生管理状況報告書（平成23年度第2四半期）	2011年11月
	安全衛生管理状況報告書（平成23年度第3四半期）	2012年1月
むつ事 保安管理課	安全衛生管理状況報告書（平成22年度第4四半期）	2011年6月
	安全衛生管理状況報告書（平成23年度第1四半期）	2011年9月
	安全衛生管理状況報告書（平成23年度第2四半期）	2011年12月
	安全衛生管理状況報告書（平成23年度第3四半期）	2012年2月
那珂研 保安管理課	安全衛生管理状況報告書（平成22年度第4四半期）	2011年8月
	安全衛生管理状況報告書（平成23年度第1四半期）	2011年9月
	安全衛生管理状況報告書（平成23年度第2四半期）	2011年12月
	安全衛生管理状況報告書（平成23年度第3四半期）	2012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	高エネルギー中性子校正場の高品質化に関する研究 (共同研究)	平成23年4月1日～ 平成24年3月31日

3. 内部委員会等

氏名	委員会等名称	回数
山口 恭弘	使用施設等安全審査委員会	10回
	品質保証推進委員会	3回
山本 英明	事業レビューTF	4回
	環境管理委員会	2回
	廃止措置計画検討委員会	1回
	学術情報利用委員会	1回
	表彰委員会	2回
鈴木 隆	請負業者安全衛生連絡会	3回
	安全衛生委員会	3回
大井 義弘	国際放射線防護委員会技術的基準等の整備運営委員会	2回
角田 昌彦	使用施設等安全審査委員会	7回
	内部監査委員会	10回
	安全衛生委員会	8回
	請負業者安全衛生連絡会	3回
	安全統括部放射線管理検討進捗管理（表面汚染）会合	2回
	健全性確認 WG	1回
清水 勇	情報・知識マネジメントシステム検討 TF	8回
	原子炉施設等安全審査委員会専門部会	10回
	原子炉施設等安全審査委員会	9回
	使用施設等安全審査委員会	9回
	請負業者安全衛生連絡会	1回
	安全衛生委員会	1回
	人材育成・活用検討 TF	6回
梅原 隆	使用施設等安全審査委員会	2回
	請負業者安全衛生連絡会	1回
大塚 義和	使用施設等安全審査委員会	2回
宍戸 宣仁	使用施設等安全審査委員会	1回
吉澤 道夫	業務レビュータスクフォース	9回
川崎 克也	コンクリート廃棄物利用推進委員会	2回
	NSRR 火災に係る火災原因調査 WG	5回
	保安管理部規定等検討委員会（拡大）外部委員	3回
堤 正博	原子力科学研究所ホームページ委員会	4回

4. 部内品質保証委員会

実施年月日	議題
平成 23 年 4 月 21 日	1. 品質目標管理要領の一部改正について 2. 文書及び記録の管理要領の一部改正について
平成 23 年 7 月 12 日	1. 放射線管理部センター活動手引の一部改正について 2. 放射線管理部センター行動要領の一部改正について 3. 異常等発生時における放射線管理部の体制及び行動要領の一部改正について
平成 23 年 7 月 19 日	1. 核燃料物質使用施設等保安規定の一部改正について
平成 23 年 8 月 12 日	1. 放射線管理部における外部報告書確認要領の一部改正について 2. 異常等発生時における放射線管理部の体制及び行動要領の一部改正について
平成 23 年 8 月 31 日	1. 異常等発生時における放射線管理部の体制及び行動要領の一部改正について
平成 23 年 11 月 10 日	1. 放射線管理手引（施設放射線管理編）の一部改正について 2. 放射線管理部における外部報告書確認要領の一部改正について
平成 23 年 11 月 18 日	1. 原子力科学研究所原子炉施設保安規定（第 1 編総則及び第 2 編放射線管理）の一部改正について 2. 原子力科学研究所核燃料物質使用施設等保安規定（第 2 編放射線管理）の一部改正について
平成 24 年 2 月 2 日	1. JRR-2 原子炉施設の廃止措置に係る線量評価等について 2. 文書及び記録の管理要領の一部改正について
平成 24 年 3 月 7 日	1. 原子力科学研究所放射線安全取扱手引の一部改正について 2. 教育訓練管理要領の一部改正について 3. 医薬用外毒物劇物管理マニュアルの一部改正について 4. 通報連絡基準の一部改正について
平成 24 年 3 月 19 日	1. 原子力科学研究所放射線安全取扱手引の一部改正について
平成 24 年 3 月 21 日	1. 放射線管理手引（施設放射線管理編）の一部改正について 2. 放射線管理手引（環境放射線管理編）の一部改正について

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
河原井 邦雄	放射線基礎課程	放射線管理実習
大石 哲也	放射線防護基礎コース	環境モニタリング
大倉 毅史	保安院 原子力一般研修	事故時被ばく評価
滝 光成	保安院 原子力一般研修	事故時被ばく評価
滝 光成	保安院 原子力一般（審査官向け）研修	事故時被ばく評価
渡部 陽子	環境放射能モニタリングコース	放射化学分析による環境試料の前処理法
鈴木 隆	第1種放射線取扱主任者講習	放射線の測定及び線量評価
大井 義弘	放射線基礎課程	被ばく線量の管理
村山 卓	放射線防護基礎コース	外部被ばくモニタリング
村山 卓	放射線防護基礎コース	内部被ばくモニタリング
仁平 敦	放射線防護基礎コース	β 、 γ 、中性子線の線量測定（実習）
仁平 敦	放射線防護基礎コース	測定器の点検校正
宮内 英明	放射線防護基礎コース	個人モニタリング（実習）
宮内 英明	放射線防護基礎コース	（演習）内部被ばく線量評価
二川 和郎	放射線防護基礎コース	β 、 γ 、中性子線の線量測定（実習）
鈴木 武彦	放射線防護基礎コース	個人モニタリング（実習）
角田 昌彦	第1種放射線取扱主任者講習	放射線施設等の安全管理
菊地 正光	放射線安全管理コース	放射線施設
菊地 寿樹	第1種放射線取扱主任者講習	水中放射性物質濃度の測定（Ⅱ）液体シンチレーション測定法（実習）
倉持 彰彦	放射線防護基礎コース	空气中放射能濃度測定（実習）
澤島 勝紀	第1種放射線取扱主任者講習	水中放射性物質濃度の測定（Ⅱ）液体シンチレーション測定法（実習）
宍戸 宣仁	放射線安全管理コース	放射線の安全取扱
宍戸 宣仁	技術士（原子力・放射線部門）試験準備講座	放射線防護
関田 勉	放射線安全管理コース	放射線防護具の取扱い
安 和寿	第1種放射線取扱主任者講習	表面（汚染）密度の測定（実習）

山田 克典	第1種放射線取扱主任者講習	表面（汚染）密度の測定（実習）
清水 勇	第1種放射線取扱主任者講習	放射線施設等の安全管理
梅原 隆	第1種放射線取扱主任者講習	放射線施設等の安全管理
大塚 義和	第1種放射線取扱主任者講習	水中放射性物質濃度の測定（Ⅱ）液体シンチレーション測定法（実習）
酒井 俊也	放射線防護基礎コース	空气中放射能濃度測定（実習）
藤井 克年	第1種放射線取扱主任者講習	表面（汚染）密度の測定（実習）
加部東 正幸	放射線防護基礎コース	空气中放射能濃度測定（実習）
高橋 照彦	放射線防護基礎コース	放射線防護具の取扱い（実習）
小沼 勇	放射線防護基礎コース	放射線の安全取扱
中川 雅博	原子炉研修一般課程	γ 線スペクトルと環境放射能測定（実習）
吉澤 道夫	技術士（原子力・放射線部門）試験準備講座	ICRP 勧告と防護基準
吉澤 道夫	原子力・放射線入門講座	放射線の測定法
吉澤 道夫	第1種放射線取扱主任者講習	放射線の測定及び線量評価
川崎 克也	放射線基礎課程	γ 線スペクトル測定（実習）
川崎 克也	放射線安全管理コース	γ 線測定1（ γ 線スペクトロメトリ）
川崎 克也	放射線防護基礎コース	放射能測定
川崎 克也	第1種放射線取扱主任者講習	空气中放射性物質濃度の測定（Ⅰ） γ 線スペクトロメトリ（実習）
谷村 嘉彦	技術士（原子力・放射線部門）試験準備講座	放射線測定法概論
谷村 嘉彦	放射線基礎課程	放射線測定法概論
志風 義明	放射線基礎課程	線量測定法
古渡 意彦	原子炉研修一般課程	放射線計測Ⅰ
吉富 寛	放射線防護基礎コース	β 、 γ 、中性子線の線量測定（実習）
吉富 寛	原子炉研修一般課程	（総合演習）放射線の測定と障害防止
堤 正博	保安院 原子力一般研修	γ 線エネルギーの測定（実習）
堤 正博	放射線防護基礎コース	γ 線エネルギーの測定（実習）
堤 正博	原子力・放射線入門講座	γ 線エネルギーの測定（実習）
立部 洋介	放射線防護基礎コース	β 、 γ 、中性子線の線量測定（実習）
西藤 文博	技術士（原子力・放射線部門）試験準備講座	放射線遮蔽

西藤 文博	原子炉工学特別講座	放射線防護
西藤 文博	放射線防護基礎コース	(演習) 遮蔽計算
西藤 文博	第1回放射線管理要員育成のための研修	(演習) 遮蔽計算
西藤 文博	第2回放射線管理要員育成のための研修	(演習) 遮蔽計算
西藤 文博	第3回放射線管理要員育成のための研修	(演習) 遮蔽計算
大井 義弘 村山 卓 宮内 英明 吉富 寛	放射線管理要員育成研修	第1回：平成23年8月8日～12日 第2回：平成23年9月26日～30日 第3回：平成23年12月12日～16日
半谷 英樹	原子炉工学特別講座（上期）	放射線防護
辻元 隆幸	放射線防護基礎コース	放射線防護具の取扱い（実習）
山本 英明 吉澤 道夫 鈴木 隆 角田 昌彦 清水 勇	人事部 平成23年度新入職員研修	平成23年4月18日 平成23年4月19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	回数
山口 恭弘	原子力安全委員会	核燃料安全専門審査会委員	3回
	(財)海洋生物環境研究所	「海洋放射能調査結果評価部会」委員	1回
	日本保健物理学会	理事(編集委員長)	6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
	〃	OECD/NEA 調査専門部会委員	2回
	日立市	日立市放射線対策連絡会委員	2回
	(財)放射線計測協会	理事(非常勤)	3回

山本 英明	内閣府 原子力安全委員会	原子力安全委員会専門委員	7回
	同上	原子力安全委員会緊急事態応急対策調査委員	6回
	内閣府 原子力委員会	原子力委員会専門委員	4回
	文部科学省	放射線審議会委員	13回
	同上	技術参与	3回
	茨城県	茨城県東海地区環境放射線監視委員会調査部会 専門員	1回
	東海村	東海村環境審議会委員	7回
	日本保健物理学会	放射線防護標準化委員会委員	2回
	(財)海洋生物環境 研究所	海洋放射能検討委員会委員	2回
	同上	原子力発電所等周辺データ解析部会委員	2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	2回
大石 哲也	(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
	青森県原子力 センター	青森県原子力センター環境放射線調査研究検討会 委員	2回
滝 光成	(財)原子力安全技術 センター	「SPEEDI 技術検討ワーキンググループ」委員	4回
三枝 純	日本保健物理学会	編集委員会幹事	1回
鈴木 隆	(財)原子力安全技術 センター	SPEEDI 調査委員会委員	2回
宮内 英明	(社)日本保安用品 協会	個人線量計測定技術評価委員会委員	2回
村山 卓	(社)日本電気計測器 工業会	日本工業規格 (JIS) 原案作成委員会委員	7回
角田 昌彦	(社)日本アイソトープ 協会	第 27 期放射線取扱主任者部会法令検討委員会委員	2回
	(財)原子力安全技術 センター	原子力防災研修部会委員	3回
清水 勇	文部科学省	放射線審議会委員	5回
梅原 隆	(財)原子力安全技術 センター	原子力防災研修 原子力防災研修検討ワーキング グループ委員	4回
吉澤 道夫	日本学術会議・放 射線・放射能の利 用に伴う課題検討 分科会作業グルー プ	作業者の被ばく一元管理の検討	4回

	茨城県	原子力に関する副教材等作成検討委員会	3回
	経済産業省産業 技術環境局	日本工業標準調査会（労働安全用具技術専門委員会） 臨時委員	1回
谷村 嘉彦	(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	1回
	日本保健物理学会	第44回研究発表会実行委員会委員	4回
	(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	平成23年度緊急時モニタリング技術調査「緊急時 モニタリング技術調査委員会」委員	3回
古渡 意彦	(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	1回
藪田 肇	群馬県	放射線の健康への影響に関する有識者会議	1回

2) 講師 (講義, 研修, 訓練等)

協力者氏名	機関名	実施内容	回数
山本 英明	東京大学大学院工学系研究科 原子力専攻	非常勤 講師	2回
大石 哲也	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 (行政活動実践講座) 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
滝 光成	(財)放射線計測協会	「原子力教養講座」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(行政活動実践講座) 講師	1回
秋野 仁志	国土交通省	放射性物質安全輸送講習会 講師	1回
大倉 毅史	(財)放射線計測協会	「放射線管理入門講座」「原子力教養講座」 講師	5回
	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座(行政活動実践講座) 講師	1回
仁平 敦	(財)放射線計測協会	「原子力教養講座」「放射線管理・計測講 座」講師	6回
二川 和郎	(財)放射線計測協会	「原子力教養講座」「放射線管理・計測講 座」講師	6回
宮内 英明	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 (消防関係講座) 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
	(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 原子力専攻	実習 講師	1回
鈴木 武彦	(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 原子力専攻	実習 講師	1回
菊地 正光	(財)放射線計測協会	放射線業務従事者教育 講師	3回
角田 昌彦	東京大学大学院工学系研究科 原子力専攻	特別講義 講師	2回
澤島 勝紀	(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 (消防・警察関係講座) 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
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 (緊急時モニタリング講座) 講師	1回
関田 勉	(財)放射線計測協会	放射線管理・計測講座 講師	3回

山田 克典	(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 原子力専攻	実習 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 (消防・警察関係講座) 講師	1回
小林 稔明	東京大学大学院工学系研究科 原子力専攻	実習 講師	1回
清水 勇	東京大学大学院工学系研究科 原子力専攻	特別講義 講師	1回
	(財)放射線計測協会	原子力教養講座 講師	3回
小沼 勇	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 (緊急時モニタリング講座) 講師	1回
	(財)放射線計測協会	放射線業務従事者教育 講師	4回
藤井 克年	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 (消防関係講座) 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
大塚 義和	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 (消防関係講座) 講師	1回
高橋 照彦	(財)原子力安全技術センター	原子力防災研修講座 (消防・警察関係講座) 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
東 大輔	東京大学大学院工学系研究科 原子力専攻	実験実習講師	1回
	国土交通省	放射性物質安全輸送講習会 講師	1回

8. 国際協力

名前	所属	期間
なし		
研究テーマ		

編集後記

多くの方々のご尽力・ご協力により、2011年度年報も無事に作成することができました。編集委員一同、心より感謝します。

2011年度は、2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故に関する執筆が多く見られ、大変な1年だったと再認識しています。今後も放射線管理業務及び東京電力福島第一原子力発電所事故の経験を踏まえた活動等を積み重ねていき、その活動及び成果を年報に掲載することにより、より充実した年報になることを期待します。

(二川 和郎)

編集委員

委員長	山本 英明	(原子力科学研究所放射線管理部次長)
副委員長	二川 和郎	(原子力科学研究所放射線管理部線量管理課)
委員	渡部 陽子	(原子力科学研究所放射線管理部環境放射線管理課)
	山田 克典	(原子力科学研究所放射線管理部放射線管理第1課)
	中川 雅博	(原子力科学研究所放射線管理部放射線管理第2課)
	古渡 意彦	(原子力科学研究所放射線管理部放射線計測技術課)
	辻元 隆幸	(高崎量子応用研究所管理部保安管理課)
	深見 智代	(関西光科学研究所管理部保安管理課)
	菊地 寿樹	(青森研究開発センターむつ事務所保安管理課)
	大貫 孝哉	(那珂核融合研究所管理部保安管理課)
事務局	市村 隆	(原子力科学研究所放射線管理部業務課長)
	神田 浩志	(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	モル	mol
光	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 ²
体積	立方メートル	m ³
速度	メートル毎秒	m/s
加速度	メートル毎秒毎秒	m/s ²
波数	毎メートル	m ⁻¹
密度, 質量密度	キログラム毎立方メートル	kg/m ³
面積密度	キログラム毎平方メートル	kg/m ²
比体積	立方メートル毎キログラム	m ³ /kg
電流密度	アンペア毎平方メートル	A/m ²
磁界の強さ	アンペア毎メートル	A/m
量濃度 ^(a) , 濃度	モル毎立方メートル	mol/m ³
質量濃度	キログラム毎立法メートル	kg/m ³
輝度	カンデラ毎平方メートル	cd/m ²
屈折率 ^(b)	(数字の) 1	1
比透磁率 ^(b)	(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 ^(b)	rad	1 ^(b)	m/m
立体角	ステラジアン ^(b)	sr ^(c)	1 ^(b)	m ² /m ²
周波数	ヘルツ ^(d)	Hz	1	s ⁻¹
力	ニュートン	N		m kg s ⁻²
圧力, 応力	パスカル	Pa	N/m ²	m ⁻¹ kg s ⁻²
エネルギー, 仕事, 熱量	ジュール	J	N m	m ² kg s ⁻²
仕事率, 工率, 放射	ワット	W	J/s	m ² kg s ⁻³
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 ² kg s ⁻³ A ⁻¹
静電容量	ファラド	F	C/V	m ⁻² kg ⁻¹ s ⁴ A ²
電気抵抗	オーム	Ω	V/A	m ² kg s ⁻³ A ⁻²
コンダクタンス	ジーメンズ	S	A/V	m ⁻² kg ⁻¹ s ³ A ²
磁束	ウェーバ	Wb	Vs	m ² kg s ⁻² A ⁻¹
磁束密度	テスラ	T	Wb/m ²	kg s ⁻² A ⁻¹
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A	m ² kg s ⁻² A ⁻²
セルシウス温度	セルシウス度 ^(e)	°C		K
光照射度	ルーメン	lm		cd sr ^(c)
放射線核種の放射能 ^(f)	ベクレル ^(d)	Bq		s ⁻¹
吸収線量, 比エネルギー分与, カーマ	グレイ	Gy	J/kg	m ² s ⁻²
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 ^(g)	Sv	J/kg	m ² s ⁻²
酸素活性化	カタール	kat		s ⁻¹ 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に使用される。
 (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間には同一である。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 (CF-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	パスカル秒	Pa s	m ⁻¹ kg s ⁻¹
力のモーメント	ニュートンメートル	N m	m ² kg s ⁻²
表面張力	ニュートン毎メートル	N/m	kg s ⁻²
角速度	ラジアン毎秒	rad/s	m m ⁻¹ s ⁻¹ =s ⁻¹
角加速度	ラジアン毎秒毎秒	rad/s ²	m m ⁻¹ s ⁻² =s ⁻²
熱流密度, 放射照度	ワット毎平方メートル	W/m ²	kg s ⁻³
熱容量, エントロピー	ジュール毎ケルビン	J/K	m ² kg s ⁻² K ⁻¹
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 ² s ⁻² K ⁻¹
比エネルギー	ジュール毎キログラム	J/kg	m ² s ⁻²
熱伝導率	ワット毎メートル毎ケルビン	W/(m K)	m kg s ⁻³ K ⁻¹
体積エネルギー	ジュール毎立方メートル	J/m ³	m ⁻¹ kg s ⁻²
電界の強さ	ボルト毎メートル	V/m	m kg s ⁻³ A ⁻¹
電荷密度	クーロン毎立方メートル	C/m ³	m ⁻³ s A
電表面積電荷	クーロン毎平方メートル	C/m ²	m ⁻² s A
電束密度, 電気変位	クーロン毎平方メートル	C/m ²	m ⁻² s A
誘電率	ファラド毎メートル	F/m	m ⁻² kg ⁻¹ s ⁴ A ²
透磁率	ヘンリー毎メートル	H/m	m kg s ⁻² A ⁻²
モルエネルギー	ジュール毎モル	J/mol	m ² kg s ⁻² mol ⁻¹
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 ² kg s ⁻² K ⁻¹ mol ⁻¹
照射線量 (X線及びγ線)	クーロン毎キログラム	C/kg	kg ⁻¹ s A
吸収線量率	グレイ毎秒	Gy/s	m ² s ⁻³
放射強度	ワット毎ステラジアン	W/sr	m ³ m ⁻² kg s ⁻³ =m ² kg s ⁻³
放射輝度	ワット毎平方メートル毎ステラジアン	W/(m ² sr)	m ² m ⁻² kg s ⁻³ =kg s ⁻³
酵素活性化濃度	カタール毎立方メートル	kat/m ³	m ⁻³ s ⁻¹ mol

表5. SI接頭語

乗数	接頭語	記号	乗数	接頭語	記号
10 ²⁴	ヨタ	Y	10 ¹	デシ	d
10 ²¹	ゼタ	Z	10 ²	センチ	c
10 ¹⁸	エクサ	E	10 ³	ミリ	m
10 ¹⁵	ペタ	P	10 ⁶	マイクロ	μ
10 ¹²	テラ	T	10 ⁹	ナノ	n
10 ⁹	ギガ	G	10 ¹²	ピコ	p
10 ⁶	メガ	M	10 ¹⁵	フェムト	f
10 ³	キロ	k	10 ¹⁸	アト	a
10 ²	ヘクト	h	10 ²¹	ゼプト	z
10 ¹	デカ	da	10 ²⁴	エクソ	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	1 h=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 ² =10 ⁴ m ²
リットル	L, l	1L=11=1dm ³ =10 ³ cm ³ =10 ⁻³ m ³
トン	t	1t=10 ³ 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 ⁻¹⁹ J
ダルトン	Da	1Da=1.660 538 86(28)×10 ⁻²⁷ 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 ¹¹ 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 ⁵ 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 ⁻¹⁰ m
海里	M	1 M=1852m
バイン	b	1 b=100fm ² =(10 ⁻¹² cm ²)=10 ⁻²⁸ m ²
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、 対数量の定義に依存。
ベ	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 ⁻⁷ J
ダイン	dyn	1 dyn=10 ⁻⁵ N
ポアズ	P	1 P=1 dyn s cm ⁻² =0.1Pa s
ストークス	St	1 St=1cm ² s ⁻¹ =10 ⁻⁴ m ² s ⁻¹
スチルブ	sb	1 sb=1cd cm ⁻² =10 ⁻⁴ cd m ⁻²
フォト	ph	1 ph=1cd sr cm ⁻² 10 ⁴ lx
ガリ	Gal	1 Gal=1cm s ⁻² =10 ⁻² ms ⁻²
マクスウェル	Mx	1 Mx=1G cm ² =10 ⁸ Wb
ガウス	G	1 G=1Mx cm ⁻² =10 ⁴ T
エルステッド ^(c)	Oe	1 Oe ≡ (10 ³ /4π) A m ⁻¹

(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 ¹⁰ Bq
レントゲン	R	1 R=2.58×10 ⁻⁴ C/kg
ラド	rad	1 rad=1cGy=10 ⁻² Gy
レム	rem	1 rem=1 cSv=10 ⁻² Sv
ガンマ	γ	1 γ=1 nT=10 ⁻⁹ T
フェルミ	f	1 f=1 fm=10 ⁻¹⁵ m
メートル系カラット		1メートル系カラット=200 mg=2×10 ⁻⁴ kg
トル	Torr	1 Torr=(101 325/760) Pa
標準大気圧	atm	1 atm=101 325 Pa
カロリ	cal	1cal=4.1858J (「15°C」カロリ), 4.1868J (「IT」カロリ), 4.184J (「熱化学」カロリ)
マイクロン	μ	1 μ=1μm=10 ⁻⁶ m

