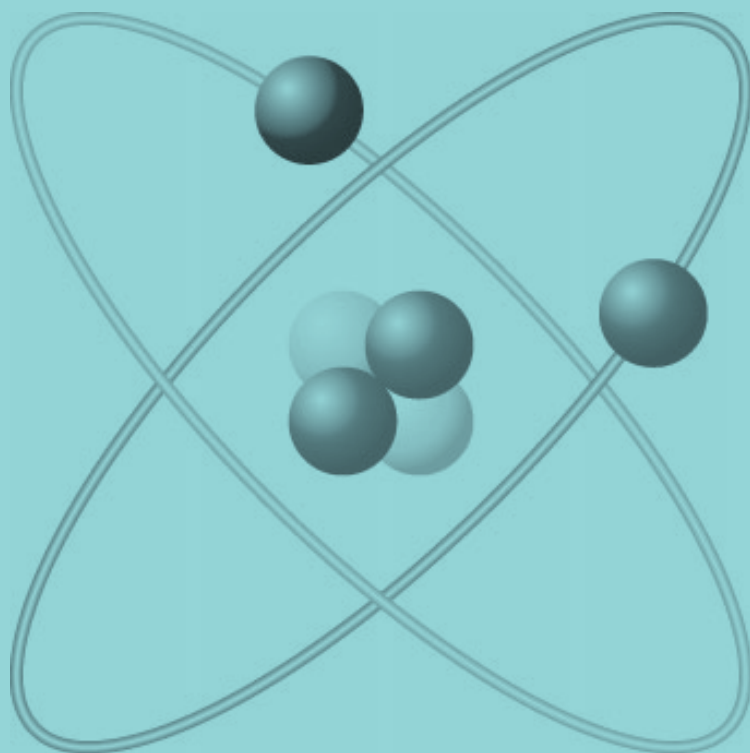

アイソトープ実験施設 利用の手引



第4版

富山大学生命科学先端研究支援ユニット

目次

はじめに	1
1章 登録	
1.1 施設の登録申請	2
1.1.1 登録申請	2
1.1.2 様式第一号の提出要領	2
1.1.3 様式第二号の提出要領	4
1.1.4 様式第三号の提出要領	6
1.2 教育訓練	6
1.2.1 新人教育	6
1.2.2 再教育	6
1.2.3 実施時期	7
1.3 健康診断	7
1.3.1 健康診断の項目	7
1.3.2 健康診断の実施時期	8
1.4 登録の修了	8
2章 利用	
2.1 施設の利用	9
2.1.1 施設案内	9
2.1.2 利用期間	9
2.1.3 施設の休館	9
2.1.4 利用時間	9
2.1.5 給排気設備	9
2.1.6 電話	10
2.2 入退室管理システム	11
2.2.1 運用	11
2.2.2 操作方法	12
2.2.3 注意事項	13
2.3 管理区域	13
2.3.1 遵守事項	13
2.3.2 物品の持込・持出	14
2.3.3 ルミネスバッジ	16
2.3.4 作業衣	17
2.4 一時立入者	18
2.5 他事業所での作業（実験）	18

3章 安全取扱	
3.1 使用承認RI	19
3.2 実験の計画と準備	22
3.2.1 放射線防護の原則	22
3.2.2 実験の計画と準備	22
3.3 RIの入手	24
3.3.1 購入	24
3.3.2 移管（譲渡，譲受）	29
3.3.3 RIの入荷	29
3.4 RIの使用	29
3.4.1 アイソトープ取扱管理システム	29
3.4.2 実験にあたっての注意事項	36
3.4.3 動物実験	38
3.5 RIの汚染	40
3.5.1 汚染の測定	40
3.5.2 作業中の汚染発生に対する措置	41
3.5.3 汚染の除去	42
3.5.4 身体汚染の除去	43
3.6 RIの廃棄	44
3.6.1 基本的事項	44
3.6.2 放射性廃棄物の取扱い	45
3.6.3 固体廃棄物	45
3.6.4 液体廃棄物	51
3.6.5 気体廃棄物	53
3.6.6 その他の廃棄物	53
3.7 一時保管容器	56
3.8 定期点検	57
4章 機器	
4.1 設置機器	58
4.2 機器の使用	62
5章 事故対策	
5.1 事故防止対策	64
5.2 事故発生時の措置	65
6章 関係資料	
6.1 放射線障害予防規程	69
6.2 ユニット利用内規	87
6.3 英語版利用の手引	90

はじめに

21世紀を迎え、放射能・放射線の科学は、レントゲンによるX線の発見（1895年）、ベクレルによる放射能の発見（1896年）、キュリー夫妻によるラジウムの発見（1898年）から僅か100余年で飛躍的に発展し、科学技術の進展、各分野の産業振興、医療の高度化と、人類に多大な貢献をもたらしてきました。一方、放射能・放射線は、核兵器や原発事故などマイナスの側面もあり、ひとたび使用方法を誤れば、人類に致命的な損傷を及ぼすことになります。2011年3月の東日本大震災により発生した福島第一原子力発電所の事故は、我が国の原子力政策を見直さざるを得ない事態をもたらしています。

放射能・放射線は、その利用に伴う大きな便益の一方、潜在する危険に対しては十分な取扱上、防護上の配慮が必要とされ、適切な放射線安全管理体制の構築が不可欠です。我が国では、1957年に「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」を制定・公布し、翌年から施行しています。その後、1980年に放射性同位元素（以下「RI」）等の利用拡大、利用形態の多様化に対応し、安全規制の充実を図るために同法律の大きな改正があり、1988年には国際放射線防護委員会（以下「ICRP」）の勧告（ICRP Publication 26等）の内容を取り入れるために関係法令の改正がありました。さらに1990年にICRP Publication 60が勧告され、従来とは基本データおよび考え方において大幅に変更がなされた線量限度等が盛り込まれ、同勧告の内容を取り入れるため、2000年に関係法令の改正が行われました。また、2005年には規制対象下限値の国際標準の取り入れのために関係法令の大幅な改正が行われています。さらに最近では、2017年4月に放射線障害防止法等を改正する法律が交付されました。法令改正は2段階で施行され、放射線障害予防規程の変更を含む第1段階が2018年4月より施行されました。また、第2段階が2019年9月に施行され、特定放射性同位元素の防護（セキュリティ対策）が法の目的に追加されるのに伴い、法律名も「放射性同位元素等の規制に関する法律」に変更されました。

このようなRIの使用に係る規制等の煩雑さや、RIを利用しない新しい代替技術が発展してきたことから、近年ではRIの使用量が減少する傾向にあります。しかし、放射能・放射線の利用は、宇宙からマイクロまでのあらゆる自然現象の真理の探究およびその応用研究にまだまだ潜在的かつ巨大な能力を有しており、その特徴を活かした研究開発を推進する必要があると考えられます。本学の生命科学先端研究支援ユニットアイソトープ実験施設（以下「RI施設」）におけるRIを利用した研究・教育を端緒とし、本学の重点戦略として実施されているトランスレーショナルリサーチに関する教育研究がより一層進展することを期待しています。

RI施設では、利用者各位に参考とさせていただくため、2007年10月に「アイソトープ実験施設利用の手引き」初版を発行しましたが、その後の規則等の改正や、2019年3月に完了した施設改修を受け、このたび第四版を発行することとなりました。円滑なRI安全管理のもと、RIを利用して数多くの優れた研究成果が挙げられますことを期待するものであります。

1章 登録

RI管理は、RIそのものの管理、環境の管理と並んで人の管理が重要なものとなっています。具体的には放射線の安全取扱についての教育訓練、健康診断、放射線による被ばくの測定、線量の算定等の管理です。このため、RI実験施設放射線管理区域を利用する場合、放射線業務従事者の登録申請およびRI実験計画の申請が必要となります。

この章では、RI実験施設の登録申請の手続き、登録する際に必要な教育訓練、健康診断について説明します。

1.1 施設の登録申請

1.1.1 登録申請

RI実験施設に登録申請する場合は、表 1.1 に示す書類を提出形態に従い、提出してください。

表 1.1 提出書類および形態

提出書類	提出形態
利用登録申請書（様式第一号）	登録申請者ごと
実験計画申請書（様式第二号）	実験計画ごと
電離放射線健康診断問診票（様式第四号）	登録申請者ごと
放射線業務証明書	該当者のみ

1.1.2 様式第一号の提出要領

アイソトープ実験施設利用登録申請書（以下「様式第一号」）は、下記の要領に従い提出してください（図 1.1）。

- (1) RI実験施設に「新規」で登録申請する場合は、生命科学先端研究支援ユニット（以下「ユニット」）のホームページより様式第一号をダウンロードし、次の事項について入力の上、提出してください。

ホームページのURL : <http://www.lsrc.u-toyama.ac.jp/rirc/index.htm>

- ① 申請区分
- ② 講座・研究室等名
- ③ フリガナ・氏名
- ④ 生年月日（西暦）
- ⑤ 性別
- ⑥ 職名・身分（学生の場合、所属学部、学科、学年等）
- ⑦ 連絡先

なお、「継続」または「復活」で登録申請する場合も、様式第一号を提出してください。

- (2) 様式第一号は、提出形態は「登録申請者ごと」かつ「申請年度ごと」に管理室に提出して頂きます。なお、登録申請する場合は、様式第一号の他に表 1.1 に示す書類をすべて管理室に提出してください。

**富山大学研究推進機構研究推進総合支援センター生命科学先端研究支援ユニット
アイソトープ実験施設利用登録申請書**

富山大学研究推進機構
研究推進総合支援センター
生命科学先端研究支援ユニット長 殿

富山大学研究推進機構研究推進総合支援センター生命科学先端研究支援ユニット利用内規第4条第1項の規定により、アイソトープ実験施設の利用を申請します。

申請区分 (Classification)	<input type="checkbox"/> 新規(New) <input checked="" type="checkbox"/> 継続(Continuation) <input type="checkbox"/> 復活(Restoration)	
所属講座等名 (Affiliation)	〇〇学研究室	
フリガナ(Name in katakana)	ツルギ ジロウ	
氏名 ^{※1} (Fullname)	剣 次郎	Ⓔ
生年月日 (Date of birth)	(西暦) 1995 年 5 月 3 日	
性別 (Sex)	<input checked="" type="checkbox"/> 男 (Male)	<input type="checkbox"/> 女 (Female)
職名・身分 ^{※2} (Title・Position)	学部生	<input checked="" type="checkbox"/> 学士 <input type="checkbox"/> 修士 <input type="checkbox"/> 博士 (5 年生)
連絡先 (Contact)	【任意】メールアドレス(Mail address) △△△△@□□□.u-toyama.ac.jp	
	内線番号 (Extension number)	〇〇〇〇
所属講座等の長承認欄	立山 太郎	Ⓔ

※1 外国人の申請者は、入学あるいは採用時等に本学に申請した氏名、フリガナを記入し、さらに、氏名の下に括弧書きで旅券（パスポート）に記載の英字氏名も記入してください。

※2 学部生及び大学院生は、右欄に記載の課程を選択し、括弧内に学年を記入してください。

備考1 個人情報は、施設利用登録のみに使用します。

2 アイソトープ実験施設を利用する場合、本様式により、毎年度申請する必要があります。

3 新規又は復活の申請者で、本学以外の機関で放射線作業に従事したことがある場合は、当該機関の放射線取扱主任者が発行した放射線作業に関する証明書を取り寄せ、本様式に添付してください。

4 本様式による申請は、当該年度限り有効で、更新を妨げない。

【施設処理欄】

アイソトープ実験施設長承認欄	Ⓔ	生命科学先端研究支援ユニット長承認欄	Ⓔ
施設登録番号		入退室管理システム登録番号	

年度提出

図 1.1 様式第一号の記入例

- (3) 様式第一号によるRI施設放射線管理区域の申請は、富山大学研究推進機構研究推進総合支援センター生命科学先端研究支援ユニット放射線障害予防規程（以下「予防規程」）第15条に規定する「放射線業務従事者」の登録申請となりますので、過去に本学以外の機関で放射線作業に従事されたことがある場合は、当該機関より「放射線作業に関する証明書」を取り寄せ、様式第一号に添付してください。
- (4) 登録申請は、申請年度内に確実に施設を利用する人のみ申請してください。
- (5) 登録は、申請年度限り（毎年3月31日まで）有効です。引き続き「継続」で次年度も登録する場合も、(1)の要領にて様式第一号をダウンロードして、必要事項を記入の上、あらためて施設に提出してください。

1.1.3 様式第二号の提出要領

アイソトープ実験計画申請書（以下「様式第二号」）は、下記の要領に従い、**図1.2**の記入例を参照の上、提出してください。

- (1) 様式第二号は、ユニットのホームページからPDFまたはWordファイルをダウンロードし、必要事項を入力の上、提出してください。
- (2) 様式第二号は、予防規程第25条の規定に基づき、RI施設放射線管理区域でRI実験を行う場合に申請してください。提出形態は、「**実験計画ごと**」かつ「**申請年度ごと**」に管理室に提出してください。共同実験者は取扱責任者を含めて10名までの登録になりますので、ご注意ください。
- (3) 申請は申請年度限り有効です。「更新」する場合は、あらためてRI施設に申請してください。なお、「更新」で申請する場合、「**実験題目**」欄および「**実験題目の略名**」欄は、前年度の申請と同一にしてください。
- (4) RI施設で「**動物実験**」を実施する場合、学長が承認した「**動物実験計画書**」の写しを様式第二号に添付してください。なお、申請中の場合は、承認されるまで「**動物実験**」はできません。
- (5) RI施設で「**遺伝子組換え生物等使用実験**」を実施する場合は、学長が確認した「**第二種使用等拡散防止措置確認申請書**」の写しを様式第二号に添付してください。なお、申請中の場合は、確認されるまで「**遺伝子組換え生物等使用実験**」はできません。
- (6) RI施設の動物飼養保管施設において動物を飼育する際には、動物の搬入前に、「**動物飼養保管施設利用申込書（様式第三十五号）**」をあらかじめ管理室に提出してください。
- (7) 他事業所での放射線作業を予定している方は、その事業所名を記入してください。
- (8) 申請後、追加・訂正する場合は、手書きで追加・訂正し、その箇所に実験責任者の印を押して再提出してください。
- (9) 様式第二号の申請に基づき、RI実験施設放射線管理区域に設置されている「**アイソトープ取扱管理システム**」が運用されます。申請後、「**新規**」の実験計画については「**実験計画番号（5桁）**」をRI施設のホームページにてお知らせします。

RIを購入等する際に提出する「**アイソトープ実験計画書（様式第十号）**」には、通知された「**実験計画番号**」を記入する必要があります。なお、「**更新**」で申請された実験計画については、前年度と同じ「**実験計画番号**」になります。

アイソトープ実験計画申請書

年 月 日

所 属	〇〇学研究室		取扱責任者氏名(注1)		富山 一郎 印	
実験責任者氏名(注2)	立山 太郎 印		職 名	准教授	内線番号	〇〇〇〇
共同実験者氏名(注3)	富山 一郎	剣 次郎	杉谷富子(◇◇学)			
			取扱責任者をふくめて10名まで			
実 験 題 目(注4)	〇〇〇産生細胞の変性・がん化・再生増殖とその機構					
実験題目の略名(注5)	〇・〇・〇産生細胞		申請区分(注6)		<input type="checkbox"/> 新規	<input checked="" type="checkbox"/> 更新
実 験 期 間	<input checked="" type="checkbox"/> 通年(4月1日～3月31日) <input type="checkbox"/> 前期(4月1日～9月30日) <input type="checkbox"/> 後期(10月1日～3月31日)					
実 験 の 概 略(注7)	〇〇〇遺伝子やある種のがん遺伝子などの特異的構造遺伝子の構造・発現・調節を正常・変性・がん化・再生増殖B細胞で比較するため、特異的核酸・タンパク質を ³² Pや ³ Hで標識する					
使用予定のアイソトープ(注8)	核 種	品名(化合物名)				年間使用数量
	³² P	Deoxy CTP- α - ³² P				3,700,000 KBq
	³² P	ATP- γ - ³² P				370,000 KBq
	³ H	Thymidine-methyl- ³ H				74,000 KBq
	³ H	L-Leucine-4,5- ³ H				74,000 KBq
						KBq
						KBq
使用予定の実験動物(注9)	動物種	使用数	核 種	品名(化合物名)	飼育期間	
	マウス	20	³ H	Thymidine-methyl- ³ H	なし	
	ラット	5	³ H	L-Leucine-4,5- ³ H	7日間	
使用予定の機器(注10)	液シン、バイオイメージングアナライザー					
「第二種使用等拡散防止措置確認申請書」確認番号及び区分(注11)	G2012PHA-1		(拡散防止措置の区分		P1)
「動物実験計画書」承認番号(注12)	第 A2011PHA-13号					
他事業所での放射線作業の予定(注13)	<input checked="" type="checkbox"/> 有(事業所名 高エネルギー加速器研究機構) <input type="checkbox"/> 無					
<input checked="" type="checkbox"/> USBメモリー等の取扱いについて、下記事項を遵守します。(注14) ・ユニットで使用するUSBメモリー等は、データ保管専用USBメモリー等(各自で常時ウイルスチェック済のもの)を使用し、入館時に更衣室設置のコンピュータでウイルスチェックを必ず行います。 ・不適切な使用や、コンピュータウイルス感染等により設備等を損傷させた場合は、その損害に相当する費用を賠償します。						
※実験計画番号		※ アイソトープ 実験施設長承認	Ⓜ	※ 放射線取扱 主任者承認	Ⓜ	

富山大学

図1.2 様式第二号の記入例

1.1.4 様式第三号の提出要領

取扱責任者選任届（以下「様式第三号」）は、下記の要領に従い提出してください。

- (1) 様式第三号は、ユニットのホームページからPDFまたはWordファイルをダウンロードし、必要事項について入力の上、提出してください。
- (2) 様式第三号では、予防規程第14条の規定に基づき、様式第二号でRI実験計画を申請した講座等ごとに「取扱責任者」を本学教職員から一人選任してください。様式第三号による届出は、当該年度限り有効とします。提出形態は、「講座等ごと」かつ「申請年度ごと」に管理室に提出してください。
- (3) 「取扱責任者」を年度途中で変更する場合は、その都度様式第三号を提出してください。
- (4) 「取扱責任者」を選任するにあたっては、RI施設の登録者（放射線業務従事者）で、放射線業務に従事した経験がある教職員を選任してください。
- (5) 「取扱責任者」に選任された方は、予防規程第14条に規定する事項について実施して頂くこととなります。また、RI施設からの案内等を電子メール（RIニュース）でお知らせします。

1.2 教育訓練

RI・放射線は安全に利用することが前提条件であり、放射線安全を確保するためには「セーフティカルチャー」が重要視されています。「セーフティカルチャー」は、個人だけではなく組織に安全最優先の努力を要請しており、RI・放射線を利用するためには「日々の安全意識」が不可欠であります。

法令では、放射線業務従事者に対して放射線に関する安全教育の項目と時間数を規定しており、初めて管理区域に立ち入る前（**新人教育**）、および立ち入った後は1年を超えない期間ごと（**再教育**）に教育訓練の受講を義務化しています。

1.2.1 新人教育

新規でRI施設放射線管理区域に登録申請した人で、過去に一度も本学の教育訓練を受講していない人は、新人教育として表1.2に示す項目と時間数の受講が放射線業務従事者の登録の条件となります。なお、過去に本学以外の機関で新人教育を受講し、当該機関の放射線取扱主任者が発行した放射線業務に関する証明書（項目：作業期間および内容、被ばく歴、健康診断歴、教育訓練歴）を提出した人、または第1種放射線取扱主任者免状を有し、同免状の写しを提出した人は、一部の項目と時間数の省略が認められる場合があります。

表1.2 教育訓練の項目と時間数

項 目	時 間 数	
	新人教育	再教育
放射線の人体に与える影響	30分	必要時間
放射性同位元素又は放射線発生装置の安全取扱い	4時間	必要時間
放射線障害の防止に関する法令及び放射線障害予防規程	1時間 30分	必要時間

〔平成31年3月8日改正〕

1.2.2 再教育

RI施設放射線管理区域に登録申請した人で、過去に新人教育を受講した人は、再教育として表1.2に示す項目と時間数の受講が放射線業務従事者の登録の条件となります。ただし、一定の条件を満たす人は、一部の項目と時間数の省略が認められる場合があります。

なお、再教育の受講対象者にも関わらず再教育を受講しない人は、その後実施する再教育を受講するまで、入退室管理システムの確認事項により、RI施設放射線管理区域の立ち入りを制限しますのでご注意ください。

1.2.3 実施時期

教育訓練は、表 1.3 に示すとおり毎年四半期ごとに実施しています。

新人教育を受講する場合は、RIを利用する直近の新人教育を受講するようにしてください。また、再教育の受講対象者は、登録申請後、最も早く実施される再教育を受講するようにしてください。都合により受講できない場合でも、登録年度中に実施される再教育を受講するようにして下さい。

表 1.3 教育訓練の実施時期

実施時期		実施事項
第1四半期	5月中旬	新人教育, 再教育
第2四半期	7月下旬	新人教育, 再教育
第3四半期	11月下旬	新人教育, 再教育
第4四半期	1月下旬	新人教育
	2月下旬	再教育

教育訓練の日程等については、RI施設のホームページおよび取扱責任者宛に電子メール（RIニュース）でお知らせします。また、教育訓練の受講対象者の氏名についても、実施の都度、取扱責任者宛に電子メール（RIニュース）でお知らせしますので、掲示あるいは回覧等の方法で受講の周知徹底をお願いします。

1.3 健康診断

RI施設放射線管理区域に登録申請した人は、健康診断を受診し、放射線の取扱いに支障がないと判定される必要があります。法令では、初めて管理区域に立ち入る人に対しては事前に、その後継続して管理区域に立ち入る人に対しては6月を越えない期間ごとに1回以上健康診断の受診を規定しています。

1.3.1 健康診断の項目

登録申請区分ごとの健康診断の項目は表 1.4 に示すとおりで、RI施設放射線管理区域に登録申請した人は、各項目の受診等が放射線業務従事者の登録承認の条件となります。

表 1.4 健康診断の項目

区分	項目	登録申請区分		
		新規	復活	継続
問診	被ばくの有無の調査及び評価	必須	必須	必須
検査又は検診	末梢血液中の白血球数及び白血球百分率	必須	必須	指示
	末梢血液中の赤血球数及び血色素量又はヘマトクリット値	必須	必須	指示
	眼の水晶体	指示	指示	指示
	皮膚	必須	指示	指示

なお、表 1.4 で「指示」と明記してある項目については、事前に実施する問診調査等の結果により、産業医から受診が必要な検査または検診の項目について指示があります。ただし、産業医から受診の指示がない場合でも、検査または検診の受診を妨げるものではありません。

1.3.2 健康診断の実施時期

健康診断は、特別健康診断として年2回実施し、例年上期が4月、下期が10月に実施します。詳細な日程については、事前に本学安全衛生担当者から各講座等に通知されますので、講座等内での事務連絡、掲示等にはご注意ください。また、RI施設のホームページおよび取扱責任者宛に電子メール（RIニュース）でもお知らせしますので、受診対象者は取扱責任者の指示に従ってください。また、特別健康診断の実施前に、放射線業務従事者全員を対象に「電離放射線健康診断問診票（様式第四号）」による問診調査等を実施しますので、提出期限まで必ず様式第四号を提出してください。

なお、産業医から検査または検診の受診について指示があったにも関わらず受診しない人、または様式第四号を提出しない人は、その後受診または提出するまで、RI施設放射線管理区域の立ち入りを制限しますのでご注意ください。

1.4 登録の修了

登録者で、卒業、修了、留学、辞職等で本学から離学される人、または次年度に「継続」で登録申請されない人は、放射線業務従事者の登録が終了します。このため、共同利用施設を利用するにあたっての基本事項として、登録修了前には必ず実験場所の整理整頓、放射性廃棄物の提出などをお願いします。

登録を修了される人で、他機関または留学先において放射線作業に従事される予定の人は、「放射線作業証明書（様式第二十六号）」（内容：被ばく線量、健康診断、教育訓練）を発行しますので、事前に管理室まで申し出てください。また、外部から様式第二十六号の発行を依頼する場合は、メール（宛先：ri@cts.u-toyama.ac.jp）にてお知らせください。なお、機関によっては様式第二十六号を提出することにより、教育訓練の一部の項目の受講が免除されることがあります。

2章 利用

放射線施設は、放射線のしゃへいとRIによる汚染の防止を図るため、一般の実験施設と異なった機能を有しており、わが国では、法令でその技術基準が規定され、施設内の作業関係者ならびに施設周辺の公衆の安全の確保が図られています。このため、RI施設放射線管理区域では、公共安全を確保するために種々の事項が定められています。

この章では、RI施設放射線管理区域に立ち入る際の入退室管理システムの操作方法、管理区域内での遵守事項などについて説明します。

2.1 施設の利用

2.1.1 施設案内

RI施設の1階、2階の平面図は図2.1のとおりです。なお、RI施設放射線管理区域を利用するにあたっては、必ず管理区域の境界、非常口、消火器、火災報知器、電話、実験室などの位置を確認してください。

RI施設は、玄関ホールから土足厳禁となりますので、玄関で履物を脱いで下足箱に入れ、汚染検査室までは素足でお願いします。

2.1.2 利用期間

放射線業務従事者として登録承認された人は、登録年度中（4月1日～翌年3月31日）、RI施設放射線管理区域を利用することができます。

2.1.3 施設の休館

RI施設では、次に示す臨時清掃、年末年始の期間および停電、保守点検、修理等により放射線施設が正常に運用できない場合は、RI施設放射線管理区域を休館とします。休館する際は、事前に各講座等の取扱責任者に電子メール（RIニュース）でお知らせしますので、講座等内での事務連絡、掲示等にはご注意ください。また、ホームページでも案内します。

臨時清掃：12月上旬

年末年始：12月29日～1月3日（なお、12月28日または1月4日が土曜日あるいは日曜日の場合は、当該日も休館となります）

2.1.4 利用時間

利用期間中は、施設休館日を除き24時間利用できます。なお、管理室の業務時間は平日8時30分～16時までですので、RIの注文等の事務手続きは、必ず業務時間内に行ってください。

2.1.5 給排気設備

RI施設各実験室等の給排気設備は、次に示す時間帯に稼働します。

RI保管室、廃棄物保管室、動物処理室……………常時

他の実験室等……………人感センサーによる自動制御（通常）

連続運転スイッチONにより無人状態での連続運転もできます。



2.1.6 電話

(1) 内線番号

RI施設には、電話が1階廊下、2階廊下、測定室に設置されています。また、内線番号は次のとおりで、管理区域内から管理室に御用があるときは、受話器をとって、11か12をおかけください。管理室にかかります。

7190……施設長室

7191……管理室

7192……管理室

電話については、電話の横に説明書と学内の電話番号簿がおいてあります。

2.2 入退室管理システム

RI施設放射線管理区域に設置されている入退室管理システム(SESAMO-TR II)は、総合システムとして稼働しており、ユニット登録証ICカード又はIC学生証1枚で施設を利用することができます。また、入退室管理システムは、入退室時の管理、記録を確実にを行うことにより、不許可者の立ち入りを防止し、さらに管理区域では、ハンドフットクロスモニタの汚染検査結果で退室の可否を判断するため、管理区域外へのRIの汚染拡大を防止します。

2.2.1 運用

(1) 運用時間

入退室管理システムの運用時間は表2.1のとおりで、施設に立ち入る場合は必ず登録証ICカード等が必要となりますので、忘れずにお持ちください。

表2.1 入退室管理システムの運用体制

場 所	形 態	運 用 体 制
玄関	自動扉	カードリーダーの資格によって場所のゲートをあける設定
汚染検査室		
RI保管室	電気錠	アイソトープ取扱管理システムのレベル別に運用日・時間を設定
廃棄物保管室		
動物処理室		

(2) ユニット登録証ICカード等の使用および料金

当施設の利用登録にあたっては、事前に生命科学先端研究支援ユニットに登録する必要があります。ユニット未登録の場合は、当施設の利用登録ができませんので、事前にユニットの登録証ICカード（以下「IC登録証」）の発行または、IC学生証の施設入退館手続きを済ませておいてください。

IC登録証の発行等の申請手続きにつきましては、下記URLからIC登録証の発行等に必要な書類をご確認の上ユニット事務室(遺伝子実験施設2階)又はユニット事務のメールアドレスへ提出して下さい。すでに登録している場合は申請の必要はありません。

IC登録証の発行等の申請手続のURL <http://www.lsrc.u-toyama.ac.jp/regist5.htm>

(3) 停電時の運用

◎事前停電（主に工事）の場合

停電時は入退室管理システムが稼働しません。また、管理区域内で放射線作業もできませんので、RI施設放射線管理区域を休館とします。

◎緊急停電（主に落雷）の場合

本学杉谷キャンパスでは落雷が原因で稀に停電しますので、停電時は停電が復帰するまでRI施設放射線管理区域を休館とします。なお、停電時に管理区域内に利用者が在室している場合、業務時間内は施設職員が対処します。業務時間外は、停電時管理区域入口は開錠するので、手で扉を開け退出して下さい。

2.2.2 操作方法

(1) RI施設玄関

◎入室

- ① IC登録証等をカードリーダーに近づけてください。自動扉が開きます。玄関は、24時間入室することができます。
- ② 入室が認められた場合、ピーと音が鳴り、入室できます。RI施設に登録していない人、または確認事項で施設立入制限になっている人は、入室することができません。
- ③ ①、②の操作は、必ず一人ずつ行ってください。

◎退室

- ① 退室の際は自動で24時間開きます。

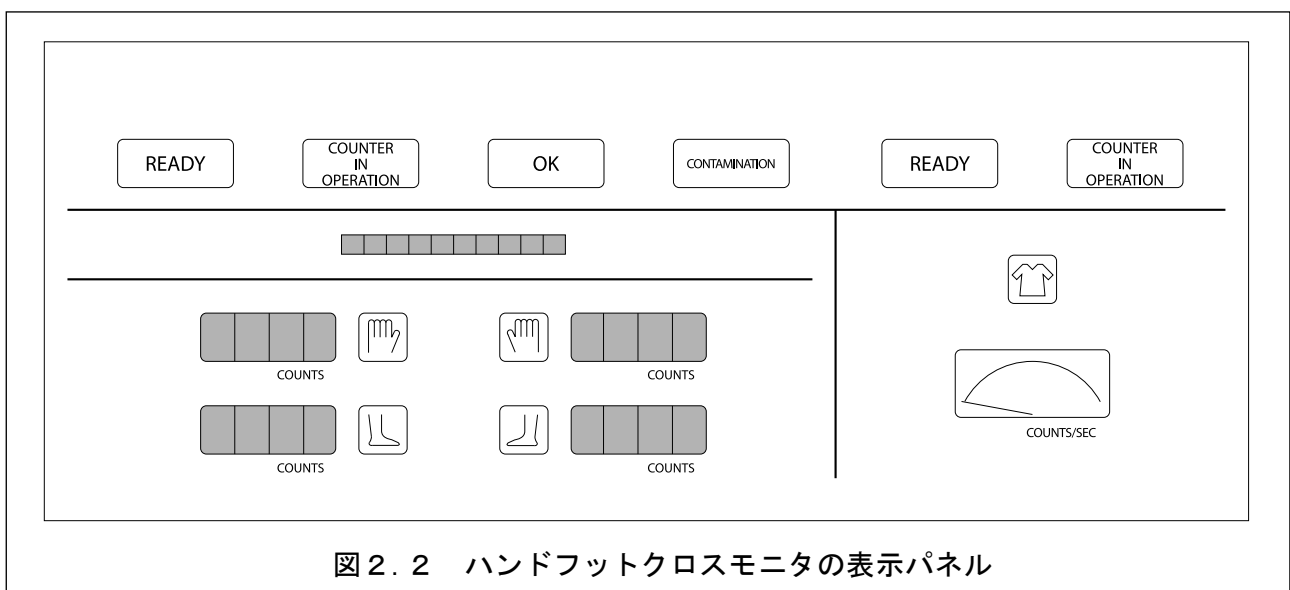
(2) 汚染検査室（管理区域出入口）

◎入室

- ① 自分のルミネスバッジをとって、IC登録証等をカードリーダーに近づけてください。
- ② 入室が認められた場合、ピーと音が鳴り、入室できます。自動扉が開放しますので、その間に入室してください。
- ③ 管理区域用スリッパに履き替え、黄衣を着用し、ルミネスバッジをつけてください。

◎退室

- ① 手袋をとり、流しで手をよく洗ってください。
- ② ハンドフットクロスモニタ（HFC）の衣服検出器で衣服を測定してください。
- ③ HFCの手足検出器で手足を測定してください。
- ④ 測定完了後、OKランプの点灯（緑色LED点灯）を確認します（図2.2）。
- ⑤ OKランプが点灯確認後、10秒以内にIC登録証等をかざしてリーダーを認証させてください。
- ⑥ 脱衣履き替えなど、管理区域外へ退出する準備をしてください。
- ⑦ 出口の自動扉横のカードリーダーにIC登録証等を認証させます。
- ⑧ 「ピ」という音と共に「緑」LEDが消灯し、扉が開きます。
- ⑨ HFC用リーダー確認後5分以内に退室用リーダーの認証を行って下さい。制限時間を越えた場合、HFCの測定より再度実施してください。
- ⑩ 以上の操作は、必ず一人ずつ行ってください。



2.2.3 注意事項

- (1) IC登録証等は、施設建屋の鍵となりますので、取扱いには十分注意し、紛失しないよう大切に保管してください。
- (2) IC登録証等をRIまたは生物因子などで汚染させないでください。
- (3) IC登録証等を他人に譲渡または貸与しないでください。他人に譲渡または貸与した場合は、施設立入停止の処分とします。また、故意に正規の操作を行わずに入退室した人も同様の処分としますのでご注意ください。
- (4) IC登録証等の紛失・盗難・破損の場合は、直ちにユニット事務まで連絡してください。
- (5) 改姓または所属が変更になった場合は、登録証を再発行しますので、速やかにユニット事務まで連絡してください。
- (6) 核医学診断を受診した人は、退室時の汚染検査で退室することができなくなる可能性がありますので、体内のRIが減衰するまで（2，3日）は管理区域に立ち入らないでください。
- (7) 火災、地震その他の災害が発生した場合などは、非常口から速やかに退出してください。

2.3 管理区域

放射線施設の管理区域は、放射線レベルが法令で定められた値を超えるおそれのある区域として設定され、放射線業務従事者以外の方がみだりに立ち入らないような措置を講じた場所となっています。このため、管理区域内では、放射線防護の観点から種々の遵守事項などが法令で定められています。

2.3.1 遵守事項

非管理区域と管理区域の間には境界区域が設定されており、RI施設放射線管理区域では図2.1のとおり更衣室、汚染検査室がそれにあたります。この境界区域および管理区域では、次の事項を遵守してください。

- (1) ルミネスバッジ（個人被ばく線量計）を必ずつけてください。
- (2) 汚染検査室で作業衣を着用してください。また、ズボンの裾などが床につかないように必要があれば折り曲げてください。
- (3) 汚染検査室で作業用スリッパを履いてください。作業用スリッパは、M，L，LL，XLの4種類用意してあります。
- (4) 汚染検査室の木目調の床の上では作業用スリッパを履かないでください。また、作業用スリッパを履いたまま管理区域から退室しないでください。作業用スリッパは、最も汚染を伝播しやすい媒体ですので、管理区域内外に汚染を拡大するおそれがあります。
- (5) 管理区域には unnecessaryな物品を持ち込まないでください。
- (6) 管理区域内では、飲食、喫煙、化粧などRIを体内に摂取するおそれのある行為は絶対にしないでください。また、手を拭くときはハンカチを使用せず、必ず管理区域内に備えてあるペーパータオルを使用してください。
- (7) 表面に出ている身体部分が少しでも傷のあるような場合は、管理区域に立ち入ることを禁止します。やむを得ない場合は、管理区域に立ち入る前に必ず防水性の処置をしてください。
- (8) 管理区域内の作業場所やその周囲は常に整理整頓し、また測定室や実験動物室など共同で使用する場所は使用后必ず後片付けをして、他の使用者の迷惑にならないように心掛けてください。共同利用施設を利用するにあたってのエチケットです。
- (9) RIは必ず管理区域内で使用してください。もし、管理区域外での使用が発覚した場合は、法令により施設使用停止または施設廃止の処分となり、本学でRIを利用する教育研究ができなくなります。

- (10) 管理区域内における放射線作業は1人1週間あたり40時間以内としてください。RI施設で原子力規制委員会から承認を受けている作業時間です。
- (11) 管理区域から物品を持ち出す場合は、汚染検査室に備えてあるサーベイメータで必ず汚染がないことを確認してください。
- (12) 管理区域内では、放射線取扱主任者が放射線障害を防止するために行う指示、その他施設の保安を確保するための指示には必ず従ってください。

2.3.2 物品の持込・持出

管理区域に物品を持ち込む場合、または管理区域から物品を持ち出す場合、**図2.3**に示すとおり所定の手続きが必要となります。

(1) 物品の分類

◎記録が必要な物品

- ① 機器（備品）
- ② 将来、持ち出す可能性のある試薬、実験器具
 - ☞持ち込み後、管理区域内で全量消費しない物品
- ③ 実験の都合上、随時持ち込み・持ち出しが必要な試薬、実験器具、実験試料
 - ☞コールド実験と併用する物品

◎記録が必要でない物品

- ④ 実験ノート、筆記用具、買い物カゴ
- ⑤ 管理区域内で全量消費する試薬、実験器具、実験試料
 - ☞持ち込み後、管理区域内で全量消費（主に放射性廃棄物として提出）する物品。試薬、試料を持ち込む際に付随する容器等を含む

(2) 物品の持込

◎持込時間

- ②，③，④，⑤の物品：終日
- ①の物品：平日時間内のみ（事前に施設職員の許可が必要）

◎記録

- ①，②，③の物品：持ち込みの都度、物品持込・持出記録簿（以下「様式第三十二号」）に必要事項を記入

(3) 物品の持出

◎①, ②の物品の持出

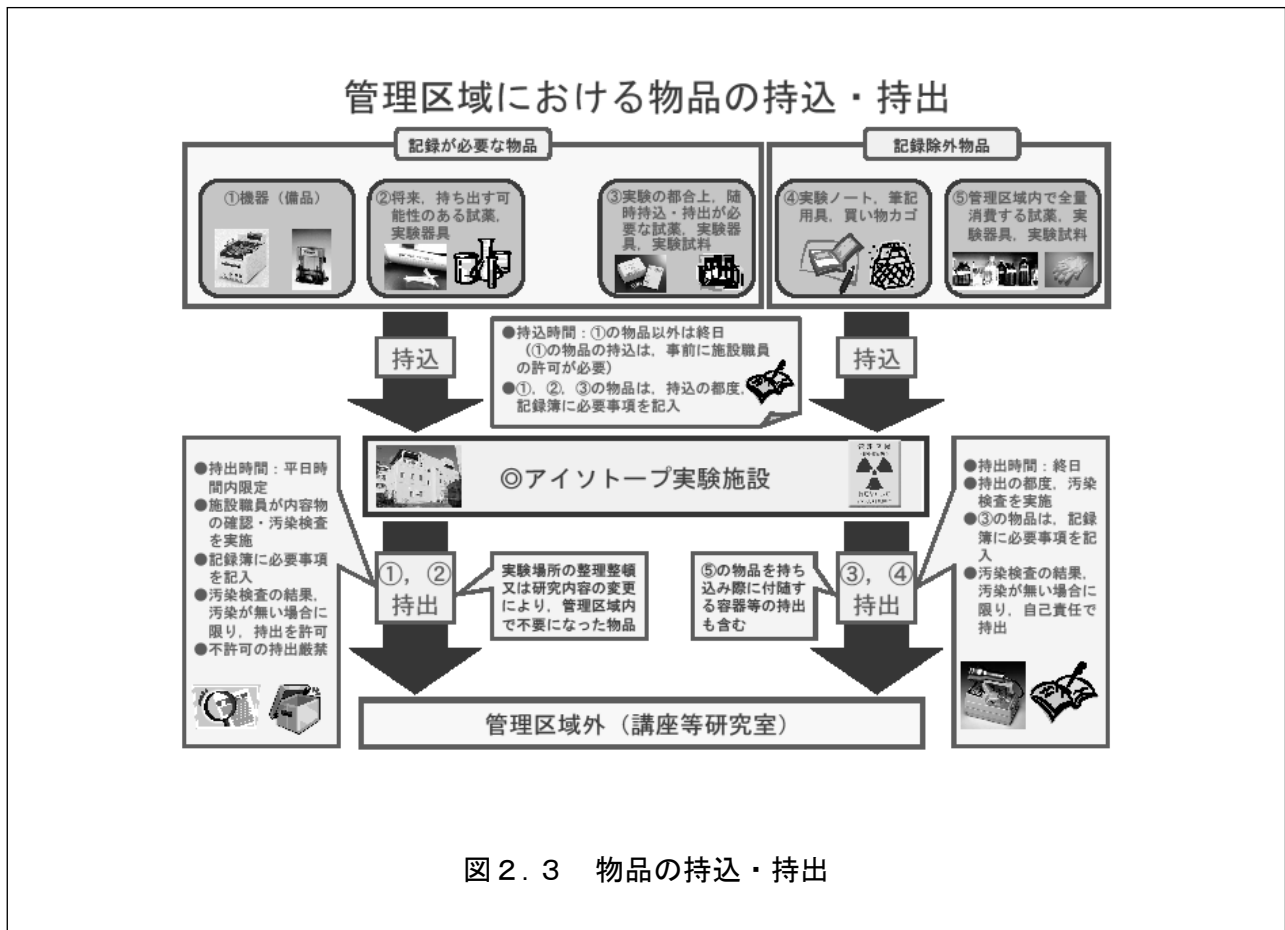
①, ②の物品は、実験場所の整理整頓または研究内容の変更により管理区域内で不要になった場合、次に示す手続きに従い、管理区域内から持ち出すことになります。

- ・ 持出時間：平日時間内限定
- ・ 施設職員による物品の内容物および汚染有無の確認
- ・ 様式第三十二号に必要事項を記入
- ・ 汚染検査の結果、汚染がない場合に限り、持ち出しを許可
- ・ 不許可の持ち出しは厳禁

◎③, ④の物品の持出

③, ④の物品、および⑤の物品を持ち込む際に付随する容器等は、次に示す手順に従い、管理区域内から持ち出すことになります。

- ・ 持出時間：終日
- ・ 持ち出しの都度、各自で汚染検査を実施
- ・ ③の物品は、様式第三十二号に必要事項を記入
- ・ 汚染検査の結果、汚染がない場合に限り、自己責任で持ち出し



2.3.3 ルミネスバッジ

法令では、管理区域に立ち入る人について、その人の受けた放射線の量（外部被ばくおよび内部被ばく）を測定し、その測定結果から実効線量（確率的影響）および等価線量（確定的影響）を算定することが定められています。ユニットでは、放射線業務従事者全員に放射線測定器としてルミネスバッジ（個人被ばく線量計）を交付し、外部被ばくによる線量を測定しています。また、内部被ばくによる線量は、毎月測定している空気中のRI濃度の測定結果から算定します。

(1) 交付

ユニットでは、RI施設放射線管理区域の放射線業務従事者全員に図2.4に示すルミネスバッジを交付します。このため、附属病院で放射線業務に従事している人は、附属病院から別のルミネスバッジが交付されますが、このルミネスバッジをRI施設放射線管理区域では絶対に着用しないでください。また、ユニットから交付するルミネスバッジは附属病院では絶対に着用しないでください。

(2) 取扱方法

- ① 各自のルミネスバッジは、RI施設の更衣室に用意してありますので、管理区域に立ち入る際には必ず所定の部位に着用してください。
- ② 着用する際には必ずルミネスバッジの氏名を確認し、他人のルミネスバッジは絶対に着用しないでください。
- ③ ルミネスバッジの着用部位は図2.4に示すとおり、男子は胸部、女子は腹部に着用してください。
- ④ ルミネスバッジは放射線の入射面が定められていますので、氏名が表示されている面を正面にして着用してください。また、着用する際は、名札等でバッジが隠れていないか確認してください。
- ⑤ ルミネスバッジをRIまたは生物因子などで汚染させないでください。
- ⑥ ルミネスバッジは、管理区域に立ち入っている間継続して着用してください。

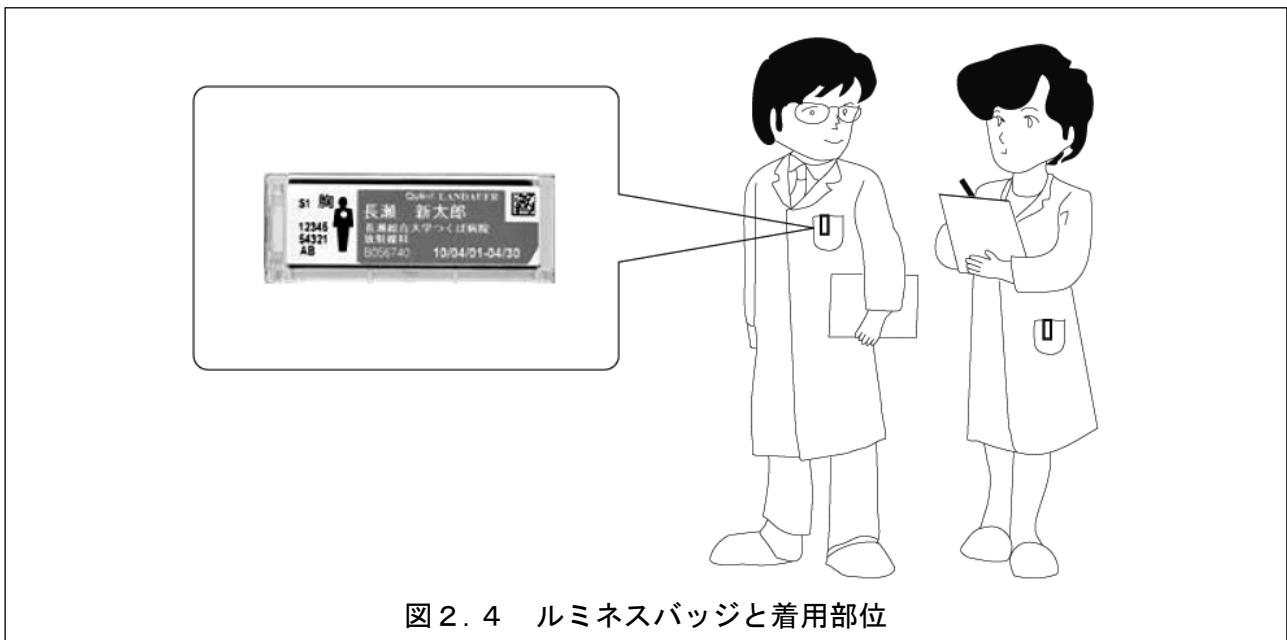


図2.4 ルミネスバッジと着用部位

- ⑦ ルミネスバッジは、病院・歯科医院など患者として医療被ばくを受ける可能性のある場所では着用しないでください。
- ⑧ ルミネスバッジの測定期間(着用期間)は1か月ごとで、必ず月末にRI施設更衣室に返却し、翌月のバッジと交換してください。
- ⑨ ルミネスバッジを紛失すると、外部被ばく線量を算定できなくなるため、紛失しないよう注意してください。
- ⑩ ルミネスバッジを返却しない人、またはルミネスバッジを着用せずに管理区域に立ち入っている人は、入退室管理システムで一時的に施設使用停止としますのでご注意ください。
- ⑪ 毎月中旬頃に「外部被ばく線量当量測定個人報告書」を配布しますので、必ず報告書にてルミネスバッジの測定結果を確認してください。なお、報告書の各項目の詳細については、報告書の裏面に記載してありますのでご参照ください。

2.3.4 作業衣

管理区域はRI使用による汚染のおそれのある区域ですので、立ち入る際は一般衣服をRI汚染から防護するため、必ず更衣室または汚染検査室に用意してある作業衣を着用してください。もし、作業衣を着用せずに一般衣服を汚染させた場合は、その衣服はRI汚染物となり、汚染させた衣服を脱がない限り管理区域から退室できなくなります。

作業衣を着用するにあたっては、次の事項を厳守してください。

(1) 登録

- ① RI施設更衣室に用意してある作業衣は個人登録制となっておりますので、頻繁にRI施設を利用される人は、汚染検査室に用意してある「作業衣登録一覧表」で寸法(M~4Lの5種類)の合う作業衣を選び、その番号に所属、氏名を記入の上、管理室まで申し出てください。なお、個人登録したにもかかわらず利用頻度の少ない人および着用しない人は四半期ごとにチェックし、個人登録を抹消しますのでご注意ください。
- ② RI施設の利用頻度が低い人は、作業衣登録一覧表で未登録の作業衣の番号を確認し、着用してください。
- ③ 作業衣の肩口には番号札が装着されておりますので、必ず着用する前に個人登録した番号を確認してください。なお、個人登録してある作業衣の胸ポケットには、登録者の名札が付けてあります。
- ④ 個人登録している人は、登録した番号以外の作業衣を着用しないでください。また、個人登録していない人は、未登録の作業衣を着用してください。

(2) 注意事項

- ① 作業衣は必ず前ボタンを閉めて着用し、腕まくりをしないでください。
- ② 他の衣服(コート・白衣など)は更衣室のハンガーに掛けてください。
- ③ 作業衣の着用後は必ず元の位置のハンガーに掛け、ポケットに入っているものは忘れずにお持ちください。また、着用したまま施設外へ退出しないでください。
- ④ 個人登録した人で、登録した作業衣を汚染させた場合は、代替品を用意しますので、管理室まで申し出てください。
- ⑤ 汚染の危険性の高い作業をする場合には、ディスポーザブル作業衣を用意しているので、必要な場合は管理室まで申し出てください。
- ⑥ 学生実習期間中に用意されている学生実習用作業衣は、学生実習者以外は着用しないでください。

(3) 利用料金

RI実験施設は四半期ごとに、作業衣の汚染検査及びクリーニングを行っています。作業衣利用

料金として所属講座等から予算振替します。また、ディスプレイ作業衣を利用する場合は、1着あたりの料金を所属講座等から予算振替します。

2.4 一時立入者

一時立入者とは、放射線業務従事者以外の人で、施設見学、機器の点検・修理、物品搬入などの目的で管理区域に一時的に立ち入る人をいいます。

一時立入者として管理区域へ立ち入りを希望される人は、次の事項をご参照の上、管理室まで申し出てください。

- (1) 一時立入者が管理区域に立ち入れる時間は平日8時30分～16時までです。
- (2) 必ず付添者（放射線業務従事者）と同伴で管理区域に立ち入ってください。付添者がいない場合はお断りすることがあります。
- (3) 一時立入者は、放射線作業またはそれに付随する作業はできません。
- (4) 管理区域に立ち入る前に管理室のカウンターに備えてある「一時立入者記録簿」に必要事項を記入の上、施設職員に提示してください。施設職員が管理区域において放射線障害が発生することを防止するために必要な事項について説明を行った後、入退室管理システムの一時立入者用カードを貸し出します。
- (5) 更衣室に用意してあるポケット線量計を所定の部位（男子は胸部、女子は腹部）に着用してください。
- (6) 立ち入り後は一時立入者用カードを管理室に返却してください。また、ポケット線量計の測定結果を「一時立入者記録簿」に記入し、電源をOFFにして元の場所に戻してください。
- (7) アイソトープ実験施設の鍵を借用する場合は、「一時立入者記録簿」に必要事項を記入して、使用後は返却ください。

2.5 他事業所での作業(実験)

当施設に登録している放射線業務従事者で、他事業所での放射線作業(実験)を予定している人は、様式第二号にその事業所名を記入してください。

- (1) 他事業所の指定の申請書の提出がある場合は、当施設の主任者の許可が必要です。放射線作業承諾書に適した健康診断・被ばく歴などの証明を記入して、管理室に提出してください。
- (2) 他事業所で作業(実験)する場合は、当施設のルミネスバッジを持ち出してください。持ち出す際は更衣室ロッカーの上にある持出届に記入し、持出届入れの箱、もしくは管理室へ提出してください。
- (3) 実験内容によってルミネスバッジの種類がちがいます。中性子線等の使用の場合はあらかじめご連絡ください。
- (4) ルミネスバッジは毎月、月初めに交換しています。月をまたぐ場合はあらかじめご連絡ください。
- (5) 他事業所より個人線量通知書が郵送された場合は、個人に配布します。

3章 安全取扱

密封されていないRIの取扱いにあたっては、まず取扱う核種、数量、取扱方法によって危険度を評価する必要があります。密封線源のように一度に大量のRIを使用することは少ないですが、ある程度のしゃへいや遠隔器具を用いて外部被ばくを防ぐ必要があります、また密封されていないので、作業環境のRI汚染による内部被ばくを防止するために、あらゆる汚染防止対策を施すことが重要です。

この章では、密封されていないRIの取扱いとしてトレーサ実験を例として取り上げ、実験の準備、RIの入手、使用、保管、汚染、廃棄などについて説明します。

3.1 使用承認RI

ユニットが原子力規制委員会から使用承認を受けている密封されていないRIの種類および数量は、表3.1のとおりです。

表3.1 密封されていないRIの種類および数量

◎対象実験室

場所	実験室
A	細胞実験室(1)
B	細胞実験室(2)、遺伝子実験室(1)、遺伝子実験室(2)、教員実験室、薬物動態実験室、分子イメージング室
C	実験動物室
D	動物飼育室(1)、動物飼育室(2)
E	安全管理室、洗浄室、学生測定室、学生実習室、実習準備室、動物処理室、暗室、前室、測定室、画像解析室

◎実験形態

場所	実験形態
A B E	細胞または遺伝子レベルのRI実験（動物レベル不可） ただし、細胞実験室(1)のみ場所Aの使用数量の1/10の数量で動物レベルの実験可
B	細胞または遺伝子レベルのRI実験（動物レベル不可）
C D	動物レベルのRI実験（動物投与実験）

◎種類および数量

核種	年間使用数量 (MBq)			3 月間使用数量 (MBq)			1 日最大使用数量 (MBq)		
	場所 A	場所 B	場所 C	場所 A	場所 B	場所 C	場所 A	場所 B	場所 C
³ H	44,400		(740)	11,100		(185)	2,220		(37)
¹⁴ C	4,440		(148)	1,110		(37)	222		(7.4)
²² Na	37			9.25			3.7		
³² P	7,400		(740)	1,850		(185)	370		(18.5)
³³ P	7,400		(740)	1,850		(185)	370		(18.5)
³⁵ S	7,400		(148)	1,850		(37)	555		(18.5)
³⁶ Cl	148			37			1.85		
⁴⁵ Ca	2,220		(1,480)	555		(370)	111		(37)
⁵¹ Cr	3,700			925			185		
⁵⁹ Fe	370		(74)	185		(37)	18.5		(3.7)
⁵⁷ Co	370			185			37		
⁶⁰ Co	7.4			3.7			0.185		
⁶³ Ni	111			37			1.11		
⁶⁵ Zn	18.5			7.4			0.37		
⁶⁷ Ga	1,110			370			37		
⁸⁶ Rb	370			185			18.5		
⁸⁵ Sr	74			37			7.4		
⁹⁰ Sr	37			18.5			3.7		
⁸⁸ Y	37			18.5			3.7		
⁹⁰ Y	740			370			18.5		
^{99m} Tc	4,440			2,220			111		
¹⁰⁹ Cd	111			37			1.85		
¹¹¹ In	1,110			370			18.5		
¹²³ I	1,480		(740)	370		(185)	74		
¹²⁵ I	1,480	(740)	(296)	370	(185)	(74)	74	(37)	(37)
¹³¹ I	740	(370)	(296)	185	(92.5)	(74)	37	(18.5)	(37)

核種	年間使用数量 (MBq)			3 月間使用数量 (MBq)			1 日最大使用数量 (MBq)		
	場所 A	場所 B	場所 C	場所 A	場所 B	場所 C	場所 A	場所 B	場所 C
^{137}Cs	7.4			3.7			0.37		
^{133}Ba	37			18.5			3.7		
$^{137\text{m}}\text{Ba}$	7.4			3.7			0.37		
^{201}Tl	740			370			111		

◎備考

- ① 「場所 B」, 「場所 C」の各使用数量で括弧が付されている数量は, 「場所 A」の各使用数量の“内数”。
- ② 「場所 D」の各使用数量は, 「場所 C」の各使用数量の 5 分の 1 で“内数”。
- ③ 「場所 E」の各使用数量は, 「場所 A」の各使用数量の 5 分の 1 で“内数”。
- ④ 各使用数量の定義は次のとおり。

「年間使用数量」: 4 月 1 日を始期とする 1 年間の使用数量

「3 月間使用数量」: 4 月 1 日, 7 月 1 日, 10 月 1 日, 1 月 1 日を始期とする各 3 月間の使用数量

「1 日最大使用数量」: 毎日出庫 (使用) できる数量ではない。RI の使用量は, RI 保管室から出庫 (使用) した日から再保管または廃棄 (放射性廃棄物の提出) した日までの間は“使用中”とし, 使用中量から 1 日の使用量, 出庫可能量を核種ごとに算出

1 日の使用量 = 1 日の出庫量 + 前日の使用中量

出庫可能量 = 1 日最大使用数量 - 使用中量

1 日の使用量, 出庫可能量 \leq 1 日最大使用数量

この定義では出庫可能量が使用中量により増減するため, 適宜に RI を廃棄 (放射性廃棄物の提出) しない場合, 出庫可能量の減少により, その日に必要な数量を RI 保管室から出庫できないことがあるので, RI を出庫 (使用) する際は注意が必要。

3.2 実験の計画と準備

放射線やRIを取扱う場合、多少なりとも放射線に被ばくします。放射線の影響については現在なお不明な点があり、確定的なことがいえないので、わずかな被ばくの場合でも放射線の人体に及ぼす影響を無視することはできません。したがって、使用の際には、生じる危険性を最小に、得られる利益を最大にするような実験の計画と準備が必要です。

3.2.1 放射線防護の原則

放射線の危険性を最小に抑えるための具体策として、①放射線・RIを取扱うときの被ばくをできるだけ低くする、②RIを取扱うときに生じる汚染をできるだけ低くする必要がある、また安全取扱の3原則（3C）として、

Contain……放射線を限られた空間に閉じ込める

Confine……効果的に放射線・RIを利用し、使用量はできるだけ少なくする

Control……放射線管理システムを整備し、制御できる状態で放射線を使用する必要があります。

(1) 外部被ばくに対する防護

体外に存在する放射線による被ばくを外部被ばくあるいは体外被ばくといい、外部被ばくに対する防護の3原則として、①線源との間にしゃへい物をおく、②線源からの距離をとる、③被ばく時間を短くするがあります。外部被ばくの防護は、線源の種類、形状、線量当量率、作業場所の状態、作業の内容、作業者の取扱技術などに応じてこの3原則を適切に組み合わせ、その作業全般を通じてもっとも効果があがるようにしなければなりません。まず施設・設備のしゃへい能力、専用できる空間の広さなどから作業の内容に適した場所を定め、適当に距離をとって確実に行える操作方法を選び、必要があればさらにしゃへい物を設け、予備実験（cold run）を繰り返さなければなりません。予備実験（cold run）は作業時間の短縮につながり、計画どおりに作業を進めるための基盤となります。

(2) 内部被ばくに対する防護

体内に取り込まれたRIは、体外に排出されるまで特定の臓器または全身に分布し、放射能の減衰に応じた放射線を照射し続けます。このように体内で発生する放射線による被ばくを内部被ばくあるいは体内被ばくといい、RIは経気道的、経口的、経皮的な3つの経路で体内に取り込まれます。

体内に摂取されるRIの状態は、気体、液体、固体のすべてであり、発生あるいは散逸した気体、蒸発あるいは付着した液体、飛散した粉体などが汚染源となりますので、作業環境の空気中の放射能濃度、水中の放射能濃度、固体表面のRI密度には常に注意し、これらを法令で定められた濃度限度あるいは表面密度限度以下のできるだけ低い状態に保つようにRI汚染を制御しなければなりません。RI汚染を制御するために、3D（Dilute, Disperse, Decontaminate）の原則と2C（Contain, Concentrate）の原則があり、前者は作業室やフードの換気や低レベルの液体廃棄物の希釈などのように薄めて捨てる原則で、後者は放射線施設でRIをできる限り容器に入れて外に出さないように努め、また線源がいくつかある場合は1箇所にとめるなど、フード内で作業するようにまとめて閉じ込める原則です。

3.2.2 実験の計画と準備

実験の計画にあたっては、放射線防護の原則を厳守し、危険の少ない核種の利用や少量の使用を考えてください。実験方法も安全第一とし、万一事故が発生しても有効な処置がとれるように対策を検討して、RIの使用から放射性廃棄物を処理して作業場所を作業開始前の状態にするまでの事項

を具体的にしてください。

実験の目的、期間、利用する設備（放射線測定器、実験設備）などに関連して検討しなければならない事項を次に示しますので、使用する核種とその数量および実験の方法のあらましを定めてください。

- ① 核種（放射線の種類およびエネルギー）
- ② 半減期
- ③ 物理的状态
- ④ 化学的状态
- ⑤ 比放射能
- ⑥ 全放射能

さらに計画をおし進めるために、RIを使用しない予備実験（cold run）を行い、RI取扱上の知識、操作法、放射性廃棄物の処理に至るまでの実験技術を習得し、本実験（hot run）が円滑に進み、作業時間が短縮するようにしてください。また、具体的な放射線防護の方法を検討し、必要な保安用品（手袋類、アクリルしゃへい板、遠隔操作用具など）を準備してください。なお、RI施設では、共通の保安用品として作業用スリッパ、作業衣、鉛ブロック、¹²⁵I用しゃへい板、サーベイメータ、ポリエチレンろ紙、ペーパータオル、廃棄物用ポリ袋、汚染検査用具、除染剤を用意しています。

実験の計画と準備が進んだらRIを入手し、予防規程をはじめ諸規則を熟知することが大切です。また、共通の実験の場で作業を円滑に進行させるために、実験者間で情報交換し、協力しあえるようにしてください。

3.3 RIの入手

密封されていないRIは、購入、製造、移管（譲渡、譲受）によって入手することができます。RIの納期、価格等の仕様については、公益社団法人日本アイソトープ協会（以下「アイソトープ協会」）が公開しています「ラジオアイソトープ受発注システム（JRIA-RADIO ACTIVE MATERIAL；J-RAM）」から、常時確認できます。J-RAMのURLは次のとおりです。

◎J-RAMのURL <https://www.j-ram.net/jram/DispatchTopPage.do>

RI施設でRIを入手するにあたっては、必ず表3.1の密封されていないRIの種類および数量を確認してください。また、様式第二号で申請した核種、品名（化合物名）、使用数量も確認し、もし申請した核種以外のRIや使用数量を超える場合は、事前に変更申請してください。

3.3.1 購入

RI施設でRIを購入するにあたっては、図3.1に示すとおり、あらかじめ使用に係る計画書を作成し、放射線取扱主任者に申請して承認を受けなければなりません。承認後、管理室からアイソトープ協会に発注します。なお、RI施設で使用承認を受けていないRIや年間使用数量を超える場合は、承認できませんのでご注意ください。また、本学杉谷キャンパスで教育研究の目的でRIを購入する場合は、RI施設を経由しないと購入できません。一般試薬会社には注文しないようご注意ください。

申請は、「アイソトープ注文書」および「アイソトープ実験計画書（様式第十号）」により行いますので、申請される人は管理室まで申し出てください。

申請するにあたっては、次の事項をご参照の上、アイソトープ注文書および様式第十号をRI施設管理室まで提出してください。なお、支払いを大学事務で処理する場合は、「物品請求システム」にて必要事項を入力してください。

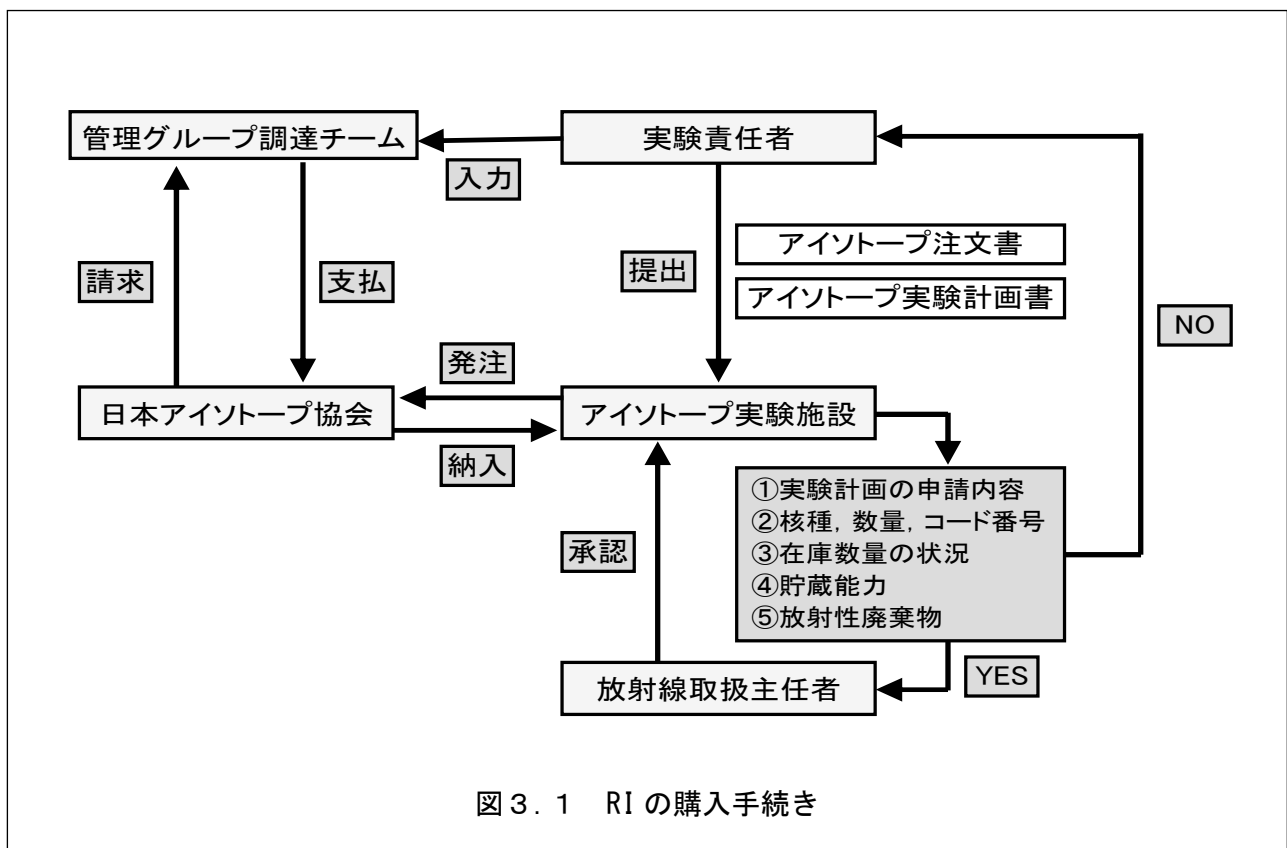


図3.1 RIの購入手続き

(1) アイソトープ注文書

- ① アイソトープ注文書は、下記の要領に従い、図 3. 2 の記入例を参照の上、提出してください。申込書は、RI施設のホームページ (http://www.lsrc.u-toyama.ac.jp/rirc/rirc_guide.htm) からExcelファイルをダウンロードし、必要事項を入力の上、A 4用紙に印刷して提出してください。注文書はそのままFAX送信しますので、誤注文がないように各項目について正確に入力してください。
また、支払いが私費、他機関負担、試供品等の場合は別様式となりますので、管理室までお問い合わせください。なお、表 3. 2 の各メーカーの注文締切日および時間は厳守してください。厳守されない場合は希望日に入荷できないことがあります。
- ② 「送信年月日」入力しないでください。
- ③ 「製品コード・メーカー名・製品名」J-RAMで確認し、間違いがないように入力してください。メーカーによっては同じ品名でも、比放射能などでコード番号が異なりますのでご注意ください。
- ④ 「規格放射能量・本数」放射能量を入力して該当する単位を選択し、本数を入力してください。
- ⑤ 「納品希望月日」表 3. 2 の各メーカーの入荷予定日をご参照の上、入力してください。
ただし、RIは主に海外から輸入するため、国際情勢により入荷予定日に入荷しないことがあります。また、トラック輸送のため、特に冬季は道路状況により入荷予定日に入荷しないことがあります。このため、入荷予定日に入荷しなくても対処できるように余裕のある実験計画を立ててください。なお、入荷しない場合は、管理室またはメーカーから使用者にご連絡いたします。
- ⑥ 「使用承認番号」入力しないでください。
- ⑦ 「放射線取扱主任者」変更しないでください。
- ⑧ 「所属」部局名、講座等名を入力してください。
- ⑨ 「使用者氏名」様式第二号で申請した実験責任者の氏名、フリガナを入力し、押印してください。
- ⑩ 「請求書送付先」支払いを大学事務で処理する場合は入力する必要はありません。「私費」または「他機関」の場合は別様式に必ず記入してください。
- ⑪ 「支払責任者所属・氏名」支払いを大学事務で処理する場合は入力する必要はありません。「私費」または「他機関」の場合は別様式に必ず入力し支払責任者の印を押印してください。
- ⑫ 「連絡担当者(所属・氏名)」変更しないでください。
- ⑬ 「貴事業所注文番号」入力しないでください。
- ⑭ 使用者が事前に在庫の有無等をメーカーに問い合わせることはできますが、電話やFAXで直接発注することはできません。もし、発注した場合、RI施設での受入をお断りすることがありますのでご注意ください。事前問い合わせをした場合はその旨を☑してください。

表 3. 2 各メーカーの入荷予定日および注文締切日

国内代理店	製造元		入荷予定日	管理室提出日	備考
パーキンエルマー ジャパン	PerkinElmer		毎週火曜日	前週火曜日	製品コードに NEX, NEK, NEZが つく製品を除く
			毎週金曜日	前週金曜日	
千代田テクノル	MORAVEK		毎週火曜日	前週水曜日	
室町機械	ARC	³ H・ ¹⁴ C	毎週火曜日	前週火曜日	
		その他		前々週金曜日	

※ 入荷予定日が祝日の場合は、祝日の翌日が入荷予定日となります。

【アイソトープ注文書】

(研究用非密封放射性試薬用)

送信年月日: _____

注文書送付枚数: _____ 枚目 / _____ 枚

送信先: 公益社団法人日本アイソトープ協会

FAX: 0120-012895 (注文専用フリーダイヤル)

TEL: 03-5395-8033 / FAX: 03-5395-8055

下記の通りアイソトープを注文いたします。

注文内容	核種:	P-32	製品コード:	NEG513H	メーカー名:	パーキンエルマー (国内代理店又は海外製造元)
	製品名:	Deoxy CTP- α -32P				
	規格放射能量: (数量記入、単位を選択してください)	37		(MBq)		
	本数:	1本	納品希望月日:	▽▽月□□日 諸事情によりご希望納期に沿えない場合があります。		
	※ 受注生産品、液量調整品の場合のみ下記に製品詳細をご記入ください。 製品詳細、納品予定日等はJ-RAMをご参照ください。					
	溶媒:	液量:		放射能濃度:		
容器容量、形状:			その他:			

RI許可	使用許可(承認)番号:	放射線取扱主任者氏名:	☆☆☆☆ [Ⓔ]
	使用目的: 研究用途(障害防止法)	「上記RIの注文を確認し、受け入れを承認いたしました」	

名称等が上位項目と同じ場合は「同上」とご記入ください。該当する項目の□にチェック☑を入れてください。

	事業所名称	所属	
使用者 (代表者)	富山大学	大学院〇〇学研究部〇〇学講座	フリカナ タテヤマ タロウ 氏名: 立山 太郎 [Ⓔ] TEL: 123-456-7890
現品 送付先	同上	生命科学先端研究支援ユニット アイソトープ実験施設	住所: 〒 930-0194 富山県富山市杉谷2630番地 TEL: 076-434-7191
請求書 送付先	同上	医薬系事務部 経理・調達課 調達チーム	住所: 〒 930-0194 富山県富山市杉谷2630番地 TEL: 076-434-7058
支払 責任者	同上	医薬系事務部 経理・調達チーム	氏名: ☆☆☆☆ [Ⓔ] 現品送付先と請求書送付先が異なる場合、支払責任者は該当 □ () のため、金銭の授受はありません。 する方に☑を入れ () に理由をご記入ください。 □ () のため、所有権を放棄します。 例: 共同研究のため
連絡 担当者	同上	生命科学先端研究支援ユニット アイソトープ実験施設	氏名: ☆☆☆☆ TEL: 076-434-7191 メールアドレス(任意): ri@cts.u-toyama.ac.jp
その他	貴事業所注文番号: _____ (納品書・請求書への記載: <input type="checkbox"/> 要(半角10ケタまで)・ <input type="checkbox"/> 不要)		
	電話注文: <input type="checkbox"/> 無・ <input type="checkbox"/> 有(協会担当者名: _____)		事前問合せ: <input type="checkbox"/> 無・ <input type="checkbox"/> 有 (<input type="checkbox"/> 在庫・ <input type="checkbox"/> 納期・ <input type="checkbox"/> その他)
	備考 / 連絡事項: ・直販証明書発行願います。		
	FAX返信: <input type="checkbox"/> 不要・ <input type="checkbox"/> 要: 返信先FAX: _____		

●アイソトープ協会使用欄●

受発注番号:	確認1:	2:	3:	備考:
--------	------	----	----	-----

図 3. 2 アイソトープ注文書記入例

(2) アイソトープ実験計画書（様式第十号）

- ① 様式第十号の記入例は図3.3のとおりで、RI施設のホームページからWordファイルをダウンロードし、必要事項を入力の上、A4用紙に印刷して提出してください。なお、様式第十号の内容は、法定帳簿の使用簿、保管簿などに転記しますので、各項目について正確に入力してください。
- ② 「所属」 講座等名を入力してください。また、「取扱責任者氏名」は、様式第三号で申請した取扱責任者（本学の教職員）を入力し、押印してください。
- ③ 「実験責任者氏名」 様式第二号で申請した実験責任者（本学の教職員）を入力し、押印してください。
- ④ 「職名」 実験責任者の職名を入力してください。
- ⑤ 「共同実験者」 入手するRIを使用する実験者全員の氏名を入力してください。なお、共同実験者で他の講座等の人を入力する場合は、氏名の後に括弧書きでその人の所属講座等名を入力してください。
- ⑥ 「実験計画番号」 様式第二号で申請した実験計画に対し、RI施設から通知された番号（5桁）を入力してください。なお、実験計画番号は、RI施設のホームページで確認できます。
- ⑦ 「核種」 H-3、P-32のように入力してください。
- ⑧ 「品名」 アイソトープ注文書で入力した製品名を入力してください。なお、譲受の場合は譲渡先で確認し、その品名を入力してください。
- ⑨ 「受入数量及び本数」 アイソトープ注文書で入力した数量、または譲受する数量を入力し、該当する単位に○を付してください。
- ⑩ 「コード番号」 アイソトープ注文書で入力したコード番号を入力してください。
- ⑪ 「物理的状态」 入手するRIの室温における状態についてチェックしてください。
- ⑫ 「比放射能」 購入の場合はJ-RAMで確認して入力し、該当する単位に○を付してください。不明の場合は入力されなくても結構です。
- ⑬ 「希望受入年月日」 購入の場合はアイソトープ注文書で入力した希望年月日を、譲受の場合は譲受する年月日を入力してください。
- ⑭ 「貯蔵温度」 購入の場合はJ-RAMで、譲受の場合は譲渡先に確認し、該当する貯蔵温度にチェックしてください。
- ⑮ 「使用目的」 該当する目的をすべてチェックしてください。
- ⑯ 「使用場所」 入手するRIを使用する場所をすべてチェックしてください。測定室の放射線測定器を使用する場合は、測定室もチェックする必要があります。
- ⑰ 「発生する廃棄物」 入手するRIから発生する放射性廃棄物の種類をすべてチェックしてください。
- ⑱ 「RI管理番号」「放射線取扱主任者承認」 記入しないでください。

アイソトープ実験計画書

2000年 ▽▽ 月 □□ 日

所 属	〇〇学研究室		取扱責任者氏名(注1)	富山 一郎 印	
実験責任者氏名(注2)	立山 太郎 印	職 名	准教授		
共同実験者氏名(注3)	富山 一郎	剣 次郎	杉谷富子(◇◇学)		
実験計画番号(注4)	1 0 0 0 1	核 種(注5)	P-32		
品 名(注6)	Deoxy CTP- α -32P				
受入数量及び本数	37 $\frac{\text{kBq}}{\text{MBq}}$ (1本)	コード番号(注7)	NEG513H		
物 理 的 状 態	<input type="checkbox"/> 固体 <input checked="" type="checkbox"/> 液体	比放射能(注8)	110	$\frac{\text{Bq}}{\text{mm}^2}$ Bq/()g	
希望受入年月日	2000年 ▽▽月 □□日	価 格(税別)	85000	円	
貯 蔵 温 度	<input type="checkbox"/> 室温 <input checked="" type="checkbox"/> 4℃冷蔵 <input type="checkbox"/> -30℃冷凍 <input type="checkbox"/> -80℃冷凍				
使 用 目 的	<input type="checkbox"/> 動物レベルのRI実験 <input type="checkbox"/> 細胞レベルのRI実験 <input checked="" type="checkbox"/> 遺伝子レベルのRI実験				
使 用 場 所(注9)	<input type="checkbox"/> 学生測定室 <input checked="" type="checkbox"/> 細胞実験室(1) <input type="checkbox"/> 暗室・前室 <input checked="" type="checkbox"/> 測定室・画像解析室 <input type="checkbox"/> 実験動物室	<input type="checkbox"/> 学生実習室 <input type="checkbox"/> 細胞実験室(2) <input type="checkbox"/> 教員実験室 <input type="checkbox"/> 薬物動態実験室 <input type="checkbox"/> 動物飼育室(1)	<input type="checkbox"/> 実習準備室 <input type="checkbox"/> 遺伝子実験室(1) <input type="checkbox"/> 遺伝子実験室(2) <input type="checkbox"/> 分子イメージング室 <input type="checkbox"/> 動物飼育室(2)		
発生する放射性廃棄物	固体	<input checked="" type="checkbox"/> 可燃物(紙・布・木片類) <input type="checkbox"/> 不燃物(ゴム・金属・ガラス類)	<input checked="" type="checkbox"/> 難燃物(プラスチック類) <input type="checkbox"/> 動物(動物屍体, 糞尿等)		
	液体	<input checked="" type="checkbox"/> 無機液体(実験廃液)	<input type="checkbox"/> 有機液体(液体シンチレータ廃液)		
保管場所	RI保管室	※RI管理番号	-	※放射線取扱主任者承認	印

富山大学

図 3.3 様式第十号の記入例

3.3.2 移管（譲渡，譲受）

RIは、原子力規制委員会から使用許可（承認）を受けている放射線施設から他の放射線施設に移管することができます。この場合、双方の放射線施設の放射線取扱主任者の承認が必要となります。なお、RIを無断で移管させた場合は、法令に触れ、それに係る責任は様式第二号で申請した実験責任者が負うこととなりますのでご注意ください。また、医療機関から放射性医薬品を移管することはできません。

RIを移管するにあたっては、次の事項をご参照の上、管理室まで申し出てください。

(1) 譲渡（RI施設から他の放射線施設への移管）

- ① RIをRI施設から他の放射線施設へ譲渡する場合は、事前に先方の放射線取扱主任者に譲渡依頼書を作成してもらい、管理室に提出してください。譲渡依頼書には、事業所名、放射線施設名、許可（承認）番号、放射線取扱主任者名、使用者名、使用者の所属が記載されていることが必要です。なお、RIの運搬料金は講座等の負担となります。
- ② 先方からの譲渡依頼書が提出されたら、RI施設で放射性同位元素譲渡書を作成し、譲渡するRIとともに宅配便で譲渡先へ発送します。
- ③ 先方にRIが入荷したら、先方の放射線取扱主任者からRI施設へ放射性同位元素譲受書が送付され、RIの譲渡が完了します。

(2) 譲受（他の放射線施設からRI施設への移管）

- ① RIを他の放射線施設から、またはアイソトープ協会を経由せず直接メーカーからRI施設へ譲受する場合は、必ず事前に様式第十号を管理室まで提出してください。なお、様式第十号が提出されずにRIを入荷した場合は、RI施設での受入を断ることがありますのでご注意ください。
- ② RIを譲受する場合は、必ず先方の放射線取扱主任者が作成した放射性同位元素譲渡書が必要ですので、その旨を先方に伝えてください。なお、先方で譲渡依頼書が必要な場合は、RI施設管理室まで申し出てください。また、譲受するRIの入荷先は必ずRI施設宛にし、使用者の講座等宛にはしないでください。
- ③ RI施設にRIが入荷したら、RI施設から先方の放射線取扱主任者へ放射性同位元素譲受書を送付し、RIの譲受が完了します。

3.3.3 RIの入荷

RI施設にRIが入荷したら、施設職員が段ボール箱などの梱包容器を開封して、RI原液容器（バイアルびん）が入った包装外容器（プラスチックまたは鉛容器）を取り出します。その後、包装外容器表面に年月日、使用者名、所属、核種、数量、品名、RI管理番号および貯蔵場所を明記したシールを貼り、RI保管室の指定された貯蔵温度で保管します。なお、RIに添付されているデータシートは、RI施設更衣室に講座毎にファイルしてありますので、RIを使用する前には必ず確認してください。

3.4 RIの使用

3.4.1 アイソトープ取扱管理システム

RIのRI保管室からの出庫、または廃棄物保管室への廃棄は、利用者自身がアイソトープ取扱管理システムの利用者入力用コンピュータに、RIの出庫量（使用量）または廃棄量等を入力し、入退室管理システムと併用してRI保管室あるいは廃棄物保管室に入退室して行います。

(1) 運用方法

利用対象者を放射線作業経歴によりレベル分けし、レベルごとに運用時間を設け、アイソトープ取扱管理システムを運用します。各レベルの対象者および運用時間の参考基準は表3.3のとおりです。

表3.3 各レベルの対象者および運用時間

レベル	対象者	運用時間	備考
1	<ul style="list-style-type: none"> 初めて放射線作業を行う教職員 放射線作業経歴が3か月以上(立入時間概ね60時間以上)の学生等(留学生は除く) 放射線作業経歴が1年以上の留学生 	平日 9時～18時	平日18時以降, 土曜日・日曜日・祝日は利用不可
2	<ul style="list-style-type: none"> 放射線作業経歴が6か月以上の教職員 放射線作業経歴が1年以上の学生等 	9時～18時	土曜日・日曜日・祝日利用可
3	<ul style="list-style-type: none"> 放射線作業経歴が1年以上の教職員 放射線作業経歴が2年以上の学生等 	9時～22時	土曜日・日曜日・祝日利用可

(2) 操作方法

◎基本操作

- ① 利用者入力用コンピュータのスクリーンセーバーを解除すると、[ログイン]の画面が表示されます(図3.4.1)。
 - ☞ 入力する前に、画面を更新してください。
- ② 『ID』にユニット登録証の登録番号を入力してください。学生の場合はあらかじめ連絡してある登録番号を入力してください。『パスワード』は必要に応じて設定、入力してください。
 - ☞ 操作終了後は、ログアウトしてください。
- ③ ログインすると、メインメニュー画面が表示されます(図3.4.2)。



図3.4.1 ログイン画面



図3.4.2 メインメニュー画面

◎出庫

使用計画一覧より目的とするRIを表示する場合

- ① メインメニューより [使用計画一覧] をクリックし、条件検索画面に入力後 [検索] をクリックする。(図 3. 5. 1)
- ② 自分の参加している実験計画のみ表示されます。
実験計画番号の右にあるアコーディオン表示をクリックすると、実験計画に登録されている参加者、実験計画が所有するRI、使用場所が表示されます。(図 3. 5. 2)
- ③ 出庫 (使用) するRI管理番号をクリックすると、RI情報画面が表示されます。(図 3. 5. 5)
RI情報画面では RI基本情報、履歴情報が確認できます。



図 3. 5. 1 出庫 (使用計画一覧条件検索)



図 3. 5. 2 出庫 (使用計画一覧)

RI管理番号一覧より目的とするRIを表示する場合

- ① メインメニューより [RI管理番号一覧] をクリックし、条件検索画面に入力後 [検索] をクリックする。(図 3. 5. 3)
- ② 自分の参加している実験計画が所有するRIが表示されます。(図 3. 5. 4)
- ③ 出庫 (使用) するRI管理番号の右にある [RI管理] をクリックすると、RI情報画面が表示されます。(図 3. 5. 5)



図 3. 5. 3 出庫 (RI 管理番号一覧条件検索)



図 3. 5. 4 出庫 (RI 管理番号一覧)

- ④ RI情報画面中央の登録処理メニューより [出庫] をクリックし、必須項目 (使用場所, 使用方法, 出庫数量) を入力後 [出庫登録] をクリックすると出庫登録完了のメッセージが表示されます。(図 3. 5. 6)

☞ 未入力の必須項目がある場合は該当の項目が赤くなりエラーメッセージが表示され、登録を中止します。

- ⑤ 入力終了後は ログアウトする。
出庫登録後5分以内に PCラック右上にある「入室確認ボタン:RI保管室用」を押す。(写真 3. 1)

☞ 5分を超過した場合は、RI取扱管理システムより再度[入室のみ]の処理を実行してください。

- ⑥ 10秒以内にカードリーダーにIC登録証等をかざし、RI保管室を解錠する。

☞ 10秒を超過した場合は再度「入室確認ボタン」を押してください。

☞ RI保管室への入室の権利は、運用時間内のみ保持します。

- ⑦ 引き続き別のRIを出庫する場合は、再度②から操作します。

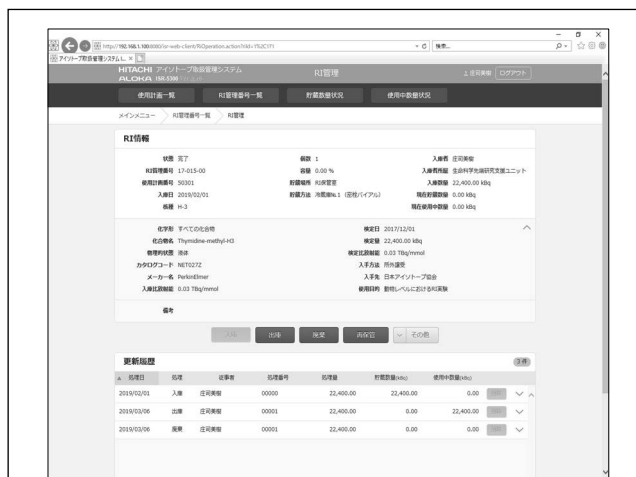


図 3. 5. 5 出庫 (RI情報画面)

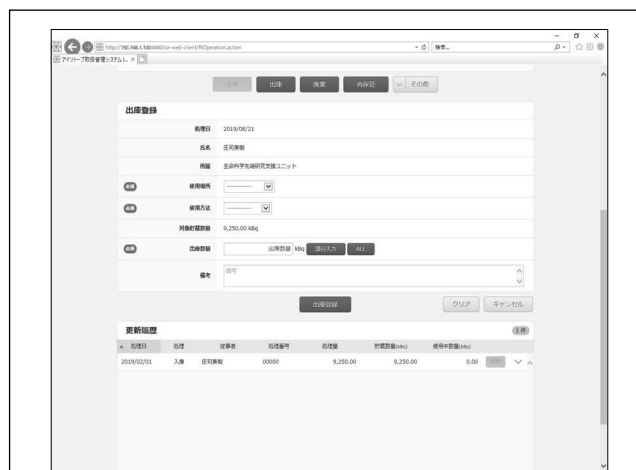


図 3. 5. 6 出庫 (出庫登録画面)

出庫した RI の返却

- ① RI取扱管理システムにログインし、メインメニューより[入室のみ]をクリックする。
- ② 「入室確認ボタン」を押す。
- ③ カードリーダーにIC登録証等をかざし、RI保管室を解錠、入室する。



写真 3. 1

◎廃棄

① 「RI管理番号一覧」より廃棄したいRI管理番号のRI情報画面を表示させる。(図3.6.1)。



② 「廃棄」をクリックすると、廃棄登録画面が表示されます(図3.6.2)。

③ 「処理番号」を選択する。

④ 「廃棄数量合計」に数量を入力する。

⑤ 「廃棄物内訳」トレーサ実験に設定する

⑥ 「廃棄物品」廃棄する区分についてすべてを入力し、廃棄しない区分については削除する。
☞ あらかじめ排水に1%, 排気に1%, 計2%が設定されていますので、利用者は98%の廃棄内訳の割合について入力してください。

⑦ 「廃棄数量残量」欄が“0.00kBq”となっていることを確認し、「廃棄登録」をクリックする。廃棄登録完了のメッセージが表示されます。

⑧ 入力終了後は ログアウトする。

出庫登録後5分以内に PCラック右上にある「入室確認ボタン：廃棄物保管室用」を押す。

☞ 5分を超過した場合は、RI取扱管理システムより再度「入室のみ」の処理を実行してください。

⑨ 10秒以内にカードリーダーにIC登録証等をかざし、廃棄物保管室を解錠する。

☞ 10秒を超過した場合は再度「入室確認ボタン」を押してください。

⑩ 引き続き別の使用中のRIを廃棄する場合は、再度①から操作します。



図3.6.1 廃棄 (RI情報画面)



図3.6.2 廃棄 (廃棄登録画面)

◎再保管

- ① [RI管理番号一覧] より再保管したいRI管理番号のRI情報画面を表示させる。(図3.7.1)。
- ② [再保管] をクリックすると、再保管登録画面が表示されます(図3.7.2)。
- ③ 「処理番号」を選択する。
- ④ 「貯蔵方法」を入力する。
- ⑤ 「再保管数量」を入力する。
- ⑥ 「再保管登録」をクリックする。

正常に登録が完了すると、メッセージが表示される。



図3.7.1 再保管 (RI情報画面)



図3.7.2 再保管 (再保管登録画面)

◎取消

- ① メインメニューより [RI管理番号一覧] をクリック，取消したいRI管理番号のRI情報画面を表示させる。(図3.8.1)
 - ② 更新履歴より，取消したい処理番号の[削除]をクリック。
 - ☞ 取消の操作は，当日処理した項目のみ可能です。翌日以後取消等変更する場合は，平日時間内に管理室にご連絡ください。
 - ☞ 後から行った処理から順に取消を行ってください。
- 正常に取消が完了すると，メッセージが表示されます。



図3.8.1 取消 (RI情報画面)

◎貯蔵数量状況

- ① ログイン画面の [貯蔵数量状況] ボタンをクリックすると、条件検索画面が表示されます (図 3.9.1)。
- ② 条件入力後 [検索] ボタンをクリックすると、RI保管室に保管されているRIが核種ごとに全て表示されます (図 3.9.2)。

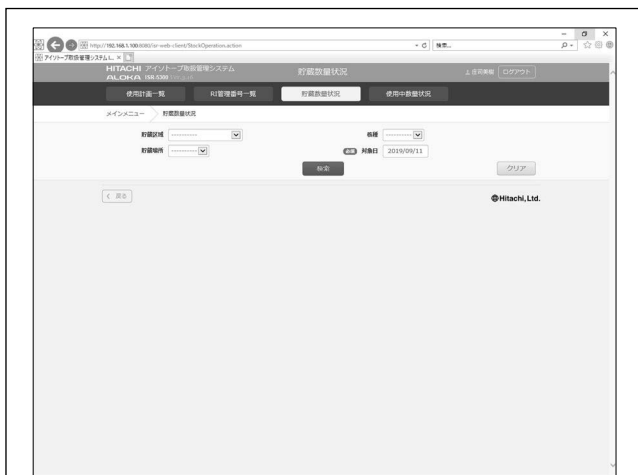


図 3.9.1 貯蔵数量状況 (条件検索画面)

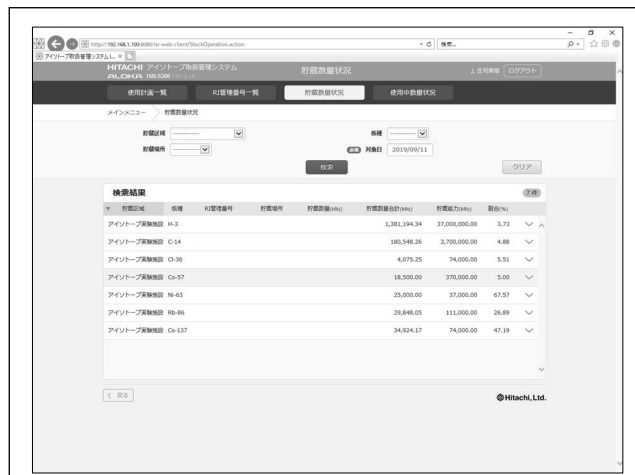


図 3.9.2 貯蔵数量状況 (検索結果画面)

◎使用中数量状況

- ① ログイン画面の [使用中数量状況] ボタンをクリックすると、条件検索画面が表示されます (図 3.10.1)。
- ② 条件入力後 [検索] ボタンをクリックすると、使用中のRIが全て表示されます (図 3.10.2)。

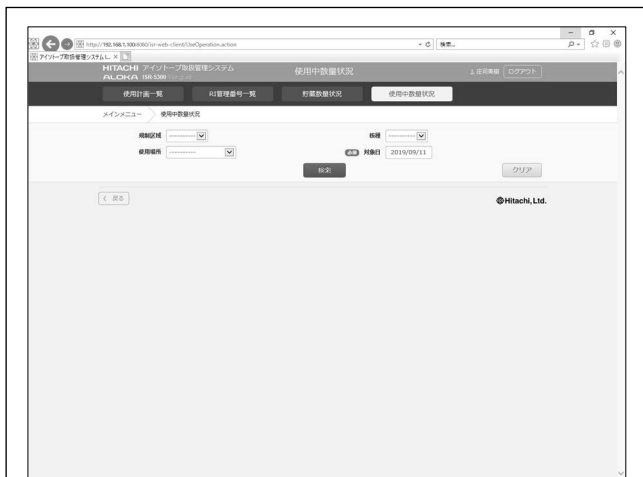


図 3.10.1 使用中数量状況 (条件検索画面)

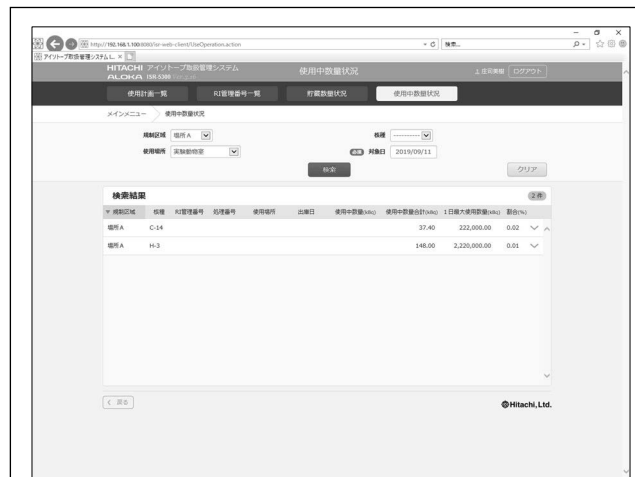


図 3.10.2 使用中数量状況 (検索結果画面)

(3) 注意事項

- ① 各レベル対象者の経過期間は放射線作業の期間で、RI施設の登録期間ではありません。
- ② レベル1～3の対象者で初めて本システムを利用する人は、最初に施設職員立ち会いで一人ずつ利用者入力用コンピュータを操作し、操作確認を行います。操作確認後はRI施設職員立ち会いなしで利用可能となります。なお、施設職員の操作確認は平日午前9時～午後3時までで、前日までに施設職員に予約してください。
- ③ レベルアップは、各レベルの対象者に該当した場合、およびシステムの取扱いに問題がない場合に限り、適宜に実施します。なお、システムの取扱いに問題がある人は、レベルダウンする場合があります。
レベルの確認は、管理室にお問い合わせください。
- ④ 利用者入力用コンピュータで入力したRI以外のものを絶対に出庫、廃棄しないでください。
- ⑤ RI保管室、廃棄物保管室の扉を開放状態にしないでください。退室する際は、必ず扉ノブを元の位置に戻してください。
- ⑥ アイソトープ取扱管理システムは、RI施設を利用する際に提出する様式第二号に基づいて運用されています。このため、様式第二号の共同実験者氏名欄に記載されていない人は、その実験計画が所有するRIを出庫することができません。

3.4.2 実験にあたっての注意事項

RIを使用する実験においてRI汚染を防止することは、放射線障害を防ぐだけではなく、相互汚染やバックグラウンドの上昇、変動によって不正確なデータや偽の実験結果を導きだすことを防ぐためにも極めて重要になっています。このため、実験にあたっては、次の事項を厳守してください。

- (1) RIの取扱いは原則として2人以上が共同して行い、1人はRIを取扱う操作を担当し、他の人は補助操作を担当するようにしてください。このため、いつでも主実験者の補助ができるように実験者間の作業内容を調整してください。また、経験の少ない実験者は絶対に単独で作業しないでください。さらに手や腕に外傷があるときは、原則としてRIの取扱いをしないでください。
- (2) 作業場所は常に整理整頓してください。共同利用施設を利用するにあたっての基本です。また、実験動物室内の実験台を使用する際は、事前に機器予約システムで予約してください。なお、実験動物室以外の作業室の実験台等については、各利用講座等に年間を通して割り振ってあります。
- (3) RIの取扱いを開始する前に、あらかじめサーベイメータで実験台などの表面汚染を検査し、汚染がないことを確認してください。サーベイメータは、汚染検査室前廊下に備えてあります。また、RIの取扱いに使用する装置・実験器具類はRI専用とし、非RI用の器具類と兼用しないでください。
- (4) RIの取扱いに際しては、汚染防止のためのゴム手袋、帽子、また必要に応じて防護マスク、防護眼鏡を用意、使用してください。また、実験操作の内容、線源の強さなどによって、しゃへい物、局所しゃへい具、遠隔操作用の器具などを用意してください。特に³²Pを使用する際は、必ずしゃへい物としてアクリル板を用意してください。また、タンパク標識などで¹²⁵Iを使用する場合は、汚染検査室前廊下に備えてある¹²⁵I用しゃへい板を使用してください。

- (5) 汚染の拡大を防止，除去しやすいように，ポリエチレンろ紙でフードや実験台などの上面を覆ってください。また，必要に応じて作業場所の床にも敷いてください。もし，誤ってRIをこぼした場合は，マジック等で印を付け，セルボンテープなどで表面を覆い，あるいはポリエチレンろ紙を貼り替え，汚染の拡大防止に努めてください。ポリエチレンろ紙およびセルボンテープは汚染検査室前廊下に用意してあります。
- (6) 実験中に発生する放射性廃棄物（可燃物，難燃物，不燃物）を入れるため，廃棄物用ポリ袋を準備してください。廃棄物用ポリ袋は汚染検査室前廊下に4種類用意してあります。なお，作業室内に備えてある非放射性可燃物用ゴミ箱には絶対に放射性廃棄物を入れないでください。
- (7) 作業室内の流しには絶対にRI原液（一次および二次洗浄液も含む）を流さないでください。また，バイアルびんのふた，チップ，動物の糞・血液など排水管が閉塞するもの，有機液体，強酸，強アルカリなど排水管が腐食するものは絶対に流さないでください。なお，水も長時間流しっぱなしにはしないでください。
- (8) 火災発生時の危険性のある実験には細心の注意をはらってください。特にガス（実験台やフードのガス栓およびクリーンベンチのガスバーナー）の消し忘れがないようにし，また可燃性有機溶媒は，火のそばで使用しないでください。
- (9) 発熱機器（水槽付恒温槽など）を長時間使用する場合は，使用者の所属，氏名，使用開始および終了日を明記し，終了後必ず電源を切ってください。明記されない場合は，事故防止のため，各施設職員が電源を切りますのでご注意ください。また，洗浄室および分子イメージング室に設置してある乾燥機を使用する場合は，必ずタイマーを作動させてください。
- (10) 散逸しやすいRIの取扱いは，フード内で行ってください。ただし，粉末状RIを秤量する場合は，気流の影響により飛散しやすいので，風防ボックス内などで行ってください。また，固体，液体のRIを取扱う操作は，汚染が限定されるようにポリエチレンろ紙を敷いた適当な大きさのバットなどの受け皿の中で行ってください。
- (11) RIを取扱うときはゴム手袋を必ず着用してください。ゴム手袋は次に示す手順で着用してください。また，ゴム手袋を着用したまま電灯のスイッチ，水道の蛇口，ガス栓，扉の取手，電話などには絶対に触れないでください。
- ① あらかじめゴム手袋に空気を吹き込んで膨らませ，ピンホールがないことを確認してください。
 - ② 作業衣の袖口を手袋で覆い，手袋の縁を密閉してください。
 - ③ ゴム手袋を着用したまま汚染していないものに触れるときは，手にポリ袋やペーパータオルを介在させて行ってください。
 - ④ ゴム手袋を外すときは，あらかじめ中性洗剤でゴム手袋をよく洗った後，ペーパータオルで水分を拭き取り，サーベイメータで汚染のないことを確認してください。
 - ⑤ 汚染が検出された場合には，除染して再利用するか，放射性廃棄物として提出してください。
 - ⑥ ゴム手袋を外すとき，または使用したゴム手袋を再利用するときには，ゴム手袋の内側（非汚染側）を他方のゴム手袋の外側（汚染側）で触れないように注意してください。
 - ⑦ 外した手袋を再利用のため保管するときは，手袋の部分を5 cmほどおりかえしておくと，次回使用するとき非汚染側を持って着用することができます。
- (12) RIの経口摂取を防止するため，放射性，非放射性を問わず，口による操作は一切せず，必ず安全ピペッタや自動ピペッタを使用してください。
- (13) 実験中も必要に応じてサーベイメータで汚染検査を行い，汚染が発見された場合は，直ちに管理室に連絡し，拡大防止措置あるいは除染を行ってください。また，実験中に怪我あるいは身体に汚染が生じたときは速やかに応急処置を施し，管理室に連絡してください。
- (14) フードの開口部はフード内の空気の漏洩を防ぐためできるだけ狭くしてください。また，反応の際に生じる放射性的副産物にも十分注意してください。

- (15) 動物を使用する実験では密閉系にしにくいことがあるので、汚染防止、相互汚染により一層注意してください。
- (16) 実験に使用中のRIが入っている一時保管容器には、放射能マークを表示し、核種、数量、実験者名を明記してください。また、RIを作業場所の間で移動させる場合は、密栓などの準密封状態にし、プラスチックあるいはステンレス鋼製などの容器に二重に入れ、さらにポリエチレンろ紙を敷いたバットなどの受け皿の中に入れて移動させてください。
- (17) RIは実験に使用中のもの以外は必ずRI保管室に保管してください。また、実験に使用中のRIは、その種類、数量、物理的・化学的状态、実験の状態により、適宜デシケータ、プラスチック容器または鉛容器などの一時保管容器内、あるいはポリエチレンろ紙を敷いたバットなどの受け皿の中に入れ、核種、数量、現在のあらまし、実験者名を明記して、フードに一時的に保管してください。冷蔵庫にも同じ要領で一時保管してください。ただし、長期保管はできません。なお、RIの一時保管は密栓などの準密封状態にしてください。
- (18) 放射性廃棄物は操作のつど早急に処理してください。処理の要領は廃棄物処理業務を担当しているアイソトープ協会の方針に従い、RI施設で定めています。
- (19) RIを使用した器具類は、乾燥状態にしないで直ちに除染洗浄してください。乾燥状態にすると時間経過とともに除染しにくくなり、除染しても使用したRIの比放射能の高さに応じて汚染が残ることがありますので、使用量のレベルに分けて除染洗浄し、管理区域内で再利用してください。汚染の著しいものは放射性廃棄物として提出してください。
- (20) 実験終了後は、サーベイメータを用いて実験台周辺と実験者の身体表面の汚染検査を行い、汚染が発見された場合は、直ちに管理室に連絡し、拡大防止措置あるいは除染を行ってください。また、実験台や作業室内を実験開始前の状態に整理整頓してください。また、作業室から退室する際は、必ず電気、ガス、水道を確認し、室内に他の実験者がいない場合は消灯してください。給排気設備の連続運転スイッチをONにした場合はOFFにしてください。

3.4.3 動物実験

RIを使用する動物実験は他の実験と比べ密閉系での実施が困難であるため、汚染防止、相互汚染により一層の注意が必要となります。RI施設ではRIを使用する動物実験およびRIを投与した動物の飼育は、動物実験室（実験動物室・細胞実験室(1)）および動物飼養保管施設（動物飼育室(1)・動物飼育室(2)）で行うことになっております。

また、動物実験は、科学的および動物福祉の観点から適正な実験を図ることが必要ですので、必ず「富山大学動物実験取扱規則」などの諸規則を遵守してください。

実験動物室で動物を使用、飼育するにあたっては、次の事項を厳守してください。

- (1) 動物実験を実施する場合、事前に本学動物実験委員会に「動物実験計画書」を提出し、学長の承認が必要となります。
- (2) RI施設で使用、飼育できる動物は、飼育設備等の関係上、小動物（マウス・ラットなど）で、サルなどの中動物は使用、飼育できません。また、感染動物も使用・飼育できません。
- (3) 動物飼養保管施設において動物を飼育する際には、動物の搬入前に、様式第三十五号「動物飼養保管施設利用申込書」（図3.11）をあらかじめ管理室に提出してください。
- (4) 動物実験室・動物飼養保管施設を使用する際には、微生物汚染を防止するため、次の通り2回履物を変えた後に入室してください。1回目：動物使用区域の前にある扉、2回目：動物実験室・動物飼養保管施設の入口
- (5) 動物飼養保管施設における微生物モニタリングが必要な際には、動物を飼育する研究室が必要な費用を負担してください。

動物実験計画書承認番号 第 号

実験責任者名

整理番号 第 号

動物飼養保管施設利用申込書

研究推進機構 研究推進総合支援センター
 生命科学先端研究支援ユニット アイソトープ実験施設長 殿

令和 年 月 日 提出

講座等名		取扱責任者名		印
利用者名		連絡先（内線）		
動物種	系統名		搬入元（研究室名・業者名等）	
♂ 匹	体重	ケージ数	希望飼育室名	
♀ 匹	週令		動物飼育室(1) 動物飼育室(2)	
実験期間		搬入予定年月日		実験終了予定日
日間	ヵ月間	年間	年 月 日	年 月 日
実験内容				
アイソトープ実験施設への連絡事項				

【備考】

- ・希望飼育室名は、希望する室名を○で囲ってください。
- ・実験内容は、使用核種を含め、できるだけ詳細に記載してください。
- ・アイソトープ実験施設への連絡事項は、その他特に必要な事項について記入してください。

施設記入欄

受入者	搬入日	匹数	性別	ケージ数	検収終了日	飼育室名	現在のケージ数	実験終了年月日
			♂					年 月 日
			♀					

図 3. 11 動物飼養保管施設利用申込書（様式第三十五号）

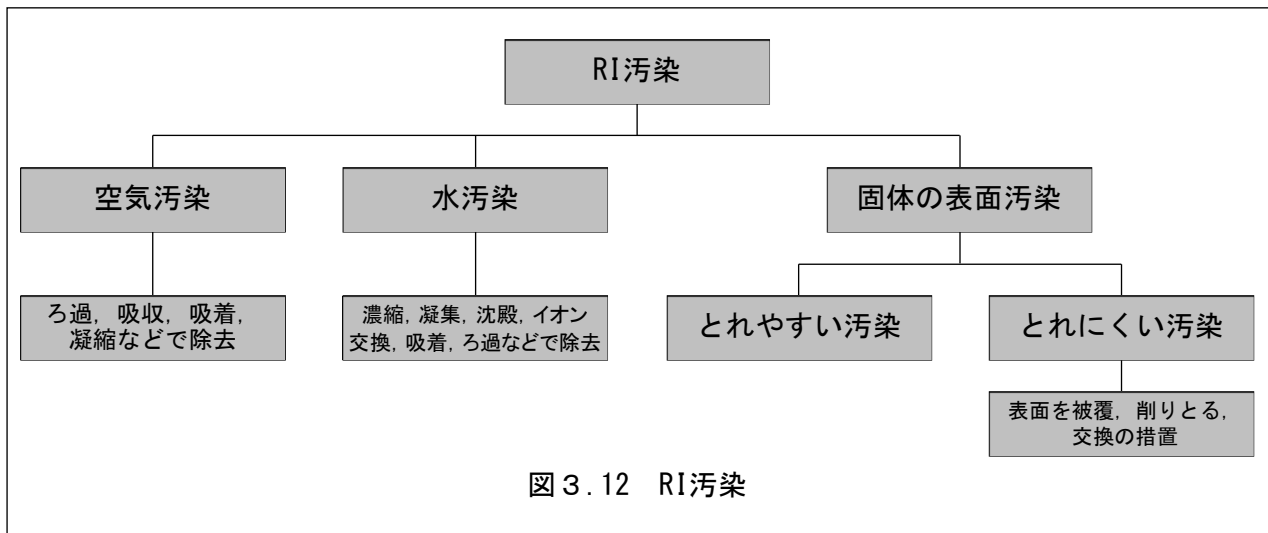
- (6) 実験に際しては十分な予備実験 (cold run) を実施し、無理のない実験計画を立ててください。
RI動物実験を安全に行うためには、RI取扱いの一般的知識以外に実験動物の性質を十分理解する必要があります。また、動物実験についても2名以上で行ってください。
- (7) 動物実験室・動物飼養保管施設以外の部屋では動物を使用しないでください。動物実験室としては原則として実験動物室を使用し、設備故障等で実験動物室が使用できない場合には細胞実験室(1)で行うこととし、事前に管理室へ申し出てください
- (8) 実験に供する動物に対しては、必ず麻酔等の手段によって、無用な苦痛を与えないように配慮してください。
- (9) 動物実験室・動物飼養保管施設において動物実験で利用できる核種の数量は、他の作業室と異なりますので、必ず使用する前に表3.1に示す核種の数量を確認してください。
- (10) 実験終了後は必ず作業台および流しの後始末をしてください。特に作業台の上面に覆ってあるポリエチレンろ紙は必ず交換してください。動物実験室・動物飼養保管施設は共同の作業室ですので、常に整理整頓を心掛け、他の実験者の迷惑にならないようにしてください。
- (11) 動物を飼育する場合は、RI施設専用のケージを使用し、絶対に動物実験施設のケージを持ち込んで使用しないでください。RI施設専用のケージは、動物飼養保管施設に用意してありますので、使用する前に管理室まで申し出てください。なお、動物実験室では48時間以上の動物飼育はできませんのでご注意ください。
- (12) 実験動物の取扱い等は、飼育管理マニュアルに沿って適切に実施してください。
- (13) 実験動物の飼育管理、実験器具・器材等や実験室の清掃・消毒は、実験者自身が責任を持って実施してください。
- (14) 発生した放射性動物廃棄物（動物屍体、臓器、糞、血液など）は、早急に処理してください。

3.5 RIの汚染

RIの汚染は図3.12のとおり、空気汚染、水汚染、固体の表面汚染に大別され、空気汚染に対しては汚染源物質をろ過、吸収、吸着、凝縮させて除き、水汚染に対しては汚染源物質を濃縮、凝集、沈澱、イオン交換、吸着、ろ過などの操作により除去します。固体表面の汚染はとれやすい汚染 (loose contamination) ととれにくい汚染 (fixed contamination) があり、とれにくい汚染に対しては、表面を覆うか、けずり取るか、あるいは交換しなければなりません。汚染のとれやすさは被汚染物質の材質と表面の状態によって大きく影響され、あらかじめ汚染する可能性のある表面を汚染のとれやすい状態に処理しておくことは極めて有効な汚染対策であり、天井、壁、実験台、フードなどの塗装や、床にワックスを塗るのはその例で、表面の被膜を除くことによって汚染は除去できます。また、実験台やフード内など汚染するおそれのある場所にポリエチレンろ紙などシート類を敷くのは、最も日常的で有効な実施例です。

3.5.1 汚染の測定

作業室の床面や実験台、装置の表面あるいは作業者の身体表面の汚染は、放置しておく、空気汚染、さらに作業者の体内汚染の原因となりますので、作業者は、作業開始前、作業中および作業終了後に作業場所の表面汚染の測定を習慣づけておく必要があります。表面汚染の測定法には直接法（サーベイ法）と間接法（スミア法）があり、サーベイ法は広い面積を迅速に検査する目的で、またスミア法は飛散・移行の原因となる遊離性の表面汚染の測定を目的として行われます。スミア法はまた、バックグラウンド線量率の高い場所での表面汚染や、表面が複雑な形状の場合でも測定が可能になります。なお、サーベイ法では ^3H などの低エネルギーの核種は測定できませんので、RI施設で1か月ごとに実施している汚染検査はスミア法で測定しています。この汚染検査では $0.3\text{Bq}/\text{cm}^2$ 以上検出された場合に、汚染と判定し、汚染箇所の作業者に除染作業をしていただくこと



になっています。毎月の汚染検査結果と1cm線量当量率測定結果は更衣室の掲示板に、掲示してありますので、各自の作業場所の測定結果を確認してください。

3.5.2 作業中の汚染発生に対する措置

(1) 汚染の防止対策

RIを取扱う作業を行う場合には、汚染の発生を常に意識して作業にのぞまなければなりません。汚染が発生しても大事に至らずに済ませるためには、十分な汚染防止対策のもとで作業を行うことが大切です、前述のとおり次の防止対策が必要となります。

- ① 汚染の拡大を防止し、除去しやすいように、ポリエチレンろ紙でフードや実験台などの上面を覆ってください。また、必要に応じて作業場所の床にも敷いてください。
- ② 固体、液体のRIを取扱う操作は、汚染が限定されるようにポリエチレンろ紙を敷いた適当な大きさのバットなどの受け皿の中で行ってください。
- ③ 散逸しやすいRIの取扱いは、フード内または風防ボックス内で行ってください。
- ④ ゴム手袋を着用したまま電灯のスイッチ、水道の蛇口、ガス栓、扉の取手、電話などに触れないでください。
- ⑤ 作業開始前、作業中および作業終了後はサーベイメータを用いて作業場所などの汚染検査を行ってください。

(2) 汚染発生時の処置

汚染が発生あるいは発見した場合には、直ちに管理室に連絡し、作業員自身が初期に安全確保、汚染拡大防止の原則に従って、次の確認および処置を行ってください。

◎確認

- ① 汚染の広がる可能性の有無と汚染の範囲
- ② 飛散しやすい汚染かどうか、および空気汚染の有無
- ③ 汚染した核種、化学形と汚染の程度、汚染の全量
- ④ 発生原因と発生の時期、経過時間
- ⑤ 身体表面汚染と吸入等の有無

◎処置

- ① 汚染の拡大防止を行うため、例えば、倒れたRIの容器を起こすなどの汚染源の除去を行ってください。
- ② こぼれた溶液の上にもろ紙やペーパータオルなどを敷き、汚染溶液の拡散を防止してください。

- ③ サーベイメータで汚染の範囲を見極め、汚染箇所が判るようにテープやマジックなどで明示して非汚染区域との境界を設け、他の人が立ち入らないように制限してください。また、除染が直ちに行えない場合は、ポリエチレンろ紙などを敷いて汚染の拡大防止を行ってください。
- ④ 作業者の身体表面および衣服の汚染検査を行い、身体汚染が生じている場合は、直ちに流し、シャワーによって除染を行ってください。

3.5.3 汚染の除去

表面汚染の除去の方法は、次の原則に従って行ってください。

(1) 除去方法の検討と試行

汚染除去の方法は画一的ではなく、汚染物質、汚染源物質の種類、汚染物質の大きさ、汚染箇所の位置などによって方法が異なります。水洗や中性洗剤で除去できない場合には、除染方法を検討し、狭い範囲を試験的に除染し、その効果を確認してから全体を除去することが必要です。いきなり広範囲の除染操作をすると、場合によっては汚染を拡大させるおそれがあります。

(2) 早期除染

汚染が生じたら、できるだけ速やかに除染してください。直後であれば水洗だけで容易に除けることが多く、汚染後の時間が経過し乾燥状態になると、場合によっては汚染を拡大するおそれがあります。

(3) 汚染の拡大防止

汚染箇所を明確にしないで不必要な部分まで除染処理しますと、時として汚染面積が広がる場合があります。汚染源物質の存在が明らかに確認される時は、まずろ紙やペーパータオルで拭き取ってから除染剤を使用してください。

(4) 湿式操作

汚染除去は、吸入による体内摂取を防止するため、湿式で操作してください。

(5) 除染剤の選択

化学的に活性度の弱い除染剤から使用してください。活性度の高い除染剤は汚染物質の表面を侵食、二次的に汚染を起こす原因になることがあります。表3.4に示すとおり、除染剤は汚染核種およびその化学的状態によって選択してください。

(6) 減衰

短半減期の核種による汚染の場合、減衰を待つ方が効果的であることが多いので、この原則に従い、一般的な床の除染の手順を次に示します。

- ① サーベイメータで汚染範囲を測定し、その汚染の周囲が判るように明示し、他の人が立ち入らないようにしてください。
- ② ペーパータオルでまず拭き取ってください。
- ③ ペーパータオルをバッファーなどで湿らせて何回も拭き取ってください。
- ④ 除染剤をかけて拭き取ってください。
- ⑤ 水に湿らせたペーパータオルで拭き取ってください。
- ⑥ 乾いたペーパータオルで拭き取り、サーベイメータで床を測定してください。
- ⑦ 施設職員の指示に従い、スミア法で床を測定してください。もし、除染されていない場合は、①～⑥を繰り返してください。
- ⑧ 除染後の床にワックスをかけてください。

表 3. 4 汚染の除去法

対象物	除去法	用 法	長 所	備 考
手・皮膚	中性洗剤 せっけん	汚染箇所につりかけ、水で濡らして、柔らかいハンドブラシでこすりながら、流水中で十分洗い流す	皮膚に対する作用が 少ない	1 回 2 分ぐらいで、 3, 4 回繰り返す
	酸化チタンペースト 酸化チタン粉末： 0.1N 塩酸 = 5 : 3 (W/W)	ペーストを汚染箇所に塗りつけ、2, 3 分放置後、柔らかい湿った布でふきとり、柔らかいハンドブラシでこすり、中性洗剤でふりかけ流水中で十分洗い流す	高度の汚染の除去に よい	爪の間などに残りやすいので、よくブラッシングし、除染後、ハンドクリームを塗る
衣服類	中性洗剤	20~30℃で洗濯20分、すぎ5分で3回 専用の洗濯機を用いる	遠隔操作	
	クエン酸 シュウ酸	温溶液（3%）、洗濯機	遠隔操作	絹、ナイロンにはクエン酸、ビニール、木綿にはシュウ酸がよい
	(切除補修)	汚染部位を切除し、補修布をあてる	小部位の高度の汚染の除去に適する	
ゴム製品	中性洗剤			
	希硝酸			¹⁴ C, ¹²⁵ I, ¹³¹ I には不可
ガラス器具 磁製器具	中性洗剤 クレンザー	3 ~ 5 % 温溶液		
	クロム酸溶液 濃塩酸 濃硝酸			¹⁴ C, ¹²⁵ I, ¹³¹ I には不可
	ショウ酸、クエン酸 アンモニウム、EDTA など	3 ~ 5 % 温溶液		
プラスチック	中性洗剤、クエン酸アンモニウム、EDTA、希酸			

3. 5. 4 身体汚染の除去

身体汚染の中で、放射線管理上の観点から問題になるのは、手や顔などの皮膚、傷口の汚染です。皮膚の除染効果は、皮膚の性状（皮膚の角質層や皮脂の存在の有無、傷口の有無など）によって大きく左右され、また除染の過程で生じる皮膚に対する損傷の程度は、使用する除染剤の種類、ブラッシング操作、汚染の状況が酸性汚染によるものかアルカリ性汚染によるものかなどによって異なりますので、細心の注意をはらって除染する必要があります。なお、身体の除染は絶対に一人では行わず、必ず施設職員に連絡し、その指示に従ってください。また、除染が容易ではなく、汚染が取れにくい場合、あるいは除染により皮膚や粘膜に損傷が生じたおそれのある場合には、直ちに医師の診察を受けなければなりません。

(1) 手の除染

- ① 汚染部位に中性洗剤をつけて、汚染検査室の流しに備えてあるブラシで適宜軽くこすりながら大量の流水で2分程度洗い流してください。特に爪の間、指の間、手の外縁などはよくブラッシングしてください。

- ② 一度で十分な除染ができない場合は、数回の反復除去操作を行ってください。油脂溶解性の汚染でない場合は、十分な流水で洗い流せば70～80%程度除染できるとされています。
- ③ 除染後は皮膚が荒れていることが多いので、皮膚の保護と汚染核種の再経皮吸収の防止という点からハンドクリームを塗ってください。

(2) 傷口・粘膜の除染

- ① 汚染したガラス器具や実験器具などで皮膚を傷つけた場合は、できるだけ早期（15秒以内）に大量の流水で洗い流してください。このとき傷口を開いて出血を促すようにしてください。
- ② 傷口にグリースや塵などが付着して汚染した場合は、液体洗剤を用いて除染してください。このときブラシを用いると、かえって傷口を大きくすることもありますので、柔らかい布などに洗剤を染み込ませ、傷口を数回こすりながら流水で洗い流してください。
- ③ 傷口が危険度の高い核種で汚染した場合は、まず傷口の体幹側をゴムひもまたはタオルなどでしばり（15秒以内に行う）、出血を促し大量の流水で洗い流してください。
- ④ 粘膜や眼などの汚染は、速やかに大量の水で洗い流してください。その後医師に適切な処置をしてもらってください。

(3) 飲み込みまたは吸込みに対する除染

- ① RIを飲込んだときは、水や食塩水を飲み続けながら胃の洗浄をしてください（指を咽喉まで入れ吐き出させてください）。これを何回か繰り返してください。
- ② また、吸込んだときは、何回も咳ばらいをして、うがいをしてください。これらの処置はあくまでも体内取込を最小限にとどめるための応急処置であり、応急処置が済んだら必要により速やかに医師の判断を仰がなければなりません。

3.6 RIの廃棄

3.6.1 基本的事項

放射性廃棄物には気体、液体、固体の3種類がありますが、前の二者については法令で濃度規制が行われ、濃度限度以下であれば一般環境への放出が認められています。一方、固体については一般環境における希釈・拡散が期待できないという理由で、当面は保管することになっています。この状態が続くにせよ、あるいは近い将来、地中埋設が認められるにせよ、中間に何らかの処理が必要であり、実際に、焼却、圧縮、破砕などの減容処理が行われています。しかし、これらの処理が円滑に行われるためには、一般家庭のゴミとまったく同じように分別収集が必要で、分別がきちんとして行われていることが成否を左右する重要なファクタとなっています。したがって、廃棄物を発生させる人の責任は極めて重く、処理の第一歩はこのときから始まります。このため、RIを使用するにあたっては、廃棄のことまで考えて実験計画を立てるように心掛けてください。

放射性廃棄物は処分という観点から、次の3つに区分されます。

- ① アイソトープ協会に引き渡す放射性廃棄物
- ② RI施設で希釈廃棄する放射性廃棄物
- ③ RI施設で保管しなければならない放射性廃棄物

これらの放射性廃棄物の取扱いについては、人の健康や生活環境の安全性を確保するための一般廃棄物に対する配慮も同時にしなければなりません。また、最終的に処分するまで保管する場合、体積を最小にするのが一般原則とされますが、これは最終処理に対して課せられることで、取扱者の段階ではその必要はなく、あるいは減容処理してはいけない場合もあります。

3.6.2 放射性廃棄物の取扱い

RI汚染物は、発生の都度、速やかにアイソトープ取扱管理システムにより、放射性廃棄物として保管廃棄設備（廃棄物保管室）に提出します。アイソトープ取扱管理システムの運用時間外に発生したRI汚染物は、無用な外部被ばくから実験者を防護するため、しゃへいなどをして作業室内に一時保管し、運用時間内に提出してください。なお、放射性廃棄物を作業室内など法令で定めた保管廃棄設備（廃棄物保管室）以外の場所で保管した場合は、原子力規制委員会から施設使用停止などの処分を受けますのでご注意ください。

なお、放射性廃棄物の提出時期について、核種、実験形態ごとの一例を次に示しましたので、ご参照ください。

(1) ^{32}P , ^{33}P , ^{35}S -ヌクレオチド標識化合物

概ね出庫（使用）後、2～3日以内で使用が終了するので、その都度提出

(2) ^{125}I -RIA kit, ^{51}Cr releasing assay, ^3H , ^{14}C -取込実験, 結合実験

1回のアッセイを終了後（概ね使用後2～3日以内）、その都度提出

(3) ^3H , ^{14}C , ^{45}Ca 等の代謝実験（in vitro）

分離、測定の手続きごとに発生するRI汚染物をその都度提出

(4) ^3H , ^{14}C , ^{45}Ca 等の動物実験（in vivo）

動物を処理後、必要な臓器を取り出した後に不要になった屍体、糞、尿、敷きわら等のRI汚染物をその都度提出し、その後も順次発生するRI汚染物を提出

(5) ^{125}I 標識実験

標識、精製後、発生したRI汚染物をその都度提出し、その後は標識化合物を使用したアッセイごとに提出

3.6.3 固体廃棄物

固体の廃棄物は、廃棄物処理業務を担当しているアイソトープ協会に集荷を依頼しており、集荷するにあたっては、表3.5に示す減容処理を前提とした分類とそれに応じた容器および収納要領、ならびに表3.6に示す放射能および1cm線量当量率の制限値を定めています。これが遵守されない場合は、廃棄物の集荷を行わないことになっています。一方、アイソトープ協会が集荷した廃棄物の処理は日本原子力研究開発機構で行われ、可燃物、難燃物は専用の焼却炉で焼却処理、不燃物は圧縮機で圧縮処理、また液体廃棄物は蒸発濃縮処理をしています。処理の結果発生する焼却灰、圧縮体、濃縮残渣等は、処理済み廃棄物としてドラム缶に収納され、保管廃棄施設に保管されます。しかしながら、これらの減容処理も保管スペース等の理由で限界がありますので、RIの取扱者は実験中に発生する廃棄物の量をできる限り少なくするように実験計画の段階で配慮する必要があります。例えば、RI使用に関連する器具類の再利用や、また焼却処理は減容効果が大きく期待できるので、なるべく燃えやすい材質の器具類を使用することが廃棄物の減容化につながります。

(1) 可燃物

◎物品名

紙類（ろ紙、ポリエチレンろ紙、ペーパータオル）、布類（ウェス、脱脂綿、衣類）、敷わら・おがくず類（糞尿の付着していないもの）、木片類（釘は抜き35cm以下に切ったもの）。

◎留意事項

- ① 十分乾燥して廃棄してください。
- ② 破碎、圧縮、焼却、乾留、熔融等の減容処理はしないでください。

◎料金

RI施設では、アイソトープ協会に引き渡す放射性廃棄物の集荷料金について、廃棄物を発生させた講座等から受益者負担していただいております。

表3.6に示す放射能または1cm線量当量率の制限値を超える場合は割増料金となります。可燃物の1ℓあたりの各料金は次のとおりです。

通常料金：1,000円/ℓ

割増料金：1,410円/ℓ

表3.5 放射性廃棄物の分類と収納要領

分類		主な物品名	収納要領
固体廃棄物	可燃物	紙類, 布類, 木片, 敷きわら(糞尿が付着していないもの)	<ul style="list-style-type: none"> 十分に乾燥する 破碎, 圧縮, 焼却, 乾留, 溶融等の減容処理はしない
	難燃物	プラスチックチューブ, ポリバイアル, ポリシート, ゴム手袋, 発泡スチロール	<ul style="list-style-type: none"> 十分に乾燥する シリコン・テフロン, 塩ビ製品, アルミ箔等を除く ポリバイアル等の中の残液を抜く 破碎, 圧縮, 焼却, 乾留, 溶融等の減容処理はしない
	不燃物	ガラスバイアル, ガラス器具, 注射針, 塩ビ製品, シリコンチューブ, せともの, アルミ箔, テフロン製品	<ul style="list-style-type: none"> 十分に乾燥する 注射針等感染のおそれのあるものは滅菌する ガラスバイアル等の中の残液を抜く 破碎, 圧縮, 焼却, 乾留, 溶融等の減容処理はしない
	動物	乾燥後の動物, 敷きわら	<ul style="list-style-type: none"> 十分に乾燥する 指定の動物収納内容容器に封入 破碎, 圧縮, 焼却, 乾留, 溶融等の減容処理はしない
液体廃棄物	無機液体	実験廃液	<ul style="list-style-type: none"> 高粘度の液体, 可燃性液体を入れない pH値は2~12とする 塩素を含む試薬でのpH調整は行わない
	有機液体	液体シンチレータ廃液	<ul style="list-style-type: none"> 粘度はエンジンオイル程度を上限とする pH値は4~10とする 塩素を含む試薬でのpH調整は行わない

表3.6 放射能および1cm線量当量率の制限値

項目	固体廃棄物	液体廃棄物	
		無機液体	有機液体
放射能	^3H , ^{14}C , ^{125}I , ^{131}I	$\leq 40\text{MBq}$	$\leq 2\text{kBq/ml}$
	その他核種	$\leq 400\text{MBq}$	$\leq 20\text{kBq/ml}$
1cm線量当量率	容器表面	$\leq 5\mu\text{Sv/h}$	$\leq 5\mu\text{Sv/h}$

(2) 難燃物

◎物品名

ポリびん、アッセイチューブ、チップ、ポリシート、注射筒、ポリ手袋、ゴム手袋など。詳細な分類については表 3. 7 をご参照ください。

◎留意事項

- ① 十分乾燥して廃棄してください。
- ② シリコン、テフロン、塩ビ製品、アルミ箔、鉛加工品等は絶対に混入させないでください。
- ③ アッセイチューブやポリびんなどは必ず中の残液を抜き、空にしてから廃棄してください。
- ④ 破碎、圧縮、焼却、乾留、熔融等の減容処理はしないでください。

◎料金

難燃物の 1ℓあたりの各料金は次のとおりです。

通常料金：1,250円/ℓ

割増料金：1,790円/ℓ

(3) 不燃物

◎物品名

ガラスバイアル、フラスコ、ガラスチューブ、ピペット、シャーレ、塩ビ手袋、塩ビ管、塩ビシート、はさみ、ホース、スリッパ、シリコンチューブ、せともの、アルミ箔、アルミホイル付内ふた、テフロン製品、TLCプレート、注射針など。詳細な分類については表 3. 7 をご参照ください。なお、鉛及び鉛含有物は有害物質であるため、集荷対象外となります。汚染した場合は、別途相談願います。

◎留意事項

- ① 十分乾燥して廃棄してください。
- ② 注射針は空き缶にまとめ、缶のふたをセルボンテープでシールし、必ず「針」と明記して廃棄してください。
- ③ 注射針等の感染のおそれのある廃棄物は必ず滅菌して廃棄してください。
- ④ ガラスバイアルなどは必ず中の残液を抜き、空にしてから廃棄してください。
- ⑤ TLCプレートは他の不燃物とは分別して廃棄してください。
- ⑥ 破碎、圧縮、焼却、乾留、熔融等の減容処理はしないでください。

◎料金

不燃物の 1ℓあたりの各料金は次のとおりです。

通常料金：1,410円/ℓ

割増料金：1,940円/ℓ

(4) 可燃物、難燃物、不燃物の提出方法

- ① 廃棄物が発生したら、表 3. 5 の分類ごとに廃棄物用ポリ袋に収納し、ポリ袋の口をセルボンテープで縛ってください。

☞ 廃棄物用ポリ袋は、汚染検査室前廊下に 4 種類（1，5，10，20ℓ）用意してあります。

☞ RI施設が用意したポリ袋以外の袋に放射性廃棄物を収納して提出しないでください。

☞ 注射針は空き缶にまとめ、缶のふたをセルボンテープでシールし、ふたの上に必ず「針」と明記して提出し、TLCプレートについては他の不燃物とは分別して提出してください。

☞ 組換え体等感染のおそれのあるものは、滅菌処理を施した後に提出してください。

^{45}Ca 、 ^{51}Cr ：オートクレーブで滅菌

^3H 、 ^{14}C 、 ^{32}P 、 ^{33}P 、 ^{35}S 、 ^{125}I ：次亜塩素酸などで滅菌

表 3.7 難燃物, 不燃物の分類

品 名			主 な 材 質	難燃物	不燃物	
プ ラ ス チ ッ ク ・ ビ ニ ー ル 類	デ ィ ス ポ ー ザ ブル 製 品	手 袋	ラテックス手術・検査用手袋	天然ゴム	○	
			タイベスト手袋, クリーンノール手袋他	塩化ビニール		○
			天然ゴム	○		
		サクラメント手袋 (ビニール手袋)	ポリエチレン	○		
		実 験 器 具	試験管, スピッツ管, 遠心管, RIAチューブ, マイクロチューブ (エッペンドルフチューブ), ビーカー, シャーレ, マイクロプレート	アクリル, ポリカーボネート, ポリエチレン, ポリプロピレン	○	
			テフロン		○	
	プラスチックパイアル	ポリエチレン等	○			
	ピペッタチップ, ケース	ポリプロピレン等	○			
	ラ ッ プ	サララップ	ポリ塩化ビニリデン		○	
		クレラップ	塩化ビニール		○	
	密 閉 容 器	タイトボックス	本体・ふた	ポリプロピレン等	○	
			パッキン, 金具	シリコン, ステンレス		○
		密閉容器 (タッパー)	ポリプロピレン	○		
	家庭用 (ゴム) 手袋	塩化ビニール		○		
	レントゲンフィルム	テトロン	○			
	パラフィルム		○			
	発泡スチロール製品	発泡スチロール	○			
	管理区域用スリッパ	塩化ビニール		○		
	放射性標識テープ (セルボンテープ)	ポリプロピレン	○			
スポンジ	ナイロン, ポリエチレン	○				
廃棄物用ポリ袋	ポリエチレン	○				
ガ ラ ス ・ せ と も の 類	バイアルびん	びん	ガラス		○	
		ふた	ポリプロピレン等	○		
	ビーカー, 試験管等ガラス器具	ガラス		○		
	TLCプレート	ガラス, シリカゲル		○		
	ガラス・せともの破片			○		
金 属 ・ ゴ ム ・ ア ク リ ル 類	注 射 器	針	金属		○	
		シリンジ	ポリエチレン等	○		
	R I 包 装 容 器	バイアル	インサートバイアル (ポリカーボネート製)	ガラス		○
			プラスチック	○		
		インサートバイアル無	ガラス		○	
			アクリル, ABS樹脂	○		
	外装容器	ポリプロピレン	○			
	ゴム栓	ゴム, シリコン		○		
	チ ュー ブ, ホ ース, ガ ス 管	ゴム, シリコン		○		
		ポリエチレン	○			
		ステンレス		○		
アルミホイル	アルミニウム		○			
バイアル用アルミ箔パッキン	アルミニウム		○			

② 廃棄物の種類，核種，年月日，所属，氏名を明確に記入した専用シールを廃棄物用ポリ袋の表面に貼りつけて下さい。

③ アイソトープ取扱管理システムの利用者入力用コンピュータで「廃棄」を選択して必要事項を入力し，廃棄物保管室に入室してください。

☞ 廃棄物保管室に入室後，専用スリッパに履き替えてください。

●指定講座等

④ 提出する廃棄物は，室内に用意してあるポリ容器に廃棄物の種類（可燃物，難燃物，不燃物）ごとに保管し，保管を開始する場合，必ずポリ容器ふたに貼ってある「放射性廃棄物記録票（様式第十七号）」に「廃棄物の種類」，「講座等名」および「保管開始日」を記入してください。（図 3.13）

☞ 指定講座等で，年間の発生量が少ない廃棄物（主に不燃物）については，指定講座等以外の講座等の提出方法で提出していただきます。廃棄物保管室前掲示板に指定講座等別のポリ容器に保管する廃棄物の種類を掲示しておきますので，提出する際にご確認ください。

⑤ ポリ容器が満杯になった場合，容器内のポリ袋の空気を抜き，ポリ袋の口をセルボンテープで縛り，ふたを完全に閉め，室内の指定の場所に置いて，様式第十七号に「保管終了日」を記入してください。これでポリ容器の保管が終了となります。

☞ 提出する廃棄物が多量で一つのポリ容器に保管できない場合は，提出する廃棄物を分別して必ず一つのポリ容器の保管を完了し，残りの廃棄物は新しいポリ容器に保管してください。なお，廃棄物を保管中のポリ容器がある場合は，必ず保管中のポリ容器を満杯にして保管を終了してください。保管中のポリ容器は，廃棄物の種類ごとに必ず一つとし，絶対に同じ種類の廃棄物を同時に二つ以上保管中にしないでください。

☞ 他の指定講座等が保管中のポリ容器には，絶対に保管しないでください。

●指定講座等以外の講座等

⑥ 提出する廃棄物は，廃棄物の種類（可燃物，難燃物，不燃物）ごとに室内に用意してある2000ドラム缶に保管してください。

様式第十七号 放射性廃棄物記録票			
廃棄物の種類	可燃物	難燃物	不燃物
保管容器番号	—		
講座等名	〇〇学		
保管開始日	20▽×年 〇月 △日		
保管終了日	20▽×年 ▽月 □日		
【注意事項】			
1 放射性廃棄物の保管を開始する場合，「講座等名」欄及び「保管開始日」欄を記入すること。			
2 ポリ容器が満杯になった場合，ポリ袋の口をセルボンテープで縛り，完全に蓋を閉め，「保管終了日」欄を記入してください。			

図 3.13 様式第十七号の記入例

(5) 動物

◎物品名

動物屍体，糞尿，細胞や組織をホモジネートしたもの，敷わら・おがくず類（糞尿を分離できないもの），血液や尿が付着したガーゼ，脱脂綿など。

◎提出方法

① 放射性動物廃棄物が発生したら，1階動物処理室に設置してある動物乾燥処理装置で乾燥処理してください。

☞ 乾燥処理する前に，必ず放射性動物廃棄物の乾燥前の重量をはかりで計測し，RI保管室前

に用意してある「放射性動物廃棄物記録票（様式第十八号）」に必要事項を記入してください。（図3.14）

- ☞ 一時的に放射性動物廃棄物を収納していた放射性廃棄物用ポリ袋で、血液等が付着していない場合は、放射性廃棄物（難燃物）として提出してください。
- ② 乾燥処理後、乾燥した放射性動物廃棄物を動物処理室内に用意してあるポリ容器に保管してください。
 - ☞ ポリ容器に保管する前に、必ず乾燥後の重量をはかりで計測し、様式第十八号に記入してください。
 - ☞ 乾燥度（乾燥後の重量／乾燥前の重量）が40%以上の場合は、乾燥が不十分なので再度乾燥処理してください。
 - ☞ 放射性動物廃棄物をポリ容器に保管後、ふたの表面に明記してある容器番号を様式第十八号に記入してください。
- ③ アイソトープ取扱管理システムの利用者入力用コンピュータで「廃棄」を選択して必要事項を入力してください。
 - ☞ 廃棄物保管室に入室する必要はありません。
- ④ 様式第十八号を更衣室ロッカーの上に提出してください。

◎料金

動物の集荷料金は、500ドラム缶に2個の専用容器を保管して1本あたり通常料金で46,700円（税別）、割増料金で65,600円（税別）となります。乾燥重量あたりの各料金は次のとおりです。

通常料金：（乾燥重量／内容器の総重量）×25,690円

割増料金：（乾燥重量／内容器の総重量）×36,080円

様式第十八号					
放射性動物廃棄物記録票					
提出日	平成○年□月▽日	所 属	○ ○ 学	氏 名	剣 次郎
廃 棄 核 種	登録番号 (RI No.)		廃 棄 核 種	登録番号 (RI No.)	
³ H	○▽-○□◇				
³ H	○◇-1◎△				
動 物 の 種 類	<input checked="" type="checkbox"/> ラット <input type="checkbox"/> マウス <input type="checkbox"/> ウサギ <input type="checkbox"/> その他 ()				
乾燥前の重量	3.2 kg	乾燥後の重量	1.0 kg	乾 燥 度	31 %
ドライパックの使用枚数	2 枚	保管容器番号	K△-○○×× (No. 2)		
【注意事項】 1 本様式は、放射性動物廃棄物を提出する場合に記入し、必ずアイソトープ実験施設更衣室ロッカーの上に提出すること。 2 乾燥度（乾燥後の重量／乾燥前の重量）が40%以上の場合は、再度乾燥処理すること。					

図3.14 様式第十八号の記入例

3.6.4 液体廃棄物

液体の廃棄物は、法令で定めた濃度限度以下であれば、無機液体は排水設備から、有機液体は焼却処理した後に排気設備から一般環境へ放出が可能です。その濃度限度まではいくら放出してもよいのではなく、放射線防護の基本に則り、できる限り低濃度に抑えるように努力しなければなりません。一方、廃棄物は発生した時点ですぐに一般環境へ放出できるのではなく、放出するための前処理が必要であり、さらにすべての廃棄物が一般環境へ放出できるのではなく、一部はアイソトープ協会に集荷、またはRI施設において保管しなければなりません。有機液体については、アイソトープ協会に集荷を依頼しています。

(1) 無機液体

◎物品名

主に実験廃液で、1次および2次洗浄液も含み、メタノール、エタノール溶液も無機液体とします。また、提出する際は次の核種別に分類して提出します。

- ① ^{32}P , ^{33}P , ^{51}Cr , ^{131}I など半減期が30日以下の核種
- ② ^{35}S , ^{45}Ca , ^{125}I など半減期が1年以下の核種
- ③ ^{22}Na , ^{36}Cl など半減期が1年以上の核種 (^3H , ^{14}C を除く)
- ④ ^3H , ^{14}C

◎提出方法

- ① 無機液体が発生したら適当な大きさの容器（ガラスびんなど）に入れ、pHを5～9程度に調整して沈澱物をろ過してください。
 - ☞ 絶対にRI原液を無機液体として提出しないでください。
 - ☞ 組換え体等感染のおそれのあるものは、滅菌処理を施した後に提出してください。
 ^{45}Ca , ^{51}Cr ：オートクレーブで滅菌
 ^3H , ^{14}C , ^{32}P , ^{33}P , ^{35}S , ^{125}I ：次亜塩素酸などで滅菌
- ② アイソトープ取扱管理システムの利用者入力用コンピュータで「廃棄」を選択して必要事項を入力し、様式第十九号の一「無機廃液記録票」（図3.15）に記入の上、一時保管容器にテープで貼り、廃棄物保管室に入室してください。
 - ☞ 廃棄物保管室に入室後、専用スリッパに履き替えてください。
- ③ 廃棄物保管室の所定の場所（パッドの中）に提出してください。
- ④ 施設職員が体積を算定し、空の一時保管容器は返却場所に置きます。各自で一時保管容器を引き上げてください。

◎料金

現在、保管している廃棄物は減衰を待って、排水設備より希釈廃棄していますので、アイソトープ協会に集荷の依頼はしていません。ただし、排水設備の保守点検経費の一部を利用者に負担していただくため、下記の料金を所属講座等から予算振替します。

通常料金：2円/ml

割増料金：3円/ml

希釈廃棄できない廃棄物が発生した場合は集荷を依頼します。無機液体の集荷料金は、250ポリ

様式第十九号の一 無機廃液記録票	
提出年月日	〇〇年 〇 月 〇〇日
講座名 (内線)	〇〇学 (〇〇〇〇)
氏名	剣 次郎
廃棄核種	^3H
【注意事項】 ・本様式は、無機廃液を提出する場合に太枠のみ記入し、一時保管容器に貼り付け所定の場所に提出すること。	
廃棄体積	ml pH

図3.15 様式第十九号の一の記入例

エチレンびん 1 本あたり通常料金が49,100円（税別）、割増料金が81,000円（税別）となります。
10あたりの各料金は次のとおりです。

通常料金：2,160円/ℓ

割増料金：3,564円/ℓ

(2) 有機液体

◎物品名

主に液体シンチレータ廃液。ただし、ジオキサン系シンチレータおよび液体シンチレータ以外の有機液体は絶対に発生させないください。

◎提出方法

① 有機液体のpHを4～10程度に調整して沈澱物をろ過する。放射能濃度を ^3H 、 ^{14}C 、 ^{35}S は $37\text{Bq}/\text{cm}^3$ ($2,200\text{dpm}/\text{cm}^3$) 以下、 ^{32}P 、 ^{33}P 、 ^{45}Ca は $3.7\text{Bq}/\text{cm}^3$ ($220\text{dpm}/\text{cm}^3$) 以下としてください。

☞ 有機液体の放射能濃度は、提出する前に必ず液体シンチレーションカウンタで測定して確認し、 ^3H 、 ^{14}C を含む有機液体の放射能濃度が $37\text{Bq}/\text{cm}^3$ ($2,200\text{dpm}/\text{cm}^3$) 以上の場合は、時間内に管理室に連絡してください。

② アイソトープ取扱管理システムの利用者入力用コンピュータで「廃棄」を選択して必要事項を入力し、様式第十九号の二「有機廃液記録票」に必要事項を記入してください。(図 3.16)

☞ バイアル瓶自動洗浄装置の使用を希望する場合

バイアル瓶に有機廃液記録票を添付し、1階洗浄室に設置してあるバイアル瓶自動洗浄装置前に提出してください。その際 バイアル瓶洗浄申込記録簿に記入してください。

廃棄物保管室に入室する必要はありません。

☞ バイアル瓶自動洗浄装置を使用しない場合

・あらかじめ廃液を適当な大きさの容器（ポリタンクなど）に入れ廃棄物保管室に入室してください。廃棄物保管室に入室後、専用スリッパに履き替えてください。

・廃棄物保管室には、ステンレス容器（25ℓ）が用意してありますので、ステンレス容器に有機液体を入れてください。

・ステンレス容器に入れる際は、ゴム手袋等を着用し、備え付けのポリロートを使用して、周囲を汚染させないように注意してください。

・提出する有機液体の容量が多くステンレス容器に入りきらない場合、時間内は管理室に連絡し、時間外はセルボンテープにマジックで年月日、所属、氏名、核種を記入して持ち込んだ容器の表面に貼り、ステンレス容器の前に置いてください。なお、持ち込んだ容器は後日返却します。

・空の容器を持って廃棄物保管室から退室してください。

・様式第十九号の二を更衣室のロッカーの上に提出してください。

◎料金

標準バイアル：35円/本 ミニバイアル：10円/本

様式第十九号の二	
有機廃液記録票	
提出年月日	〇〇年〇〇月〇〇日
講座等名（内線）	〇〇学（〇〇〇〇）
氏名	剣 次郎
バイアル瓶洗浄装置使用の有無	<input checked="" type="checkbox"/> 有（No. ▽） <input type="checkbox"/> 無
バイアル瓶の種類及び処理本数	■標準□ミニ 200 本
廃液体積	1 6 0 0 mL
廃棄核種	3 H
廃液詳細	■使用済みシンチレーター □その他()
【注意事項】 pH	
1 有機廃液等を廃棄する場合は必ず提出して下さい。	
2 記入後、バイアル瓶洗浄装置を使用する場合はバイアル瓶に添付する。使用しない場合は更衣室のロッカーの上に提出すること。	
3 クロロホルム、ジクロロメタン等、塩素を含む有機溶媒を廃棄する場合は、事前RI管理室に連絡して下さい。	

図 3.16 様式第十九号の二の記入例

3.6.5 気体廃棄物

気体の廃棄物も液体と同様に法令で定めた濃度限度以下であれば、排気設備から一般環境へ放出が可能となっています。しかしながら、液体はあらかじめ放射能濃度を測定した後に環境へ放出するので制御しやすいですが、気体はあらかじめRIの空気中への散逸率、フィルタなどの浄化装置の捕集効率より放射能濃度を計算で求めて放出することが多いので、不測の事態が発生し、空気中のRIの濃度が上昇したときには制御しにくく、またすべてのRIの濃度限度が検出可能というわけではないので、一般環境への放出には十分注意しなければなりません。放出する気体によってはフィルタ効率を無視しなければならないものも少なくありませんので、放射性の気体を発生するおそれのある場合には発生の原因で局所的に処理することが重要で、適当な化学反応、吸着、洗浄などで捕集し、密閉容器中で減衰を待つなどの手段により有効な処理ができる場合が少なくありません。例えば、放射性ヨウ素を含む気体をアルカリ水溶液などで洗浄したり、活性炭に吸着させたり、あるいはトリチウムガスを酸化して、生成したトリチウム水をモレキュラーシーブなどに吸着させたりします。

3.6.6 その他の廃棄物

(1) 廃棄RI

◎物品名

RI保管室に保管しているRIで、減衰、分解等で使用できなくなったもの、あるいは今後使用予定のないもの。

◎提出方法

- ① アイソトープ取扱管理システムの利用者入力用コンピュータで「出庫」を選択して必要事項を入力し、RI保管室に入室してください。
 - ☞ 廃棄するRIの保管量が、出庫可能量を超える場合は全量出庫できませんので、出庫の操作を取り消し、時間内に管理室まで連絡してください。
- ② 廃棄するRIを出庫し、RI保管室から退室してください。
- ③ 引き続きアイソトープ取扱管理システムの利用者入力用コンピュータで「廃棄」を選択して必要事項を入力し、廃棄物保管室に入室してください。
 - ☞ 廃棄物保管室に入室後、専用スリッパに履き替えてください。
- ④ 室内に廃棄RI用のポリ容器が用意してありますので、先ほど出庫したRIを外容器ごと入れてください。
- ⑤ 廃棄物保管室から退室してください。

◎料金

不燃物の廃棄物経費の一部を利用者に負担していただくため、下記の料金を所属講座等から予算振替します。

通常料金：500円/本 (^3H , ^{14}C ：37MBq/本以下 ^3H , ^{14}C 以外：370MBq/本以下)

割増料金： ^3H , ^{14}C で37MBqを超える場合、37MBqごとに1000円追加、370MBqを超える場合は特殊廃棄物として扱う

^3H , ^{14}C 以外で370MBqを超える場合、370MBqごとに1000円追加、3700MBqを超える場合は特殊廃棄物として扱う

(2) 空のRI原液ビン

◎提出時期

空のRI原液ビン(写真3.2)は、次の①～③の発生した当日中(実験の都合で提出できない場合は翌日)に廃棄物保管室に提出してください。

- ① 初回出庫時にRIを全量出庫したとき
- ② 初回出庫時に原液を別の容器(マイクロチューブなど)に一定量ずつ小分けしたとき
- ③ 原液ビンから直接分取している場合、残量がゼロになったとき



◎提出方法

- ① 発生した日に、アイソトープ取扱管理システムの利用者入力用コンピュータで「廃棄」を選択し、当日出庫したRIの処理番号を選択してください。
☞ 前項①の場合は入庫量が全量出庫量に、②および③の場合は当日の出庫量が表示されます。
- ② 廃棄数量合計欄の[割合入力]を選択し“1.0”と入力、廃棄物品から「空の原液ビン」を選択して割合を“98.0”と入力して、その後廃棄容器等必要事項を選択・入力する。
- ③ 廃棄物保管室に入室後、室内に空のRI原液ビン用のポリ容器(難燃物、不燃物の2種類)が用意してありますので、原液ビンの材質ごと(プラスチック、アクリル：難燃物、ガラス：不燃物)に入れてください。なお、ポリ容器に入れる際は、原液ビンのふたを閉め、再度RI原液が残っていないか確認し、ポリ袋等に収納せず原液ビンだけを入れてください。

◎料金

不燃物の廃棄物経費の一部を利用者に負担していただくため、下記の料金を所属講座等から予算振替します。

300円/本

◎注意事項

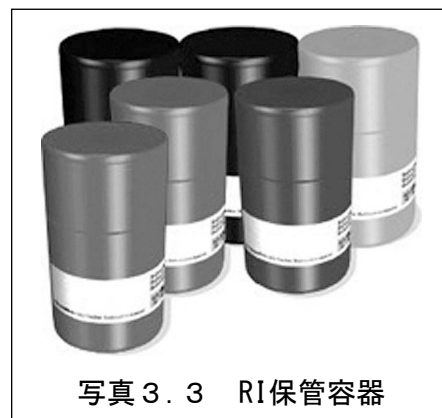
- ① 利用者入力用コンピュータで入力する際、必ず当日出庫したRIの処理番号を選択してください。
- ② 空の原液ビン用のポリ容器には空の原液ビン以外(特に廃棄RI)は入れないでください。
- ③ 帳簿上、残量がゼロにもかかわらず、原液ビンに残量がある場合(最終出庫時に在庫量を分取したにもかかわらず、原液ビンに残量がある場合)は、最終出庫時に原液ビンの残量も使用してください。使用できない場合は、管理室に連絡し、絶対に残量を原液ビンに残したまま空の原液ビン用のポリ容器に入れしないでください。

(3) RI保管容器

RI原液ビンの包装外容器（RI保管容器）（写真3.3）は、RI原液ビンが空になった時点で使用済みとなり、またRI保管容器の再利用は原子力規制委員会の指導により全面禁止になっているため、発生した場合は速やかにRI施設1階廊下（廃棄物保管室前）の収納容器に提出してください。

使用済みの空のRI保管容器は、一般に非放射性廃棄物と考えられますが、RI原液ビンからRIを分取する際の操作上のミスで汚染させた場合、または保管中に原液ビンからのRIの飛散等により汚染している場合は、放射性廃棄物として提出する必要があります。また、非放射性廃棄物とする場合は必ず汚染検査し、汚染がないことを確認しなければなりません。

RI保管容器は、核種や数量により、プラスチック容器（主に ^3H 、 ^{14}C 、 ^{35}S など）、プラスチック＋鉛容器（主に ^{32}P 、 ^{125}I など）、鉛容器（一部メーカーの ^{32}P 、 ^{51}Cr など）の3種類あり、放射性、非放射性にかかわらず、プラスチックと鉛とを分別して提出する必要があります。このため、使用済みの空のRI保管容器を提出するにあたっては、次の事項を厳守してください。



◎非放射性の場合

- ① RI施設1階廊下（廃棄物保管室前）に3つの収納容器（鉛容器用、プラスチック容器用、紙・シール用）が用意されていますので、それぞれの分類に分別して入れてください。
 - ☞ 特にプラスチック＋鉛容器は、必ずプラスチックと鉛に分別してください。
- ② 容器表面に付してある放射能マークなどはマジックで完全に消してください。
- ③ 容器表面に貼ってあるシールは必ずはがして紙類用収納容器に入れてください。
- ④ 空のRI保管容器は、非放射性の場合でも作業室内に備えてある非放射性可燃物用ゴミ箱には絶対に入れないでください。

◎放射性の場合

- ① プラスチック容器は難燃物として提出してください。
- ② プラスチック＋鉛容器はプラスチックと鉛に分別して、プラスチックは難燃物として提出し、鉛は汚染検査して汚染がない場合は非放射性と同様に鉛容器用収納容器に入れ、汚染がある場合は事前に管理室まで連絡してください。
 - ☞ 鉛は放射性不燃物として提出しないでください。

(4) 毒劇物を含む廃棄物

これらの物質は放射性物質としての安全管理の他に、毒劇物としての管理上の注意も併せて行う必要があります。例えば、金属水銀の保管にはポリエチレン製びんを使用し、水を加えて密封した後、この容器をさらに保管用の耐火性の金属容器に入れます。発生した場合は管理室まで申し出てください。

3.7 一時保管容器

使用済みの空のRI保管容器の再利用を全面禁止するのに伴い、RI施設では使用中のRI試料を一時保管するため、「一時保管容器」を利用者に供給しています。

(1) 一時保管容器

- ① 使用中のRI試料の容器がマイクロチューブ等の場合、または³²Pなど高エネルギー核種の場合赤色鉛容器
- ② 使用中のRI試料の容器が遠沈管や試験管等の場合(ただし、³²Pなど高エネルギー核種は除く)スチロール製容器

(2) 一時保管容器の供給

一時保管容器の使用を希望する場合は、事前に管理室まで申し出てください。

(3) 一時保管容器の取扱

- ① 一時保管容器には使用中のRI試料のみ一時保管することとし、RI原液ビンまたはコールド試料の保管は全面禁止とします。
- ② 利用者は、使用中のRI試料を一時保管する場合、必ずこの一時保管容器を使用してください。
- ③ ³²Pなど高エネルギー核種の使用中のRI試料で、容器が赤色鉛容器に入らない場合は、容器を変更して必ず赤色鉛容器に保管してください。
- ④ 一時保管容器を使用する際は、容器表面に当施設から供給するシールに年月日、核種、氏名を明記して貼ってください。
- ⑤ 使用中のRI試料の容器は、必ずふた付きの容器を使用し、ふたの代わりにパラフィルム等は使用しないでください。
- ⑥ 使用中のRI試料の入った一時保管容器は、管理区域内作業室に設置してある冷凍冷蔵庫に保管し、絶対に実験台等の上に放置しないでください。
- ⑦ 使用しない一時保管容器は、シールをはがし、汚染の有無を確認して、管理室に連絡してください。
- ⑧ 空の一時保管容器を実験台等の上に放置しないでください。

(4) 市販品の保管容器

- ① 各講座等で購入した市販品のアクリル製容器についても、使用中のRI試料の一時保管容器としての使用を認めます。
- ② 市販品のアクリル製保管容器を使用する場合も、容器表面にRI施設から供給するシールに年月日、核種、氏名を明記して貼ってください。シールが必要な場合は管理室に連絡してください。

(5) RI保管室内の保管容器

RI原液ビンからRI原液を別の容器に一定量ずつ小分けして分取した場合は、従来どおり小分けした容器をRI原液ビンが入っていた保管容器に入れてRI保管室に保管し、一時保管容器は使用しないでください。なお、小分けした容器が遠沈管や試験管等でRI原液ビンが入っていた保管容器に入らない場合、RI施設から供給する保管容器に入れRI保管室に保管してください。また、RIA kit類についても、RI施設から供給する保管容器に入れRI保管室に保管してください。

この保管容器を使用する場合、次の事項を留意してください。

- ① 保管容器が必要な場合は、事前に管理室に連絡してください。
- ② RI原液ビンが入った保管容器に貼ってあるシール(受入日、所属、受入者名等明記)をはがすか、書き直して、RI施設から供給する保管容器に貼ってください。
- ③ 小分けした容器は、必ずふた付きの容器を使用し、パラフィルム等をふたの代わりに使用しないでください。

3.8 定期点検

RI施設では、予防規程第22条の規定に基づき、毎年3月および9月に放射線施設の定期点検を実施しています。この定期点検では、実験室等が法令で定めた施設基準（使用施設，貯蔵施設，廃棄施設等の基準）および行為基準（使用，保管，廃棄等の基準）に適合しているかを確認し，必要に応じて適切な措置を講じております。この定期点検の一環として，使用者には実験計画ごとにRIの使用・保管・廃棄状況について調査しますので，措置が必要なRIについては速やかに処理してください。また，放射線安全管理の基本は，一次的には個々の使用者の責任であり，その自覚と努力にあるといわれておりますので，安全取扱いに関し，定期的に自主点検を行ってください。

4章 機器

RI施設は共同利用施設ですので、施設内に設置された設備、機器などを使用するにあたっては、取扱上の基本的事項を遵守し、操作には細心の注意が必要となります。この章では、RI施設に設置されている機器の使用手続き、操作方法などについて説明します。

4.1 設置機器

RI施設に設置されている機器は、表4.1のとおりです。

表4.1 設置機器

階数	設置場所	機器名	型式	台数	備考
1階	汚染検査室	GMサーベイメータ	アロカ TGS-121	2	
		GMサーベイメータ	アロカ TGS-133	1	
		GMサーベイメータ	アロカ TGS-136	3	
		GMサーベイメータ	アロカ TGS-146	2	
		シンチレーションサーベイメータ	アロカ TCS-161	1	
		β 線ラギッドシンチレーションサーベイメータ	日立 TCS-1319H	1	
		ハンドフットクロスモニタ	アロカ MBR-51	1	
		ハンドフットクロスモニタ	アロカ MBR-53	1	
	洗浄室	製氷機	ホシザキ電機 FM-120K	1	
		全自動バイアル瓶洗浄装置	ワカイダ ROBO CLEAN-400	1	
		超純水製造装置	ミリポア MilliQ Direct8	1	
		オートクレーブ	平山製作所 HVE-25	1	
		器具乾燥機	サンヨー MOV-202	1	
		超音波洗浄機	ブランソニック 52	1	
	セミナー室	プロジェクター・音響システム	EPSON EB-2155W	1	
	安全管理室	$^3\text{H}/^{14}\text{C}$ サーベイメータ	日立 TPS-313	1	
		恒温振とう培養器	タイテック BR-40LF	1	
		ハンディアスピレーター	井内 A-2S	1	
	RI保管室	冷蔵庫	日本フリーザー UKS-5410DHC	1	
		低温フリーザー	サンヨー MDF-U538D	1	
		超低温フリーザー	サンヨー MDF-C8V	1	
		耐火性鉛貯蔵庫	キリー工業 AZ-301	1	
		耐火性鉛貯蔵庫	キリー工業 AZ-302	6	
	動物処理室	動物乾燥処理装置	ワカイダ WINDY2000	1	予約制
		低温フリーザー	サンヨー MDF-U338	1	

階数	設置場所	機器名	型式	台数	備考
1階	学生測定室	シンチレーション測定装置	アロカ TDC-521B, NDW-451F	1	
		シンチレーション測定装置	アロカ TDC-521, NDW-451F	1	
	学生実習室	GM測定装置	アロカ TDC-105	3	
		GM測定装置	アロカ TDC-105B	2	
		卓上遠心機	クボタ KA-1000A	1	
		多本架低速冷却遠心機	トミー RLX-131	1	
		卓上型振とう恒温槽	タイテック パーソナル11EX	2	
		薬用保冷库	サンヨー MPR-414F	1	
	実習準備室	オークリッジ型フード	ダルトン DFC80-SB12-AA0T	1	
電離箱サーベイメータ		アロカ ICS-331B	1		
2階	細胞実験室 (1)	オークリッジ型フード	ダルトン DFC80-SB15-AA0T	1	
		クリーンベンチ	日立 PCV-1913ARG3	1	
		炭酸ガス培養器	エスペック BNA-121D	1	予約制
		薬用保冷库	サンヨー MPR-414F	1	
		低温フリーザー	パナソニック MDF-MU300H	1	
		液体クロマトグラフ	エイコム ENO-20/ECD-300	1	予約制
		フラクションコレクター	バイオ・ラド BioFrac	1	予約制
		培養倒立顕微鏡	ニコン エクリプスTS100LED	1	
		振とう恒温槽	タイテック ML-10F	1	予約制
		高速冷却遠心機	トミー SRX-201	1	
		パワーブロックシェーカー	アトー WSC-2630	1	予約制
		定温乾燥機	ADVANTEC FS-620	1	
		電子天秤	メトラートレド AB135-S/FACT	1	
		pHメーター	メトラートレド S 220	1	
	遺伝子実験室 (1)	オークリッジ型フード	ダルトン DFC80-SB15-AA0T	1	
		薬用保冷库	サンヨー MPR-411F	1	
		微量高速冷却遠心機	ベックマン MICROFUGE R	1	
		凍結マイクロトーム	ライカ CM1510S	1	予約制
		ゲル乾燥機	バイオ・ラッド モデル583	1	
		アルミブロック恒温槽	タイテック DTU-1C	1	
		振とう機	タイテック NR-3	1	予約制
		振とう機	タイテック NR-30	1	予約制
	暗室	トランスイルミネーター	ビルマールマット TFX20CM	1	
	前室	IP用シールドボックス	フジフィルム BAS-SHB2040	1	
	教員実験室	薬用保冷库	パナソニック MPR-414FS	1	
	遺伝子実験室 (2)	クリーンベンチ	日立 PCV-845BRG3	1	

階数	設置場所	機器名	型式	台数	備考
2階	遺伝子実験室 (2)	炭酸ガス培養器	パナソニック MC0-170AICUV	1	予約制
		薬用保冷庫	サンヨー MPR-411FS	1	
		インキュベートボックス	タイテック M-230F	1	予約制
		ゲル乾燥機	バイオ・ラッド モデル583	1	
		微量高速冷却遠心機	トミー Kitman-18	1	
		高速冷却遠心機	クボタ 6900	1	
		低温恒温槽	タイテック EL-8F	1	予約制
		ダブルビーム分光光度計	日立 U-2001	1	
		電子天秤	ザルトリウス BP160P	1	
		ハイブリダイゼーションオープン	タイテック HB	1	予約制
		恒温槽	タイテック HB-80	1	予約制
	細胞実験室 (2)	オークリッジ型フード	ダルトン DFC80-SB15-AA0T	1	
		クリーンベンチ	日立 PCV-1303ARG3	1	
		炭酸ガス培養器	パナソニック MC0-170AIC	1	予約制
		セルハーベスター	パッカード FILTERMATE196	1	予約制
		薬用保冷庫	サンヨー MPR-414F	1	
	測定室	液体シンチレーションカウンタ	アロカ LSC-5100	1	予約制
		液体シンチレーションカウンタ	アロカ LSC-5200	1	予約制
		液体シンチレーションカウンタ	アロカ LSC-6101	1	予約制
		液体シンチレーションカウンタ	アロカ AccuFLEX LSC-7400	1	予約制
		マイクロプレートシンチレーション/ルミネッセンスカウンタ	パッカード トップカウント	1	予約制
	画像解析室	バイオイメージングアナライザー	GEヘルスケア Typhoon FLA-9500	1	予約制
		オートウエルガンマカウンタ	アロカ AccuFLEX γ 7001	1	予約制
		マルチラベルプレートリーダー	パーキンエルマー ARVOX3	1	予約制
	薬物動態実験室	オークリッジ型フード	ダルトン DFC80-SB15-AA0T	1	
		薬用保冷庫	サンヨー MPR-414F	1	
		アルミブロック恒温槽	タイテック DTU-2C	1	
	分子イメージング室	クリーンベンチ	日立 PCV-1913ARG3	1	
		安全キャビネット	日立 SCV-1303EC II A	1	
		炭酸ガス培養器	エスベック BNA-121D	1	予約制
		薬用保冷庫	サンヨー MPR-414F	1	
		オートクレーブ	平山製作所 HA-240M II	1	
		器具乾燥機	サンヨー MOV-202	1	
	実験動物室	オークリッジ型フード	ダルトン DFC80-SB15-AA0T	1	
		振動刃マイクローム	ライカ VT1200S	1	予約制
		電子天秤	ザルトリウス R160D	1	

階数	設置場所	機器名	型式	台数	備考
2階	実験動物室	微量高速冷却遠心機	トミー MRX-151	1	
		薬用保冷库	サンヨー MPR-214FS	1	
	動物飼育室 (2)	動物飼育ラック	セオービット KE-2450-6	1	予約制
		オートクレーブ	トミー BS-325	1	

4.2 機器の使用

設置されている機器を使用するにあたっては、次の事項を厳守してください。

- (1) 設置されている機器は、すべて共同利用を目的として設置された機器ですので、使用に際しては管理室の指示に従い、丁寧に取り扱いってください。また、操作方法が不明の場合は、自己の判断で操作しないでください。
- (2) 設置機器のうち、表4.1の備考欄に「予約制」と明記してある機器は、「機器予約システム」(図4.1)による完全予約制となっていますので、予約なしで使用はしないでください。「機器予約システム」は、ユニットホームページにURLがリンクしてあります。
- (3) 予約制の機器のうち、液体シンチレーションカウンタおよびオートウエルガンマカウンタの予約時間は、9時～17時(昼間)の時間帯は一講座最高4時間、17時～翌日9時(夜間)の時間帯は一講座最高12時間とし、これらの時間を超過した予約はすべて無効とします。また、予約時間が夜間から昼間の時間帯、あるいは昼間から夜間の時間帯に連続する場合は、一講座最高6時間(ただし、この場合も昼間の時間帯は一講座最高4時間)とし、この時間を超過した予約はすべて無効とします。

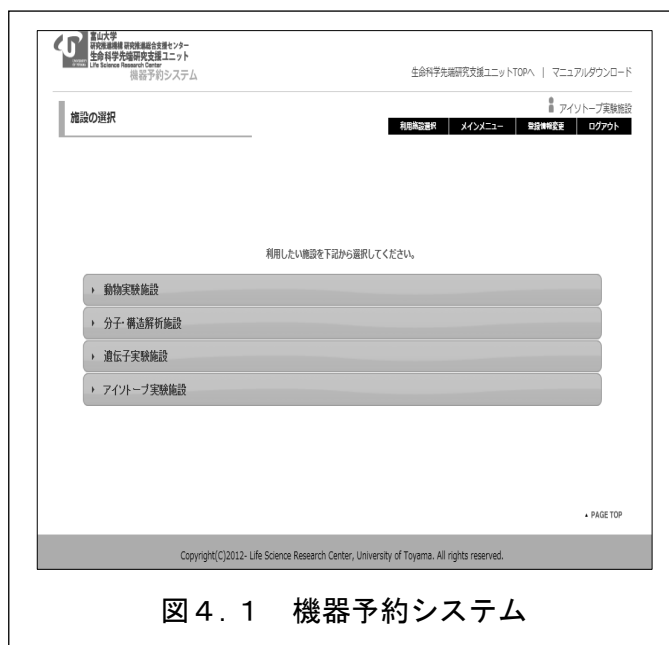


図4.1 機器予約システム

- (4) 予約時間から1時間経過しても使用されない場合は、その予約を無効とします。また、使用時間が予約時間より超過した場合、終了時間までに他の使用者の予約がないときは続けて使用できますが、予約があるときは直ちに使用を中止してください。なお、予約時間が超過しないように計画し、予約してください。
- (5) 予約が変更になった場合は速やかに訂正してください。共同利用施設を利用するにあたっての基本です。
- (6) 予約制の機器のうち、液体シンチレーションカウンタ、オートウエルガンマカウンタなどを使用する場合は、機器の近くにある「機器使用記録簿(様式第三十一号)」に必要事項を記入してください。
- (7) 機器の使用が終了したら、速やかにサンプルとデータを引き上げてください。
- (8) 機器の取扱いは、絶対に汚染した手やゴム手袋を着用したままでは行わないでください。
- (9) 機器を使用する前には、サンプル表面の汚染がないようにサンプルの外側をペーパータオルなどで拭いてください。
- (10) 常時電源がONになっている機器はOFFにしないでください。また、測定中に電源をOFFにしないでください。
- (11) 機器の高圧の設定や冷却温度の設定を変更しないでください。
- (12) 液体シンチレーションカウンタで測定するサンプルについては、次の事項を厳守してください。
 - ① 初めて使用するときは、管理室に連絡して操作方法の説明を受けて下さい。
 - ② ジオキサン系シンチレータは回収しませんので、絶対に使用しないでください。
 - ③ 全体のサンプル量は20mlバイアルびんで5～15mlが適当です。
 - ④ バイアルびんには必ず内ぶたを付けてください。内ぶたはコルクまたはポリエチレン製のもので、別に購入できます。
 - ⑤ バイアルびんの口がかけているものは、絶対に使用しないでください。また、ふたはきちんと

と閉め、閉めた後で上下に振とうし、サンプル溶液が漏れないことを確認してください。

- ⑥ 内側にアルミホイルを使用する場合は、バイアルびんの外側にはみださないようにしてください。
 - ⑦ バイアルびんやふたにはシールなどを貼らないでください。
- (13) オートウエルガンマカウンタで測定するサンプルについては、次の事項を厳守してください。
- ① 初めて使用するときは、管理室に連絡して操作方法の説明を受けてください。
 - ② 試験管および20mlバイアルびんが使用できますが、試験管の場合、外径1.5cm、長さ10cm以上のものは使用できないので、事前に確認して下さい。
 - ③ 試験管は、ラップ、パラフィルム、ゴムキャップなどでふたをしないでください。
 - ④ 液体のサンプルは、転倒した場合に汚染を防止するため、専用のキャップ付き試験管を使用してください。
- (14) トップカウントで測定するサンプルについては、次の事項を厳守してください。
- ① 初めて使用するときは、管理室に連絡して操作方法の説明を受けてください。
 - ② 通常は96穴白色マイクロプレートを使用してください。
 - ③ 液体シンチレータを加えずに測定する場合は、固体シンチレータをコートしたマイクロプレート（商品名：ルーマプレート）を使用してください。
 - ④ 液体シンチレータを加えて測定する場合は、液体シンチレータに溶けない材質のプレートを使用してください。
 - ⑤ 必ずプレートにシールを貼り、測定器が汚染しないよう注意してください。
 - ⑥ 静電気のためバックグラウンドが高くなることがあるので、測定前に水を含ませたキムワイプなどでシール表面を軽く拭いて、静電気を除去してください。
- (15) バイオイメージングアナライザーで測定するサンプルについては、次の事項を厳守してください。
- ① 初めて使用するときは、管理室に連絡して操作方法の説明を受けてください。
 - ② イメージングプレート（IP）を使用する前に必ずIP消去器でデータの消去を行ってください。
 - ③ サンプルをIPへ露光する際は、RI汚染を避けるため、サンプルをサランラップ等のラッピングフィルムでくるみRIサンプルがIP表面に直接接触することのないようにしてください。（IP表面にRI汚染が生じた場合、RI汚染を完全に除去することが困難となります）
 - ④ IPを読取装置に入れてスキャンする前に、必ずRIサンプルを取り外してあることを確認して下さい。
- (16) 使用中に機器が故障した場合は、速やかに管理室までご連絡ください。
- (17) 機器の消耗品（プリンタ用紙やインクリボンなど）については管理室まで申し出てください。
- (18) 測定データをUSBメモリーに保存する場合は、更衣室に設置されているウイルスチェック用コンピュータで、使用するUSBメモリーがウイルスに汚染されていないことを確認してください。
- (19) 時間外に機器が故障した場合は、そのままの状態、機器に“故障”と明示して、後日時間内に施設職員に故障時の状況について説明してください。

5章 事故対策

放射線施設は、設計・建設の当初から放射線安全を含めてその安全面を十分考慮しており、施設内で行われる設備・装置の運転、放射線作業も安全を考慮して行われています。しかし、事故などから異常事態が発生した場合、作業員や一般公衆に重大な影響を及ぼし、施設等に損害を与える可能性は皆無とは言えません。このため、平素から事故発生防止に努め、万一異常事態が生じて、その影響が最小に止まるよう、考えられる異常な事象につきあらかじめ措置を決め、対策を講じておく必要があります。

この章では、放射線管理区域で発生するおそれのある事故や緊急時の対策と措置について説明します。

5.1 事故防止対策

事故はいろいろな原因で、かつ、それらの原因が複雑に絡み合っ生じますが、過去の事例を解析すると、多くは物理的には小さな異常事象が発生しており、それが様々な過程を経て事故に発展する場合があります。放射線事故は、線源と人と環境の三者の間の関わり合いで生じてくるのが特徴で、線源をとりまく比較的小さな環境（作業環境）でその予兆または直接的なきっかけが生じている場合が多く見受けられます。大規模なエネルギー発生を目的とした原子力施設とは異なり、放射線管理区域では、高度に制御できる放射線源の利用を目的としており、大事故に発展する可能性が少ないのですが、これらの異常事象の発生を極力、ハードおよびソフトの両面から抑えるよう、平常時から心掛ける必要があります。ここでいうハード面とは、RI等が漏洩しないよう封じ込めのための強固な障壁を設けて維持し、水害、風害、地震等の自然災害および火災等の人為的な災害から主として施設整備の面から防ぐことを意味しており、またソフト面とは、RIの紛失、被ばく、汚染、環境への放出等の人為的要因の占める度合いの多い異常事象について、管理体制の整備、教育訓練を実施して対処することを指しています。ここでは、ハード面の火災、地震の防止対策について説明します。

5.1.1 火災・爆発

火災、爆発はRIを散逸させ、二次的に放射線事故を発生させますので、放射線施設からの火災発生を防止するため、作業員は発火性、引火性物質の取扱い、および火気の取扱いには十分注意する必要があります。

(1) 発火性、引火性物質の取扱

発火源、可燃性物質、助燃性物質の見地から検討すると、発火に至る化学反応を起こしやすい物質、引火性および可燃性の物質は、なるべく施設に置かないようにするか、量を制限することが必要です。このため、発火性物質や引火性物質を作業室等で使用保管するときは、次の事項を遵守してください。

- ① 発火性、引火性の薬品等の使用後は、必ず栓を閉めて作業室に設置してある薬品棚に戻し、実験台等に放置しないでください。
- ② 発火・爆発等の危険性の高い薬品等は、努めて薬品棚の下段に置き、引火性のものはびん・缶に入れるなどして火気器具類から離して保管してください。
- ③ 接触や混合によって発火するような物質は、両者を十分距離をおいて保管してください。
- ④ 引火性物質を冷蔵庫等に入れて保管するときは、必ず密栓してください。

(2) 火気の取扱

施設で使用する電気炉や恒温槽などの電気器具、ガス器具は、発火の原因となりますので、定期的に点検が必要となります。火災は、①不完全な器具の使用、②器具の取扱法に対する知識不足、③周囲の悪い環境によって生じる場合が多く、消防法では①、③については定期的な自主点検を、②については火気取扱上の監督を義務づけています。このため、作業室等で火気を取扱うときは、次の事項を遵守してください。

- ① 熱源として電気を使用し、なるべくガスは使用しないでください。また、火気を使用する設備・器具は完全に作動するものを準備してください。
- ② 火気を使用する設備・器具は、使用法、取扱法を熟知している人が扱うようにしてください。
- ③ 火気を使用する設備・器具は、使用中、指定された使用法に従い、使用中はみだりにその場所を離れないようにしてください。
- ④ 可燃性蒸気が滞留しやすい床等で、暖房器具類等の熱器具を不用意に使用しないでください。
- ⑤ 電気火災の原因となる配線の多口分岐やコードの損傷に注意し、結線不良やコードの過熱に注意してください。
- ⑥ 恒温槽等火気使用設備を連続稼働させる必要がある場合は、その旨を明記し、管理室までご連絡ください。
- ⑦ 通常火気を使用しない場所（測定室など）で使用する場合は、あらかじめ施設職員の了解をとってください。

5.1.2 地震

地震は火災よりも被害の範囲が広く、かつ、二次災害のおそれもありますので、通常の火災対策の他に特別の配慮が必要となります。地震の場合、建物と設備の破壊、装置の転倒とともに、停電、断水、緊急活動に対する支障などが生じるからです。地震に固有な対策については、次の事項を厳守してください。

(1) 機器等の転倒防止

- ① 講座等からRI施設に持ち込んだ機器は、移動、転倒しないように固定等の措置を講じてください。
- ② ガスボンベは太い鎖等で壁や実験台に固定してください。
- ③ 大型機器の転倒による二次災害防止のため、機器の近くには危険物などは置かないようにしてください。

(2) 化学薬品の落下防止

- ① 強酸、強アルカリ等の危険薬品、毒劇物、有機溶媒等の可燃物は、薬品棚に分別貯蔵し、有機溶媒等は下段に置いてください。
- ② 薬品棚の扉は使用中も開放のままにしないでください。

5.2 事故発生時の措置

5.2.1 応急措置の原則と通報

(1) 応急措置の原則

放射線管理区域で放射線事故や火災等による異常事態が発生し、あるいは発生するおそれのあるときは、業務時間内の場合は施設職員が適切に処置しますが、業務時間外の場合は作業員各自が次の原則に従い、かつ、次の順序で重視し、臨機に処置してください。

① 安全保持の原則

人命および身体の安全を第一とし、物の損耗への配慮を第二としてください。

② 通報の原則

図5.1に示す連絡系統に従い、必ず通報してください。なお、関係職員の連絡先は、管理区域内に設置してある電話口に掲示してあります。

③ 拡大防止の原則

応急措置をする人が過度の放射線被ばくや過度のRIの吸入を起こさない範囲で、汚染拡大を最小限に食い止めてください。

④ 過大評価の原則

事故の危険性は、過大に評価することはあっても、過小に評価することのないようにしてください。

(2) 事故時の通報

異常事態を発見した人は、「いつ」「どこで」「どんな事故(人身事故、火災、放射線事故)」が「どう発生したか(発生の状況、傷害の有無、被ばくの可能性、汚染の有無、事故の拡大性の有無)」を図5.1に示す関係者に明確に知らせるようにしてください。そして情報源を明らかにして、その後の連絡を保つため、通報した人の氏名、所在(電話番号等)を必ず知らせてください。

5.2.2 火災発生時の措置

放射線管理区域で火災が発生した場合は、早期消火により損害を最小にするとともに、放射線障害の発生を防止し、汚染が拡大しないようにする必要があります。このため、火災発生時、特に施設職員が不在の業務時間外には作業者各自が次の応急措置を行い、施設職員が指揮するまで最善を尽くしてください。

- (1) 火災を発見した人は、その場で、大声で近くの人に知らせるとともに、本人または依頼された人が図5.1に示す連絡系統に従い、エネルギーセンター(内線123)に通報してください。その際、場所(室名)、燃焼物の種類、発見したときの火災の状況(爆発、発煙等)、傷害の有無、放射線被ばくまたは汚染物等の状態および拡大の可能性等について簡潔明瞭に述べてください。なお施設には、自動火災報知設備が設置されていますので、そのベルが鳴った場合、非常放送等を聞き漏らさないように注意し、作業を中止してその後の行動に備えてください。
- (2) 火災現場の状況、火災の程度により、消火活動の効果が著しいと判断されたら、直ちに近くにある消火器(設置場所は図2.1参照)で初期消火を行ってください。初期消火は、火災の被害を最小限に止めることにありますが、放射線管理区域の場合、不用意に消火活動を行うと、安全に保つ器具の破壊や汚染の拡大が生じることがあります。このため、消火にあたっては、放射線被ばく、汚染およびその拡大防止に十分注意してください。このためには、安全な退路を確保しておき、消火だけに熱中して避難時期を失わないようにしてください。なお、初期消火について有効な目安は、消火器による消火では天井に火が入るまでの間と考えてください(図5.2)。

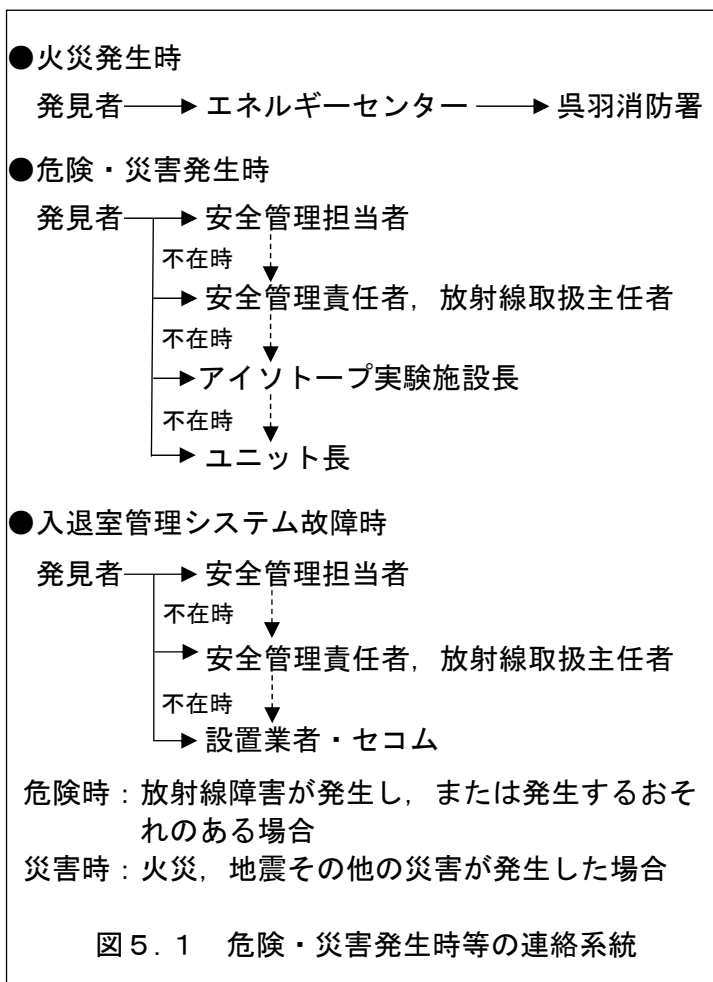


図5.1 危険・災害発生時等の連絡系統

初期消火の活動の留意点は、次に示すとおりです。

- ① 施設に設置されている消火器は、すべての火災（一般火災、油火災、電気火災）に適応していますので、水による消火は汚染拡大を防止する観点から極力避けてください。
- ② 小規模火災で延焼のおそれのないときは、火災発生場所の可燃物を取り除き、火源が燃え尽きるのを待つようにしてください。
- ③ フード内の火災は、ダンパーを閉め換気を止めて消火してください。



図 5. 2 初期消火ができる限界

- (3) 初期消火の効果がない場合は、消防隊が到着するまで延焼拡大を防止するため、火災室内の開口部（扉やフード）を完全に閉鎖し、火や煙に巻かれないよう速やかに非常口から避難してください。避難場所は、煙や流水が届かないところを選んでください。
- (4) 火災の状況に応じて可能でしたら、RIや危険物を安全な場所に移し、紛失、放射線被ばくがないように移動したRIには標識を付け、縄張りをし、施設職員が到着するまで見張っててください。

5. 2. 3 地震発生時の措置

地震は突然前触れもなく起こり、落下物・転倒物の危険と二次的に発生する火災、被ばく、汚染の危険性をもたらします。このため、地震発生時には作業員各自で次の応急措置を行ってください。

- (1) 地震を感じたら直ちに熱源の電気・ガスを止め、落下物・転倒物を避けられるような身の回りの安全な場所に移動してください。この際、固定していない重量しゃへい物（鉛ブロックなど）やRIの近くはさけ、作業室等の扉は開放して退路を確保してください。なお、使用中のRIは、流出・飛散に注意し、できればふた付きの容器に戻してバットなどの受け皿に入れてください。
- (2) ゆれが収まったら身の安全を確かめ、近くの人々の安否を確認してください。
- (3) 周囲の状況を素早く点検し、出火の場合は初期消火、RI溶液のこぼれ等の場合は汚染拡大防止の措置を行ってください。ただし、作業員各自では処置しきれない火災や汚染が発生した場合は、それぞれの措置に従って行動するようにしてください。
- (4) けが等であれば、図 5. 1 に示す連絡系統に従って通報し、救援を求めて救急措置を受けてください。なお、万一人が汚染した場合には、除染用の水不足が考えられますので、人の除染を優先し、物品等の除染は後回しにするか、除染を行わずに一箇所にまとめて一時保管してください。
- (5) 必要があれば第二波に備え、速やかに非常口から安全な場所へ避難してください。

5. 2. 4 放射線事故発生時の措置

汚染事故は、機器故障、破損などによりRIの閉じ込めに失敗したときに発生し、それが原因となり表面汚染、空気汚染、皮膚汚染、内部被ばく、さらには管理区域外洩漏などを引き起こしますので、適切迅速な措置が必要となります。ここでは、通常遭遇する汚染よりはやや大きな事故的な汚染が発生した場合、作業員各自が行う応急措置について説明します。

- (1) 同室者に異常を知らせ、直ちに室外に避難してください。
- (2) 本人が図 5. 1 に示す連絡系統に従って通報するか、近くの人に通報を依頼し、施設職員の指示に従ってください。
- (3) 目視などで汚染発生を知り室内から避難するとき、余裕があれば汚染源を絶ち、汚染拡大防止の措置を行ってください。
- (4) 室の扉を閉じた後、他の人を内部被ばくさせないために立入禁止等の表示をしてください。
- (5) 身体に汚染がある場合は、3. 5 (RIの汚染) を参考に、流し、シャワー等により直ちに除染してください。

- (6) 汚染した衣服等は脱ぎ、まとめて廃棄物用ポリ袋に入れるなどして他への汚染拡大を防止してください。
- (7) 汚染した空気を吸入したおそれのある場合は、施設職員が到着するまで汚染検査室に待機し、内部汚染の検査についての指示を待ってください。

5.2.5 入退室管理システム故障時の措置

時間外に入退室管理システムが故障した場合は、**図5.1**に示す連絡系統に従って連絡し、その指示に従ってください。必要に応じて、非常口から退室してください。なお、停電の場合には管理区域入口の扉を手で開けて退出することができます（**2.2.1**停電時の運用）。

6章 関係資料

6.1 放射線障害予防規程

富山大学研究推進機構研究推進総合支援センター生命科学先端研究支援ユニット
放射線障害予防規程

平成17年10月1日制定
平成19年5月14日改正
平成20年6月5日改正
平成22年6月11日改正
平成24年12月17日改正
平成26年7月1日改正
平成26年7月8日改正
平成27年4月16日改正
平成28年3月31日改正
平成31年3月8日改正

目次

第1章	総則（第1条～第6条）
第2章	組織及び職務（第7条～第18条）
第3章	管理区域（第19条，第20条）
第4章	維持及び管理（第21条～第24条）
第5章	放射性同位元素等の取扱等（第25条～第29条）
第6章	測定（第30条～第32条）
第7章	教育及び訓練（第33条）
第8章	健康管理（第34条，第35条）
第9章	記帳及び保存（第36条）
第10章	危険時の措置（第37条，第38条）
第11章	報告（第39条，第40条）
附則	

第1章 総則

（目的）

第1条 この規程は，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（昭和32年法律第167号。以下「法」という。）及び電離放射線障害防止規則（昭和47年労働省令第41号。以下「電離規則」という。）に基づき，富山大学研究推進機構（以下「機構」という。）研究推進総合支援センター生命科学先端研究支援ユニット（以下「ユニット」という。）における放射性同位元素及び放射性同位元素によって汚染された物の取扱い及び管理に関する事項を定め，放射線障害の発生を防止し，もって公共の安全を確保することを目的とする。

（適用範囲）

第2条 この規程は，ユニットの管理区域に立ち入るすべての者に適用する。

（用語の定義）

第3条 この規程において，次の各号に掲げる用語の意義は，それぞれ当該各号に定めるところによる。

(1) 放射性同位元素 法第2条第2項に定める放射性同位元素をいう。

- (2) 放射性同位元素等 放射性同位元素及び放射性同位元素によって汚染された物をいう。
- (3) 放射線作業 放射性同位元素等の使用、保管、運搬及び廃棄の作業をいう及び電離則に基づく申請、届出及び報告の審査に関すること。
- (4) 業務従事者 放射性同位元素等の取扱い、管理又はこれに付随する業務に従事するため、管理区域に立ち入る者で、ユニットの長（以下「ユニット長」という。）が放射線業務従事者に承認した者をいう。入検査等の立会いに関すること。
- (5) 一時立入者 業務従事者以外の者で、見学等で一時的に管理区域に立ち入る者をいう。
- (6) 放射線施設 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施行規則（昭和35年総理府令第56号。以下「施行規則」という。）第1条第9号に定める使用施設、貯蔵施設及び廃棄施設をいう。
- (7) 事業所 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施行令（昭和35年総理府令第259号）第3条第2項に定める事業所をいう。
- (8) キャンパス 富山大学杉谷（医薬系）キャンパスをいう。

（他の規則との関連）

第4条 放射性同位元素等の取扱いに係る保安については、この規程に定めるもののほか、次に掲げる規則その他保安に関する規則の定めるところによる。

- (1) 国立大学法人富山大学安全衛生管理規則
- (2) 国立大学法人富山大学杉谷団地自家用電気工作物保安規程
- (3) 国立大学法人富山大学防火管理規則
- (4) 国立大学法人富山大学危機管理規則
- (5) 国立大学法人富山大学におけるコンプライアンスの推進に関する規則

（内規等の制定）

第5条 富山大学研究推進機構の長（以下「機構長」という。）は、法、電離則及びこの規程に定める事項の実施について必要な事項を、富山大学研究推進機構研究推進総合支援センター生命科学先端研究支援ユニット放射線障害予防内規（以下「内規」という。）に定める。

（遵守等の義務）

- 第6条 業務従事者及び一時立入者は、第11条に規定する放射線取扱主任者が放射線障害の防止のために行う指示を遵守し、その指示に従わなければならない。
- 2 学長は、放射線施設の位置、構造及び設備を法に定める技術上の基準に適合するように維持しなければならない。
 - 3 学長、機構長、ユニット長及び富山大学研究推進機構研究推進総合支援センター生命科学先端研究支援ユニットアイソトープ実験施設（以下「施設」という。）の長（以下「施設長」という。）は、放射線取扱主任者が法、電離則及びこの規程に基づいて行う意見具申を尊重しなければならない。
 - 4 学長は、国立大学法人富山大学放射線安全委員会（国立大学法人富山大学放射線安全委員会規則に定める安全委員会。以下「安全委員会」という。）が行う勧告を尊重しなければならない。
 - 5 学長は、富山大学杉谷キャンパス放射線管理委員会（富山大学杉谷キャンパス放射線管理委員会規則に定める管理委員会。以下「管理委員会」という。）が行う答申又は具申を尊重しなければならない。
 - 6 機構長は、富山大学研究推進機構放射線安全会議（以下「安全会議」という。）が行う助言を尊重しなければならない。

第2章 組織及び職務

（組織）

第7条 ユニットにおける放射性同位元素等の取扱い及びその安全管理に従事する者に関する組織は、別図1のとおりとする。

- 2 学長は、国立大学法人富山大学（以下「本学」という。）における放射線障害の防止に関する業務を統括する。

- 3 学長は、機構における放射線障害の防止に関する業務を機構長に掌理させる。
- 4 機構長は、ユニットにおける放射線障害の防止に関する業務をユニット長に管理させる。
- 5 ユニット長は、ユニットの放射線施設における放射線障害の防止に関する業務を施設長に処理させる。

(安全委員会)

第8条 本学における放射線障害の防止に関する基本方針及び重要事項の審議並びにその適正な実施については、安全委員会が行う。

(管理委員会)

第9条 キャンパス（附属病院を除く。）における放射線障害の防止に関する事項についての審議及びその実施に関する指導及び助言については、管理委員会が行う。

(安全会議)

第10条 機構における放射性同位元素等の管理運営及び放射線障害の防止に関する事項の助言は、安全会議が行う。

- 2 安全会議に関し必要な事項は、富山大学研究推進機構放射線安全会議内規に定める。

(放射線取扱主任者等)

第11条 放射線障害の防止について必要な指揮監督を行うため、ユニットに放射線取扱主任者（以下「主任者」という。）を1人以上置く。

- 2 主任者は、第1種放射線取扱主任者免状を有する職員のうちから、施設長の同意を得てユニット長が推薦し、学長が任命する。
- 3 ユニット長は、2人以上の主任者が任命された場合は、施設長の同意を得て、主任者のうち1人を筆頭主任者に、他を筆頭主任者の職務を補佐する主任者に指名する。なお、筆頭主任者が出張、疾病その他事故により、その職務を行うことができない場合は、次席の主任者がその職務を行うこととする。
- 4 学長は、全ての主任者が出張、疾病その他事故により、その職務を行うことができないと認めたとときは、その期間における主任者の職務を代行する代理者（以下「代理者」という。）を任命しなければならない。
- 5 代理者は、第1種放射線取扱主任者免状を有する職員のうちから、施設長の同意を得てユニット長の推薦に基づき任命する。
- 6 学長は、主任者に対し、任命した日から1年以内（ただし、主任者に任命される前1年以内に定期講習を受けた者は除く。）及び法第36条の2に定める定期講習を受けた日の翌年度の開始日から3年以内に定期講習を受けさせなければならない。
- 7 主任者及び代理者の解任は、施設長の同意を得てユニット長からの申し出を受け、学長が行う。
- 8 主任者は、ユニットにおける放射線障害の防止について必要な指導監督に関し、次に掲げる職務を行う。
 - (1) 放射線障害の防止に関する諸規程の制定及び改廃に関すること。
 - (2) 放射線障害の防止上、重要な計画作成に関すること。
 - (3) 危険時の措置等に関する対策への参画に関すること。
 - (4) 法及び電離則に基づく申請、届出及び報告の審査に関すること。
 - (5) 立入検査等の立会いに関すること。
 - (6) 異常及び事故の原因調査に関すること。
 - (7) 学長及び機構長に対する意見具申に関すること。
 - (8) 放射性同位元素の使用状況等及び放射線施設、帳簿、書類等の監査に関すること。
 - (9) 業務従事者への監督・指導に関すること。
 - (10) 関係者への助言、勧告及び指示に関すること。
 - (11) 管理委員会の開催の要請に関すること。
 - (12) 安全会議の開催の要請に関すること。
 - (13) その他放射線障害の防止に関する必要な業務に関すること。

(安全管理責任者)

第12条 ユニットの放射線管理に関する業務を掌理させるため、放射線安全管理責任者（以下「安全管理責任者」という。）を置く。

- 2 安全管理責任者は、ユニットの業務に従事する職員のうちから施設長が任命する。
- 3 施設長は、安全管理責任者が出張、疾病その他事故により、その職務を行うことができないと認めるときは、施設長が指名する業務従事者にその職務を行わせなければならない。

(安全管理担当者)

第13条 ユニットの放射線管理に関する業務を行うため、放射線安全管理担当者（以下「安全管理担当者」という。）を置く。

- 2 安全管理担当者は、ユニットの業務に従事する職員のうちから、施設長が任命する。
- 3 安全管理担当者は、次に掲げる業務を行う。
 - (1) 管理区域に立ち入る者の入退域、放射線被ばく、放射性汚染及び健康診断の管理に関すること。
 - (2) 放射線施設、管理区域に係る放射線の量、表面汚染密度及び空気中の放射性同位元素の濃度の測定に関すること。
 - (3) 放射線測定器の保守管理に関すること。
 - (4) 放射性同位元素の受入れ、払出し、使用、保管、運搬及び廃棄に係る管理に関すること。
 - (5) 放射線作業の安全に係る技術的事項の業務に関すること。
 - (6) 放射性廃棄物の管理及びそれらの処理業務に関すること。
 - (7) 前6号までに係る記帳・記録の管理及びその保存に関すること。
 - (8) 法及び電離則に基づく申請、届出、その他関係省庁との連絡等に関すること。

(取扱責任者)

第14条 施設長は、講座等ごとに取扱責任者を定めなければならない。

- 2 取扱責任者は、放射線施設において放射線障害の防止のため必要な措置を行うとともに、当該講座等の業務従事者に対し、施設長及び主任者が放射線障害の防止のために行う指示等を遵守するよう徹底させなければならない。
- 3 取扱責任者は、当該講座等の業務従事者に対し、放射性同位元素等の取扱いについて適切な指示を与えると同時に、放射性同位元素の受入れ、払出し、使用、保管、運搬及び廃棄に関する記録を行い、施設長に報告しなければならない。
- 4 取扱責任者は、次条に規定する業務従事者として登録しなければならない。

(業務従事者)

第15条 ユニットの管理区域において、放射性同位元素等の取扱等業務に従事する者は、業務従事者として所定の様式により施設長に登録の申請をしなければならない。

- 2 前項の申請をした者は、次に定める項目について、受講及び受診しなければならない。
 - (1) 第33条に規定する教育及び訓練
 - (2) 第34条に規定する健康診断
- 3 施設長は、前項第1号の教育及び訓練を修了した者であって、かつ、同項第2号の健康診断の結果において可とされた者について、主任者の同意を得てユニット長が承認し、業務従事者として登録する。
- 4 前項の登録は、年度ごとに行うものとし、更新を妨げない。

(施設管理責任者)

第16条 キャンパスに、放射線施設の維持及び管理を掌理させるため、施設管理責任者を置く。

- 2 施設管理責任者に施設整備課長を充てる。

(施設管理担当者)

第17条 施設管理業務を行うため、施設管理担当者を置く。

- 2 施設管理担当者に施設整備課係長を充てる。

3 施設管理担当者は、放射線施設について次に掲げる業務を行う。

- (1) 電気設備の維持管理に関すること。
- (2) 給排気設備、給排水設備の維持管理に関すること。
- (3) その他の施設、設備の維持管理に関すること。

(産業医)

第18条 キャンパスにおける業務従事者の健康診断及び保健指導については、産業医（国立大学法人富山大学安全衛生管理規則に定める産業医。以下同じ。）が行う。

第3章 管理区域

(管理区域)

第19条 施設長は、放射線障害の防止のため、施行規則第1条第1号に定める場所をユニットの管理区域として指定し、必要な標識を付すとともに、みだりに人が立ち入らないようにするためのさくその他の施設を設けなければならない。

- 2 安全管理責任者は、次に定める者以外の者を管理区域に立ち入らせてはならない。
- (1) 業務従事者として登録された者
 - (2) 一時立入者として施設長が認めた者

(管理区域に関する遵守事項)

第20条 管理区域に立ち入る者は、次に掲げる事項を遵守しなければならない。

- (1) 定められた出入口から出入りすること。
 - (2) 管理区域に立ち入るときは、所定の方式に従って立ち入りの記録を行うこと。
 - (3) 放射線測定器を指定された位置に着用すること。
 - (4) 管理区域内において、飲食、喫煙等放射性同位元素を体内に摂取するおそれのある行為を行わないこと。
 - (5) 管理区域に立ち入る者は、主任者及び安全管理責任者が放射線障害を防止するために行う指示、その他施設の保安を確保するための指示に従うこと。
- 2 放射性同位元素を取り扱う業務従事者は、前項に定めるもののほか、次に掲げる事項を遵守しなければならない。
- (1) 専用の作業衣、作業靴、その他必要な保護具を着用し、かつ、これらを着用してみだりに管理区域から退出しないこと。
 - (2) 放射性同位元素を体内に摂取したとき、又はそのおそれがあるときは、直ちに安全管理責任者に連絡し、その指示に従うこと。
 - (3) 管理区域から退出するときは、汚染検査室において、身体各部、衣類、作業靴等の汚染の有無を検査し、汚染が検出された場合は、安全管理責任者に連絡するとともに、直ちに除染のための措置を取ること。また、汚染除去が困難な場合は、安全管理責任者は主任者に連絡し、その指示に従うこと。
- 3 一時立入者は、前2項に定めるもののほか、業務従事者の指示に従うこと。
- 4 施設長は、管理区域の入口の目につきやすい場所に放射線障害の防止に必要な注意事項を掲示し、管理区域に立ち入る者に遵守させなければならない。
- 5 その他必要な事項は、内規に定める。

第4章 維持及び管理

(巡視及び点検)

第21条 施設長は、施設管理責任者及び安全管理責任者に対し、別表1に掲げる項目について、定期的に放射線施設の巡視、点検を行わせるものとする。

- 2 施設管理責任者及び安全管理責任者は、前項の巡視、点検の結果、異常を認めたときは、ユニット長及び施設長に報告しなければならない。
- 3 施設長は、巡視、点検の結果、重大な異常が認められた場合、作業の中止、立ち入り禁止等の措置を講じなければならない。

(定期点検)

第22条 施設長は、施設管理責任者及び安全管理責任者に対し、別表2に掲げる項目について、定期的に放射線施設の点検を行わせるものとする。

- 2 施設管理責任者及び安全管理責任者は、前項の点検を終えたときは、第36条第2項第6号に掲げる項目について、主任者を経て施設長に報告しなければならない。
- 3 施設管理責任者及び安全管理責任者は、第1項の点検の結果、異常を認めたとときは、主任者を経てユニット長及び施設長に報告しなければならない。
- 4 施設長は、定期点検の結果、重大な異常が認められた場合、作業の中止、立ち入り禁止等の措置を講じなければならない。

(修理等)

第23条 施設長は、施設管理責任者又は安全管理責任者が放射線施設の修理等の必要があると認めたとときは、ユニット長及び主任者と協議の上、その実施計画を作成し、機構長の同意を得て学長の承認を受けなければならない。

- 2 施設長は、前項の修理等を終えたときは、その結果をユニット長及び主任者を経て学長及び機構長に報告しなければならない。

(放射線施設の新設改廃等)

第24条 施設長は、放射線施設の新設又は改廃等を計画しようとする場合は、ユニット長及び主任者と協議の上、当該実施計画を作成し、機構長の同意を得て学長の承認を受けなければならない。

- 2 学長は、前項の承認を行う場合には、管理委員会に諮問するものとする。
- 3 施設長は、第1項の放射線施設の新設又は改廃等を終えたときは、その結果をユニット長及び主任者を経て学長及び機構長に報告しなければならない。

第5章 放射性同位元素等の取扱等

(放射性同位元素の使用)

第25条 密封されていない放射性同位元素を使用する者は、施設長の管理の下に、次に掲げる事項を遵守しなければならない。

- (1) 放射性同位元素の使用は、管理区域内の作業室において行い、承認使用数量を超えないこと。
 - (2) 排気設備が正常に作動していることを確認すること。
 - (3) 使用目的に応じて放射線障害が発生するおそれの最も少ない使用方法をとること。
 - (4) 汚染の拡大を防止する措置を講じること。
 - (5) 表面の放射性同位元素の密度が表面密度限度の10分の1を超えているものは、みだりに管理区域から持ち出さないこと。
- 2 放射性同位元素の使用に当たっては、あらかじめ使用に係る計画書を作成し、施設長及び主任者の承認を受けなければならない。
 - 3 その他必要な事項は、内規に定める。

(受入れ、払出し)

第26条 放射性同位元素を受け入れる場合は、あらかじめ所定の様式により施設長及び主任者の承認を受けなければならない。

- 2 放射性同位元素を他の事業所へ払い出す場合は、あらかじめ所定の様式により施設長及び主任者の承認を受けなければならない。
- 3 その他必要な事項は、内規に定める。

(保管)

第27条 放射性同位元素の保管は、次に定めるところにより行わなければならない。

- (1) 放射性同位元素は所定の容器に入れ、所定の貯蔵施設以外において保管しないこと。
- (2) 貯蔵施設には、その貯蔵能力を超えて放射性同位元素を保管しないこと。

- (3) 保管中の放射性同位元素をみだりに持ち出すことができないようにするため、貯蔵施設は常時施錠すること。
 - (4) 放射性同位元素は、その日の作業が終了したときは、必ず貯蔵施設に保管すること。
 - (5) 放射性同位元素を貯蔵施設に保管する場合は、容器の転倒、破損等を考慮し、受け皿及び吸収材を使用する等、貯蔵施設内に汚染が拡大しないような措置を講ずること。
 - (6) 放射性同位元素を貯蔵施設から持ち出すときは、所定の様式により日時、搬出者名、放射性同位元素の種類及び数量等を記入すること。
 - (7) 貯蔵施設の目につきやすい場所に、放射線障害の防止に必要な注意事項を掲示すること。
- 2 安全管理責任者は、毎年1回以上、第40条の放射線管理状況報告書を作成するために必要な放射性同位元素の保管量及び保管の状況の調査を行い、その結果を施設長に報告しなければならない。
 - 3 その他必要な事項は、内規に定める。

(運搬)

第28条 管理区域内において放射性同位元素等を運搬する場合は、危険物との混載禁止、転倒、転落等の防止、汚染の拡大の防止、被ばくの防止、その他保安上必要な措置を講じなければならない。

- 2 事業所内外において放射性同位元素等を運搬する場合は、前項に定めるもののほか、次に掲げる措置を講じるとともに、あらかじめ施設長及び主任者の承認を受けなければならない。
 - (1) 放射性同位元素等を収納した輸送容器には、表面に所定の標識をつけ、外接する直方体の各辺が10センチメートル以上で、容易に、かつ、安全に取り扱うことができるよう措置すること。
 - (2) 輸送容器は、運搬中に予想される温度及び内圧の変化、振動等により、きれつ、破損等の生じるおそれがないよう措置すること。
 - (3) 表面汚染密度については、搬出物の表面の放射性同位元素の密度が表面密度限度の10分の1を超えないようにすること。
 - (4) 1センチメートル線量当量率については、搬出物の表面において2ミリシーベルト毎時を超えず、かつ、搬出物の表面から1メートル離れた位置において100マイクロシーベルト毎時を超えないよう措置すること。
 - (5) その他関係法令に定める基準に適合する措置を講ずること。
- 3 その他必要な事項は、内規に定める。

(廃棄)

第29条 放射性同位元素等を廃棄する場合は、次に定めるところにより行わなければならない。

- (1) 固体状の放射性廃棄物は、可燃物、難燃物及び不燃物に区分し、それぞれ専用の容器に入れ、保管廃棄設備に保管廃棄すること。ただし、動物の放射性廃棄物は、乾燥処理を行った後、専用の容器に入れ、保管廃棄設備に保管廃棄すること。
 - (2) 液体状の放射性廃棄物は、所定の放射能レベルに分類し、それぞれ専用の容器に入れ、保管廃棄設備に保管廃棄すること。ただし、一部の液体状の放射性廃棄物は、排水設備により排水口における排液中の放射性同位元素の濃度を濃度限度以下とし、排水することができる。
 - (3) 気体状の放射性廃棄物は、排気設備により排気口における排気中の放射性同位元素の濃度を濃度限度以下とし、排気すること。
 - (4) 許可廃棄業者に委託可能な廃棄物については、施設長はこれら廃棄物の廃棄を委託する。
- 2 放射性同位元素等を廃棄する場合には、所定の様式により廃棄年月日、廃棄する者の氏名、廃棄物の種類、放射性同位元素の種類及び数量等を記入しなければならない。
 - 3 安全管理責任者は、毎年1回以上、第40条の放射線管理状況報告書を作成するために必要な放射性同位元素等の保管廃棄の状況の調査を行い、その結果を施設長に報告しなければならない。
 - 4 その他必要な事項は、内規に定める。

第6章 測定

(放射線測定器等の保守)

第30条 安全管理責任者は、安全管理に係る放射線測定器等について常に正常な機能を維持する

ように保守しなければならない。

(場所の測定)

第31条 安全管理責任者は、放射線障害の発生のおそれのある場所について、放射線の量、放射性同位元素による汚染の状況及び空気中の放射性同位元素の濃度の測定を行い、その結果を評価し、記録しなければならない。

2 前項の放射線の量の測定は、原則として1センチメートル線量当量率又は1センチメートル線量当量について、放射線測定器を使用して行わなければならない。

3 第1項の空気中の放射性同位元素の濃度の測定は、作業環境測定法（昭和50年法律第20号）第2条第4号に定める作業環境測定士により行わなければならない

4 第1項の測定は、次に定めるところにより行わなければならない。

(1) 放射線の量の測定は、使用施設、貯蔵施設、廃棄施設、管理区域の境界及び事業所の境界について行うこと。

(2) 放射性同位元素による汚染の状況の測定は、作業室、汚染検査室、排気設備の排気口、排水設備の排水口及び管理区域の境界について行うこと。

(3) 空気中の放射性同位元素の濃度の測定は、作業室について行うこと。

(4) 実施時期は、取扱開始前に1回、取扱開始後には、1月を超えない期間ごとに1回行うこと。ただし、排気口又は排水口における測定は、排気又は排水の都度行うこと。

5 安全管理責任者は、前項の測定の結果に異常を認めるときは、直ちに立入制限、原因の調査、原因の除去等の必要な措置を講じ、講じた措置が適切であることを測定により確認するとともに、施設長及び主任者に報告しなければならない。

6 安全管理責任者は、前2項の測定の結果を測定の都度、次に定める項目について記録しなければならない。

(1) 測定日時

(2) 測定方法

(3) 放射線測定器の種類、型式及び性能

(4) 測定箇所

(5) 測定条件

(6) 測定結果

(7) 測定を実施した者の氏名

(8) 測定結果に基づいて実施した措置の概要

7 安全管理責任者は、前項の記録について、記録の都度、施設長及び主任者に報告し、これを見やすい場所に掲示する等の方法によって管理区域に立ち入る者に周知させるとともに、5年間保存しなければならない。

8 その他必要な事項は、内規に定める。

(個人被ばく線量の測定)

第32条 安全管理責任者は、管理区域に立ち入る者に対し、外部被ばくによる線量の測定について、次に定めるところにより行わなければならない。

(1) 胸部（女子（妊娠する可能性がないと診断された者を除く。以下同じ。）にあっては腹部）について、1センチメートル線量当量及び70マイクロメートル線量当量を測定すること。

(2) 頭部及びけい部から成る部分、胸部及び上腕部から成る部分並びに腹部及び大たい部から成る部分のうち、外部被ばくによる線量が最大となるおそれのある部分が胸部及び上腕部から成る部分（女子にあっては腹部及び大たい部から成る部分）以外の部分である場合は、前号のほか、当該部分についても測定すること。

(3) 人体部位のうち、外部被ばくによる線量が最大となるおそれのある部位が、頭部、けい部、胸部、上腕部、腹部及び大たい部以外の部位である場合は、第1号及び第2号のほか、当該部位について、70マイクロメートル線量当量を測定すること。

(4) 前3号の測定は、放射線測定器を用いて行うこと。ただし、放射線測定器を用いて測定することが著しく困難である場合には、計算によってこれらの値を算出することとする。

(5) 測定は、管理区域に立ち入っている間継続して行うこと。ただし、一時立入者として施設長が認めた者については、外部被ばくによる線量が100マイクロシーベルトを超えるおそれのある

ときに行うこととする。

- 2 安全管理責任者は、放射性同位元素を体内に摂取するおそれがある場所に立ち入る者に対し、内部被ばくによる線量の測定について、次に定めるところにより行わなければならない。
 - (1) 測定は、3月（女子にあつては1月）を超えない期間ごとに1回行うこと。
 - (2) 放射性同位元素を誤って体内に摂取し、又は摂取したおそれがある場合は、その都度測定すること。
 - (3) 一時立入者として施設長が認めた者については、内部被ばくによる線量が100マイクロシーベルトを超えるおそれのあるときに行うこととする。
 - (4) 前3号の測定について、放射線測定器を用いて測定することが著しく困難である場合には、計算によってこれらの値を算出することとする。
- 3 前2項の測定の結果については、4月1日、7月1日、10月1日及び1月1日を始期とする各3月間、4月1日を始期とする1年間並びに女子にあつては毎月1日を始期とする1月間について、当該期間ごとに集計し、集計の都度、次に定める項目について記録しなければならない。
 - (1) 測定対象者の氏名
 - (2) 測定をした者の氏名
 - (3) 放射線測定器の種類及び型式
 - (4) 測定方法
 - (5) 測定部位及び測定結果
- 4 前項の測定結果から、実効線量及び等価線量を4月1日、7月1日、10月1日及び1月1日を始期とする各3月間、4月1日を始期とする1年間並びに女子にあつては毎月1日を始期とする1月間について、当該期間ごとに算定し、算定の都度、次に定める項目について記録しなければならない。
 - (1) 算定年月日
 - (2) 対象者の氏名
 - (3) 算定した者の氏名
 - (4) 算定対象期間
 - (5) 実効線量
 - (6) 等価線量及び組織名
- 5 前項の実効線量の算定の結果、4月1日を始期とする1年間についての実効線量が20ミリシーベルトを超えた場合は、当該1年間以降は、当該1年間を含む5年間（平成13年4月1日以後5年ごとに区分した各期間）の累積実効線量を当該期間について、毎年度集計し、集計の都度、次に定める項目について記録しなければならない。
 - (1) 集計年月日
 - (2) 対象者の氏名
 - (3) 集計した者の氏名
 - (4) 集計対象期間
 - (5) 累積実効線量
- 6 安全管理責任者は、前3項の記録について、記録の都度、施設長及び主任者に報告するとともに、その写しを本人に交付しなければならない。
- 7 施設長は、前項の報告があつた記録を永久に保存しなければならない。
- 8 安全管理責任者は、第4項の実効線量の算定の結果に基づき、第40条の放射線管理状況報告書を作成するために必要な1年間の業務従事者数、個人実効線量分布及び女子の業務従事者の実効線量分布を作成し、施設長に報告しなければならない。
- 9 その他必要な事項は、内規に定める。

第7章 教育及び訓練

（教育及び訓練）

- 第33条 施設長は、業務従事者に対し、次に掲げる時期に教育及び訓練を実施しなければならない。
- (1) 業務従事者として登録する前
 - (2) 業務従事者として管理区域に立ち入った後にあつては、前回の教育訓練を行った日の属す

る年度の翌年度の開始日から1年以内ごと

- 2 前項の教育及び訓練の項目及び時間数は、次の表のとおりとする。ただし、各項目の時間数及び内容については、安全会議の助言を聴いて施設長が決定する。

項 目	前項第1号の教育及び訓練	前項第2号の教育及び訓練
放射線の人体に与える影響	30分以上	必要時間
放射性同位元素等の安全取扱い	1時間以上	必要時間
放射線障害の防止に関する法令及び放射線障害予防規程	30分以上	必要時間
その他施設長が必要と認める事項	必要時間	必要時間

- 3 第1項の規定にかかわらず、安全会議の助言を聴いて前項に掲げる項目の全部又は一部に関して十分な知識及び技能を有していると施設長が認めた者に対しては、当該項目についての教育及び訓練を省略することができる。
- 4 施設長は、一時立入者に対し、あらかじめ放射線障害を防止するために必要な教育を実施しなければならない。
- 5 その他必要な事項は、内規に定める。

第8章 健康管理

(健康診断)

第34条 施設長は、業務従事者に対し、次に定めるところにより、産業医による健康診断を受けさせなければならない。

- (1) 健康診断の検査の項目は、次のとおりとする。
- ① 被ばく歴の有無（被ばく歴を有する者については、作業の場所、内容及び期間、放射線障害の有無、自覚症状の有無その他放射線による被ばくに関する事項）の調査及び評価
 - ② 末しょう血液中の白血球数及び白血球百分率の検査
 - ③ 末しょう血液中の赤血球数の検査及び血色素量又はヘマクリット値の検査
 - ④ 皮膚の検査
 - ⑤ 白内障に関する眼の検査
- (2) 実施時期は、次のとおりとする。
- ① 業務従事者として登録する前
 - ② 業務従事者として管理区域に立ち入った後にあつては、6月を超えない期間ごとに1回以上
- (3) 前2号の規定にかかわらず、前号①に係る健康診断にあつては、線源の種類に応じて第1号⑤の項目を省略することができ、前号②に係る健康診断にあつては、前年度の実効線量が5ミリシーベルトを超えず、かつ、当該年度の実効線量が5ミリシーベルトを超えるおそれがない業務従事者については、産業医が必要と認めるときに限り、第1号②から⑤までの項目の全部又は一部を行うこととする。
- (4) 前号の規定にかかわらず、前年度の実効線量が5ミリシーベルトを超え、又は当該年度の実効線量が5ミリシーベルトを超えるおそれがある業務従事者については、第1号②から⑤までの項目の健康診断を行わなければならない。ただし、産業医が必要でないとき認めるときは、第1号②から⑤までの項目の全部又は一部を省略することができる。
- 2 施設長は、前項の規定にかかわらず、業務従事者が次の各号のいずれかに該当する場合は、遅滞なくその者に対し、健康診断を受けさせなければならない。
- (1) 放射性同位元素を誤って体内に摂取した場合
 - (2) 放射性同位元素により表面汚染密度を超えて皮膚が汚染され、その汚染を容易に除去することができない場合

- (3) 放射性同位元素により皮膚の創傷面が汚染され、又は汚染されたおそれのある場合
- (4) 実効線量又は等価線量が別表3に掲げる限度を超えて放射線に被ばくし、又は被ばくしたおそれのある場合

3 施設長は、前2項の健康診断を受けさせたときは、その都度、次に定める項目について安全管理責任者に記録させなければならない。

- (1) 実施年月日
- (2) 対象者の氏名
- (3) 健康診断を実施した医師の氏名
- (4) 健康診断の結果
- (5) 健康診断の結果に基づいて講じた措置

4 安全管理責任者は、前項の記録について、記録の都度、施設長及び主任者に報告するとともに、施設長はその写しを本人に交付しなければならない。

5 施設長は、前項の報告があった記録を永久に保存しなければならない。

6 学長は、健康診断の結果に基づき、電離則第57条に定める電離放射線健康診断個人票を作成し、作成の都度、その写しを本人に交付するとともに、30年間保存しなければならない。

(放射線障害を受けた者等に対する措置)

第35条 施設長は、業務従事者が放射線障害を受けた場合又は受けたおそれのある場合には、その旨を直ちにユニット長及び主任者に通報するとともに、学長、機構長及び産業医に報告しなければならない。

2 学長は、前項の報告があったときは、直ちに安全委員会を招集し、放射線障害の程度に応じ、管理区域への立入時間の短縮、立入りの禁止、配置転換等健康の保持等に必要な措置を講じなければならない。

3 施設長は、業務従事者以外の者が放射線障害を受けた場合又は受けたおそれのある場合には、その旨を直ちにユニット長及び主任者に通報するとともに、遅滞なく医師による診断、必要な保健指導等の措置を講じなければならない。

4 施設長は、前項の措置を講じた場合は、直ちに学長及び機構長に報告しなければならない。

第9章 記帳及び保存

(記帳)

第36条 安全管理責任者は、放射性同位元素の受入れ、払出し、使用、保管、運搬、廃棄及び放射線施設の点検並びに教育及び訓練に係る記録を行う帳簿を備え記帳しなければならない。

2 前項の帳簿に記載すべき項目は、次に掲げるとおりとする。

(1) 受入れ、払出し

- ① 放射性同位元素の種類及び数量
- ② 放射性同位元素の受入れ又は払出しの年月日及びその相手方の氏名又は名称

(2) 使用

- ① 放射性同位元素の種類及び数量
- ② 放射性同位元素の使用の年月日、目的、方法及び場所
- ③ 放射性同位元素の使用に従事する者の氏名

(3) 保管

- ① 放射性同位元素の種類及び数量
- ② 放射性同位元素の保管の期間、方法及び場所
- ③ 放射性同位元素の保管に従事する者の氏名

(4) 運搬

- ① 事業所外における放射性同位元素等の運搬の年月日及び方法
- ② 荷受人又は荷送人の氏名又は名称
- ③ 運搬に従事する者の氏名又は運搬の委託先の氏名若しくは名称

(5) 廃棄

- ① 放射性同位元素の種類及び数量
- ② 放射性同位元素の廃棄の年月日、方法及び場所

- ③ 放射性同位元素の廃棄に従事する者の氏名
- (6) 点検
 - ① 点検の実施年月日
 - ② 点検の結果及びこれに伴う措置の内容
 - ③ 点検を行った者の氏名
- (7) 教育及び訓練
 - ① 教育及び訓練の実施年月日、項目及び時間数
 - ② 教育及び訓練を受けた者の氏名
- 3 安全管理責任者は、第1項に定める帳簿について、施設長及び主任者の点検及び確認後、毎年3月31日又は事業所の廃止等を行う場合は廃止日等に閉鎖し、5年間保存しなければならない。
- 4 その他必要な事項は、内規に定める。

第10章 危険時の措置

(地震等の災害時における措置)

- 第37条 地震、火災その他の災害が発生した場合には、別図2に基づいて通報するとともに、施設管理責任者及び安全管理責任者は別表2に掲げる項目について点検し、その結果を施設長に報告しなければならない。
- 2 施設長は、前項の結果について、ユニット長及び主任者を經由して学長及び機構長に報告しなければならない。
 - 3 第1項の点検を実施する基準については、内規に定める。

(危険時における措置)

- 第38条 地震、火災その他の災害により、放射線障害が発生し、又は発生するおそれのある事態を発見した者は、直ちに別図2に基づいて通報するとともに、災害の拡大防止及び避難警告等に努めなければならない。
- 2 学長は、前項の通報を受けたときは、安全委員会を招集し、必要な措置を講じなければならない。
 - 3 学長は、機構長に命じて、ユニット長、施設長、主任者及び安全管理責任者を招集して緊急作業に従事するチーム（以下「作業チーム」という。）を編成し、応急の措置を講じなければならない。
 - 4 安全会議は、被ばく線量の管理等、作業チームによる緊急作業を補佐する。
 - 5 産業医は、緊急作業に従事した者に対する健康診断等の保健上の措置を行う。
 - 6 学長は、第1項の事態が生じた場合は、国立大学法人富山大学危機管理規則第7条に基づき、必要に応じて危機対策本部を設置し、次に掲げる事項について地域住民、報道機関等に情報提供を行うとともに、遅滞なく原子力規制委員会に届け出なければならない。
 - (1) 発生日時及び場所
 - (2) 汚染の状況等による事業所外への影響
 - (3) 発生した場所において取り扱っている放射性同位元素の性状及び数量
 - (4) 応急の措置の内容
 - (5) 放射線測定器による放射線の量の測定結果
 - (6) 原因及び再発防止策
 - 7 地域住民、報道機関等への情報提供及び問い合わせ対応は、関連部局と連携の上、総務部総務・広報課が行う。
 - 8 第6項により危機対策本部を設置した場合、前項の対応は危機対策本部が行う。
 - 9 その他必要な事項は、内規に定める。

第11章 報告

(報告)

- 第39条 施設長は、次に掲げる事態が生じた場合は、その旨を直ちにユニット長及び主任者に通報するとともに、学長及び機構長に報告しなければならない。

- (1) 放射性同位元素等の盗難又は所在不明が生じた場合
 - (2) 気体状の放射性同位元素等を排気設備において浄化し、又は排気することによって廃棄した際に、濃度限度又は線量限度を超えた場合
 - (3) 液体状の放射性同位元素等を排水設備において浄化し、又は排水することによって廃棄した際に、濃度限度又は線量限度を超えた場合
 - (4) 放射性同位元素等が管理区域外で漏えいした場合
 - (5) 放射性同位元素等が管理区域内で漏えいした場合。ただし、次のいずれかに該当するとき（漏えいした物が管理区域外に広がったときを除く。）を除く。
 - ① 漏えいした液体状の放射性同位元素等が当該漏えいに係る設備の周辺部に設置した漏えいの拡大を防止するための堰の外に拡大しなかった場合
 - ② 気体状の放射性同位元素等が漏えいした際に、漏えいした場所に係る排気設備の機能が適正に維持されている場合
 - ③ 漏えいした放射性同位元素等の放射エネルギーが微量の場合、その他漏えいの程度が軽微な場合
 - (6) 次の線量が線量限度を超え、又は超えるおそれのある場合
 - ① 使用施設、貯蔵施設又は廃棄施設内の人が常時立ち入る場所において被ばくするおそれがある線量
 - ② 事業所の境界における線量
 - (7) 使用その他の取扱いにおける計画外の被ばくがあった際、次の線量を超え、又は超えるおそれがある場合
 - ① 業務従事者 5ミリシーベルト
 - ② 業務従事者以外の者 0.5ミリシーベルト
 - (8) 業務従事者について実効線量又は等価線量が別表3に掲げる限度を超え、又は超えるおそれのある被ばくがあった場合
- 2 学長は、前項の報告があったときは、その旨を直ちにその状況及びそれに対する措置を10日以内に、それぞれ原子力規制委員会及び関係機関に報告しなければならない。

(定期報告)

- 第40条 施設長は、施行規則第39条第2項に定める放射線管理状況報告書を、毎年4月1日を始期とする1年間について作成し、ユニット長及び主任者を經由して学長及び機構長に報告しなければならない。
- 2 学長は、前項の報告書を当該期間の経過後3月以内に原子力規制委員会に提出しなければならない。
- 3 学長は、第34条第1項に規定する健康診断を実施したときは、遅滞なく、電離則第58条に定める電離放射線健康診断結果報告書を富山労働基準監督署長に提出しなければならない。

附 則

この規程は、平成17年10月1日から施行する。

附 則

この規程は、平成19年5月14日から施行し、平成19年4月1日から適用する。

附 則

この規程は、平成20年6月5日から施行し、平成20年4月1日から適用する。

附 則

この規程は、平成22年6月11日から施行し、平成21年11月1日から適用する。ただし、この規程の第38条第2項の改正規定は、平成22年4月1日から適用する。

附 則

この規程は、平成24年12月17日から施行し、平成22年1月1日から適用する。

附 則

この規程は、平成26年7月1日から施行する。

附 則

この規程は、平成26年7月8日から施行する。

附 則

この規程は、平成27年4月16日から施行し、平成27年4月1日から適用する。

附 則

この規程は、平成28年3月31日から施行し、平成28年3月22日から適用する。

附 則

この規程は、平成31年4月1日から施行する。

別表 1（第21条関係）

巡視及び点検項目

設 備 等	点 検 項 目
1 管理区域全般	① 管理区域の区画及び閉鎖設備 ② 作業環境の状況 ③ 床及び天井等の状況 ④ 標識等の状況 ⑤ 汚染検査設備及び洗浄設備の状況 ⑥ 更衣設備の状況
2 排気設備	① 作動確認 ② 排気フィルタの差圧測定
3 排水設備	① 漏えいの有無の目視確認 ② 水位計等監視設備の確認
4 電源設備	① 作動確認
5 空調設備	① 作動確認
6 警報設備	① 作動確認
7 フード	① 風量確認
8 放射性廃棄物の処理等に必要な設備	① 作動確認 ② 目視確認

別表 2 (第22条及び第37条関係)

定期点検の項目

区分	項目	年間 点検回数	実施者
1 施設の位置等	①地崩れのおそれ	2	施設管理責任者
	②浸水のおそれ	2	同上
	③周囲の状況	2	同上
2 主要構造部等	①構造及び材料	2	施設管理責任者
3 しゃへい	①構造及び材料	2	施設管理責任者
	②しゃへい物の状況	2	同上
	③線量	12	安全管理責任者
4 管理区域	①区画等	2	安全管理責任者
	②線量等	12	同上
	③標識等	2	同上
5 作業室	①構造及び材料	2	施設管理責任者
	②フード	2	施設管理責任者及び安全管理責任者
	③流し	2	安全管理責任者
	④換気	12	同上
	⑤標識等	2	同上
6 汚染検査室	①位置等	2	安全管理責任者
	②構造及び材料	2	施設管理責任者
	③洗浄設備	2	同上
	④更衣設備	12	安全管理責任者
	⑤器材	12	同上
	⑥放射線測定器	2	同上
	⑦標識等	2	同上
7 貯蔵室	①位置等	2	安全管理責任者
	②貯蔵室	2	同上
	③貯蔵能力	12	同上
	④標識等	2	同上
8 排気設備	①位置等	2	安全管理責任者
	②排風機	2	施設管理責任者
	③排気浄化装置	2	施設管理責任者及び安全管理責任者

	④排気管	2	同上
	⑤排気口	2	安全管理責任者
	⑥標識	2	同上
9 排水設備	①位置等	2	安全管理責任者
	②排水浄化槽	2	施設管理責任者及び安全管理責任者
	③排水管	2	同上
	④標識	2	安全管理責任者
10 保管廃棄設備	①位置等	2	安全管理責任者
	②保管廃棄容器	2	同上
	③標識等	2	同上

備考 「年間点検回数」欄の「2」は6月につき1回以上、「12」は1月につき1回以上の点検回数を示す。

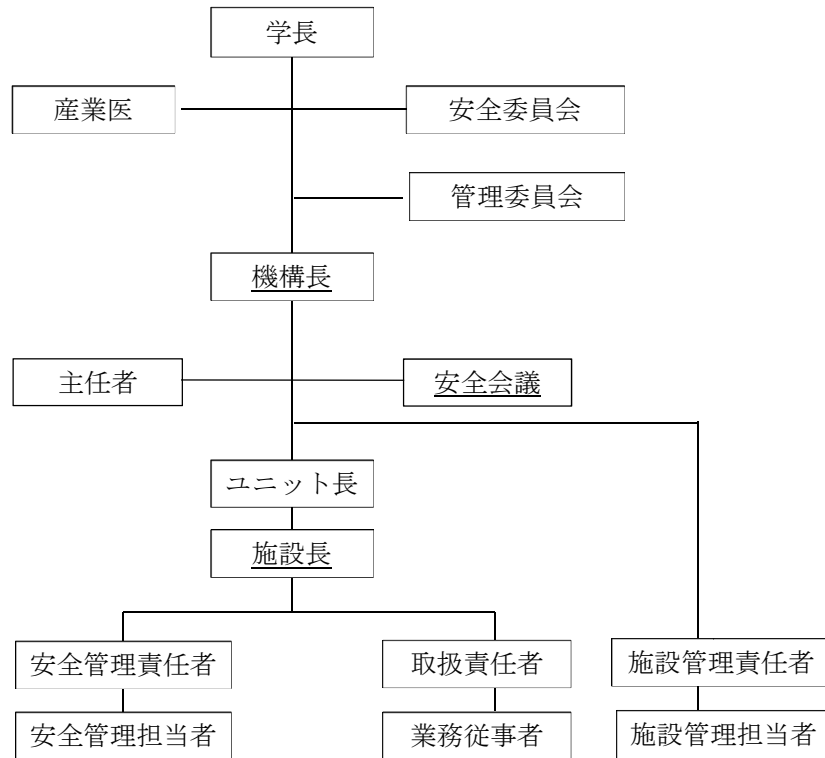
別表3（第34条，第39条関係）

実効線量及び等価線量の限度

区 分	限 度
実効線量	① 平成13年4月1日以降5年ごとに区分した各期間につき100ミリシーベルト ② 4月1日を始期とする1年間につき50ミリシーベルト ③ 女子（妊娠する可能性がないと診断された者及び④に定める者を除く。）については，①及び②に定める限度のほか，4月1日，7月1日，10月1日及び1月1日を始期とする各3月間につき5ミリシーベルト ④ 妊娠中である女子については，①及び②に定める限度のほか，妊娠と診断されたときから出産までの間につき，内部被ばくについて1ミリシーベルト
等価線量	① 眼の水晶体については，4月1日を始期とする1年間につき150ミリシーベルト ② 皮膚については，4月1日を始期とする1年間につき500ミリシーベルト ③ 妊娠中である女子の腹部表面については，妊娠と診断されたときから出産までの間につき2ミリシーベルト

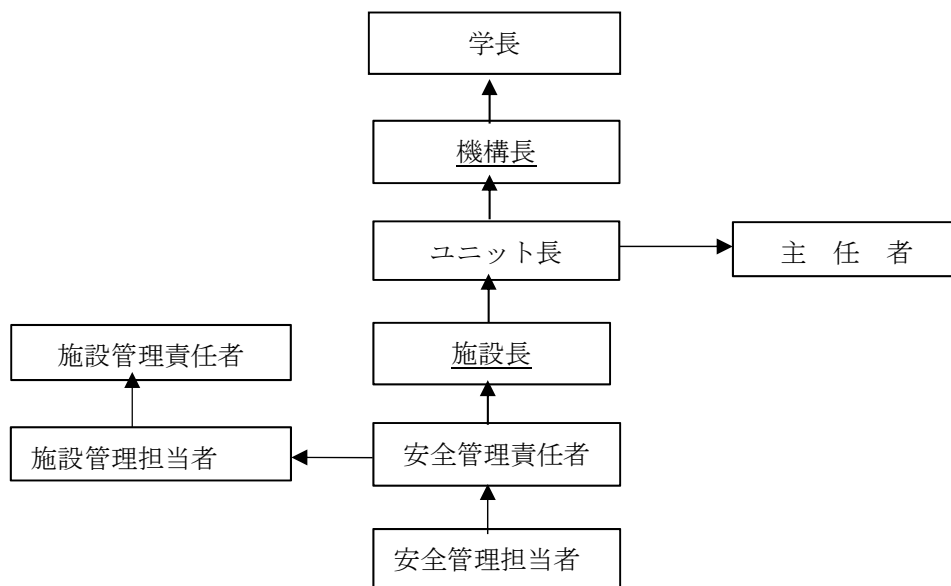
別図1 (第7条関係)

ユニットにおける放射性同位元素等の取扱い及びその安全管理に従事する者に関する組織



別図2 (第37条, 第38条関係)

災害時等の連絡通報体制 (休日, 夜間を含む。)



6.2 ユニット利用内規

富山大学研究推進機構研究推進総合支援センター
生命科学先端研究支援ユニット放射線障害予防内規

平成31年4月1日制定

(趣旨)

第1条 この内規は、富山大学研究推進機構研究推進総合支援センター生命科学先端研究支援ユニット放射線障害予防規程（以下「規程」という。）第5条の規定に基づき、富山大学研究推進機構研究推進総合支援センター生命科学先端研究支援ユニット（以下「ユニット」という。）の放射線障害の防止に関し、その実施を図るため必要な事項を定める。

(委託業務の管理)

第2条 放射線管理に関する業務を外部に委託した場合は、安全管理責任者が当該委託を管理することとする。

(放射性同位元素の使用)

第3条 密封されていない放射性同位元素を使用する者は、規程第25条第1項に定めるもののほか、次に掲げる事項を遵守しなければならない。

- (1) 取扱経験の少ない業務従事者は、単独で取扱作業をしないこと。
 - (2) 作業室は、常に整理し、必要以上の器具類を持ち込まないこと。
 - (3) 作業室においては、専用の作業衣、保護具等を着用して作業し、作業中はしばしば汚染の有無を検査して、汚染が検出された場合は、直ちに除去、脱衣等の処置をとること。
 - (4) 放射性同位元素を空气中に飛散させないこと。やむを得ず飛散するおそれのある作業を行う場合には、フード等の局所排気装置又は換気装置等を使用し、作業室内の空气中の放射性同位元素の濃度を濃度限度以下となるようにすること。
 - (5) しゃへい壁その他しゃへい物により、適切なしゃへいを行うこと。
 - (6) 遠隔操作装置、かん子等により線源との間に十分な距離を設けること。
 - (7) 放射線に被ばくする時間をできるだけ少なくすること。
 - (8) 作業室又は汚染検査室内の人が触れる物の表面の放射性同位元素の密度は、その表面の放射性同位元素による汚染を除去し、又はその触れる物を廃棄することにより、表面密度限度を超えないようにすること。
 - (9) 放射性同位元素によって汚染された物で、その表面の放射性同位元素の密度が表面密度限度を超えているものは、みだりに作業室から持ち出さないこと。
 - (10) 密封されていない放射性同位元素の使用中にその場を離れる場合は、容器及び使用場所に所定の標識を付け、必要に応じてさく等を設け、注意事項を明示する等、事故発生の防止措置を講ずること。
- 2 規程第25条第2項に定める計画書に記載の使用方法は、放射性同位元素の具体的な使用方法とする。

(受入れ、払出し)

第4条 安全管理責任者は、放射性同位元素の受入れ又は払出しの際には、あらかじめ承認証及び保管の帳簿等により承認の範囲内であることを確認しなければならない。

(保管)

第5条 安全管理責任者は、規程第27条第1項に定める放射性同位元素の保管が適切に行われていることを確認しなければならない。

(貯蔵能力の確認)

第6条 安全管理責任者は、放射性同位元素を受け入れる場合は、あらかじめ保管の帳簿等により貯蔵能力を超えないことを確認するとともに、規程第22条第1項に定める定期点検により、保管する放射性同位元素の種類及び数量が貯蔵能力を超えていないことを確認しなければならない。

(運搬)

第7条 安全管理責任者は、規程第28条第1項及び第2項に定める放射性同位元素等の運搬の際に講じる措置が適切に行われていることを確認しなければならない。

(廃棄)

第8条 安全管理責任者は、規程第29条第1項に定める放射性同位元素等の廃棄が適切に行われていることを確認しなければならない。

2 施設長は、廃棄施設の目につきやすい場所に放射線障害の防止に必要な注意事項を掲示し、廃棄施設に立ち入る者に遵守させなければならない。

(場所の測定)

第9条 規程第31条第1項の測定は、同条第4項に定めるもののほか、次に定めるところにより行わなければならない。

(1) 放射線の量の測定は、規程第31条第4項第1号に定める各場所において、放射線により最も多く被ばくすると考えられる箇所について行うこと。

(2) 放射性同位元素による汚染の状況の測定は、規程第31条第4項第2号に定める各場所において、放射性同位元素による汚染が最も多いと考えられる箇所について行うこと。

(3) 空気中の放射性同位元素の濃度の測定は、各作業室において、空気中の放射性同位元素の濃度が最も高いと考えられる箇所について行うこと。

2 安全管理責任者は、規程第31条第4項第2号に定める放射性同位元素による汚染の状況の測定の結果に異常を認めるときは、同条第5項に定めるもののほか、安全確保のため、作業計画を作成した上で、除染作業を行わなければならない。

(教育及び訓練の省略)

第10条 規程第33条第3項に定める教育及び訓練の省略の基準は、次に掲げるとおりとする。

(1) 他の事業所の教育及び訓練の受講が確認できる場合

(2) 本学の学部又は大学院の講義において、規程第33条第2項に定める教育及び訓練の項目の教育を受け、単位の取得が確認できる場合

(3) 教育及び訓練の項目及び時間数と同様の内容の外部機関の研修等の受講が確認できる場合

(4) その他教育及び訓練の項目について、十分な知識及び技能を有していることが確認できる場合

2 施設長は、教育及び訓練を省略する場合は、あらかじめ業務従事者から、前項各号の内容が確認できる書面等を提出させなければならない。

3 安全管理責任者は、施設長が教育及び訓練を省略した場合は、次に掲げる項目を規程第36条第1項に定める帳簿に記載しなければならない。

(1) 教育及び訓練を省略した年月日、項目及び理由

(2) 教育及び訓練を省略した者の氏名

(一時立入者の教育)

第11条 規程第33条第4項に定める一時立入者の教育は、規程第20条第1項及び第2項に定める事項及び次に掲げる事項について、口頭又は書面で行うこととする。

(1) 管理区域に立ち入る場合は、業務従事者又は安全管理担当者が同行し、又は立ち会うこと。ただし、点検又は修理のために立ち入る場合はこの限りではない。

(2) 作業室内の実験台やドラフト内に置いてある物には、むやみに触れないこと。

(3) 放射性同位元素を取扱っている者の周囲には、むやみに近づかないこと。

(4) 管理区域から退出したときには、安全管理担当者の立ち会いの下、放射線測定器の測定結果及び退出時刻を記録すること。

(5) 外部被ばくを防ぐための3原則(しゃへい、距離、時間)を遵守すること。

(6) 放射線施設内において事故等が発生した場合には、安全管理責任者又は主任者の指示に従い、速やかに施設外へ避難すること。

(帳簿の保存場所)

第12条 規程第36条第1項に定める帳簿の保存場所は、ユニットのアイソトープ実験施設1階管理室とする。

(点検の実施基準)

第13条 規程第37条第3項の規定に基づき、同条第1項に定める点検を実施する基準は、次に掲げるとおりとする。

(1) 富山市で震度5弱以上の地震が発生した場合

(2) 放射線施設で火災が発生した場合

(3) 津波又は河川氾濫等による床上浸水が発生した場合

附 則

この内規は、平成31年4月1日から施行する。

6.3 英語版利用の手引

Guide for the Use of the Radioisotope Research Laboratory

(This is not an official translation, but was created to help non-Japanese speakers understand how to use the Radioisotope Research Laboratory. Please use this as a supplement to interpret/explain to non-Japanese speakers.)

1. How to become an authorized radioisotope (RI) worker in the division of Radioisotope and Radiation Research
You should be authorized as an RI worker after
 - 1) completing the radioisotope user registration form
 - 2) taking health exams (blood test, skin test and interview).
 - 3) completing induction training.
2. How to enter the radiation-controlled area
 - 1) Leave your coat and baggage outside or put them in the locker.
 - 2) Take the ID card and Luminess Badge with you.
 - 3) Put your ID card on the card reader. The reader is placed on the right side of the door.
 - 4) Change your slippers from brown ones to yellow ones inside.
 - 5) Put on a lab coat, and Luminess Badge at the chest or waist.
3. How to leave the radiation-controlled area
 - 1) Wash your hands with soap at a hand-washing sink.
 - 2) Confirm that you have no radioactive contamination by using a hand-foot-clothes (HFC) monitor.
 - 3) After the display says “OK”, within 10 sec, put your ID card on the card reader at the left side of the HFC monitor.
 - 4) Take off the lab coat and put it back on a hanger.
 - 5) Change your slippers.
 - 6) Put your ID card on the card reader, and the door will open.
4. Important points that you should be careful in a controlled area
 - 1) Wear personal dosimeters (ex. Luminess Badge) to measure the radiation exposure.
 - 2) Lab coat should be worn in control areas and left in the area.
 - 3) Eating, drinking, smoking and make-up are not permitted.
 - 4) Do not leave doors in the controlled area open.
 - 5) Keep in mind safe and organized working conditions.
 - 6) Do not take out radioisotope-contaminated materials from the controlled area.
5. Use of laboratories
 - 1) You should be accompanied by your instructor or experienced person at your first radiation work.
 - 2) Handle radioactive isotopes only in laboratories in the controlled area.
 - 3) The surface of a lab bench and a tray should be covered with polyethylene-coated paper sheet, and handle the radioisotope in the tray.

- 4) Check the radioactive contamination with a survey meter before and after your experiment.
 - 5) Use the appropriate shielding materials.
 - 6) Always use gloves when handling radioactive materials to protect the hands from radioactive contamination.
6. Taking out of isotopes from the storage
- 1) When you take isotopes out from the storage for the first time, you should be accompanied by experienced person.
7. Disposal of radioactive wastes
- Radioactive wastes must be strictly classified according to the instructions of the Japan Radioisotope association.
- 1) Solid radioactive wastes must be classified into combustibles, plastics, incombustibles and animal carcasses. Radioactive waste liquid must be classified into inorganic and organic liquids.
 - 2) Combustibles, plastics and incombustibles should be placed in the appointed polyethylene bags.
 - 3) Animal carcasses must be dried using a drier for animals before put them into appointed containers.
 - 4) For radioactive liquid waste, precipitates should be filtered and pH should be adjusted to between 5 and 9. Radioactive liquid waste is segregated according to half-lives of the isotopes.
 - 5) When you are not skilled, dispose of radioactive wastes by following the advice from your instructor or experienced person.
8. Use of the measurement room and the installed equipment
- 1) To avoid radioactive contamination, the handling of unsealed isotopes is not permitted in the measurement room.
 - 2) Samples shall be enclosed into vials or tubes for measurement and sealed according to respective methods in each laboratory.
 - 3) In the measurement room, you can use several equipment such as a liquid scintillation counter, an auto well gamma counter and a bio-imaging system. Before use, make reservation with the equipment reservation system. Also, write down necessary items in the use-record book after use.
9. In case of accident
- 1) If you encounter any accidents such as fire or earthquake, at first, think and act to save yourself. (Escape to a safe place, alert other workers in a loud voice, and push the emergency button, etc.).
 - 2) If time permits, take action to prevent expansion of the accident (Bring the radioisotope back to the storage room, extinguish the fire at an early stage, etc.)
 - 3) Notify the radiation protection supervisor or radiation control staff members, and energy center.

アイソトープ実験施設 利用の手引 第4版

2019年12月26日 発行

編集・発行 富山大学研究推進機構研究推進総合支援センター
生命科学先端研究支援ユニットアイソトープ実験施設
〒930-0194 富山県富山市杉谷2630番地
TEL 076-434-7191
FAX 076-434-5004
E-mail ri@cts.u-toyama.ac.jp

