

放射線障害防止法改正に伴って

—管理区域外での下限数量以下非密封放射性同位元素の使用における
医学部・歯学部 RI 研究共同施設の取組み及び管理体制—

技術センター 医学部等部門
辻村 智隆

1. はじめに

平成 16 年 6 月に法令改正，今年 6 月に施行令の公布があった。法令改正前は，使用のために放射性同位元素（以下「RI」）を管理区域外へ持ち出すことは出来なかった。しかし，下限数量以下ではあるが使用可能になった。今回の改正は，これまでにない画期的なものである。

医学部・歯学部 RI 研究共同施設（以下「本施設」）は，管理区域外での下限数量以下非密封 RI の使用を積極的に進めたいと考えている。しかしながら，それが決して，野放的な使用にならないように管理しなければならない。そして管理方法及び確認方法を明確にし，安全管理に努めなければならない。また，管理区域外での下限数量以下 RI の使用について，広島大学全学の統一した考え方が必要である。まず，初めに本施設の取組み及び管理体制を説明し，次に広島大学内の取組みも簡単に紹介したい。

2. 本施設の取組み及び管理体制

(1) 本施設の背景

霞キャンパス地区には，本施設，広島大学病院，原爆放射線医科学研究所の 3 事業所がある（図 1 参照）。本施設は，大学院医歯薬学総合研究科，大学院保健学研究科，医学部基礎，医学部臨床，医学部総合薬学科，歯学部，広島大学病院，自然科学研究開発センター（動物実験施設），附属薬用植物園などの教職員，学生，研究生などが使用している。登録者は 400 名（学生実習生を含めると 450 名）を超えており，使用目的はトレーサー実験である。

(2) 法令改正前及び改正後の使用について

法令改正前は，図 2 に示すように，各学部学科等の放射線業務従事者は全て管理区域内で，RI 使用をしていたが，図 3 に示すように，法令改正後は，下限数量以下ではあるが管理区域から持ち出

図 1 本施設の背景

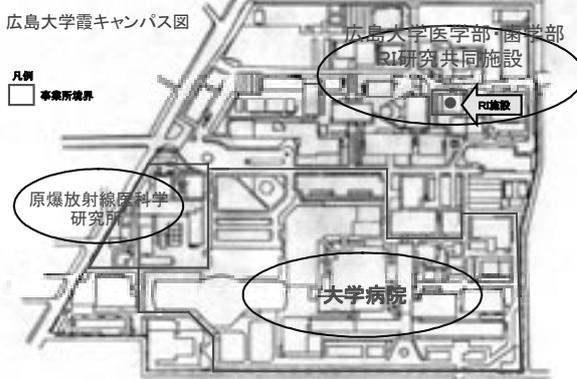


図 2 法令改正前

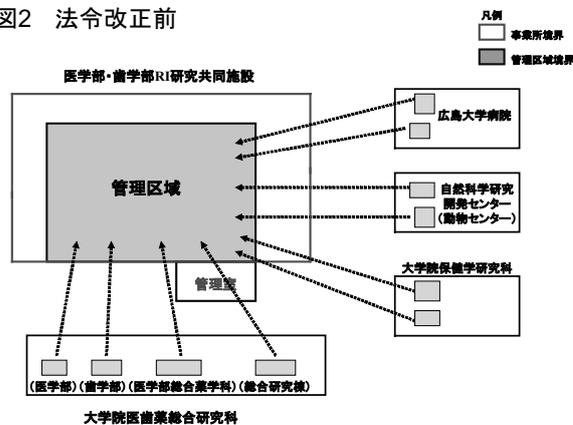
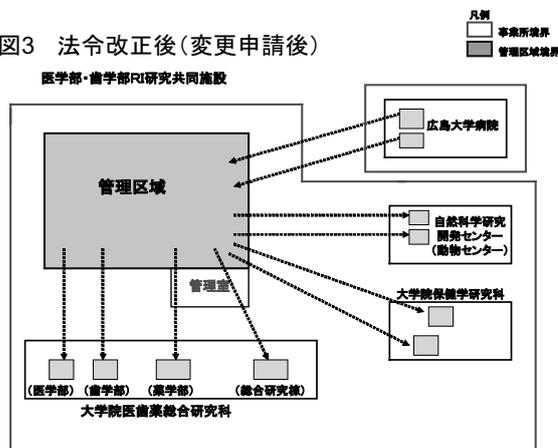


図 3 法令改正後（変更申請後）

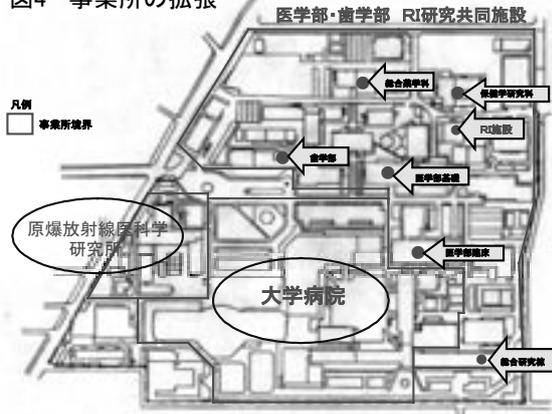


して使用できることになった。しかし、管理区域外のどこでも使用できるのではなく、文部科学省の許可を受けた場所（以下「監視区域」と呼ぶ）のみで使用でき、且つ許可施設の事業所内の運用となる。ただし、下限数量以上の RI を使用する場合は、法令改正前と同じく管理区域内で使用する。

(3) 事業所の拡張について

監視区域使用は許可施設の事業所内の運用である。図 1 に見られるように、現在の事業所の境界が狭いので、図 4 に示すように事業所の境界を拡張する。このように拡張すれば、監視区域として申請希望のある大学院医歯薬学総合研究科、大学院保健学研究科、医学部基礎、医学部臨床、医学部総合薬学科、歯学部、附属薬用植物園が事業所内となり、下限数量以下の RI が使用できる。現在、本施設の事業所の境界の拡張及び広島大学病院事業所境界の縮小変更を行っているところである。

図4 事業所の拡張



(4) 監視区域の申請について

7月中旬に、各講座の管理担当者を招集して会議を開催し、法令改正について詳しく説明した。そして、各講座等実験室の中で、監視区域にしたい実験室について希望調査した。最初の調査では、40 実験室の希望があったが、最終的には 48 箇所の実験室となった。自然科学研究開発センター（動物実験施設）は全学の施設であって、その中の実験室を本施設が管理する監視区域とすることには管理上の調整が必要であるが、現在希望は出ていない。また、広島大学病院建物内の研究室を監視区域としたいとの申し出があるが、事業所境界についての調整が可能かどうか問題もある。希望実験室については、今後、申請する上で監視区域の問題はないか、実験室現場調査を含めて検討する予定である。

従来から、本施設では細胞培養の要望が強く、管理区域にクリーンベンチや炭酸インキュベータ等を共通機器として用意していた。しかし無菌状態を維持する上での問題などがあり、細胞実験等に不便さがあった。また、RI 標識試料を放射線施設には設置していない電子顕微鏡やその他の機器で解析できることは大きな改善である。

監視区域の管理として、下限数量以下 RI を使用する実験室であることを表示し、注意事項を明示し遵守させることは必要である。

(5) 本施設の承認核種と使用数量の変更について

図 5 に示すように、本施設の管理区域での現状の使用核種は 11 種であるが、使用実態のないものは削除して 9 核種とする予定である。また、本施設内の管理区域で使用できる 1 日使用量が決められている。この 1 日使用量を今回の改正で設定された下限数量まで増量したいと思っている。

図5 本施設の承認核種・数量の変更について

表1. 広島大学 医学部・歯学部 RI研究共同施設 承認核種一覧			表2. 変更予定(管理区域)一覧		
番号	核種	1日最大使用数量 (μmCi)	番号	核種	1日最大使用数量 (μmCi)
1	¹²⁵ I	37	1	¹²⁵ I	37
2	¹⁴ C	7.4	2	¹⁴ C	10
3	³² P	111	3	³² P	111
4	³³ P	111	4	³³ P	111
5	³⁵ S	37	5	³⁵ S	100
6	³⁶ Cl	7.4			
7	³ H	185	7	³ H	1000
8	⁴⁵ Ca	7.4	8	⁴⁵ Ca	7.4
9	⁵¹ Cr	7.4	9	⁵¹ Cr	7.4
10	⁵⁹ Fe	7.4			
11	⁶⁵ Zn	3.7	11	⁶⁵ Zn	3.7

監視区域の申請
(施設名称の変更も含める)

施設内の1日最大使用数量の増量の申請
(³⁶Clと⁵⁹Feの承認核種削除申請も含める)

(6) 監視区域の使用核種と数量について

図6に示すように、監視区域では、この中の監視区域での使用が有益で、利用の希望が多く、規制値もゆるやかな、 ^3H 、 ^{14}C 、 ^{35}S 、 ^{33}P の4核種の使用のみを認める方向で検討している。また、事業所の監視区域全体で下限数量の比が1を超えないように使用しなければならない（詳しく言うと1日最大使用数量、下限数量との比が1を超えないこと）。これを担保するには、在庫管理システム（写真参照）は不可欠であり、現在設置されている在庫管理システムのプログラム変更は急務である。

(7) RIの受入・払出について

RIの受入れは、すべて本施設の管理室で行う。蓄積問題を避けるため、持ち出したRIの使用は、持ち出した当日限りとし、RIを投与した動物は1日超えて飼育させない。また、監視区域へ持ち出した非密封RI等は、他の者に譲渡させない。

(8) 運搬について

許可施設の事業所内の運搬になる。

(9) 管理区域外でのみ使用する者の登録について

管理区域内使用者は放射線業務従事者であるが、管理区域外（監視区域内）でのみ、下限数量以下のRIを取り扱う使用者も放射線業務従事者にする予定である。

(10) 教育訓練・健康診断・被ばく管理について

法令上、監視区域内のみ使用する者は健康診断及び被ばく管理は必要ないが、教育訓練は3時間以上を必要とする。しかし監視区域内のみ使用する者も放射線業務従事者にすることで、教育訓練は必ず受講することになり、6時間以上の教育訓練を受講することになる。

(11) 非密封RIの使用によって生じたRI汚染物について

法令上、以下のRI汚染物は管理区域に持ち帰り、廃棄物保管庫に保管しなければならない。

- ・RI汚染したすべての固体汚染物（可燃物、不燃物、難燃物など）
- ・非密封RIを投与した動物
- ・無機廃液（実験試料原液、一次及び二次洗浄液）
- ・有機性廃液（シンチレータ廃液）

※無機廃液及び有機性廃液は、法令上回収を要さないが、地域住民などへの説明責任上回収する。

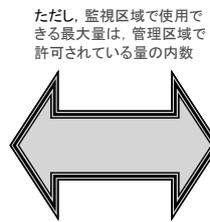
図6 変更後の施設承認核種と監視区域使用核種・数量

表1. 広島大学 大学院医歯薬学総合研究科
RI研究共同施設 承認核種一覧

番号	核種	1日最大 使用数量 (MBq)
1	^{125}I	37
2	^{14}C	10
3	^{32}P	111
4	^{33}P	111
5	^{35}S	100
6		
7	^3H	1000
8	^{45}Ca	7.4
9	^{51}Cr	7.4
10		
11	^{65}Zn	3.7

表2. 監視区域の使用核種と数量

核種	1日最大使 用数量 (MBq)
^{14}C	10
^{32}P	100
^{35}S	100
^3H	1000



ただし、監視区域で使用できる最大量は、管理区域で許可されている量の内数



(12) 監視区域の測定について

法令上必要ないが、放射線の量及び汚染の状況の測定を行う。測定は、4月を始月とし3ヶ月を超えない期間ごとに1回行うことにする。検討中であるが、測定は利用者に行わせ、結果を管理室に提出させる。

(13) 施設の管理体制及び講座等の管理担当者について

放射線取扱主任者の責任は、改正前よりも重くなる。また、講座等の管理担当者には、監視区域における非密封 RI 等の使用、安全管理、業務従事者への教育について責任をもって管理させる。

(14) 放射線障害予防規程の変更について

放射線障害予防規程（以下「予防規程」）を監視区域使用のために、変更しなければならない。予防規程の意義は、各事業所の組織や法令を遵守し、放射線障害を予防し、公共の安全の確保を図ることにある。そこで監視区域使用についてのルールを明確に記載する必要がある。法令上、変更する際は変更の日から 30 日以内に文部科学省に届けなければならない。

図7

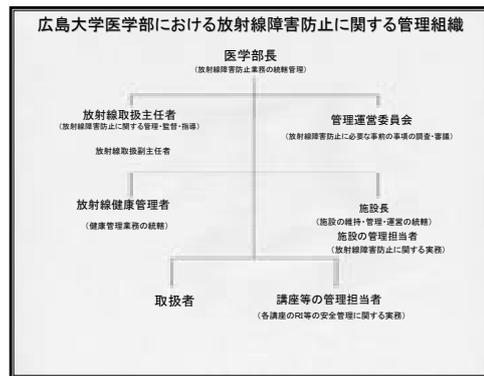


図8 講座等の管理担当者

講座名	管理担当者	講座名	管理担当者	講座名	管理担当者	講座名	管理担当者
(医学部基礎)		(医学部臨床)		(総合薬学科)		(歯学部)	
解剖学第一	〇〇〇〇	内科学第一	〇〇〇〇	小池研究室	〇〇〇〇	口腔生化学	〇〇〇〇
生理学第一	〇〇〇〇	内科学第二	〇〇〇〇	大塚研究室	〇〇〇〇	口腔細菌学	〇〇〇〇
生化学第一	〇〇〇〇	内科学第三	〇〇〇〇	杉山研究室	〇〇〇〇	歯科薬理学	〇〇〇〇
病理学第一	〇〇〇〇	神経精神医学	〇〇〇〇	太田研究室	〇〇〇〇	歯科保存学第一	〇〇〇〇
病理学第二	〇〇〇〇	小児科学	〇〇〇〇	藤木研究室	〇〇〇〇	歯科保存学第二	〇〇〇〇
細菌学	〇〇〇〇	外科学第一	〇〇〇〇	仲田研究室	〇〇〇〇	口腔外科学第一	〇〇〇〇
薬理学	〇〇〇〇	外科学第二	〇〇〇〇	高野研究室	〇〇〇〇	口腔外科学第二	〇〇〇〇
免疫・寄生虫学	〇〇〇〇	脳神経外科学	〇〇〇〇	井出研究室	〇〇〇〇	小児歯科学	〇〇〇〇
公衆衛生学	〇〇〇〇	整形外科	〇〇〇〇	小澤研究室	〇〇〇〇	歯科補綴学第一	〇〇〇〇
(大学院)		泌尿器科学	〇〇〇〇			歯科補綴学第二	〇〇〇〇
薬学部	〇〇〇〇	眼科	〇〇〇〇			歯科矯正学	〇〇〇〇
検査部	〇〇〇〇	産婦人科学	〇〇〇〇			歯科放射線学	〇〇〇〇
		歯科・衛生学	〇〇〇〇			口腔生理学	〇〇〇〇
		幹細胞生物学	〇〇〇〇			口腔解剖学第一	〇〇〇〇
						歯科理工学	〇〇〇〇

(管理担当者名:省略)

3. 広島大学内の取組み

(1) 勉強会

平成 17 年 4 月・5 月に、広島大学内の 3 施設の自然科学研究支援開発センター RI 分野（中島寛 助教授、木庭亮二 技術員、寺元浩昭 技術員）、医学部・歯学部 RI 研究共同施設（井出利憲 教授、辻村智隆）、原爆放射線医科学研究所施設（北川和英 技術主任）が集まり、改正法令の内容確認や疑問点等について勉強会を 4 回行った。また、6 月には、広島大学内の全ての RI 施設の放射線取扱主任者、実務管理担当者、事務局など、関係者全員が東広島地区に集まり、これまでの検討結果や問題点を整理し、広島大学としてどのように取り組むかについて議論した。ここで「広島大学としては管理区域外での下限数量以下の使用を適正に管理した上で積極的に進める」と言う方向とした。ただし、実施はしばらく見合わせたいとの部局もあった。更に 7 月 22 日には、第 3 回大学等放射線施設協議会中国四国地区研修会（中国地区・四国地区の大学等の RI 施設の放射線取扱主任者及び実務管理担当者の集まり）を開き、勉強会及び意見交換会を行った。

(2) RI 非使用者への配慮について

改正前、管理区域内で RI は使用され、使用する者は放射線業務従事者であった。監視区域で下限数量以下非密封 RI を使用するようになれば、放射線業務従事者以外の一般人（外部者）者が、RI 及び RI 使用実験と接することになる。また監視区域に立ち入る可能性もあり、このような人にも考慮する必要がある。そして標識（マーク）及び注意事項の掲示をすべきであり、利用者にも周囲にも喚

起でき、監視区域が野放的に拡大することは防げるだろう。

(3) 全学的な放射線管理の方向について

法令上は必要ではないが、広島大学としては、監視区域がいずれかの許可施設の管理下にあるようにする。東広島地区では、総合科学部、大学院工学研究科、大学院生物圏科学研究科、放射光科学研究センター、自然科学研究支援開発センターRI分野が管理する。そして、許可施設を持たない部局（文学部や法学部など）から希望があったときは、自然科学研究支援開発センターRI分野が管理する。また、理学研究科附属臨海実験所（向島）等の遠隔施設については、自然科学研究支援開発センターRI分野が管理するものとするが、具体的にどうするかは今後検討する。霞地区は、医学部歯学部RI研究共同施設、原爆放射線医科学研究所、広島大学病院の放射線施設で管理する。

(4) RI 利用者の登録について

監視区域のみを使用する者は、法令上は放射線業務従事者とする必要はないが、教育訓練は必要である。法令上、被ばく管理、健康管理の必要はない。従って、個人被ばく管理や健康診断にかかる費用は必要ない。ただ、RIの保管や廃棄物保管などのために管理区域に立ち入る必要はあり、すべて放射線業務従事者とする。

監視区域のみを使用する者は、3時間以上の教育訓練を必要とするが、すべてを放射線業務従事者とするので、6時間の教育訓練を課することになる。

(5) 使用数量の管理について

在庫管理システム（コンピュータ管理）によって、従来から管理区域内では既に実施している方法で、監視区域での使用数量の限度（管理区域内での数量と併せて）を超えては打ち込めないようにする。事業所の監視区域全体で下限数量との比の合計が1を超えて使用しないこと、及び各核種において管理区域の一日最大使用数量と監視区域の下限数量との比が1を超えて使用しないことの担保になる。監視区域で管理が行き届かなくなる事と、監視区域（実験室）の数が増える事への対応には問題があり、具体的にどうするかは今後の課題である。

(6) 放射性同位元素の受入れ・払出し及び保管について

監視区域同士でのRIの譲渡譲受は行わせない、すべて管理室が把握する。管理区域外で使用する非密封RIに対しても受入、払出はすべて許可事業所が行うことを予防規程に明記し、なお、保管は全て管理区域内の貯蔵施設で行う。

(7) RIの蓄積の問題について

使用可能数量の担保のため、原則として1日で終了する実験に限定する。ただし、例外的な事例は、実験計画の段階で事前調整する。長期実験、長期動物実験による使用数量蓄積が問題になるが、これは従来からの管理区域内の使用数量制限の担保と同じであり、使用中のRIがあると、新たに使用できるRI数量が制限される。

(8) 汚染検査について

監視区域では法令上の義務はないが、汚染蓄積がないことを担保するために、定期的（3ヶ月毎など）汚染検査を行うことにする。管理区域外使用の安全性を主張するにも、汚染がないというデータ

の蓄積には意味がある。なお、汚染の蓄積に関しては、東広島キャンパス地区における大学全体の排水処理施設（RI 許可事業所ではない）で、排水処理装置に RI が蓄積して濃度限度、数量限度を超える可能性があるという点をどうするかは課題である。

(9) 測定について

法令上、必要はない監視区域での測定は、汚染蓄積の問題と、安全使用の説明責任のために、例えば、3 ヶ月毎など適当な期間を設定して、測定することが望ましい。施設の状況など（管理担当者数や業務量、監視区域の数や面積など）によるが、測定は利用者に行わせ、結果を管理室に報告させる。

(10) RI 汚染物について

監視区域では、固体の RI 汚染物のみ法令で規制されており、全て管理区域に持ち帰って保管する。監視区域に置いては（保管しては）いけない。無機廃液、有機廃液については、法令での規制はない。ただ、法令以外の問題（非 RI 使用者、地域住民など）も考慮して、東広島キャンパス地区の場合は、全て管理区域へ持ち帰り、管理区域内と同様に回収し管理区域に保管する。霞キャンパス地区の場合は、無機廃液の原液、一次・二次洗浄液を回収し、また有機廃液は全て回収する。

(11) 講座などの放射線管理担当者について

法令改正前から、各講座の放射線管理担当者を決めて、管理区域内での RI の保管、使用、廃棄や、放射線業務従事者への連絡、教育などについて、講座単位として管理責任を担当していた。今後、監視区域に関しては、放射線取扱主任者や放射線施設の管理担当者による管理を補助する役割はより重要なものとなる。そこで、監視区域における安全管理全般について責任を持つように、予防規程で定める必要がある。

4. おわりに

現在、平成 18 年 4 月 1 日の使用開始を目指し、事業所境界の拡大、使用数量の変更、監視区域、放射線障害予防規程の変更の申請を行っているところである。

参考資料及び引用文資料

- ・『大学等放射線施設協議会 第 3 回中国四国地区研修会 資料』（2005 年 7 月）
- ・『大学等放射線施設協議会 会報 第 10 号』（2005 年 8 月）
- ・『平成 17 年度主任者部会年次大会（第 46 回放射線管理研修会）要旨集』（2005 年 11 月）
- ・大学等放射線施設協議会編集委員会編『大学等における放射線安全管理の実際'94'96』（2002）アドスリー