

大学コバルト 60 γ 線照射室の施設運営における現状

今井重文、橋本明宏、下山哲矢、近藤茂実

工学研究科・工学技術部 環境安全技術系

1. はじめに

国立大学におけるコバルト 60 γ 線照射室は、2000 年頃までは全国の旧帝大等に存在していた施設であり、各大学における工学・理学・農学・医学研究を支える重要な研究基盤として整備されていた。しかし、国立大学法人化以降、施設の保守や線源の補充等が難しくなり閉鎖が相次ぎ、現在では関東以北では東京工業大のみ、東海以西では、静岡大、名古屋大、大阪大、大阪公立大、広島大、九州大の施設を残すのみとなっている。

コバルト 60 γ 線照射室の線源の放射能は、2019 年に改正された放射性同位元素等の規制に関する法律の特定放射性同位元素に該当し防護管理対象施設となる場合が多く、本学においてもその対象になっている。この防護管理の内容については、放射性同位元素の規制に関する法律や放射性同位元素等の規制に関する法律施行規則等に基づいて様々な法律上の要件があり、遡及する形で各施設において施設改修や規程整備等それぞれ対応しているものの、テロ対策等セキュリティにおける防護措置のため、どこにどのような放射性物質がどのように保管されているかという情報はもとより、管理方法等の情報を施設間で共有するような状況にはなっていない。以上の背景を踏まえ、本研修では、本学コバルト 60 γ 線照射室における施設運営、放射線安全管理状況をまとめ上げ、また、他大学コバルト 60 γ 線照射室を視察することによって、他大学における管理方法、法律改正に対する対処方法等の情報交換を行った。視察後、情報交換の結果を元に本学施設の管理や利用者への対応方法等の問題点及び改善点を見出し、東海地区並びに全国の利用者にとってより使いやすく価値のある施設として運用できるようにすることを、本研修の目的とした。

具体的な視察先としては、名古屋大学コバルト 60 γ 線照射室と交流のある九州大学と大阪公立大学の 2 大学の施設から始めた。今回の報告では、特定放射性同位元素防護規程によりセキュリティ面を配慮し、施設の詳細は、各大学判断によって公開できる範囲だけを記載することとした。

2. 名古屋大学コバルト 60 γ 線照射室

1963 年（昭和 38 年）に 163TBq（4,400Ci）の Co60 の線源を持つ施設として現在の場所に設置された。これは線源近傍の線量にして最大吸収線量率 9,000Sv/h 程度に相当する。この高線量場により名古屋大学の工学・理学・農学・医学の研究を支えてきた。コバルト 60 は 5.27 年で放射能が半減してしまうため名古屋大学コバルト 60 γ 線照射室では現在までに 6 回の線源入れ替えという、新線源の購入と旧線源の払い出し（以降「線源増量」と記す）を行って放射能の復帰をしてきた。そのほかにも、照射装置の操作系や周辺線量の測定器の更新、建物の耐震工事等で施設及び設備の充実化も行ってきた。

学内用として利用されてきた施設で、大学から施設の維持費が支給されてきたが、減価償却分を考慮され途中から維持管理に対する予算が出なくなったため、工学研究科の放射線施設維

持費の一部しか使用できなくなった。これにより線源増量はもとよりメンテナンス等の予算確保が厳しくなり、施設を維持することが困難な状況となり、また、潜在的学外利用者があったことも踏まえ、学内だけではなく学外利用者が使用できるための規程作成にあたった。利用料を値上げしたにもかかわらず学内利用者は減ることなく、また学外の利用も予想以上に多い。学外からの利用は、他大学だけではなく、研究機関、民間企業等の利用があり、東海地区の放射線利用研究のセンター的役割も担っている。

2-1 名古屋大学コバルト 60 γ 線照射室利用状況

表 1 に過去 5 年間の利用状況を記した。コンスタントに学内外から利用があり、毎年 120 万円程度の収益を計上している。この売上金はコバルト 60 γ 線照射室の施設運営及び、線源増量、施設改修費用等としてコバルト 60 γ 線照射室予算に計上されている。

研究ジャンルは主に、年代測定、品種改良、宇宙開発事業、癌研究があり、福島第一原発事故以後は、高放射線場における線量計、監視カメラ等の耐放射線開発、放射線防護服の開発、放射性廃棄物貯蔵の長期的研究等多岐にわたる。これらの大部分が学外からの照射依頼である。

表 1. 過去 5 年間の利用状況

	H29年度	H30年度	R元年度	R2年度	R3年度
学内利用時間 (時間)	425	641	570	445	680
学内利用料金	¥680,000	¥1,025,600	¥912,000	¥712,000	¥1,088,000
学外利用時間 (時間)	32	233	86	99	131
学外利用料金	¥59,400	¥726,000	¥268,200	¥319,600	¥435,000
合計	¥739,400	¥1,751,600	¥1,180,200	¥1,031,600	¥1,523,000

3. 他大学のコバルト 60 γ 線照射室

3-1 九州大学コバルト 60 ガンマ線照射装置

名古屋大学コバルト 60 γ 線照射室と同程度の放射能を有する施設で、2009 年（平成 21 年）9 月に箱崎キャンパスから伊都キャンパスへの大学移転と共に施設が新設された。（大学移転完了は 2018 年（平成 30 年））図 1 に九州大学伊都キャンパス正門付近を示す。本学と同じような経緯を辿って学外利用料金の策定をし、学内外の利用を請け負い年間 50 万程度の収益を計上している。

図 2 に本学と九州大学コバルト 60 ガンマ線照射装置の線源が露出する部屋（照射室）



図 1. 九州大学 伊都キャンパス

の外観を示す。本学よりサンプルをセッティングするテーブルや照射室の面積が小さい。線源の格納・露出方法を含む照射装置の構造は本学にはない合理的な構造であり、線量増量において施設維持費が抑えられるのではないかと期待できる。



図 2 名古屋大学と九州大学のコバルト 60 γ 線照射室

3-2 大阪公立大学コバルト 60 ガンマ線照射施設

1959 年（昭和 34 年）大阪府立放射線中央研究所として設立され、4 つの照射設備を持ち、最大時で 10,000TBq 程度の線源貯蔵能力を保有していた大阪公立大学コバルト 60 ガンマ線照射施設は、西日本では最大規模で、大学施設としては日本最大の照射施設となる。学内利用は学内規程に基づき利用手数料免除とし、学外利用にて手数料を徴収していた。2005 年（平成 17 年）大阪府立大学が公立大学法人化する前までは、約 2 年に 1 回線源増量が行えてきたが、法人化以後は定期的な線源増量が行っていない。現在は技術職員に相当する人員が配置されていないため、教員及び外部委託により放射線施設管理業務を実施している。2022 年度に大阪府立大学と大阪市立大学が統合したことに伴い、旧府立研究所から継承していた手数料納付による外部利用を終了した。現在は可能な範囲での学内利用に限定して受け入れており、今後の在り方を検討する時期に来ている。国立大学法人の本学や九州大学と公立大学法人は様々な点で財政上の制度が異なり、国立大学法人より施設の運営費に関して厳しい状況にある。

4. コバルト 60 γ 線照射室の安全管理

労働災害を防止するために、安全衛生管理規程は名古屋大学におけるすべての教職員及び学生等の教育・業務における安全を確保するために必要な全般的な安全衛生に関する行動について定めている。その規程に加え、コバルト 60 γ 線照射室はコバルト 60 線源の保有能力が大きいため、被ばく事故を起こさないための放射線障害予防規程に加え、IAEA（国際原子力機関）の放射性同位元素に係るセキュリティ勧告を踏まえ、悪意ある者が特定放射性同位元素を盗取

して悪用することを防止するため、特定放射性同位元素の防護措置（セキュリティ対策）を義務づける特定放射性同位元素防護規程を遵守せねばならない。

2019 年（令和元年）に放射線障害予防規程の改正と特定放射性同位元素防護規程が施行されたことにより、放射線管理業務はこれまでと比べて増大した。特に特定放射性同位元素防護規程における放射線管理は、業務負担が非常に大きくなった。法律及び規程が求める防護管理は悪意ある者が特定放射性同位元素を盗取して悪用することを防止するため、特定放射性同位元素の防護措置（セキュリティ対策）を義務づけている。それは 365 日毎日の防護措置を指すが、そういった業務を担うとするならそれは守衛（外注）が妥当であると考ええる。しかし本学は管理及び監視を外注とせず、情報漏洩元を本学職員に抑える体制を取ることにした。そのため日常安全管理に加え、線源の常時監視及び現存確認と報告（毎日と毎週）、セキュリティシステム及びバリアが万全に維持されている確認と報告（毎日と毎週）、また、施設の施錠・施設の位置や構造等に関わる情報も機密事項の保全として重要業務となっている。これらの業務は利用者が施設を利用する時に関わる全ての業務（以降「施設運營業務」と記す）を行っている人員だけでは到底まかなうことができないため、より多くの人員に頼らざるを得ない状況となっている。その他にも毎年放射線障害予防規程に従った応急措置訓練、特定放射性同位元素防護規程に基づく防護訓練も実施しなければならない。これらは全て他大学等のコバルト 60 γ 線照射室でも同じく求められる。

各大学が安全管理への対応をどのように行っているか表 2 に示す。九州大学の場合は複数の放射線施設を複数の大学職員で持ち回り対応しているが、本学の場合は、専任の技術職員 1 人と担当教員 1 人で放射線管理と施設運營業務を主体的に行い、その他に防護管理者及び放射線取扱主任者、工学研究科放射線安全管理室員が放射線管理を対応している。他大学のように 365 日体制を外注によって任せることは大学職員の負担軽減を目的にしていると思われるが、情報の機密事項の保全のリスクと予算確保が課題である。大阪公立大学は技術職員に相当する人員が配置されていないため、最低限の人数を外注している。

表 2 各大学のコバルト 60 γ 線照射室への放射線管理体制

大学	管理人数	外注
名古屋大学	6 人	0 人
九州大学	7 人	25 人（警備担当）
大阪公立大学	非密封 RI 取扱施設を含む事業所全体で放射線管理体制を構築しているためコバルト 60 ガンマ線照射室単独分として抽出することができない。（全体で約 40 人）	

5. 大学コバルト 60 γ 線照射室の運営における問題点と改善策の検討

コバルト 60 は高い透過力を持ち、高エネルギーの γ 線を放出することができ、かつ、それ自身が反応性の乏しい金属であることから、工業用・研究用の γ 線源として利用されてきた。ただ、コバルト 60 は 5.27 年で放射能が半減するため、線源増量を比較的早く行わなければならない。しかし、その線源増量費用は新線源の購入と旧線源の払い出しを指し、その両方の費用が最近では億単位と非常に高騰しており、その費用の捻出が最大の課題となっている。また運営が困難で施設を閉鎖とした場合、コバルト 60 線源を他の使用許可のある事業所に払い出すことになるが、線源の運搬費用を考慮するとそれにも高額な費用がかかる。施設の利用

を停止して線源が譲渡できない場合であっても放射線管理は必須であるため、使用許可があるが利用しない施設のために人員が割かれることとなる。特に防護管理への業務は非常に大きな負担になるのではないかと推察される。

また規制庁の要望に応じて本学の特定放射性同位元素防護規程第 21 条によって防護措置に関する情報が秘匿となり、大学内での情報共有も、同じ境遇である各大学間の情報共有も難しい状況となってしまった。

これらの問題を改善すべく検討している案は、コバルト 60 γ 線照射室での照射を必要としている利用者のことを考慮し、名古屋大学コバルト 60 γ 線照射室の施設では不十分な利用者もいるであろうことを鑑みて、各大学コバルト 60 γ 線照射室のスペックと対応可能な情報を共有することによって、全国の利用者の要望に応じていけるようにすることが重要ではないかと考える。学内外からコバルト 60 γ 線照射室の必要性を訴える声はある。また線源増量費用の捻出方法が大学施設間の連携で強められることができれば非常に有用である。これができるようになれば利用者側からは非常に使いやすい施設となるのではないかと考える。

6. 今研修を行って

各大学厳しい状況の中、苦慮されて運営及び安全管理を行っていることがわかった。今回の研修で、初めて他大学のコバルト 60 γ 線照射室を見聞きすることができて、それは非常に有用なことであった。これを機に大学間のコバルト 60 γ 線照射室のコミュニティが構築され、いろいろな情報交換が行われることを期待する。

7. 謝辞

九州大学 渡辺賢一教授、執行信寛助教、赤司健太技術職員、高橋祐貴技術職員、川畑義矢技術専門員、大阪公立大学 小嶋崇夫助教におかれましては、お忙しい中ご対応いただき誠にありがとうございました。

また、名古屋大学 熊谷純准教授（名古屋大学コバルト 60 γ 線照射室管理主任者）におかれましては今研修の他大学とのセッティングおよびご助言ありがとうございました。