

施設紹介

金沢大学アイソトープ理工系実験施設

金沢大学アイソトープ理工系実験施設

長 村 雄一郎，中 西 孝

1 はじめに

金沢大学での放射性同位元素 (RI) を用いた教育・研究の歴史は古く、第二次大戦後の昭和25年4月、American Philosophical Societyから日本に初めてRI (公称¹²⁵Sb) が寄贈されたことを契機に (総理府科学技術行政協議会の所管で輸入・配付されるようになったのは同年7月から)、本学では平松 博教授 (医) や木羽敏泰教授 (理) らが中心となり早速全学的な受入体制を検討し、同年12月19日に金沢大学放射性同位元素研究委員会が組織された。これは全国諸大学の中で東大、京大と共に最も早い着手である。

昭和26年に本学へ初めてのRI (⁶⁰Co:100mCi) が到着した。そして、昭和28年4月1日に本学最初のRI使用施設「金沢大学放射性同位元素総合研究室」(73m²) が理学部構内 (仙石町) に開設された。

当施設は、その時に設置された施設が、丸の内キャンパス時代を経てさらに発展拡充し、角間キャンパスに全学共同利用の「アイソトープ理工系実験施設」(782m²) として平成5年4月1日に供用開始された施設である。密封されていない放射性同位元素137種 (1群換算貯蔵能力6.26GBq)、密封された放射性同位元素 (²⁴¹Am-Be 11.1GBq)、放射線発生装置としてコッククロフト・ワルトン型加速装置 (中性子発生

装置) の使用承認 (使第4442号) を得て約200名近くの利用者により教育・研究が行われている (写真1)。

2 施設の運営

文部省からのアイソトープ施設等経費、利用学部負担金及び利用者負担金並びにアイソトープ総合センターからの安全管理振替経費により運営を行っているが、施設及び設備機器の維持管理に精一杯で、新たな設備機器の更新が行えないのが悩みの種である。

3 安全管理体制

安全管理体制は、図1に示す組織をもとに管理運営されている。

4 教育訓練

施設オリジナルのテキストを用いて、新規取扱登録者 (毎年約40名) を対象とした新規登録者RI安全取扱講習会及び継続登録者 (毎年約100名) を対象とした継続者RI安全取扱講習会 (再教育) を毎年5月に実施している。

平成6年からは、これまでアイソトープ総合センターで行っていた新規登録者の実習も、当施設の整った設備のもとで実施できるようになった。また、昭和37年から毎年開講されている、理学部化学科3年生 (学



写真1 金沢大学アイソトープ理工系実験施設

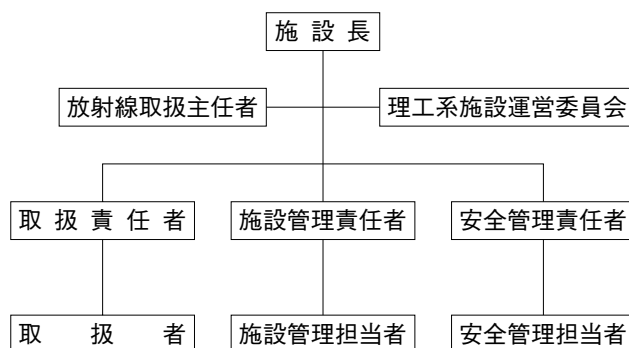


図1 放射線管理組織図

生実験者)の放射化学実験(必修科目)の前にもRI安全取扱講習会(約40名)も行っている。なお、年度途中での登録希望者に対しても随時講習会を行っている。

5 研究内容

施設で行われている研究内容は、基礎化学分野では元素や放射性核種の分離・定量に関するトレーサ実験のほか、全国共同利用の大学・研究機関も利用して行われる核反応の放射化学的研究、宇宙・地球化学的試料の放射化分析、地球学分野における核現象利用分析などで、共同利用施設から持ち帰った試料を、本施設で放射化学分離して放射能測定・データ処理が行われる。また、海洋域における人工元素Pu, Amなどの海域・深度分布その経年変化などの環境放射能研究、原爆中性子誘導放射性核種の残留放射能測定、さらに核燃料サイクルのバックエンド安全評価に関係する基礎研究などが行われ、 $\alpha \cdot \beta \cdot \gamma$ 放射体を用いた多様な化学分離・測定の実験が行われている。

基礎生物学の動物系分野では、発生生物学、昆虫生理学、比較生理化学、生態学などにおけるトレーサ実験が行われている。研究対象の生物は、カイコやショウジョウバエなどの昆虫、腔腸動物、魚類・両棲類など海産及び淡水産の水棲動物。さらに植物学の分野では、植物生理学、植物生化学におけるトレーサ実験が行われている。

6 施設の概要

(1) 非管理区域

- ・ RI管理室 (18 m², 放射線管理業務; 施設監視システム中央監視装置, 放射線モニタリングシステム中央監視装置, 入退室管理システム, ITV及びインターホンシステム)
- ・ 文献資料室 (15 m², 共同利用者休憩; 教育訓練用ビデオ装置)
- ・ ロビー (8 m², 施設利用記録; 入退室管理システム, 施設換気装置操作盤)

(2) 管理区域

1 階部分 (放射線発生室のみ地下) に以下の実験室等が設けられている (図 2)。

- ・ 汚染検査室 (19 m², 更衣・汚染検査・除染; HFC モニタ, 各種サーベイメータ)
- ・ 低レベル実験室(1) (48 m², 生物系トレーサ実験・遺伝子実験; ドラフトチャンバー, 超純水製造装置, 冷却遠心機, 微量高速遠心機, クロマトチャンバー, オートクレープ, 遺伝子増殖装置, 暗室等) (写真 2)
- ・ 低レベル実験室(2) (24 m², 生物系トレーサ実験; エアーカーテン式ドラフトチャンバー, 位相差顕微鏡等)
- ・ 中レベル実験室(1) (24 m², 生物系トレーサ実験; エアーカーテン式ドラフトチャンバー, 人工気象装置 2 室, HPLC, 分光光度計等)

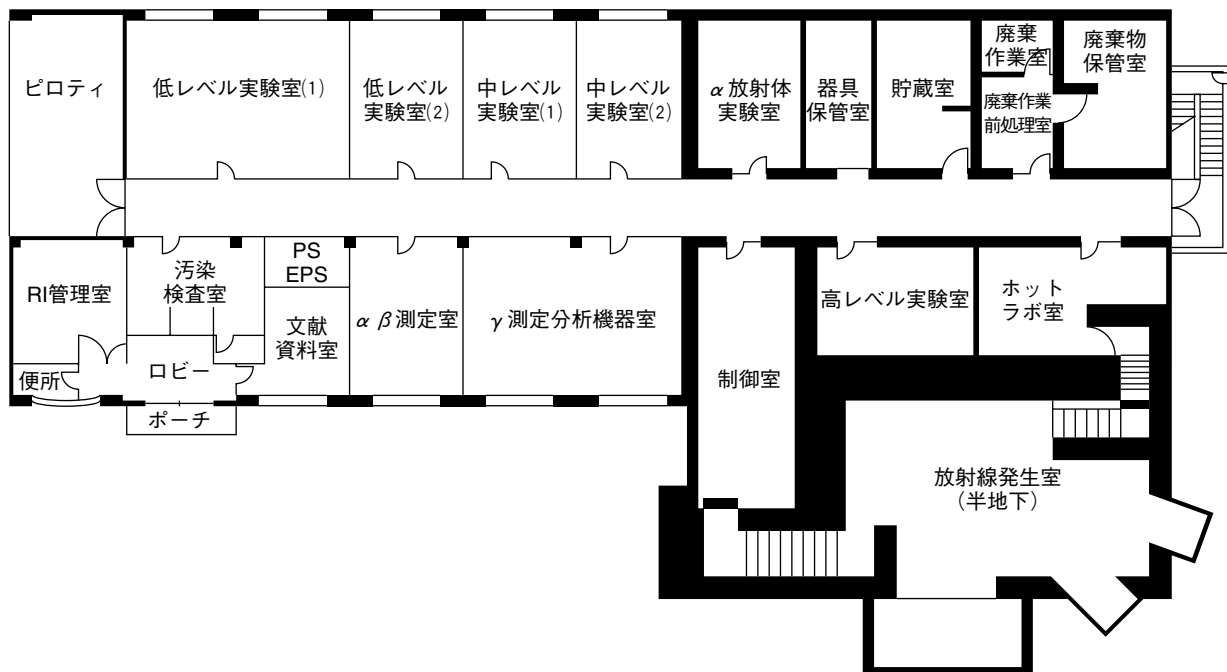


図 2 施設 1 階平面図

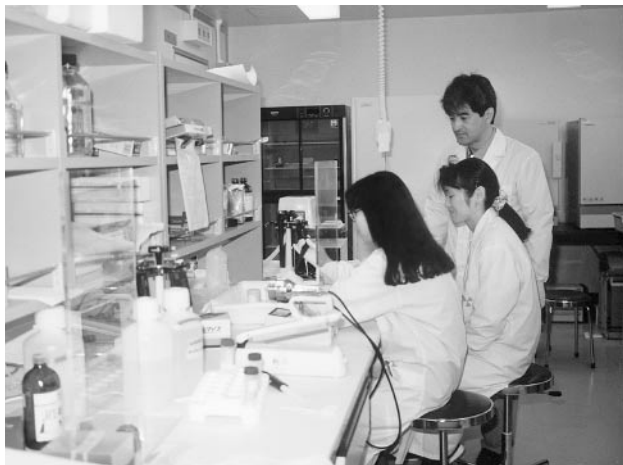


写真2 低レベル実験室(1)



写真3 γ 測定分析機器室(高純度Ge半導体検出器)

- ・ 中レベル実験室(2) (24m², 化学・生物系トレーサ実験, 学生実習, 放射性ヨウ素使用室; ヨウ素除去装置付エアーカーテン式ドラフトチャンバー, 凍結乾燥機, クーリングポンプ等)
- ・ α 放射体実験室 (24m², α 放射体トレーサ実験, 学生実習; エアーカーテン式ドラフトチャンバー, 遠心機等)
- ・ 高レベル実験室 (30m², 化学トレーサ実験, 学生実習; エアーカーテン式ドラフトチャンバー, 乾燥機, 遠心機等)
- ・ ホットラボ室 (35m², 化学トレーサ実験; エアーカーテン式ドラフトチャンバー, グローブ付ドラフトチャンバー, HPLC, イオンクロマトグラフ等)
- ・ 放射線発生室 (地下106m², 中性子発生装置による放射化実験; 中性子発生装置本体, 恒温冷却循環機, ²⁴¹Am-Be線源等)
- ・ 制御室 (42m², 中性子発生装置のオペレーションコントロール; 中性子発生装置制御装置, 放射線発生室監視モニタ, ³H・¹⁴C捕集装置, ロープレッシャーインパクター等)
- ・ γ 測定分析機器室 (48m², γ 線放出核種の測定, 施設管理測定, 学生実習測定; 高純度Ge半導体検出器7台, X線用高純度Ge半導体検出器2台, 波高分析器, NaI(Tl)測定装置3台, GM測定装置15台, pHメータ, 天秤等) (写真3)
- ・ $\alpha\beta$ 測定室 (24m², $\alpha\beta$ 線放出核種の測定, 施設管理測定, 学生実習測定; 液体シンチレーションカウンタ, 8ch α 線スペクトロメータ, 4ch α 線スペクトロメータ, イメージングアナライザー, 10ch $\alpha\beta$ 低バックガスフローカウンタ等)

- ・ その他, 廃棄作業室 (8m²; 放射性有機廃液焼却装置: SOVAX), 廃棄作業前処理室 (10m², ドラフトチャンバー), RI貯蔵室 (21m²; 4cm厚鉛RI保管庫4列4段, 10cm厚鉛RI保管庫), 廃棄物保管室 (24m²; 10cm厚鉛遮蔽設備), 器具保管室 (15m²)

(3) 給排気・排水設備

2階には空調機械室(72m²), RI排気処理室(80m², 管理区域)がある。施設の給排気は, 24時間換気を行う貯蔵室系統, 8時間(使用者により時間は自由)の実験室系統, 使用の都度換気を行う放射線発生室系統の3系統となっている。また, 屋外に分配槽(2m³)1基, 貯留槽(30m³)2基, 希釈槽(30m³)1基の排水設備が設置されている。これら給排気及び排水設備の制御は, 先に記載したRI管理室に設置されている施設監視システム中央監視装置から, オペレーションコントロールすることができる。

(4) 放射線モニタリングシステム

ガス及びダストは, $\beta(\gamma)$ 比例計数式ガスモニタ, $\alpha\beta\gamma$ 電離箱式ガスモニタ, $\alpha\beta$ ダストモニタが2階のRI排気処理室に設置されており, 分配槽には γ 線水モニタ, そして管理区域境界に γ ・中性子モニタリングポストが設置されている。測定されたデータは, 10分間隔でRI管理室に設置されている中央監視装置に送られて監視と記録を行っている(写真4)。

(5) 施設利用時間

施設は, 平日の8時30分～17時までの利用となっている。この時間帯以外は, 施錠されている。施設時間外の使用届出により24時間使用可能としているが, セコム社製のカードキーを用いて届出者のみ出入りを行うことができるように管理を行っている。



写真4 モニタリングポスト



写真5 廊下

7 施設の特徴

施設のRI及び入退室管理ソフトは、当施設で開発したオリジナルのものを使用している。この4月から、学内ネットワークを利用したシステム（詳細はISOTOPE NEWS, 1998年12月号, p57～p59, 主任者コーナ欄）の本格的運用を行っているが、施設利用者にとってRIの使用情報や測定機器・実験機器の情報等で、また、管理者にとっては、ネットワーク化されたため、自分の机上でリアルタイムに施設利用情報及びRI管理情報等を把握できるようになり、従来のソフトに比べて格段に便利になった。トラブルは多少発生しているが、業者に依頼して作成したソフトではないので、即対応でき実質的に問題になるような障害は発生していない。今後個人の管理情報も随時このソフトで処理を行っていく予定である。また、施設各室のドアは半自動の引き戸になっており

スリッパの履き替えがスムーズに行えるほか、粘着マットも各室に設置されていて汚染拡大防止に大いに役立っている（写真5）。

8 おわりに

本施設は、施設長を中心にして理工系施設委員会、正・副放射線取扱主任者及び施設専任技官のもとで管理・運営が行われている。施設管理の専任は行政職1名で、理学部物質化学講座の3名の教官（全員放射線取扱主任者として選任）と学生の献身的なサービスの提供により安全管理と研究・教育の支援を頂いてどうか凌いでいる。全国的にRI施設に関連した不祥事や、薬品管理の徹底等、施設管理強化を問われている中、放射線障害の防止に関する法律等の諸法令に基づく安全管理上の実務を遂行するには是非とも適正な人員配置と予算措置を希望したい。