

第24節 アイソトープ実験施設



写真2-18-24-1 アイソトープ実験施設の建屋

第1項 アイソトープ実験施設設立の経緯と概要

アイソトープ実験施設の前身は1992年に設置されたアイソトープ総合センターであり、『千葉大学五十年史』には1997年までの経緯と概要が記されている。その後、アイソトープ総合センターは2004年に国立大学が国立大学法人に変革した際に、アイソトープ実験施設として新たに改組された。

アイソトープ実験施設で使用可能な核種は1997年に写真2-18-24-1の建屋が竣工して以来87核種であったが、2021年に変更申請を行い放射性医薬品と関連のあるAt-211等の3核種を新たに追加した。なお、年間使用量の多い核種は、2010年ごろまではI-125、Tc-99m、Re-186が上位を占めることが多かったが、2011年以降はMo-99、Ga-67、In-111が上位を占めることが多くなった。また、核種の利用形態は生化学分野でのトレーサー利用は少なく、放射性医薬品研究や線源利用に関係するものが設立以来主流である。

施設の管理と維持は、アイソトープ総合センターの時代には専任教員2名が行っていたが、アイソトープ実験施設に改組後は放射線業務従事者の中から第一種放射線取扱主任者免許を有する者（2004年から2011年までは2名、2012年から4名、2016年から5名）が行っている。この体制下で、3年ごとに1回の法定検査機関による定期検査・定期確認（前者は設備、後者は記帳書類に関するもの）に合格し、2011年の原子力規制庁による立ち入り検査においても特に指摘を受けることなく、現在に至っている。

第2項 法定業務

(1) 放射線管理業務Ⅰ（人に関するもの）

管理区域に立ち入る者は、放射線障害の発生を防止するため、教育訓練の受講、被ばく線量当量の算定、使用する放射性同位元素の量の調整、健康診断の受診、入退室時間数の制限など、法令上の管理が行われる。教育訓練については、全学の新規放射線業務従事者を対象としたものが1992年から2019年までは対面方式で年4～5回実施していた。また、エックス線取扱者に対する教育訓練やアイソトープ実験施設の利用者に対する安全取扱いと予防規程に関する教育訓練も2019年まで対面方式で年4～5回実施していた。しかし、2020年からは新型コロナウイルスの感染防止のために全ての教育訓練はMoodleを利用したオンライン方式に変更した。これらの教育訓練の受講者総数は例年約400名である。

アイソトープ実験施設の放射線業務従事者数は図2-18-24-1に示したが、2011年以降から減少傾向が認められ、東日本大震災に伴う原子力発電所の事故が関連していると思われる。

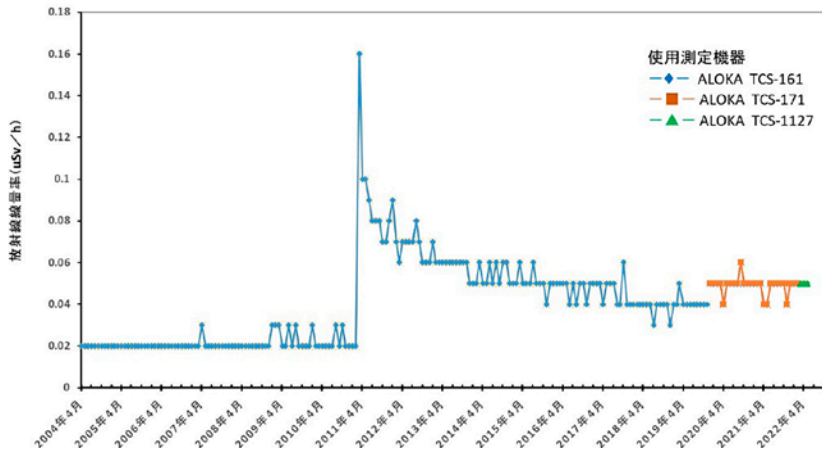


なお、2023年2月の時点で放射線業務従事者には1 mSvを超える被ばくは発生していない。

(2) 放射線管理業務Ⅱ（環境と施設維持に関するもの）

管理区域では放射線障害の発生を防止するため、放射線線量率、床面の汚染密度、放射性物質の空气中濃度の測定を毎月行っている。また、公衆の被ばくを防止するために、管理区域からの排気モニタリングは24時間、排水の汚染検査は排水時、管理区域周辺や事業所境界での放射線線量率の測定は毎月1回行っている。図2-18-24-2は2004年からの事業所境界における放射線線量率（地上高1 m）を示したものである。2011年3月からは放射性降下物の影響が現れて、管理区域からの放射線の漏えいは分かりにくい状況が続いているが、管理区域内での放射線線量率と汚染状況から放射線の漏えいはないと判断している。

図2-18-24-2 事業所境界における放射線線量率（地上高1 m）



施設維持のためには、給排気設備、排水設備、建屋の安全点検を年2回、有機廃液焼却装置の安全点検については年4回行っている。給排気設備については、2019年に関東地方に甚大な被害をもたらした2つの台風によって大きな被害が発生した。被害と修復の詳細については本原稿の著者である鈴木助教・上原教授の論文（「シリーズ：想定外を想定内に—今後起こりうる災害に着目して—、第一回給気配管の保温被覆材からの浸水対応」『Isotope News』、Vol.778、76-80、2011）に示した。

第3項 法定外業務

(1) 湧き出し事故への対応

毎年1件程度ではあるが、退職した教員の置き土産や改修工事の現場から不審物が見つかり、「放射性物質ではないか？調べてほしい」との問い合わせがある。その大部分は誤報であるが、2010年5月に問い合わせを受けた事例では、西千葉キャンパス内の建物の冷蔵庫から半減期末補正の状態ですべて200MBq相当のH-3標識化合物が発見された。学内の関係個所に連絡後、すみやかに冷蔵庫や周辺の汚染検査とH-3標識化合物の移動を行った。幸いにも汚染は観察されなかった。当日中に持ち主が特定できたため事情を確認したところ、他大学から持ち込んだH-3標識化合物を20年間も亥鼻地区と西千葉地区の管理区域外の冷蔵庫に放置していたとのことであった。詳細を文部科学省（当時は監督官庁）に報告後、文部科学省の指示に従いアイソトープ実験施設で保管と廃棄処置を行った。“放射線管理に携わる者は管理区域外にも放射性物質はあると疑え”という戒めとして長く記憶にとどめるべき事項となった。

(2) 東日本大震災への対応

2011年3月11日に発生した震度5弱の地震はアイソトープ実験施設の建物や設備に被害を及ぼさなかった。しかし、翌日から始まる大震災（原子力発電所の事故と計画停電）によって3月中は施設内での研究活動はほぼ停止した。

原子力発電所からの放射性降下物は3月15日から大学周辺に降下し始めたため、施設の屋外と屋内において放射線線量率を測定し始めた（図2-18-24-3）。また、当時の企画担当理事であった山本理事の指示により4月からは放射線線量率の測定結果を平日に限り1日1回のペースで2年ほど大学の公式ホームページ上に掲載した。

なお、4月からは計画停電がなくなり、測定器が安定したことから、学内の試料について測定を開始した。まず、西千葉地区の運動場において採取した土壌試料の測定によって、放射性降下物の核種と量が1㎡あたりI-131：22kBq、Cs-137：21kBq、Cs-134：20kBq、Te-132：0.9kBqであることを確認した（数値は2021年4月1日を基準日として半減期補正を行った）。また、学内の水道水（千葉県水道水）の測定では、4月19日までI-131が検出されたため、施設内のGHPに付属する加湿器を停止する措置をとった。

学内からの測定依頼は附属小中学校、附属幼稚園、附属特別支援学校からの依頼を優先した。依頼内容は校庭の放射線線量率、試料測定（砂場の砂、プールの水と汚泥、園児が触る可能性のある植物、附属特別支援学校の農作物）、除染方法の指導、除染効果の検証など様々であった。図2-18-24-4は附属中学校のプールにおける除染作業と効果の検証結果等を示した一例である。さらに、7月にはホットスポットに関する通報もあり、学内でも雨水桝の内部でCs-137やCs-134が濃縮し放射線線量率が $6\mu\text{Sv/h}$ に達していることを確認した。

図2-18-24-3 屋外と屋内の放射線線量率

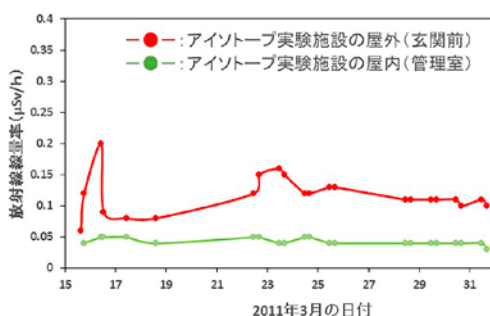


図2-18-24-4 除染作業と効果の検証



また、9月からは、福島県への支援活動をしていた千葉大学山木屋後方支援チームに参加し、学外からの測定依頼についても対応した。千葉大学山木屋後方支援チームでの活動については、本学環境リモートセンシング研究センター近藤教授らの報告書(「計画的避難区域における暮らしの復興を目指した住民参加・異分野協働の試み」、『農村計画学会東日本大震災復興支援報告書No.1』、122-125、2013)や近藤教授らの論文「川俣町山木屋地区における流域単位の除染に向けた放射能調査」『農村計画学会誌』、Vol.30、528-529、2011)に詳細を示した。

(3) イベント類とその他

アイソトープ総合センターの時代には1998年に第22回全国国立大学アイソトープ総合センター長会議、1999年に放射線についての公開講座を開催した。アイソトープ実験施設となったのちは2022年に第10回分子イメージングに関する教育プログラムを開催した。その他、2020年に園芸学部の放射線業務従事者の被ばく記録(233名)を精査後、当施設へ移管した。

第4項 宅をトせず隣をトす

従来盛んに行われていた放射性同位元素をトレーサーとして利用する生化学的な研究はほぼ代替法に置き換わり、全国的に利用者数は減少している。これに変わり、放射性同位元素を利用した分子イメージング研究や核医学診断薬剤の研究が行われるようになり、また現在では核医学治療薬剤への利用と時流が変わってきている。さいわい千葉県には放射性医薬品製造企業がある。今後は、地の利と時流を生かせるようにアイソトープ実験施設の設備を転換していく必要がある。