



シリーズ：つなぐ つながる RI 施設 ～紙上で巡る施設探訪～

第 2 回 北海道大学アイソトープ総合センターの紹介



武部 智之

はじめに

第 1 回目より全国施設紹介のバトンを受け取り、今回の掲載では筆者の所属する北海道大学アイソトープ総合センターについて紹介させていただきます。

沿革・概要

北海道大学アイソトープ総合センターは昭和 26 年に医学部に設置された放射性同位元素研究室を前身に、昭和 53 年に学内共同研究施設として設置されました。昭和 54 年に現在の南棟の竣工、平成 26 年の北棟竣工と平成 28 年の改修工事を経て現在の外観へと至っております。本学の共同教育研究施設として、アイソトープを利用する研究・教育に施設・設備等を提供すると共に、利用者への指導等を行っております。加えて、平成 9 年より例年 1 月末頃に北海道地区大学等放射線施設協議会（放射線安全管理研修会・アイソトープ利用研究会）を開催し、北海道地区の放射線施設の中心的役割を担っております。

アクセス

当センターは、北海道大学札幌キャンパスのほぼ中央に位置しており、最寄りの地下鉄南北線 北 12 条駅から徒歩 10 分程度、JR 札幌駅からは徒歩 20 分



図 1 センター外観

程度の位置にあります。冬期は積雪と圧雪の影響で道路状況が悪くなっていることもあり、徒歩での移動に時間がかかりますので訪問の際はお気をつけください。同キャンパス内にポプラ並木、イチョウ並木等の観光名所もございますので、10、11 月に当センターへ来られる際には、良い具合に色づいた景色をお楽しみいただけるかもしれません。

体制

現在、センター長である工藤與亮教授のもと、久下裕司教授、水野雄貴助教、技術専門職員 1 名、技術職員 1 名（筆者）、研究支援推進員 1 名、事務補助員 2 名の体制で運営しております。また本センターの管理・維持のみならず、全学的な放射線施設の管理の中心として活動し、アイソトープの取扱い、廃棄について助言・指導を行っております。

建屋の概要

当センターは北棟・南棟の 2 棟で構成されており、それぞれ地下 1 階から 3 階部分が渡り廊下によって接続しております。北棟は地下 2 階から地上 4 階ま

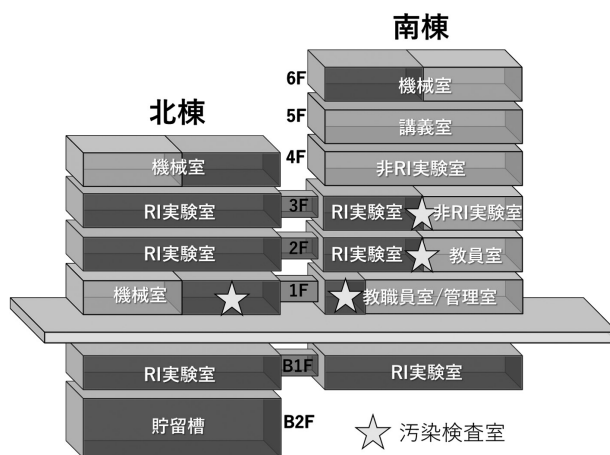


図 2 センター概略図

濃くハイライトされ箇所が管理区域。1F 部分は正確には両棟の汚染検査室と階段部分が管理区域



図3 実験室

利用者の方にご利用いただく実験室の例



図4 実習室・大講義室

3階実習室（左）と5階大講義室（右）。定員は実験室が40名程度で、大講義室は120名程度

であり、1階を除いてその大半が管理区域となっております。3階は質量分析装置やGe半導体検出器といった分析・測定機器、2階は動物実験に関わる飼育施設やクリーンベンチ、地下1階は直線加速器（リニアック、放射線治療装置）やPET/CT等のイメージング装置があり、階ごとに分野別にまとまって実験機器が設置されております。他には4階は北棟の空調システムの機械室となっており、地下2階には排水設備があり北棟南棟の両方の排水制御を行っております。対する南棟は地下1階から地上6階まであり、地下1階と2,3階の半分、6階の機械室の一部が管理区域となっております。2,3階には管理区域と非管理区域にそれぞれ実験室があり、4階の非管理区域の実験室はオープンラボとして学内外に開放しております。3階と4階に学生実習室があり、学内の実習に加えて近隣の専門学校の実習の際にも利用されております。5階には大講義室がありRI関連の教育訓練や講習に加えて、北海道地区の放射線施設協議会の会場としても利用しております。また、1階の玄関に入って右手側に管理室があり、こちらでは筆者を含めた2名の職員が駐在しており、学内の施設・部局や利用者からの質問や放射性試薬の注文の依頼への対応、サーバイメータや個人線量計の利用者への貸出し、一時立入者への対応等を行っております。



図5 汚染検査室

南棟の1,2,3階と北棟1階の計4か所にあり、写真は北棟1階（左）と南棟3階（右）

RI実験施設と設備・機器

当センターでは、主に応用分子画像診断学分野の研究を中心として、分子画像診断に用いる新しい分子プローブの研究開発や分子イメージング技術ががん治療に結びつけるためのプレジジョン・メディシンや、診断・生理機能解明のためのイメージング技法の開発研究を行っております。この他にも、キャンパス内の農園で採取した野菜・青果に含まれる機能成分の定性・定量分析、 α 線放出核種の ^{211}At を用いた標識薬剤開発、福島第一原発事故に関連した放射性廃棄物（瓦礫・処理水）の減容・浄化に関する研究等多岐にわたる研究にも、当センターをご利用いただいております。

センターで行われている研究を支える主な設備・機器は以下のとおりです。

- ・RI実験室（高レベル実験室・ホット実験室等）
- ・動物飼育施設
- ・質量分析イメージング装置（SolariX XR, Ultraflexxtreme）
- ・放射線治療装置リニアック（CLINAC600C）
- ・小動物用PET・SPECT・CT装置（Inveon）
- ・実験小動物用ベンチトップ型 *in vivo* イメージングシステム（X-CUBE）
- ・液体シンチレーションカウンタ（AccuFLEX LSC-8000）
- ・マイクロプレートシンチレーションカウンタ（1450 MicroBeta）
- ・Ge半導体検出器（GMX40P4-76）
- ・ガンマカウンタ（AccuFLEX γ 7000, 2480 WIZARD 2）
- ・フルオロイメージアナライザ（FLA-7000）
- ・液体クロマトグラフ質量分析装置（LCMS-2010）
- ・高速液体クロマトグラフ（SCL-20A シリーズ）
- ・細胞培養装置（CO₂ インキュベータ NU-4750D）

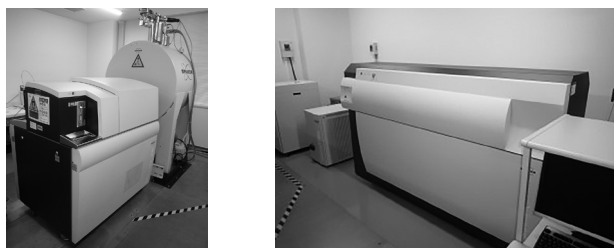


図6 質量分析イメージング装置 (Imaging MS)

Solarix (左) と Ultraflex extreme (右)。北海道地区では現在 imaging mass は当センターにしかなく、毎年、学内から様々な分野の研究での利用申請が提出される

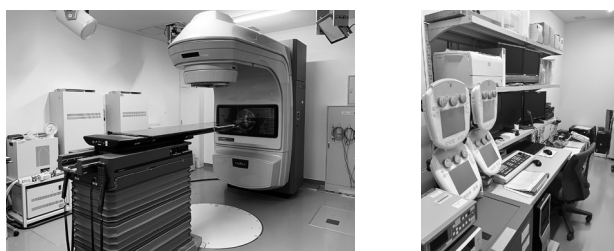


図7 放射線治療装置リニアック

リニアック本体 (左) と操作室 (右)。2009 年に導入し、当初は南棟地下に設置されていたが、改修工事に合わせて現在の北棟地下 1 階に移された。研究用途のみならず学生実習にも用いられ、教育用途でも利用されている

・ミクロトーム (CM3050S)

上に挙げました実験機器の中には、オープンファシリティ機器として本学グローバルファシリティセンターに登録している機器もあり、学内外の利用者からの共同利用にも対応しております。

また実験設備以外にも、RI 管理システムや HORCS (放射線管理ネットワークシステム: Hokkaido university Radiation Management Computer network System) といった、放射線業務従事者と RI の使用・保管・廃棄の記録を補助するシステムを導入しております。管理区域内の各階の廊下に RI 管理システム用のタブレットを設置しており、利用者が使用した都度 RI についての記録を行えるようになっております。

HORCS はブラウザ上で放射線業務従事者の登録、施設利用許可申請、教育・被ばく記録の管理を行うシステムで、北海道大学内の全放射線施設とその利用者が所属する学部で使用されております。当センターでは本システムの管理も担っており、定期的に関係会社の千代田テクノと共に本システムの利用説明会の開催を行い、利用者からの要望を取りまとめて改修を進めております。



図8 動物飼育施設

飼育施設 (左) と処理室 (右)。飼育施設へは処理室から入退する仕組みで、処理室側には動物乾燥機等の設備が設置されている

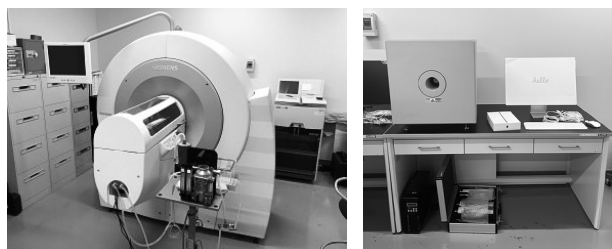


図9 小動物用 PET・SPECT・CT 装置

Inveon (左) と X-CUBE (右)



図10 Ge 半導体検出器、イメージングプレート、オートγカウンタ、液対シンチレーションカウンタ

GMX40P4-76 (左上)、FLA-7000 (右上)、2480 WIZARD 2 (左下) AccuFLEX LSC-8000 (右下)

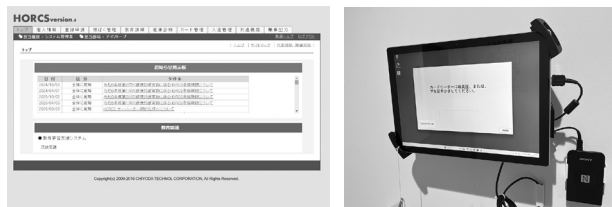


図11 その他の施設・設備

HORCS のブラウザ画面 (左) と RI 管理システム端末 (右)。センター内の各階に RI 管理システム操作用タブレットを設置しており、使用記録・RI 廃棄物の登録が可能

近年の施設の変更

2024 年度に当センターでは変更承認申請を提出し、利用者からの要望に基づき、 ^{76}Br と ^{77}Br を新たに使用可能な核種として追加しました。また、当センターでは棟とエリアごとに使用可能核種を分けて申請しており、今回の申請の際、 α 線放出核種の ^{211}At を用いた動物実験の経過観測を可能にするため、新たに動物飼育室を ^{211}At の使用場所として追加しました。併せて、過去に使用履歴のない 23 核種について廃止を行い、RI 管理の効率化を進めております。現在、当センターで利用可能な核種は非密封が 57 核種で、密封が 4 核種となっております。核種の内訳については、当センターの利用マニュアルや HP よりご確認いただけます。

<https://www.hokudai.ac.jp/radiois/riyou.html>

また、2024 年度に新たに小動物用 CT 装置の X-CUBE の導入を行い、利用説明会には学内の様々な研究分野の方にご参加いただきました。現在、同系統の PET・SPECT 装置の追加導入を検討しており、実験設備の拡充を進めていく所存です。

おわりに

当センターは北海道地区の放射線施設の中心としての役割を果たせるよう、利用者の様々な要望に応え、実験設備・施設の拡充を行い、更なる発展を目指しております。本紹介文を通じて当センターに興味をお持ちいただけましたら幸いです。下記の当センター HP からより詳しい情報を確認することができます。

<https://www.hokudai.ac.jp/radiois/index.html>

また、見学・利用・共同研究についてのご相談も適宜受け付けておりますので、以下の連絡先までご連絡いただけましたら幸いです。

北海道大学アイソトープ総合センター 管理室

E-mail : cis-kanri@ric.hokudai.ac.jp

TEL : 011-706-6088 (受付時間 平日 8:30~17:00)

謝辞

本原稿執筆に関し、ご協力・ご指導いただきました阿保憲史技術専門職員、水野雄貴助教、久下裕司教授に感謝申し上げます。

(北海道大学アイソトープ総合センター)