

施設紹介

富山大学水素同位体科学研究センター

富山大学水素同位体科学研究センター

渡辺国昭

北陸地域アイソトープ研究会の発足を心からお喜び申し上げます。富山大学水素同位体科学研究センターもこの研究会発展のお役に立てればと願っています。この度、北陸地域アイソトープ研究会誌(創刊号)に施設紹介の機会をいただきましたので、ここに富山大学水素同位体科学研究センターの沿革・組織、管理・運営、施設・設備、教育・研究活動等について、主としてトリチウム取扱い施設の視点から、紹介いたします。

1 沿革

富山大学では理学部の研究グループにより、我が国の大学では最も古く(昭和31年)から気体状態のトリチウムを扱う研究が行われてきた歴史があります。このトリチウム取扱い技術の蓄積と研究成果を基に、昭和55(1980)年4月、富山大学にD-T核融合炉燃料としてのトリチウムの取扱いに関する基礎的研究を行うための国内唯一のトリチウム専門研究施設として、学内共同教育研究機関「トリチウム科学センター」が10年の時限施設として設置されました。当初は教授1名及び助教授1名の定員枠で、年間1.85 TBq(50 Ci)及び1日185 GBq(5 Ci)のトリチウム許可使用のもとで研究が進められましたが、以来、トリチウム実験技術の向上と実験研究データの蓄積に大きな努力を注いで来ました。これらの実績が評価され、昭和59(1984)年1月には年間使用数量18.6 TBq(505 Ci)及び1日最大使用数量962 GBq(26 Ci)に増量され、さらに、昭和62(1987)年4月には年間185 TBq(5,000 Ci)及び1日1.33 TBq(36 Ci)のトリチウム使用が許可され現在に至っています。

平成2(1990)年3月の時限到来に際しては、学術会議核融合研究連絡委員会を初めとする関連機関の学識経験者、研究者及び学内外の関係者の支援のもとに、平成2(1990)年6月に新しい学内共同教育研究施設である「水素同位体機能研究センター」が設立されました。その後、水素同位体の機能性に関する研究の進展と実験技術の向上等の成果が評価され、平成7(1995)年度には教授1名、助教授1名の増員

が認められると共に、「100 Ciトリチウム取扱いシステム」が設置されました。

この間本センターでは、学内共同教育研究体制のもとで理学部、工学部及び教育学部並びに他大学との共同研究が活発に進められ、時限到来を翌年に控えた平成11(1999)年4月には「水素同位体科学研究センター」として新たに生まれ変わりました。現在は、教授3名、助教授3名、助手1名、技官1名、客員教授2名、非常勤研究員2名、及び研究支援推進員2名のスタッフで構成され、常勤職員数では19年前の実に4倍になっています(写真1)。

2 運営

本センターは、昭和55(1980)年のトリチウム科学センターの発足以来、図に示す組織のもとで管理運営されてきました。組織図に示された通り、センター長を委員長とする運営委員会は本センターの最高議決機関であり、学部における教授会に相当します。ここでの審議事項は、

- (1) 管理運営の基本方針に関する事項
- (2) センター長及び教員の人事に関する事項
- (3) その他センターに関する必要な事項



写真1 水素同位体科学研究センター

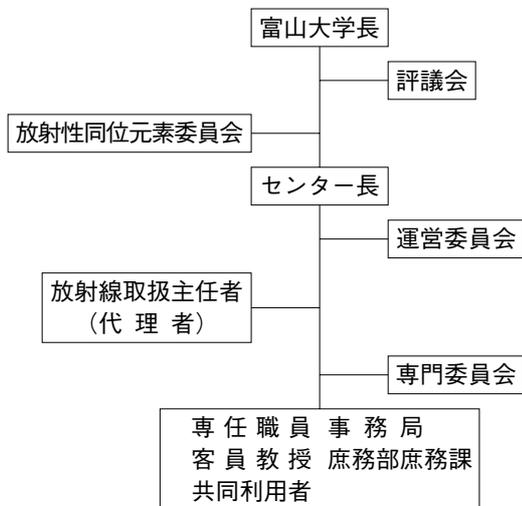


図 組織図

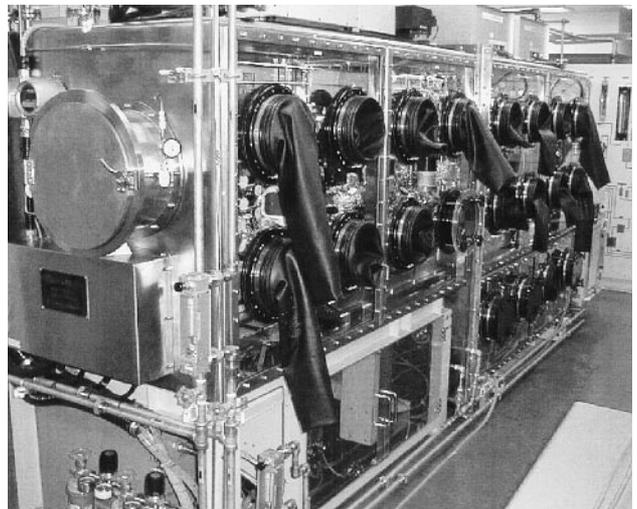


写真2 100 Ciトリチウム取扱いシステム

です。運営委員は全学の理工系教官の中から選任されており、学内共同利用施設に対する各学部等の意見が反映されるようになっていきます。また、運営委員会の下部組織として、センター職員及び関連学部の教官からなる専門委員会が設置され、共同利用申請及び研究報告の審査及び発行等に係わる論議が行なわれています。さらに、必要に応じて自己点検評価専門委員会、将来計画専門委員会等が設置され、それぞれの作業及び議論の内容は運営委員会に報告あるいは諮られることになっています。また、本センターはトリチウムの取扱い施設であるため、「放射線障害の防止に関する法律」に基づき放射線取扱主任者及びその代理者が管理・運営組織の中に加わっています。すなわち、放射線取扱主任者は、放射線障害の防止のために、センター長に直接意見を述べる事ができるようになっています。

3 設備等

本センターには、管理区域内で作業する教職員や学生の放射線障害を防止するとともに公共の安全を確保するための安全管理設備が備えられています。放射能モニタ設備としては、元素状トリチウムモニタ（実験室用4台、排気用2台）、水蒸気状トリチウムモニタ（実験室用1台、排気用1台）及び排水モニタ（1台）が設置されています。また、管理区域内は空気調和設備により制御されており、管理区域内の空気は廊下系→測定室系→実験室系の方向に流れるよう設計されています。このため、管理区域は実験室系、測定室系、及び廊下系の独立した3系統に区分され負圧制御されています。これらのモニタは安全設備の要である実験

室用トリチウム除去設備にリンクされていて、異常事態が発生しても迅速な対応ができるようになっています。他方、管理区域から排出される水は、別の建屋内に設置されている地上型の貯留槽にすべて一時貯留され、放射能レベルが基準値以下であることを確認した後で放流されています。なお、貯留槽には10m³の槽が3基と希釈槽が1基設置されています。これら安全管理設備とは別に、高レベル実験用のグローブボックスと専用のトリチウム除去装置が備えられています。加えて、平成8（1996）年3月には核融合炉条件に対応する高濃度トリチウム条件を達成できる「100 Ciトリチウム取扱いシステム」(写真2)が設置されました。これらの設備を含む本センターにおける安全管理の主要設備は、毎年1回の保守点検により性能維持が図られています。

4 研究・教育

現在、本センターでは「基礎物性研究分野」、「応用物性・バックエンド技術研究分野」及び「素材循環研究分野」を3つの柱として研究を行っています。これらの研究分野では、トリチウムの安全取扱い上の諸問題、放射線効果及び同位体効果に関する研究とデータベース化を進め、同時に材料中でのトリチウムの挙動、その制御技術及びバックエンド技術の研究開発を行っています。すなわち、現在取り組んでいる主要な研究課題としては、

- (1) 水素同位体と各種材料との相互作用
- (2) 高濃度トリチウムの計測の開発
- (3) 室温作動型水素同位体分離用ガスクロマトグラフの開発

- (4) 材料のトリチウム汚染と除染
- (5) 水素吸蔵合金の特性改善
- (6) 水素電池及び燃料電池素材の開発

等がありますが、研究の主目標は水素同位体の熱力学的及び動力学的挙動を解明し、その挙動を制御する技術を開発することにあります。そのためには、種々の材料と水素同位体との相互作用(吸着、溶解、脱離、透過等)に関する知見が不可欠で、超高真空及び放射能カウンティング技術を基本とし、材料の表面及びバルク組成、結晶構造、組織及び表面形態の解析/観察を併用した多面的データの蓄積に力を注いでいます。さらに、上記の新設装置も長期に渡った性能試験を完了し、実働可能な状況に達しました。これにより、3種類の水素同位体を同じように扱えるという施設の特長が益々生かされ易くなり、我が国の核融合炉開発における重要研究拠点として一層の役割を果たせる体制が整いました。

教育活動に関しては「安全教育」と「学部・大学院教育」が大きな2本の柱になります。本センターの施設に立ち入る教職員及び学生(作業従事者)を対象とした「放射線安全教育」が法令の定める所に従って、専任教職員及び外来講師により行われています。この教育訓練の対象となる教職員及び学生の数は現在に至るまで、多少の変動はあるものの、およそ60名を上限に推移してきています。さらに、放射線安全教育と平行して、学部及び大学院における教育への参

加も積極的に行われています。すなわち、理学部全体の学生を対象にした「放射線基礎学」及び「材料科学」が本センターの教官により開講されています。また、教養教育カリキュラムにも参加し、自然科学系部会、総合科目部会、あるいは情報処理教育部会のいずれかに所属し活動しています。さらに、平成10(1998)年4月からは、理工学研究科に所属して、施設における研究の特徴を生かして「同位体化学」、「機能性材料学」、「核化学」及び「固体物理化学」を開講しています。また、博士前期課程では「化学専攻」の枠内で、博士後期課程では「エネルギー循環科学大講座」の一員として学生を受け入れ、大学院における教育研究に参画しています。本センターは従来から広い研究分野の学内外の学生に広く門戸を開いており、これまでに水素研に在籍した大学院学生の学部での所属は化学系、物理系、材料系、及び機械系など多岐にわたっています。

本センターではこれらの研究活動を通じて富山大学のみならず、国内外の大学や研究機関及び自治体や民間企業との共同研究、さらに、学術講演や公開講座を通じた社会との連携を目指しています。北陸地域アイソトープ研究会各位の一層のご鞭撻・ご協力をお願い申し上げます。

なお、最新の情報は本センターのホームページ、<http://hrcws1.hrc.toyama-u.ac.jp/>に掲載されています。皆様のご質問・ご意見をお待ちしています。