

水素同位体科学の創世

研究室人員：教官 7 名、学部学生 7 名
修士課程 3 名、博士課程 1 名
930-8555 富山市五福 3190
TEL: 076-445-6921 FAX: 076-445-6931
URL: <http://www.hrc.toyama-u.ac.jp>

研究センター紹介

当センターの歩みは 1980 年に省令施設として開所された「トリチウム科学センター」より始まり、二度の時限に伴う組織の見直しが行われ、1990 年には「水素同位体機能研究センター」、1999 年には現在の「水素同位体科学研究センター」となった。この約 20 年間に教官数も発足当時の 2 人から、現在では、客員教授も含め 9 人の体制となっている。また、トリチウムの年間使用数量も現在では 185TBq (5000Ci) と開所時の 100 倍となった。将来的に年間使用数量を現在の 5 倍程度まで引き上げる予定である。

現在、水素同位体のもつ機能性を基礎及び応用の面から 3 つの分野で分担し研究している。分野は基礎物性研究分野、応用物性・バックエンド研究分野及び素材循環研究分野である。(1)基礎物性研究分野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、(2)応用物性・バックエンド研究分野はトリチウムの有効利用を図るために材料中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に関する研究開発、(3)素材循環研究分野は水素エネルギーシステム及び核融合炉システムに用いられる燃料及び各種の素材・材料の循環利用法に関する研究開発を進めている。

研究テーマ

研究分野ごとの具体的な研究内容について順次述べる。

(1)基礎物性研究分野

平成 7 年度に設置された 3 種の水素同位体を同等レベルで取り扱える 100Ci トリチウム取扱装置を中心にトリチウムに関する研究を行っている。

100Ci トリチウム取扱装置は、約 20 年間におよぶ当センターで培われてきたトリチウム取扱技術および手法を集大成したものであり、本装置単独でトリチウムの貯蔵-供給-回収-精製・同位体分離が行え、希少資源であるトリチウムを再利用できる構成となっている。再利用を行うことにより、放射性廃棄物の発生を最小限に抑えている。実験チャンパーには ECR 装置を備えておりトリチウムプラズマの実験を行うことが出来る。現在、本装置のコールド実験が終わり、トリチウム取扱に対して十分な性能を有していることが確認され、トリチウムの使用数量の増加の承認申請を行う予定である。

高濃度のトリチウムを非破壊かつ簡便に測定が行える、当センターで研究開発を行った制動 X 線測定法のさらなる適用分野の拡大を目指している。現在、制動 X 線測定法により固相中のトリチウム分布とその濃度の測定が定量的に行える段階まで達している。

(2) 応用物性・バックエンド技術研究分野
水素同位体を含む廃棄物からの水素同位体の抽出と同位体分離の研究を現在集中的に行っている。

水素吸蔵合金を利用したトリチウム化合物からのトリチウムの回収法の研究では、化合物の分解ベッドとトリチウムの回収ベッドを直列に配置することにより元素状トリチウムの回収が行えることを実証した。

従来、極低温で行われている水素同位体の分離をガスクロマトグラフのカラム材にパラジウム合金を用いることにより室温で行えることを見出した。この方法は金属への水素の吸収と放出を利用するため HD ガスの同位体交換が起こり D_2 および H_2 の留分として回収できる利点も兼ね備えている。

(3) 素材循環研究分野

水素同位体を安全かつ効率的に貯蔵-供給-回収するためには水素吸蔵合金の利用が必要不可欠である。当センターではトリチウム貯蔵-供給-回収用として ZrNi を利用し、その安全性と耐久性を評価している。また、ニッケル水素電池に用いる合金として MgNi 系合金を提案し、その研究開発を進めている。

水素を燃料としたエネルギー変換デバイス（燃料電池、二次電池及び、キャパシタ等）に関する研究も行っており、その性能評価手法の確立を目指すとともに、性能を左右する触媒等のキーマテリアルの研究を行っている。

研究は上記分野にとらわれることなく、核融合炉システムを含む水素エネルギーシステムの基礎となる水素同位体科学の創世を目指している。

主要論文・著書

研究成果は国内外主要学術雑誌及び「富山大学水素同位体科学研究センター 研究報告」等で公表しているが、紙面の都合で割愛した。

詳しくは当センターのウェブページをご覧ください。

スタッフ

渡辺 国昭(教授、工学博士)

1968 年北海道大学大学院工学研究科修士課程修了
水素同位体科学
E-mail: wat@hrc.toyama-u.ac.jp

松山 政夫 (教授、工学博士)

1973 年富山大学文理学部理学科卒業
水素同位体科学
E-mail: masao@hrc.toyama-u.ac.jp

阿部 孝之 (助教授、工学博士)

1990 年東北大学大学院工学研究科博士課程修了
電気化学
E-mail: abe@hrc.toyama-u.ac.jp

波多野雄治(助教授、工学博士)

1989 年九州大学工学部卒業
材料工学, 表面科学
E-mail: hatano@hrc.toyama-u.ac.jp

鳥養 祐二(講師、工学博士)

1996 年北海道大学大学院工学研究科博士課程終了
原子工学
E-mail: torikai@hrc.toyama-u.ac.jp

原 正憲(助手、理学修士)

1995 年富山大学大学院理学研究科修士課程修了
水素同位体科学
E-mail: hara@hrc.toyama-u.ac.jp