

研究室紹介

室蘭工業大学 環境調和材料工学研究センター 水素機能材料学研究室

室蘭工業大学 環境調和材料工学研究センター
水素機能材料学研究室；教授 亀川厚則

室蘭工業大学 環境調和材料工学研究センター(図1)は、主に希土類の省資源化と有効活用を目的とした環境調和型社会実現に資する材料研究を行っております。これまでは専門の異なる横断的に集まった教員が各学部学科とセンターを兼任する形で運営されてきましたが、平成27年(2015)4月からは新たにセンター専任教員を加え、そこに筆者の着任と共に水素機能材料学研究室が発足しました。昨年度からは学生の配属も始まり、今年度の構成員は筆者のほか、博士研究員1名、博士学生1名、修士1年生3名、そして教育組織上は大学院に設置されているため主に機械航空創造系学科材料工学コースからの委託配属ながら学部4年生4名による立ち上がり間もない研究室です。当研究室では、冶金学的手法や高圧合成などによって希土類系物質の探索だけでなく、水素吸蔵合金や磁石材料など機能性材料の開発研究および水素が誘起する材料の新機能創出に関する研究を行っています。

狭い経験の範囲ではありますが、これまでに培ってきた水素と材料に関する研究を更に発展させていく所存です。例えば、GPa オーダーの固体圧縮圧を用いた高圧合成による新規合金、新規水素化物の探索は、まだ未開拓の領域が広いことを強く実感しています。固体化合物には外圧による外部圧力と物質構成元素間のイオン半径の異なる元素で置換する化学的圧力(内部圧力)で分類される効果を受けることが知られています。GPa オーダーの高圧水素雰囲気を用いることで、通常リチウムが固溶しない希土類原子のサイトにイオン半径がかなり小さなリチウムが置換した水素化物が形成されるため、除圧後でも化学的圧力の効果を維持したまま希土類三水素化物の高圧相が常圧下で得られることを最近報告⁽¹⁾させて頂きました。今後は常圧では得られなかった水素化物の高圧相の機能についても調べていきたいと考えています。

また合金系の水素貯蔵材料である水素吸蔵合金については水素タンクの貯蔵メディアの為に高性能化研究だけでなく、合金の新しい用途開発も含めて取り組んでいます。水素発生材料や低級な熱を汲み上げるヒートポンプのための水素吸蔵合金の開発研究などを産学連携の研究として取り組んでおります。また環境省「平成30年度地域連携・低炭素水素技術実証事業」として室蘭市で大成建設㈱を代表実施者として本



図1 室蘭工業大学 環境調和材料工学研究センター(X棟)外観。

学の我々の研究グループのほか九州大学、地元企業を含めた数社で水素の製造・貯蔵・運搬・移送・利用までのサプライチェーンを構築する実証事業を行います。本実証事業では、北海道室蘭市が所有する風力発電所で発電した電気を使い、水電解水素製造装置で水素を製造し、車載用コンテナに収納した水素吸蔵合金(MH)タンクに貯蔵・輸送します。現在普及している高圧水素ガスではなく、水素吸蔵合金を用いることで水素を低圧で大量かつ安全に貯蔵可能にします。これにより建物や街区への水素の普及促進を実証するものです。この事業によって室蘭市が進める「グリーン水素ネットワークモデルプロジェクト実行計画」を後押しするものとして、本学も地域連携推進に力を入れていく所存です。

3年余りに北海道に移り住むまで、材料工学、金属工学の分野に従事する筆者にとって、室蘭でイメージするのは、本学の他には新日鐵住金の室蘭製鋼所や日本製鋼所室蘭製作所でした。前者は製鋼過程で得られる水素ガス、後者は水素吸蔵合金開発やMHタンクなどで良く存じ上げていました。このほかにも、JX日鉱日石エネルギー室蘭製造所や近くにはエア・ウォーター苫小牧水素工場など水素に関わる会社などがあります。一方、報道や座学などで知ってはおりましたが、ここ北海道に来て強く実感するのは、本州と比較して二次エネルギーが潤沢ではないということです。北海道や室蘭市では自治体を中心となって水素社会および低炭素社会への取り組んでおります。当研究室も、水素エネルギー社会の実現に向けた取り組みを材料科学の立場から微力ながら支援できるよう、努力していく所存です。

文 献

- (1) R. Kataoka, T. Kimura, N. Takeichi and A. Kamegawa: Inorg. Chem., **57**(2018), 4686-4692.
(連絡先: 〒050-8585 室蘭市水元町27-1)
(2018年6月12日受理)[doi:10.2320/materia.57.452]