

6. 研究室紹介

(1) 化学技術研究所エネルギー化学部第二課

化学技術研究所 新 重 光

1. グループ名

通商産業省工業技術院化学技術研究所エネルギー化学部第二課

2. グループ紹介

グループは研究職員9名(課長を含む)で構成されている。このうち、水素エネルギー、特に水素吸蔵合金に直接タッチしているのはそのうち5名であり、非常勤職員と実習学生等を(2~3名)合わせて計7~8名である。

当グループは、サンシャイン計画発足の昭和49年以来一貫して金属水素化物を利用した水素の輸送に関する研究を行ってきた。またこの間、昭和51年より6年間「廃熱利用技術システムの研究開発」のうち金属水素化物を利用した蓄熱技術の研究を行った。さらに、昭和58年、59年度には科学技術庁振興調整費による「無重力環境を利用した新材料の創製に関する研究」の1テーマとして、水素吸蔵合金の製造に関する研究を行った。

これらの研究の実質的リーダーは、昭和49年より昨年5月までは小野修一郎(現当所企画室長)であったが、人事移動に伴い、昨年6月より現責任者が跡を継いでいる。

3. 研究紹介

昭和49年度より昭和55年度までの5年半には、当時我国には金属水素化物に関するポテンシャルはほとんどなく手さぐりの状態で、水素輸送に適した合金の探索、反応速度、磁性等の物性測定及び、水素輸送システムの開発を中心にすえて研究開発が行われた。この第I期の成果としてはZr系新規合金の開発及び水素吸蔵合金容器の内外の圧力差を打ち消して耐圧性を持たない軽量容器を用いる小型水素輸送システムである「軽量パッチ法」の開発があげられる。

昭和56年度より60年度までの5年間で、水素を燃料とする自動車用の水素タンクの開発を行い、最終的には、実際に車に搭載してその性能の試験を行った。自動車用水素タンクは、エンジンの廃ガスの熱エネルギーを回収して水素化物層を加熱することにより、水素の供給を行う一つのシステムであり、自動車という独立した、外部からエネルギーを供給されない系において、高効率かつエンジン側の諸要求に合致したシステムを構築するのは、実はかなり困難な作業であった。工業技術院機械技術研究所に協力する形で製作した水素自動車は十分な性能を発揮した。

また基礎的な研究としてはX線回折法を中心とした構造解析、特に高温高圧水素雰囲気下での測定を行い金属水素化物の構造の研究を行ってきた。その中でも Mg_2NiH_4 の構造決定と $LaNi_5H_3$

相の発見は特筆に値すると思われる。

Mg_2NiH_4 が 235 °C 付近で相転移することは知られていたが低温の水素化物相の構造は回折パターンが複雑で定説がなかった。一方の高温相は CaF_2 型でその構造がすでに決定されていた。我々のグループでは詳細にこの転移に伴う構造変化を追跡し、低温相水素化物が単斜晶系であることを見出した。さらに従来構造決定が困難だったのは、 CaF_2 型の高温相と単斜晶系の中間に斜方晶系と思われる中間相が存在し、それが構造解析を複雑にしていたからであることを明らかにした。

LaNi_5 は 1970 年の Philips のグループの報告以来、水素化物相としては LaNi_5H_6 が知られていた。ところが最近我々のグループでは、*in-situ* X線回折法を用いて LaNi_5H_3 なる新しい水素化物相が存在することを明らかにした。この相は 70 °C 以上の高温において反応を行うことにより始めて出現し、一旦生成してからは室温でも生成することを明らかにした。この新水素化物の構造は La と同一面内にある D1 サイトが完全に満たされ、 $Z = 1/2$ 面内にある D2 サイトが全く空のままであることも同時に明らかにした。

この他にも金属水素化物を利用したエネルギー変換の研究として、蓄熱システム、動力変換装置等の開発も行ってきた。

昭和 61 年度から軽量かつ安価な Mg 系合金の水素輸送材料としての一層の改良をはかるべく、合金探索・改良研究に着手すると同時に、水素吸蔵合金の耐久性テストを継続して行う計画であるが、さらに水素吸蔵合金の応用の途を広く検討しようと考えている。

4. 連絡先

新 重 光

(化学技術研究所エネルギー化学部第二課)

(305)茨城県筑波郡谷田部町東 1-1

(2) 日本冶金工業における水素吸蔵合金の開発

日本冶金工業(株)技術研究所 田 村 敬 二

当技術研究所では水素吸蔵合金の研究を行っているが、今迄に 0~200°C の温度範囲で使用できる Zr 系, Ti 系合金を開発した。その内、ヒートポンプ、水素精製など水素吸蔵放出を速く頻繁に繰り返す用途に適する合金 2 種類を紹介する。

1. ZrV_2 系多元合金