

# ガスクロマトグラフ法による水素同位体分離のための水素貯蔵システムに関する研究

## Study on hydrogen storage system for hydrogen isotope separation using gas chromatograph

\*池本憲弘<sup>1,2</sup>, 川上智彦<sup>1</sup>, 米原和男<sup>1</sup>, 名取ゆり<sup>1</sup>, 蓼沼克嘉<sup>1</sup>, 原正憲<sup>2</sup>

<sup>1</sup>化研, <sup>2</sup>富山大学

核融合エネルギー実現のためのトリチウム制御・分離精製・貯蔵・計測系の系統的な研究を進めている。本研究では、水素同位体分離用の高性能 Pd-Pt 系ガスクロマトグラフ (GC) システムの実現を図るため、モレキュラーシーブ (MS) による水素同位体の吸脱着特性を測定・評価した。

**キーワード:** 燃料精製システム、モレキュラーシーブ、水素同位体分離、GC 法、低温吸着、吸着等温線

### 1. 緒言

核融合燃料サイクルの工程には不可欠な水素同位体分離の方法として、我々は分子状単離 T<sub>2</sub>, D<sub>2</sub> (H<sub>2</sub>) が可能な Pd-Pt 系多孔質材料を分離材とする GC 法を既に開発した。GC 法はバッチ処理であるため、その前段に水素を貯蔵するシステムを設ける必要がある。水素を貯蔵する方法の一つとして、液体窒素温度でモレキュラーシーブ (MS) へ水素を吸着させる方法がある。しかし、MS は室温で水分を容易に吸着することから、使用前に MS を加熱させ、水分を除去する必要がある。本研究は、MS 中の残存水分による水素吸着の違いを明らかにすることを目的とし、異なる熱処理条件による吸着等温線を測定した。

### 2. 実験

本研究では東ソー (株) 製の A 型ゼオライトを使用した。MS を容器に充填した後、以下の条件で、1000 Pa の圧力のもと熱処理した。加熱時間と温度は① 200 °C、3 時間、② 240 °C、8 時間、③ 400 °C、8 時間とした。熱処理後に MS を容器ごと液体窒素温度まで冷却し、定容法にて水素の吸着等温線を測定した。

### 3. 結果と考察

図 1 に、Ca-A 型 (MS-5A) の各熱処理条件における吸着等温線を示す。低圧側はどの熱処理条件においても吸着傾向はほぼ同じであったが、圧力が増加するにつれて加熱温度が高く、時間が長いほど吸着量が多い結果が得られた。図のような結果が得られた原因としては MS 内部に含まれる結晶水の除去の有無が考えられる。加熱が 250 °C 程度では結晶水が除去できなかったが、400 °C では結晶水が除去できた可能性があると言える。一方で、条件①と②の吸着量の差は MS 内部に含まれる自由水の除去の程度であることが考えられる。したがって、水素の低温吸着に MS を使用する際は使用前に 400 °C 以上で加熱し、内部の結晶水を除去させることが吸着量の増加の観点から重要である。本発表では、他の MS および重水素を用いての吸着等温線の結果、および MS の熱示差分析による結果と合わせて報告する。

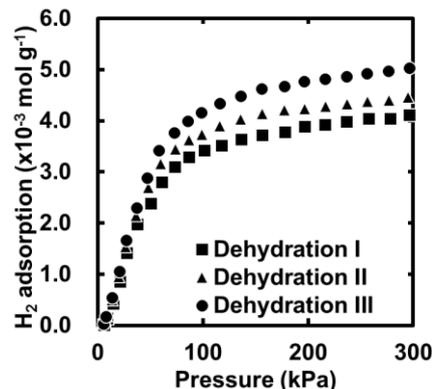


Fig. 1. H<sub>2</sub> adsorption isotherm on each dehydration conditions.

\*Norihiko Ikemoto<sup>1,2</sup>, Tomohiko Kawakami<sup>1</sup>, Kazuo Yonehara<sup>1</sup>, Yuri Natori<sup>1</sup>, Katsuyoshi Tatenuma<sup>1</sup>, and Masanori Hara<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kaken Co. Ltd., <sup>2</sup>Univ. of Toyama