

環境セルによる水素貯蔵材料の動的観察

北海道大学大学院工学研究科 儀部 繁人 王 永明 奥寺 公也
 平澤 寛子 橋本 直幸 大貫 惣明

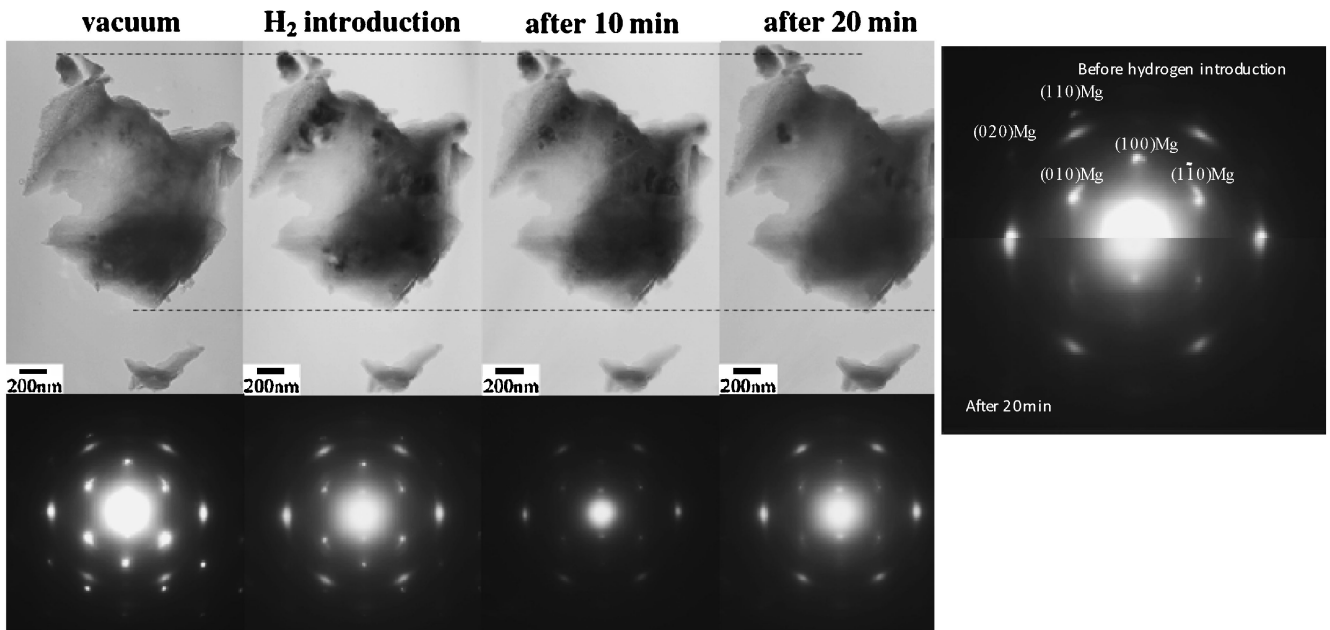


Fig. 1 環境セル型透過電子顕微鏡その場観察によるマグネシウムの水素化反応.
 粉末の高倍率像(上) 電子線回折パターン(下, 右).

軽元素で構成される水素貯蔵材料は、その高い水素重量密度から車載用水素貯蔵材料の候補として、精力的に研究/開発されている。それらは、従来の水素吸蔵合金とは異なる水素吸蔵放出反応機構を有すると考えられているが、詳細は不明である。本研究では、その反応機構を解明するべく、軽元素系水素貯蔵材料に対して環境セルを用いた透過電子顕微鏡その場観察を実施した。Fig. 1に、マグネシウム粉末の高倍率像と電子線回折パターンの水素導入前から水素導入後の経時変化を示す。高倍率像では、水素化反応によると考えられる体積膨張が観察された。また、電子線回折パターンからは、水素化マグネシウムに対応する明確なリング、スポットが観測されていないものの、マグネシウムに対応するスポットが一部消失し、水素化反応が進行したことを示唆すると考えられる⁽¹⁾。Fig. 2にナトリウム水素化物とアンモニアガスの脱水素化反応のTEMその場観察像を示す。反応前の水素化ナトリウムは、数十ナノメートルのサイズの微粒子の集合体である。室温で1気圧のアンモニアガスを導入すると短時間で反応してナトリウムアミドへ変化し、また、微粒子集合体の体積は10~20%増加することが明らかになった。これは $\text{NaH} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NaNH}_2 + \text{H}_2$ の反応が起きた結果、多量の水素が発生したことを表す。

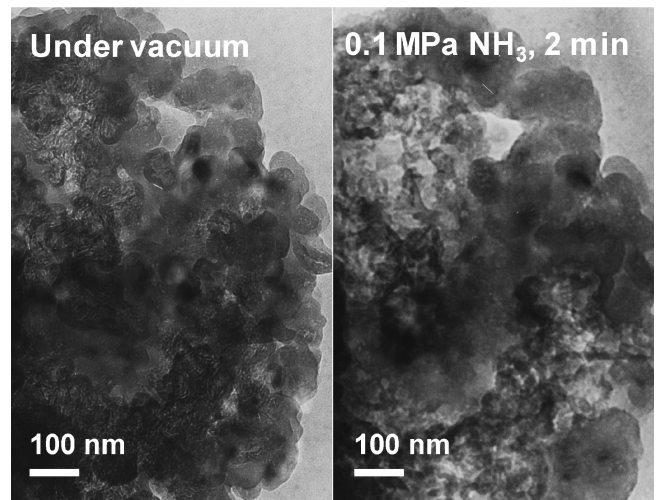


Fig. 2 環境セル型透過電子顕微鏡その場観察によるナトリウム水素化物とアンモニアガスの脱水素化反応.

文 献

- (1) K. Okudera, K. Hamada, T. Suda, N. Hashimoto and S. Ohnuki: *Advanced Materials Research*, **26-28**(2007), 877-880.

(2009年7月15日受理)

In-situ TEM Observation with Environmental Cell for Hydrogen Storage Materials; Shigehito Isobe, Yongming Wang, Koya Okudera, Hiroko Hirasawa, Naoyuki Hashimoto, Somei Ohnuki (Graduate School of Engineering, Hokkaido University, Sapporo)

Keywords: *in-situ* TEM, environmental cell, hydrogen storage materials

Specimen preparation: ball-milling at R.T. with 400 rpm TEM utilized: JEOL 2010