冷却過程の異なるナノポーラスカーボンの水素吸蔵特性

Hydrogen Storage Property of Nanoporous Carbon Treated by Different Cooling

Processes

^O菅間 由紀乃¹、朱 傑¹、石橋 佳国¹、津田 欣範^{1,2}、小松 啓志¹、齋藤 秀俊¹ (1. 長岡技科大、2. ヒューズ・テクノネット)

[°]Yukino Kanma¹, Jie Zhu¹, Yoshikuni Ishibashi¹, Tsuda Yoshinori^{1,2}, Keiji Komatsu¹,

Hidetoshi Saitoh¹ (1.Nagaoka Univ.Tech., 2.Fuse TechnoNet)

E-mail: hts@nagaokaut.ac.jp

[緒言] アルカリ賦活法を用いて合成されるナノポーラスカーボン(NPC)は、3000 m²/g の高い比表 面積を持ち、77Kにおいて 5.5wt.%の水素吸蔵量を有する¹⁾。アルカリ賦活法は、温度域ごとに 支配的な反応が異なるため、賦活プロセスの違いによって NPC の細孔構造が変化する²⁾。特に、 冷却過程におけるガス化反応が異なるため、冷却速度の違いにより NPC の細孔構造が変化する³⁾。 そこで今回は、冷却過程の異なる NPC に対して水素吸蔵量測定を行い賦活プロセス中の冷却過程 が NPC の水素吸蔵量に与える影響について議論する。

[実験方法]籾殻炭を出発原料とし、アルカリ賦活法を用いて冷却過程が異なる NPC(Sample A、B) を合成した。まず、温度保持時間2hで加熱処理後、大気解放による自然冷却を行い Sample Aを 合成した。次に、Sample A 同様の加熱処理後に液体窒素を用いて急速冷却を行い Sample B を合成 した。合成した試料の比表面積および細孔構造の評価を行った。合成した各試料に対し、定容法 に基づき測定温度 77K 及び 298K、測定圧力範囲 0-10 MPa の条件下で水素吸蔵量測定を行った。 [結果と考察] Sample A、Bの比表面積は、それぞれ 3087、2769 m²/g であった。Figure 1 に Sample A、Bのミクロ孔分布を示す。Sample Aのミクロ孔は0.9 nmの他に1.6 nm付近に存在していた。 一方、Sample B のミクロ孔は 0.9 nm 付近に多く存在した。Table 1 に Sample A、B の比表面積及 び水素吸蔵量を示す。Sample B は Sample A に比べ、77K における水素吸蔵量が 1.7 wt.% 増加した。 本賦活プロセス中の冷却過程が NPC のミクロ孔構造を変化させ、水素吸蔵量を増加させることが 分かった。



Table	1. Specific	surface areas	and	hydrogen
-------	-------------	---------------	-----	----------

storage	contents	of	NP	Cs
---------	----------	----	----	----

		Specific surface area	Hydrogen storage content	
Cooling method		(m^2/a)	(wt.%)	
		(111 / 8)	298K	77K
Sample A	natural cooling	3087	0.9	5.5
Sample B	rapid cooling	2769	0.9	7.2

1)I. Toda et al., J. Sol. Mech. Materi. Eng., 3 (2009) 1306.2 2) 戸田 育民他、第 74 回応用物理学会秋季

学術講演会 18a-A2-4(2013). 3)菅間 由紀乃他、第76回応用物理学会秋季

学術講演会 15p-2K-6(2015).