

ラマン分光法を用いた水吸着時の ナノポーラスカーボンの構造解析

Structural Analysis of Water-Adsorbed Nanoporous Carbon by Raman Spectroscopy

長岡技科大(院)¹, ヒューズ・テクノネット²

○(M2) 菅間由紀乃¹, (M1) 奥田瑠惟¹, (M1) 工藤悠人¹, 津田欣範^{1,2}, 小松啓志¹, 齋藤秀俊¹

Nagaoka Univ.Tech.¹, Fuse TechnoNet²,

○Yukino Kanma¹, Rui Okuda¹, Yuto Kudo¹, Yoshinori Tsuda^{1,2}, Keiji Komatsu¹, Hidetoshi Saitoh¹

E-mail: hts@nagaokaut.ac.jp

[緒言] 1 g/g 以上の水吸着量を示すナノポーラスカーボン(NPC)の水吸着時の構造は、従来のスリット型構造のみでは説明できない。そのため、水吸着前後の NPC の構造を評価する必要がある。NPC の構造を評価する上で、多結晶グラファイトとアモルファス炭素のラマンスペクトルに着目した。多結晶グラファイトのラマンスペクトルは結晶相の規則的な構造により鋭いピークが得られる²⁾。一方、アモルファス炭素のラマンスペクトルはアモルファス相の不規則構造によりブロードなピークが得られる³⁾。水吸着前後の NPC を各相に分類できれば、NPC の構造を詳細に評価できると考えた。本報告では、ラマン分光法を用いた水吸着前後の NPC の構造解析を報告する。

[実験方法] 籾殻炭を出発原料とし、賦活剤は水酸化カリウムを用いた。温度保持時間 2 h で加熱処理後、大気解放による自然冷却を賦活処理とし、NPC を合成した。水吸着実験は NPC 約 0.1 g に対し温度 20 °C、湿度 100 % の条件下で水を吸着させ、重量測定により NPC の水吸着量を算出した。そして水吸着前後の NPC はラマン分光法を用いて励起波長 514.527 nm で測定した。得られたラマンスペクトルはガウス関数を用いてフィッティングしラマン強度比で構造を評価した。

[結果と考察] NPC に水吸着実験を行った結果、水吸着量は 1.44 g/g であった。Figure 1 に NPC の水吸着前後のラマンスペクトルを示す。水吸着前後の NPC は結晶相に由来する G バンド、D バンド及びアモルファス相に由来する G' バンド、D' バンドの 4 つにピーク分離することができた。Table 1 に水吸着前後の NPC における結晶相の黒鉛化度 I_D/I_G 、アモルファス相の黒鉛化度 $I_{D'}/I_{G'}$ 、そして結晶相とアモルファス相の割合 I_G/I_G を示す。水吸着前後でそれぞれのラマン強度比が変化したことから、NPC は水吸着時に構造変化を伴うことが分かった。

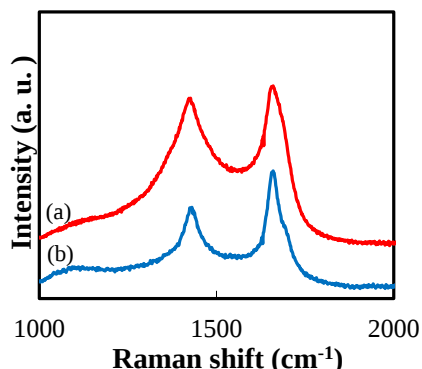


Fig.1. Raman spectra of samples
(a) Dried NPC and (b) H₂O-adsorbed NPC.

Table 1. I_D/I_G , $I_{D'}/I_{G'}$ and I_G/I_G of NPCs.

	I_D/I_G	$I_{D'}/I_{G'}$	I_G/I_G
Dried NPC	0.48	1.66	0.60
H ₂ O-adsorbed NPC	0.90	1.22	0.88

参考文献

- 1) 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).
- 2) F. Tuinstra *et al.*, *J. Chem. Phys.*, **53** (1969).
- 3) A.C. Ferrari *et al.*, *The royal society*, **362**(2004).