

賦活強度が異なる籾殻由来ナノポーラスカーボンの真密度

True density of nanoporous carbons fabricated from rice husk with different activation degree

長岡技科大(院)¹ , ヒューズ・テクノネット²

°朱 傑¹, 戸田 育民¹, 大塩 茂夫¹, 小松 啓志¹, 津田 欣範², 齋藤 秀俊¹

Nagaoka Univ. Tech.¹, Fuse Technonet²

°J. Zhu¹, I. Toda¹, S. Ohshio¹, Y. Tsuda², K. Komatsu¹, H. Saitoh¹

E-mail: hts@nagaokaut.ac.jp

[緒言] 本研究室では、籾殻原料となる炭素材料に対してアルカリ試薬を混合して焼成し、水素を大量吸着可能な高比表面積ナノポーラスカーボン(NPC)を得ている¹⁾。更に最近、作製した NPC の水の脱吸着挙動から、水吸着前は低密度なアモルファスな構造をもつが、水吸着時には高密度な規則的な構造に変化する、二面性を持った構造モデルを想定している²⁾。つまり、低密度構造の NPC は、しなやかに構造変態することで、高密度構造 NPC より吸着質を大量に吸込み層間凝集エネルギーでかかえ込むのではないかと考えている。本研究ではアルカリ賦活強度が異なる籾殻由来 NPC を合成、その比表面積と真密度を算出した。

[実験方法] 籾殻の炭化には回転ドラム式の籾殻燐炭製造機(武井建設社製)を用いた。炭化した籾殻と水酸化カリウム(KOH)を適切な重量比で混合し、それにより異なる賦活強度で 850℃、2 h、半密閉大気雰囲気下の条件で調製し、NPC を作製した。以下、作製した NPC の呼称を KOH の添加量に応じて KOH-1、KOH-2、KOH-5 とする。作製した NPC は、高精度比表面積・細孔径分布測定装置(マイクロトラック・ベル製、BELSORP-max)にて、比表面積を窒素 BET 吸着法により評価した。NPC 2.0 g を真密度測定装置の試料管内に充填し、真空加熱 100 Pa, 150℃, 1h で脱ガスを行った。その後 He を試料管に加圧導入し、定容積膨張法による容器内の圧力の差から NPC の真密度を算出した。

測定は 6 回実施し、その平均値を値として採用した。

[結果と考察] Table 1 に作製した NPC について真密度測定結果を示す。作製した NPC の真密度は、KOH-1 が 2.20 g/cm³、KOH-2 が 2.36 g/cm³、そして KOH-5 が 1.62 g/cm³

だった。また、この時の比表面積はそれぞれ 664 m²/g、1114 m²/g、2216 m²/g であった。Figure 1 に作製した NPC の真密度と比表面積の関係を示す。KOH-5 は、比較的眞密度が低く、比表面積が高い。一方、KOH-1 と KOH-2 は眞密度が高く、比表面積が比較的に低い。つまり、作製した NPC は、黒鉛(2.26 g/cm³)に近い高密度構造と、それとは異なる低密度構造に分類できると考えられる。

- 1) 土屋貴晃, 第 59 回応用物理学関係連合講演会 (2012) 17p-C2-5.
- 2) 山田拓実, 第 60 回応用物理学関係連合講演会 (2013) 27p-B7-11.

Table 1. NPC の真密度.

Sample	KOH-1	KOH-2	KOH-5
1	2.24	2.36	1.62
2	2.20	2.38	1.63
3	2.23	2.37	1.61
4	2.19	2.38	1.62
5	2.17	2.36	1.62
6	2.20	2.33	1.64
Ave.	2.20	2.36	1.62

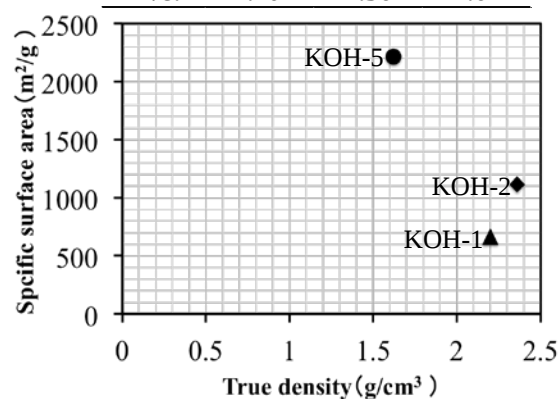


Fig.1. ナノポーラスカーボンの眞密度と比表面積の関係.