

ナノポーラスカーボンの真密度とその分類

True Density of Nanoporous Carbon and Its Classification

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, K. Komatsu¹, Y. Tsuda², H. Saitoh¹

E-mail: hts@nagaokaut.ac.jp

【緒言】ナノポーラスカーボン(NPC)の真密度は様々な物性に影響を与えると考えられる。Figure 1は過去に報告された約70件の論文から得たNPCの真密度と比表面積の関係である。大まかに、NPCの比表面積は真密度に比例して増えることがわかる。本研究室では籾殻炭をアルカリ賦活処理することにより、3000 m²/g程の比表面積を有するNPCを作製してきた¹⁾。作製したNPCは乾燥時には六角網面が不規則な積層構造からなり、吸着時にはそれらが規則配列することが想像している²⁾。つまり、作製したNPCは低密度であることが予想され、そうであれば、密度と比表面積との関係では単純に説明できない、これまでとは異なった炭素材料として分類できる可能性を秘めていることになる。本研究では、容量法に基づいた真密度を算出し、その特異性を調べる。

【実験方法】アルカリ賦活法にて籾殻由来NPCを合成した。また比較対象としてMaxsorb(関西熱化学株式会社)および α -アルミナ粒子(高純度化学研究所、3.97 g/cm³)を準備した。試料の真密度の評価にはFig.2のような導入管と試料管から構成される自作の定容積膨張法による乾式密度測定装置を用いた。測定時には試料を試料管に2.0 g導入し、423 K、1 hの条件で脱ガス処理を行い、試料管と導入管のHe(純度99.995%以上)導入圧力がそれぞれ1.0、0.25 MPaG、温度313 Kで測定を行った。測定は6回実施し、その平均値を値として採用した。また比表面積をBrunauer-Emmett-Teller(BET)法より算出した。

【結果と考察】まず、 α -アルミナ粒子の真密度を測定したところ、3.97 g/cm³であった。本手法は高い測定精度を有するとわかる。次に、Maxsorbおよび籾殻由来NPCについても同様の真密度測定を行ったところ、2.27 g/cm³、1.62 g/cm³とそれぞれ算出された。この時の比表面積はそれぞれ3250 m²/g、2216 m²/gであった。以上より、籾殻由来NPCは黒鉛構造(2.26 g/cm³)に近いMaxsorbより低密度構造であることがわかった。本手法を用いた真密度によるNPCの分類が期待される。

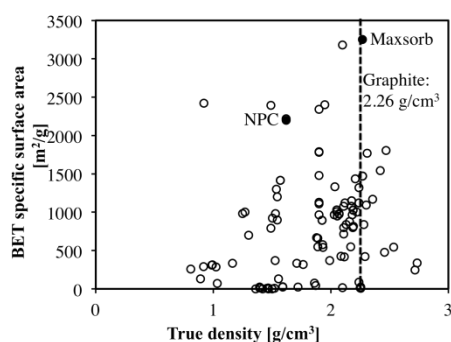


Fig.1. ナノポーラスカーボンの真密度と比表面積の関係.

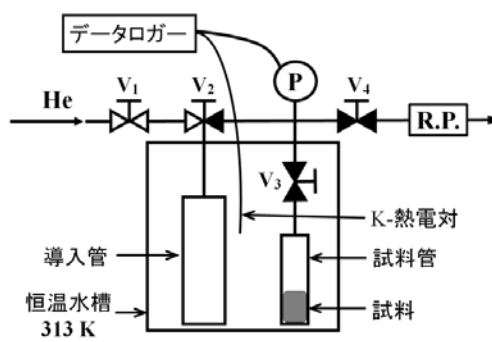


Fig.2. 定容積膨張法による乾式密度測定装置の概略図.

- 1) 渡辺拓寛, 第71回応用物理学会学術講演会 (2010) 15p-ZG-5.
- 2) 山田拓実, 第74回応用物理学会学術講演会 (2013) 18a-A2-3.