

リグニン由来ナノポーラスカーボンの CH_4 , CO_2 吸着特性Adsorption property of CH_4 and CO_2 on nanoporous carbon fabricated with lignin

長岡技大 ○戸田 育民, 李 観成, 石橋 佳国, 大塩 茂夫,

姫野 修司, 小松 啓志, 齋藤 秀俊

Nagaoka Univ. Tech. ○I. Toda, G.C. Li, Y. Ishibashi, S. Ohshio, S. Himeno, K. Komatsu, H. Saitoh

E-mail: ikumi_toda@mst.nagaokaut.ac.jp

【緒言】炭素質原料に対して水酸化カリウム(KOH)を用いたアルカリ賦活処理を行うと、ミクロ孔(直径 <2 nm)構造が発達したナノポーラスカーボンが合成される¹⁾。ナノポーラスカーボン内に発達したミクロ孔内は、細孔壁からのファンデルワールス力がオーバーラップするため、強力なガス分子の吸着サイトとなる。リグニンから合成されるナノポーラスカーボンは直径 1.0 nm のミクロ孔が均一に発達した構造を有することから、二酸化炭素(CO_2)、メタン(CH_4)の選択的吸着・分離材料として期待される²⁾。本研究では、ミクロ孔が支配的なリグニン由来のナノポーラスカーボンを合成し、 CO_2 と CH_4 の吸着特性について評価した。

【実験方法】籾殻炭を出発原料として、水酸化カリウム賦活によりナノポーラスカーボン試料を合成した。試料の比表面積、全細孔容積は Brunauer-Emmett-Teller (BET)法を用いて算出し、細孔構造は Micro-pore(MP)法により解析した。試料の CO_2 と CH_4 の吸着量は、容量法により測定した。試料の導入量は 0.1 g とし、150℃、2 h の条件で脱ガス処理を行った。 CO_2 、 CH_4 導入圧力は 0.25、0.50、0.98、2.0 MPa、温度は 293 K とした。

【結果と考察】ナノポーラスカーボン試料の比表面積と全細孔容積は 2350 m^2/g 、1.70 cm^3/g であった。試料の細孔径分布は Fig. 1 に示されるように、1.0 nm 付近にのみ分布し、ミクロ孔容積は 1.5 cm^3/g であった。Figure 2 に平衡圧力に対する CO_2 、 CH_4 吸着量の関係プロット図を示す。 CO_2 吸着量は平衡圧力の増加と共に 3.3-15.5 mmol、 CH_4 吸着量は、1.6-6.9 mmol に増加した。これらの平衡圧力と吸着量の関係から Freundlich 吸着等温線を作成した。 CH_4 吸着においては、平衡圧力に対して概ね相関が得られた。一方で、 CO_2 吸着においては平衡圧力 0.8 MPa 付近より CO_2 吸着量が等温式から外れる傾向を示した。これより、高压領域におけるリグニン由来のナノポーラスカーボンの CO_2 吸着現象は CH_4 と異なると予想された。

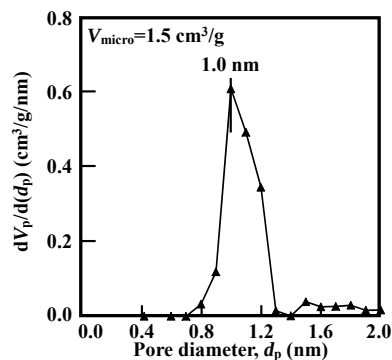
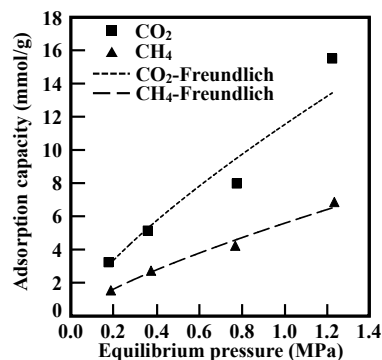
1) I. Toda *et al.*, *J. Solid Mech. Mater. Eng.*, **3** (2009) 1306.2) J. Hayashi *et al.*, *Carbon*, **38** (2000) 1873.

Fig. 1. Pore size distribution for nanoporous carbon by MP method.

Fig. 2. Relationship between of equilibrium pressure and CO_2 , CH_4 adsorption capacity on nanoporous carbon.