18a-A2-5

籾殻由来ナノポーラスカーボンによる CH_4, CO_2 吸着

Adsorption of CH_4 and CO_2 on nanoporous carbon fabricated with rice husk

長岡技大 [1], 石油資源開発 [2] ○戸田 育民 [1], 戸田 宏枝 [1], 土屋 貴晃 [1], 石橋 佳国 [1], 大塩 茂夫 [1], 稲葉 清 [2], 姫野 修司 [1], 小松 啓志 [1], 村松 寛之 [1], 齋藤 秀俊 [1]

Nagaoka Univ. Tech.[1], JAPEX[2] °I. Toda, H. Toda, T. Tsuchiya, Y. Ishibashi, S. Ohshio, K. Inaba, S. Himeno, K. Komatsu, H. Muramatsu, H. Saitoh

E-mail: hts@nagaokaut.ac.jp

[緒言] アルカリ賦活法により合成される籾殻由来ナノポーラスカーボンは、直径 0.6、1.1 nm 程度の大きさを有するミクロ孔が発達し、水素のようなガス分子を多量に物理吸着する [1)]。この吸着現象はミクロ孔内におけるガス分子の充填現象 [2)]に起因することから、ミクロ孔内へ容易に侵入可能な分子径 0.31 nm の二酸化炭素(CO_2)や分子径 0.37 nm のメタン(CH_4)も同様のメカニズムで多量に吸着できると考えられる。さらに、CO_2 と CH_4 のミクロ孔充填現象が発現する圧力、温度条件が異なると予想され、気相中における CO_2 と CH_4 の選択的な吸着が可能になると考えられる。本研究では、籾殻からアルカリ賦活法によりナノポーラスカーボンを合成し、同温同圧下における CO_2、CH_4 吸着能力を評価した。

[実験方法]炭化済みの籾殻を出発原料として、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-Emett-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、CH_4 の吸着量を測定するために Fig. 1 に示されるような前室(Reference cell)と試料セル(Sample cell)から構成されるジーベルツ型装置を用いた。試料を試料セルに 1.0 g 導入し、150℃、2 h の条件で脱ガス処理を行った。CO_2、CH_4 吸着量の測定は、CO_2、CH_4 導入圧力 0.15、0.40、0.88 MPaG、温度 293 K において行われた。

[結果と考察]合成されたナノポーラスカーボン試料の比表面積と全細孔容積は 2216 m^2/g、1.67 cm^3/g であった。MP 法による解析から、試料の細孔構造は細孔幅 1.0-1.2 nm のミクロ孔の発達が支配的であった。Figure 2 に平衡圧力に対する CO_2 と CH_4 の吸着モル数を示す。CO_2 の吸着モル数は平衡圧力の増加に伴って 3.85-10.2 mmol に増加した。同様に CH_4 の吸着モル数は 1.87-4.89 mmol に増加した。各圧力における CH_4 に対する CO_2 の吸着モル数の比は、1.99-2.09 となり、同温導圧条件下において、CO_2 の方が CH_4 よりも 2 倍程度籾殻由来ナノポーラスカーボンに吸着された。これより、同温同圧環境下においてナノポーラスカーボンの CO_2 吸着能力が CH_4 吸着能力より優れることが示された。

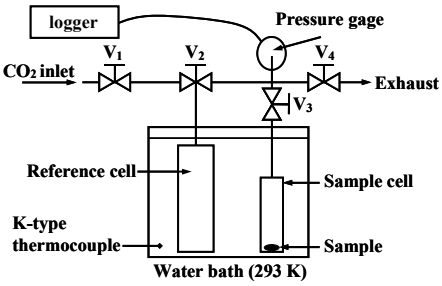

Fig. 1. Schematic diagram of Sievertz type apparatus.

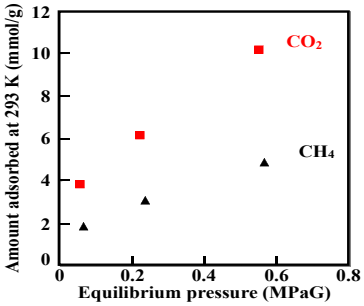

Fig. 2. Relationship between of equilibrium pressure and amount adsorbed of CH_4 and CO_2.

1) H. Akasaka *et al.*, *Int. J. Hydrogen Ener.* **36**(2011) 580-585.

2) M. M. Dubinin, *Chem. Rev.* **60** (1960) 235.

© 2013 年　応用物理学会