

ZnOナノ粒子を用いたメソポーラスカーボンの合成とその機能性評価

②エネルギー ④ものづくり ⑩ナノテクノロジー・材料研究

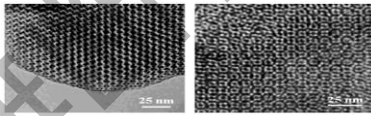
別所泰成*1、田中俊輔*2

(*1院生) (*2環境都市工学部 エネルギー・環境工学科 教授)

研究概要

Mesoporous carbons (MCs)

- ・高比表面積
- ・耐熱性、化学的安定性
- ・高いイオン吸脱着特性



Synthetic process



- ZnO recycling (Gas phase reaction)
ZnO & O₂ in the air react
- ✓期待されるメリット
- ・無溶媒で環境性に優れる
 - ・合成時間の短縮

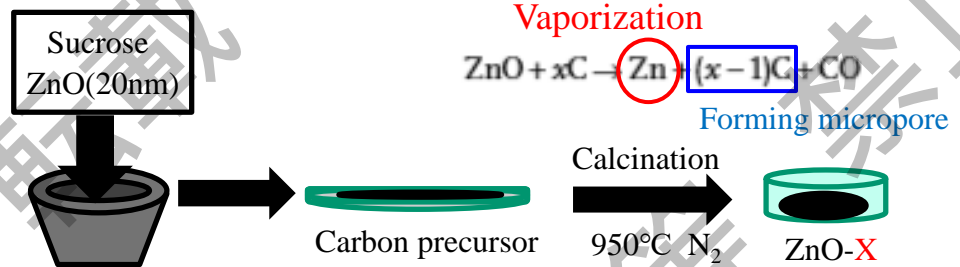
合成方法

Materials

- ・Sucrose
- ・ZnO (Particle size of 20nm)

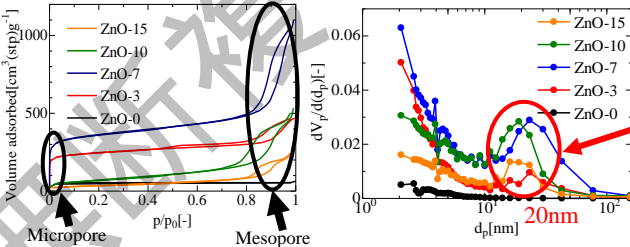
Molar ratio of synthesis

[Sucrose : ZnO = 1.67 : 0-15(=X)]



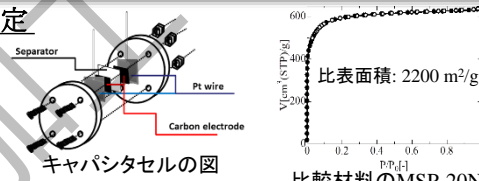
結果・考察

N₂ adsorption

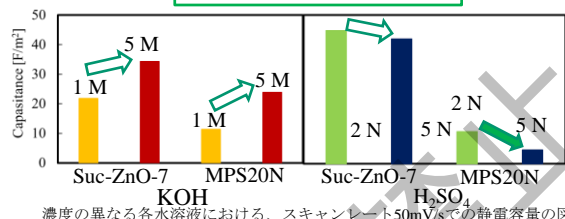


ミクロ孔と共に ZnOナノ粒子と同等サイズのメソ孔が得られた → ZnOナノ粒子が鑄型・賦活材として機能した

CV測定

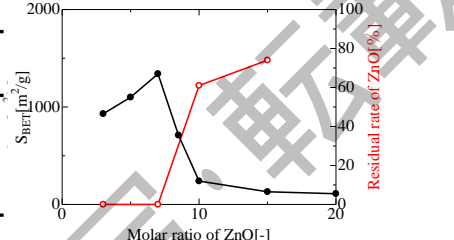


CV測定条件
電解質溶液: 2N, 5N H₂SO₄, 1M, 5M KOH
走査電位: -0.2 ~ 0.6 V
スキャン速度: 1, 10, 20, 30, 40, 50 mv/s

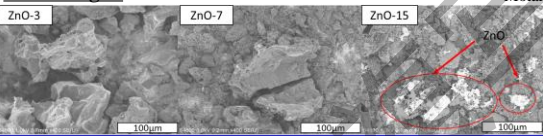


Structural characteristics of products

Sample	S _{BET} [m ² /g]	V _{meso} [cc/g]	V _{micro} [cc/g]
ZnO-0	-	-	-
ZnO-3	930	0.42	0.30
ZnO-7	1340	1.30	0.37
ZnO-15	130	0.41	-



SEM images



ZnOナノ粒子の添加量が過剰だと、残存ZnOとして比表面積低下の原因となる

急速充放電の条件において、ミクロ孔に富んだMSP20Nよりも、ミクロ孔・メソ孔両方を有するSuc-ZnO-7の方が高静電容量を示した → メソ孔が急速なイオンの拡散に寄与したと考えられる

結言

- ・ZnOナノ粒子を用いて、無溶媒でかつ、プロセスを短縮してメソポーラスカーボンを合成できた
- ・そのメソ孔を活かして、急速充放電下で高い静電容量を得ることができた

応用、実用化可能分野

- 蓄電デバイス
- 燃料や有害物質等の吸着材

問合せ先: 関西大学 環境都市工学部 田中俊輔 E-mail: shun_tnk@kansai-u.ac.jp

関大ORDIST 先端科学技術推進機構

社会連携部 産学官連携センター、知財センター、イノベーション創生センター