

テンプレート法を用いた金属酸化物クラスター/クレイナノシート ガス吸着材の開発

(岡大院自然¹) ○武内 裕城¹・黒田 泰重¹・大久保 貴広¹

Development of metal oxide clusters/clay nanosheets composites for gas adsorption using the template method (¹Graduate School of Natural Science & Technology, Okayama University)
○Yuki Takeuchi,¹ Yasushige Kuroda,¹ Takahiro Ohkubo¹

In this study, we developed the method of supporting metal oxide clusters on clay nanosheets using the soft-template method. Polyethyleneimine (PEI)-Cu²⁺ complexes were introduced to the surface and between layers of clay nanosheets. Subsequently, both the formation of metal oxides and the removal of PEI (templates) on nanosheets were simultaneously induced with the calcination; metal oxide clusters (CuO_x)/clay nanosheets nanocomposites (CuO_x/C) were developed. The constructed CuO_x/C (PEI-CuO_x/C) had the higher specific surface area, pore volume, and larger pore size than that synthesized without PEI (w/oPEI-CuO_x/C).

Keywords : Nanosheets; Metal oxide clusters; Template methods; Gas adsorption

金属酸化物 (e.g. CuO) は、CO₂ や H₂S といった酸性ガスに対する酸-塩基相互作用による吸着場を形成する¹⁾。しかし、金属元素の地殻埋蔵量の少なさに加え、多孔性材料の創製が困難で、軽元素から構築される材料 (カーボンやシリカ) よりも重量当たりの性能で不利であるといった課題がある。近年、金属酸化物を活性炭やメソポーラス材料等の多孔体へ担持した CO₂ 吸着材の開発が進められている^{1),2)}。本研究では、ソフトテンプレート法を用いたクレイナノシートへの金属酸化物クラスター担持法を開発した。ポリエチレンイミン (PEI)-金属イオン (Cu²⁺) 錯体をクレイナノシートの表面や層間に導入した後、焼成により、ナノシート上で金属酸化物の形成と鋳型の PEI の除去を同時におこない、金属酸化物クラスター (CuO_x)/クレイナノシート (C) ナノ複合体 (CuO_x/C) を開発した。

各サンプルの XRD パターン (Figure 1a) から、PEI-Cu²⁺錯体の層間への導入による層間隔の拡張や焼成後の PEI 除去が誘起されたことが示唆された。比表面積や細孔径分布といった細孔構造を N₂ 吸脱着試験を用いて評価した。BET 比表面積および細孔容量は、PEI を用いて調製した PEI-CuO_x/C の方が、PEI を添加せずに調製した w/oPEI-CuO_x/C よりも高い値であった。Figure 1b の細孔径分布より、PEI-CuO_x/C の方が、w/oPEI-CuO_x/C よりも細孔径が大きかった。これらの結果から、PEI は、CuO_x/C の細孔構造に影響をおよぼすことが示唆された。

1) C. Boruban *et al.*, *J. Nanopart. Res.*, **20**, 59 (2018)

2) M. Li *et al.*, *Microporous Mesoporous Mater.*, **249**, 34-41 (2017)

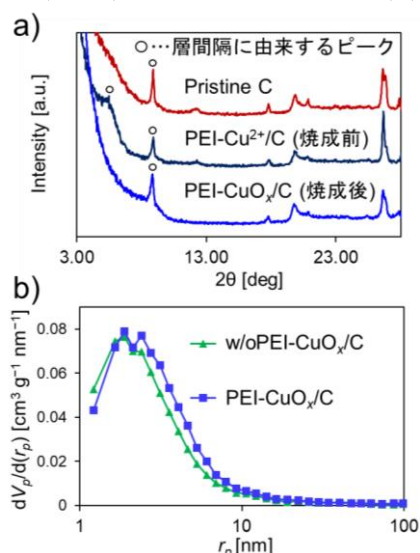


Figure 1. a) XRD patterns and b) BJH pore size distributions.