

NaOH-KOH 混合賦活剤を用いたアルカリ賦活性炭の細孔設計

Micro-pore design of activated carbon with mixture of NaOH and KOH

長岡技大(院)

○山田 拓実, 戸田 宏枝, 戸田 育民, 大塩 茂夫, 村松 寛之, 姫野 修司, 齋藤 秀俊

Nagaoka Univ. Tech.

○T. Yamada, H. Toda, I. Toda, S. Ohshio, H. Muramatsu, S. Himeno, H. Saitoh

E-mail: hts@nagaokaut.ac.jp

[諸言] 薬品賦活法は炭素材料を単一のアルカリ賦活種と共に不活性ガス雰囲気下で加熱処理し、活性炭の微細構造を調製する方法である。具体的には、窒素 BET(Brunauer, Emmett, Teller)法にて細孔に窒素を吸着させた時の吸着細孔径を決定する。例えばアルカリ賦活種として水酸化カリウム(KOH)を用いると 0.6 nm の幅の空隙を形成して窒素を捕獲し、水酸化ナトリウム(NaOH)を用いると 0.6 と 1.1 nm の幅の空隙を形成して窒素を吸着することがわかっている¹⁾。従って、炭素材料に対して 2 種の賦活剤を同時に反応させ、賦活剤の混合比率を最適化すれば、0.6 nm ならびに 1.1 nm の幅の細孔にて窒素を捕獲吸着するような微細構造を設計することが可能だと考えた。本研究では、KOH と NaOH を混合した賦活剤を用いて活性炭を調製し、窒素 BET 法により窒素を吸着させて KOH と NaOH の混合比率と比表面積、ミクロ孔経分布の関係について調査した。

[実験方法] 出発原料にはリグニンを使用し、これを炭化した炭素材料をアルカリ賦活する事で活性炭を得た。賦活剤には KOH と NaOH の混合賦活剤を使用した。混合比率はモル比で 100 : 0、84 : 26、50 : 50、0 : 100 とした。炭素材料と混合賦活剤を半密閉大気雰囲気下の反応容器に導入して 850℃、2 h の条件で加熱し、アルカリ賦活を行った。得られた活性炭を高精度比表面積・細孔経分布測定装置(日本ベル製、BELSORP-max)で評価した。

[結果と考察] Figure 1 に混合賦活剤の各モル比における賦活後の活性炭の比表面積の変化を示す。NaOH 100 mol%の賦活剤で処理すると、比表面積は 1850 m²/g で、KOH 100 mol%の時は 1910 m²/g であった。KOH と NaOH を各モル比で混合させると、84 : 26 の時に比表面積は 2240 m²/g となった。混合賦活剤を用いた方が、NaOH、KOH を単一で用いるより比表面積が向上した。Figure 2 に各モル比におけるミクロ孔細孔経分布の変化を示す。NaOH 100 mol%の賦活剤で処理すると、0.8、1.1 nm の細孔で窒素を捕獲し、KOH 100 mol%の時は 0.7、1.2 nm の細孔で捕獲した。KOH と NaOH のモル比が 50:50 の時は NaOH 100 mol%と比べて 1.1 nm の細孔にて優先的に窒素を捕獲したのに対して、84 : 26 では 1.1 nm 付近の細孔でさらに多くの窒素を捕獲した。以上の結果より、混合賦活剤を用いると単一賦活剤より比表面積が大きくなるが、結局 0.6 nm と 1.1 nm の細孔による同時大量捕獲には至らなかった。

1) 小野弘樹他、第 57 回応用物理学会春季学術講演会 (2009) 17a-S-5

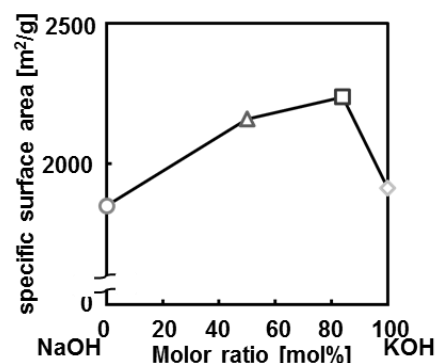


Fig. 1. Specific surface area as a function of molar ratio.

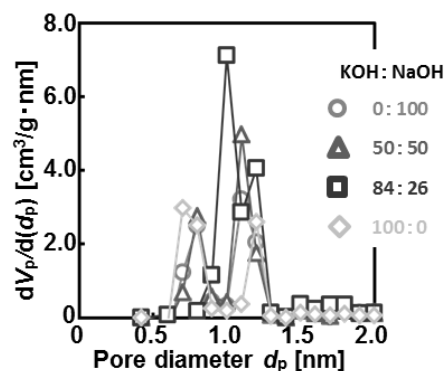


Fig. 2. Pore size distributions for activated carbon derived by MP method.