

Pore structure and the properties of electric double layer capacitor electrode of bamboo-derived activated carbon prepared by superheated steam

Keisuke Kikuchi, Rie Yamashita, Satoshi Sakuragawa, Keigo Hasumi, Yasuhiro Mukai,
Hiroya Kobayakawa, Shojiro Wakabayashi, and Yukie Saito

過熱水蒸気により作製した竹由来活性炭の細孔構造と電気二重層キャパシタ特性

浜松工業技術支援センター

静岡県工業技術研究所

サンコール株式会社

東京大学大学院農学生命科学研究科

菊池圭祐*

山下里恵 櫻川智史

蓮見啓悟 向井康裕 小早川浩也 若林正二郎

斎藤幸恵

Journal of Wood Science, Vol. 64, Issue 5, 642-649(2018)

Keywords : Bamboo, Activated carbon, Steam activation, Electric double layer capacitor

キーワード : 竹、活性炭、水蒸気賦活、電気二重層キャパシタ

本研究では、過熱水蒸気を用いて竹由来活性炭(BAC)を作製し、その細孔構造と電気二重層キャパシタ特性を評価した。比較として、フェノール樹脂由来活性炭(MSP-20、関西熱化学株式会社)を用いた。窒素吸着測定により、BACは $1,268\text{g/m}^2$ のBET比表面積を有しており、MSP-20に比べてメソ孔が発達していることが分かった。メソ孔発達の要因は、竹に含まれる灰分が賦活反応の触媒として作用したためと考えられる。電流密度 5mA/cm^2 での充放電における電極質量あたりの静電容量については、BACが 67F/g となりMSP-20の 126F/g より低い値を示したが、電極体積あたりの静電容量に換算すると、BACが 52F/cm^3 、MSP-20が 74

F/cm^3 となり両者の差が小さくなった。これはBAC電極の密度(0.78g/cm^3)がMSP-20電極の密度(0.58g/cm^3)よりも大きいことによる。また、電流密度を大きくした時の静電容量の維持率について、MSP-20に比べBACが高い値を示したことから、BACの細孔構造が電解液イオンの出入りに適していると考えられる。IRドロップから算出した抵抗値については、BACが 9.7Ω 、MSP-20が 10.5Ω とBACの方が低い値となった。インピーダンス測定結果から、BACにおいては電解液イオンの電極内への拡散抵抗がMSP-10に比べて特に低いことが分かった。この結果もBACの細孔構造が電解液イオンの出入りに適していることを示唆している。

*) 現 静岡県工業技術研究所