

しめじ廃菌床の活性炭を用いた電気二重層キャパシタの特性評価

令和7年2月 長瀬 太志

要旨

目的

電気二重層キャパシタ (EDLC) は、急速充放電が可能、サイクル寿命が長い、環境負荷が低いといった特長を有し、電子機器や電気自動車の補助電源に応用されている。現在、しめじ生産に伴う廃菌床の処理が問題となっている。一部発酵の後に肥料への再利用が見られるが、他にも利用可能性があるものと考えられる。そこで環境保護の点で環境負荷が小さいという特徴を持つ EDLC をしめじ廃菌床由来の活性炭で作製しようと考えた。

方法

本研究では、しめじ廃菌床を粉砕機で粉末状にしたものを焼成温度 500°C から 800°C、100°C 刻みで 4 つの炭素化試料を作製し、炭素繊維に対して賦活剤として水酸化カリウム (KOH) を用いて賦活処理を施すことで、比表面積の高い試料を作製した。得られた試料を用いて EDLC を作製し、定電流充放電測定を行うことで特性を評価した。

結論

ラマン分光分析の結果より、構造欠陥を示す D バンドおよびグラファイトの構造を示す G バンドが確認された。また、賦活試料は R 値が大きくなり、これは異種元素の脱離と KOH の侵食作用により、構造欠陥が進行したためと考えられる。気体吸着法の結果より、賦活試料は I 型の等温線を示し、多数のマイクロ孔が存在していると考えられる。KOH による侵食が他のサンプルと比べて効果的に進行したため S500K において比表面積が最大値を示したと考えられる。定電流充放電測定結果より、S700K は他のサンプルと比較して高いレート特性を確認できた。これはメソ孔容積が大きく、電極/電解液表面におけるイオンの伝達がスムーズに行われたためであると考えられる。その結果、他のサンプルと比較して重量比容量及び体積比容量が高い S700K が電極として最適であると考えられる。

指導教員 林 卓哉 教授