

平成 20 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名： 日本ケミコン株式会社

研究リーダー所属機関名： 九州大学

課題名： 縮合系芳香族化合物による高エネルギー密度新規蓄電デバイスの製造

1. 顕在化ステージの目的

省エネルギー化対策、とりわけ輸送媒体の省エネルギー化が重要性を増している。中でも再生エネルギーの回収、貯蔵、再活用を可能とする蓄電デバイスは必須の技術である。負荷変動の大きい再生エネルギーを効率良く回収、貯蔵するためには、高速度で対応可能なエネルギーデバイスが必要である。本研究では、こうした背景から高出力密度で、かつ高エネルギー密度が達成可能な新規の蓄電デバイス用電極材の開発を目的とした。本研究の電極材は、従来の多孔質の電極材とは大きく異なり、本質的に高密度であるため、高エネルギー密度化が容易である。また静電的蓄電であるので、高出力であり、新規蓄電材としてイノベーションに繋がる。

2. 成果の概要 研究実施者の完了報告書より抜粋

大学の研究成果

コールタールピッチ(CTP)、ナフタレン(NAR)およびメチルナフタレン(MAR)から得られたピッチおよび同ピッチを 450 ~ 500 で熱処理し得られた試料を、溶剤(キノリン(Q)、ピリジン(P))を用いて抽出分離、濃縮した縮合芳香族分子を電極活物質として使用した。CTP では熱処理をせずに抽出分離したものの容量が高く、体積当たりの静電容量は最大で 22.3 F/ml (CTP-PI)であった。一方、NAR では 450 -1h 熱処理後抽出分離したものの方が容量は高く、NAR450-QI の静電容量は質量当たりで 28.8 F/g、体積当たりで 29.6 F/ml と最も高い値を示した。CTP-PI の正負極の解析により、初期の縮合芳香族分子の積層厚さ L_c 値は 3.0 nm であったが、充電状態の負極は 2.5 nm と L_c 値が大きく減少した。こうした電極の構造変化により充電が進行することが明らかとなった。

企業の研究成果

縮合芳香族化合物を電極材料とした高エネルギー密度な新規蓄電デバイスの構築を試みた。導電性材料の選択並びに電極構造の制御により、材料表面へのイオンのアクセス性を高めた。これにより、本縮合芳香族化合物の高出力化には電極内部でのイオンパスの構築が重要なファクターであるという指針が得られた。更に電解液の選択によって、本材料が 40 F ml⁻¹ の高容量を発現可能であることを見出した。試作したラミネートタイプのデバイスは 30 Wh L⁻¹ の高エネルギー密度を達成し、本材料が高エネルギーな新規キャパシタ材料として有望であることが確認された。

3. 総合所見

当初の目標に対し一定の成果が得られた。目標は挑戦的であり、提案材料のキャパシタとしての特性を定量的に把握することが出来たが、実用化には出力密度等、一層の性能向上が必要である