

## 平成 19 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：日本化成株式会社

研究リーダー所属機関名：京都大学

課題名：多段充放電高分子による高効率エネルギー回生電池用材料の研究

### 1. 顕在化ステージの目的

一段目の比較的ゆっくりとした反応でスタミナを、二段目の高速な反応でパワーを確保する高効率エネルギー回生用の電池材料の実用化を目標として研究開発する。

### 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

- ・TEMPO (2,2,6,6-tetramethylpiperidine-1-oxy)を有するノルボルネン誘導体を合成し、ルテニウムカルベン触媒を用いてメタセシス機構により開環重合を行った。TEMPO ラジカルは重合を阻害せず、高い収率でポリマーが得られた。
- ・DNA 中のナトリウムイオンと TEMPO を含有する4種類のカチオン性脂質との置換反応により、TEMPO ラジカルを含有する DNA 誘導体を合成した。ICP 分析よりほぼすべてのナトリウムカチオンが置換されたことを確認した。
- ・TEMPO や 2,2,5,5-tetramethylpyrrolidine-1-oxy (PROXY)といった安定なラジカルを有するエチルセルロースおよび酢酸セルロース誘導体を縮合反応によって合成し、すべての残存水酸基をラジカル分子に置換させることに成功した。

#### ○企業の研究成果

今回合成した活物質を正極活物質の一部に用いた複合電極を負極である金属 Li にセパレーターフィルムを介して向かい合わせ、電解液を注入し外装することでコインセルを作製した。このコイン型電池の充放電試験ではすべてのポリマーで 3.5 V 付近で電圧平坦部が観測され、可逆的な充放電特性を示した。また、ポリマーの側鎖に結合した二つの TEMPO 部位の立体構造が充電容量に大きく影響することが明らかとなった。さらに、生成ポリマーを用いたセルは優れた充放電サイクル特性を有しており、いくつかのポリマーは 400 サイクルでも容量低下は 10%以下であった。

### 3. 総合所見

当初の目標に対して期待したほどの成果は得られなかった。実施された研究内容が当初計画とは若干乖離しており、得られた材料の二次電池性能も目標を達成していない。しかし、今回のようなこれまでにない材料による研究は価値があり、こうした挑戦はこれからも続けて欲しい。