

## 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： 株式会社カネカ

研究リーダー所属機関名： 東京工業大学

課題名： マルチブロック型全芳香族スルホン化ポリスルホンを用いた高性能高分子電解質膜の開発

### 1. 顕在化ステージの目的

次世代車載用、家庭用電源として期待される固体高分子形燃料電池における電解質膜の開発において、ポリマーの一次構造の酸化反応とマルチブロック化によるナノ相分離構造の制御によって、スルホン化ポリスルホンからなる新しい高分子電解質膜の創出を図る。これまで炭化水素系電解質材料の技術課題であった化学的安定性を大きく改善することが見込まれるだけでなく、機能分担型ナノ構造によりプロトン伝導性や吸水性において従来材料を凌駕する性質が大いに期待される。この技術をシーズとして、膜電極接合体 (MEA) 作製、燃料電池単セル評価を行うことにより本課題の研究を顕在化することを目的とする。

### 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

固体高分子形燃料電池用電解質膜の開発として、ポリマーの一次構造の酸化反応とナノ相分離構造を制御して得られるマルチブロック型全芳香族スルホン化ポリスルホン誘導体の合成に取り組み、得られたポリマーの性質について明らかにした。得られたポリマーは重量平均分子量が 5 万を超える高分子量体であり、耐熱性、成膜性に優れるものであった。スルホン酸基の有無に基づくマルチブロック構造により、膜中に平均周期長 5~10 nm 程度のマイクロ相分離構造を形成させることに成功した。これにより、スルホン酸基の含量が増すに従い、プロトン伝導度は高い値を示すものの、吸水率は低く抑えられる電解質膜を得ることができた。

#### 企業の研究成果

本研究課題のシーズ材料であるマルチブロック型全芳香族高分子電解質膜について、MEA化の基礎データとなる弾性率の湿度依存性や、ガス透過性、プロトン伝導度などを評価し、優れたポテンシャルを持つ材料であることを確認した。またこの膜についてのMEA化条件(触媒層プレス接合条件)の適正化・設定を行い、実際にMEAサンプルを得た。この膜の一部において発電試験を行った結果、特性については改善の必要はあるものの燃料電池用電解質膜として機能することを確認し、同時に課題も明確にした。OCV 耐久試験においてはフッ素系膜以上の耐久性を示すことを確認した。

### 3. 総合所見

当初の目的に対して一定の成果が得られた。学の基礎研究に基づくコンセプトと、その展開は高い評価に値する。特に、ポリマー電解質レベルでは、その合成と物性において所期の成果を挙げた。しかしMEAへの利用には強度が不足し、固体高分子形燃料電池用電解質膜としてのポテンシャル確認には至らなかった。