

研究テーマ	燃料電池用部材への適用を目指した機能性材料に関する基礎的研究（第2報）		
担当者（所属）	三神武文・芦澤里樹（化学・環境科）・石田正文（工業材料科）・横田尚樹・島田愛生（タカハタプレジジョン(株)）		
研究区分	経常研究	研究期間	平成 23～24 年

【背景・目的】

クリーンエネルギーとして注目されている燃料電池であるが、その構成部材にはまだまだ課題（価格、耐久性など）が多い。本研究では金属セパレータ用の耐腐食表面処理とアニオン交換型の電解質膜について研究した。セパレータについては、強腐食環境下で実用可能な表面処理技術について検討した。電解質膜についてはアニオン交換型燃料電池用電解質膜の高性能化・耐久性向上を目指した。

【得られた成果】

1. セパレータ 交流電源を用いて導電性高分子の成膜を行ったところ、表1に示すように導電性高分子膜の成膜条件には周波数依存性があり、成膜できない周波数が存在することが分かった。交流電圧で成膜することにより、膜密度の増加が見込まれるため、より硬質な膜の成膜が可能になると期待できる。交流電圧を+100V⇔0Vの範囲で印加することで、ジグザグ形状の試料にも均一に成膜できることが分かった。

	0.017Hz (1分周期)	1Hz	100Hz	550Hz
+100V⇔ 0V	○	×	○	○
+100V⇔ -100V	○	×	×	×

表1 導電性高分子の成膜における周波数依存性
○：成膜可 ×：成膜不可



図1 直流電圧で成膜した試料（上）
および交流電圧で成膜した試料（下）

2. 電解質膜 アニオン交換型の電解質膜はその低い耐久性が問題になっている。そこで化学的安定性に優れたエンジニアプラスチック類似の構造を取り入れ、さらにアニオン交換性能向上を目指しブロック共重合型の材料を合成した。化学構造は、アニオン交換基は一般的なアニオン交換膜に用いられるトリメチルアンモニウム基を有し、高分子主鎖は芳香族ポリエーテルである。合成は、親水部・疎水部となるオリゴマーから前駆ブロック共重合を合成した後、クロロメチル化、さらにトリメチルアミンにより四級化しアンモニウム基を導入した。作製した膜は優れたイオン伝導性能を示したが、アルカリ雰囲気中での耐久性試験後はイオン伝導度などが大きく低下し、安定性は不十分であった。イオン交換基の安定性向上が今後の課題である。



図2 試作した電解質膜

【成果の応用範囲・留意点】

セパレータ：任意の形状の金属に導電性高分子膜を成膜することが可能。機能性部品へ応用。
電解質膜：H25～26年度総理研研究として継続、発展を目指す。