

研究テーマ	アニオン交換型燃料電池用電解質膜の研究開発（第2報）		
担当者 (所属)	三神武文・佐藤貴裕（電子材料）・西村通喜・阿部治（富士工技セ）・ 横田尚樹・島田愛生（タカハタプレジジョンジャパン（株））		
研究区分	総理研研究	研究期間	平成25～26年度

### 【背景・目的】

プロトン交換膜に代わりアニオン交換膜（陰イオン交換膜）を用いた固体高分子形燃料電池が注目されている。この方式ではより安価な金属触媒や構成材料が使用可能などの利点があるが、長期間安定なアニオン交換膜が存在しないため運転可能時間が短く研究段階である。実用化には高い性能と安定性を有する膜の開発が急務である。本研究では安定性が高く、高性能なアニオン交換膜の開発を目指した。

### 【得られた成果】

アニオン交換型電解質膜の最も大きな課題は、作動環境（アルカリ雰囲気）での安定性である。主にイオン交換基（アニオン交換基）と高分子主鎖の分解が懸念されるため、以下の二項目を検討した。

#### 1. イオン交換基の検討

新たに合成した各種アミンを有するモノマーを利用し、長鎖アルキル・環状アミンを有するポリマーの合成に成功した。続く四級化反応条件を検討し、各種イオン交換基を有する新規ポリエーテル系電解質膜(QPE)を作製した。従来から用いられているトリメチルアンモニウム基のアルキル鎖長を伸長すると、含水率が低下しアルカリ環境中での安定性が向上したが、同時にイオン伝導度を著しく低下させるため実用的ではなかった。またQPEはアルカリ環境中で主鎖のエーテル結合が分解する可能性が判明した。

#### 2. 高分子主鎖の検討

QPEは親水部のエーテル部位での分解が示唆された。そこで新たにエーテル結合を持たないポリフェニレン構造を取り入れた電解質膜(QPP)を合成した。QPE膜と比較すると、QPP膜は低い含水率でより高いイオン伝導度を示す優れた膜であった。アルカリ環境中の安定性試験では、QPEは300h以降イオン伝導度が測定不可になったが、QPPでは1000hを達成、安定性が大きく向上した。

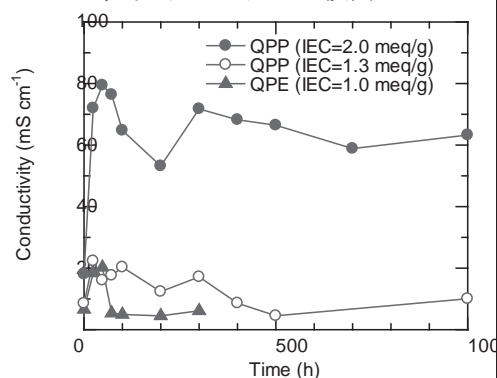


図1 アルカリ環境中での安定性試験 (40°C 1M KOH 水溶液)

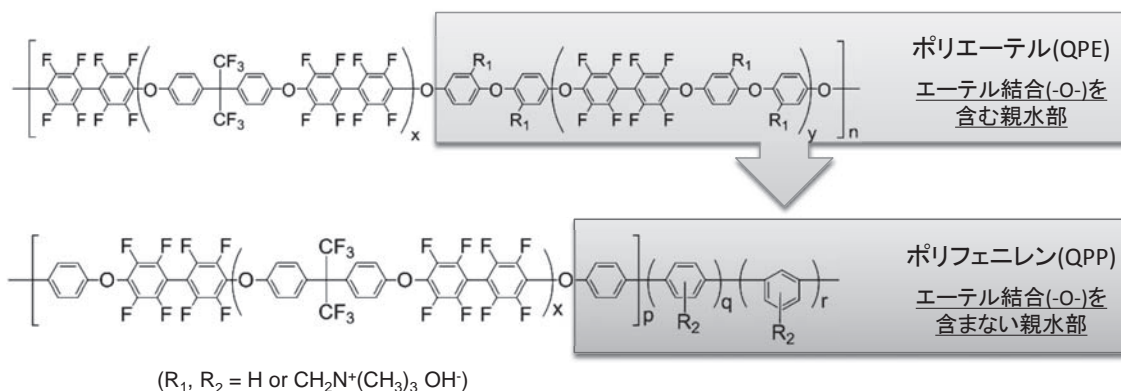


図2 電解質膜の化学構造

### 【成果の応用範囲・留意点】

アルカリ環境中での安定性の高いアニオン交換膜はほとんど存在しないため、開発した電解質膜によりアニオン交換型燃料電池の発展が期待される。QPP膜は従来のQPE膜からイオン伝導性、アルカリ環境中での安定性は大きく向上したが、実用性の面ではまだ十分ではない。今後も共同研究企業と検討予定。