

# 新規なスルホン酸基含有ポリイミド系高分子固体電解質膜の開発

研究代表者 工学部 岡本健一 (博士研究員 房 建華)

## 研究の目的

高分子固体電解質膜を用いる燃料電池は、自動車用動力源及び家庭用電力・熱源として実用化段階にある。高分子電解質膜としてペルフルオロスルホン酸系プロトン膜が用いられているが、より高い作動温度で使用可能な、またダイレクトメタノール型に使用可能な高分子電解質膜の開発を目指して、スルホン酸化芳香族炭化水素系高分子膜が多く研究されている。本研究では、高性能な次世代高分子固体電解質膜の開発を目的に、新規なスルホン酸基含有ポリイミドを合成し、その水蒸気吸着特性、プロトン伝導性、耐水性等を調べた。

本研究で開発したスルホン酸基含有ポリイミド膜は、高温耐水性、プロトン伝導性、メタノール非透過性に優れ、燃料電池用の高性能な高分子固体電解質膜としての応用が期待できる。

## 研究の成果

市販の芳香族ジアミンを発煙硫酸を用いてスルホン酸化し、簡単に高収率で芳香族スルホン酸ジアミンを合成する方法を開発した。これにより新規なスルホン酸基含有ポリイミドの合成が可能になった。

Fig.1にスルホン酸基含有ポリイミドの化学構造を示す。ナフタレンテトラカルボン酸二無水物(NTDA)と各種ジアミンとの溶液縮重合・イミド化により合成したポリイミドの高温での耐水性を調べ、次の結論を得た。アミン塩基性が強い (Type 2>> Type 1) 芳香族スルホン酸ジアミンからのポリイミドほど、そして、エーテル基などフレキシブルなユニットを含むジアミンからのポリイミドほど高温耐水性に優れる。たとえば、type 2でフレキシブルなエーテル結合を含むジアミンからのポリイミドNTDA-BAPBDSは80℃の水に1ヶ月以上浸漬しても膜強度を保持した。

高温耐水性に優れるスルホン酸基含有ポリイミド膜のプロトン伝導度の50℃での湿度依存性と相対湿度100%での温度依存性をナフィオン膜と比較してFig.2に示す。高い水活量においてスルホン酸基含有ポリイミド膜は、ナフィオン117膜と同等もしくはそれ以上の高いプロトン伝導性を示した。また、スルホン酸基含有ポリイミド膜のメタノール透過性は、ナフィオン117に比べて小さかった。

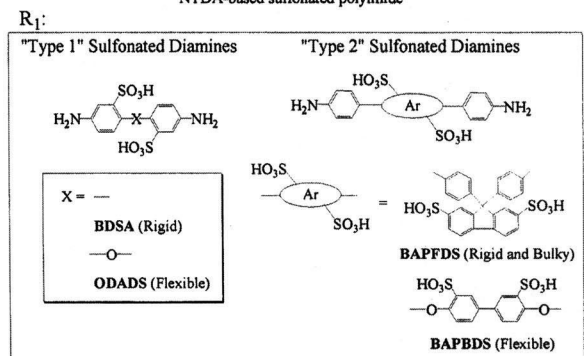
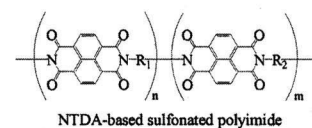


Fig.1 Chemical structures of Sulfonated Polyimides

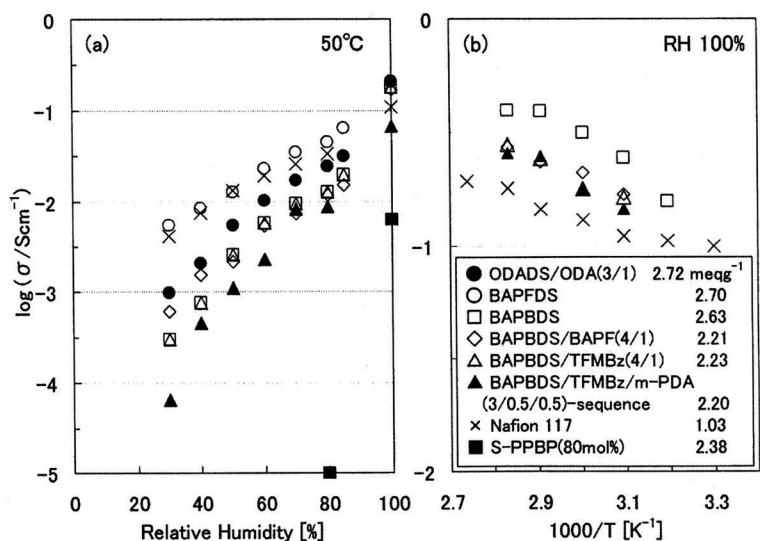


Fig2 (a)Relative humidity and (b)temperature dependence of proton conductivity for sulfonated polyimide

内容の詳細：房建華ら；“新規なスルホン酸基含有ジアミンとそのポリイミドの合成及びプロトン伝導性”  
 Polym. Prep. Jpn., 50, 3181 (2001) ; ibid., 50, 3480 (2001).

登録研究テーマ「高性能ポリイミド系高分子の開発」

Tel:0836-85-9660, Fax:0836-85-9601, E-mail: okamoto@po.cc.yamaguchi-u.ac.jp