

2P216 ポリビニルホスホン酸含有ナノファイバーによる複合電解質膜の燃料電池特性評価

(首都大院 都市環境) ○西澤基貴、田中学、川上浩良

【緒言】

ナノファイバーは超比表面積効果、ナノサイズ効果、超分子配列効果などの特長を有し、燃料電池用高分子電解質である Nafion などと複合化することで、ガスバリア性や膜安定性を向上することが広く知られている。本研究では、ナノファイバーに高いプロトン伝導性を付与するため、酸塩基相互作用可能な塩基性高分子であるポリベンズイミダゾール(PBI)に、ポリビニルホスホン酸(PVPA)およびスルホン化ポリアリーレンエーテルスルホン(SPAES)をブレンドし、2種類の酸性官能基を有する新しいナノファイバー(BSP NF)を作製した。新規ブレンドナノファイバーからなる電解質膜の燃料電池電解質膜特性について評価したので報告する。

【実験】

各種ブレンドナノファイバー(BSP NF)は、PBI、SPAES、PVPA の各種混合比率からなる DMF 溶液から、エレクトロスピンニング法により作製した。ナノファイバーの表面及び内部構造は、走査型電子顕微鏡(SEM)および透過型電子顕微鏡(TEM)により観察した。ナノファイバー電解質膜は、ナノファイバーマットに溶媒キャスト法で Nafion を流し込み作製した。プロトン伝導度は交流インピーダンス測定により算出した。

【結果および考察】

Fig. 2 に示す BSP NF の SEM 像から、ファイバー形状が均一であることが示された。TEM-EDX 分析から、ナノファイバー内には PBI と SPAES が均一に分布し、PVPA がファイバー表面に多く存在することが示された。Fig. 3 には各種ナノファイバー複合膜のプロトン伝導度の湿度依存性を示す。B20S66P14 NF/Nafion 複合膜は、低湿度下においても 10^{-2} S/cm を越える非常に高いプロトン伝導性を示し、市販 Nafion 211 膜を上回る伝導特性が得られた。これはナノファイバー内の 2 種類の酸性官能基と Nafion のスルホン酸基との間で効率的なプロトン伝導パスが形成されたことに起因すると考えられる。その他、電解質膜特性についてもあわせて報告する。

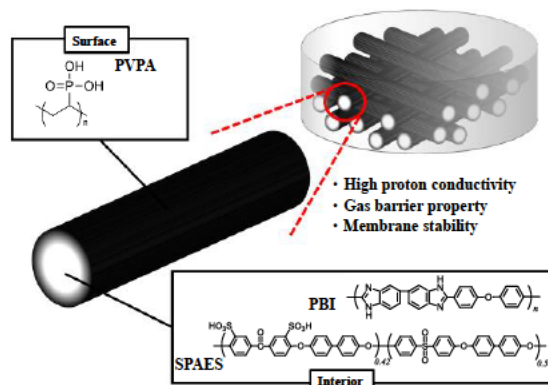


Fig.1 Concept of the novel nanofiber.

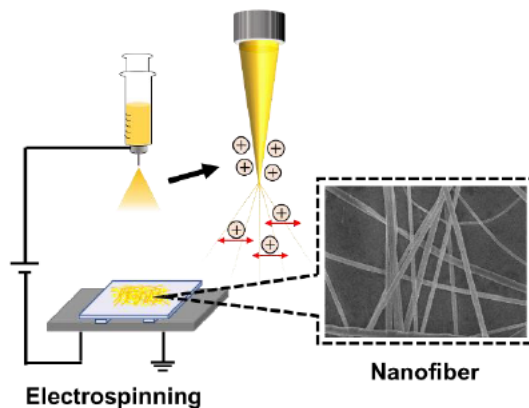


Fig.2 Schematic illustration of electrospinning and SEM images of the BSP NFs

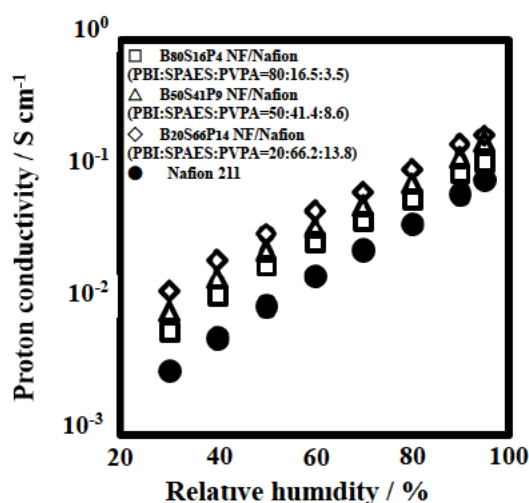


Fig.3 Proton conductivity of the membranes.

Proton conductivity of composite electrolyte membrane by using polyvinylphosphonic acid-containing nanofibers

OMotoki NISHIZAWA, Manabu TANAKA, and Hiroyoshi KAWAKAMI

Department of Applied Chemistry, Tokyo Metropolitan University, Hachioji, Tokyo 192-0397, Japan, Tel: 042-677-1111 (Ext.4972), Fax: 042-677-2821, E-mail: kawakami-hiroyoshi@tmu.ac.jp