

(3) 今回、新しく開発した手法

三成分からなる高分子電解質の物性は、その組成に加えて脂肪族基の長さによっても大きく変化する
ことを見出しました。今回検討したなかでは、炭素数が 12 のドデシル基が疎水部の中で 67mol% 含まれる
時（スルホフェニレン基：ドデシル基：キンケフェニレン基=15.5:2:1）に高分子量体（重量平均分子量
が 141,500）として得られ、エタノールなどの低級アルコールにも可溶でした。この高分子電解質を膜厚
が $7\mu\text{m}$ 、空隙率が 44% の PE 基材と組み合わせたところ、高分子電解質が均一に含浸した複合膜（SP-
PAC12-QP-PE7）を得ることができました。この複合膜は $80\sim 120^\circ\text{C}$ の温度範囲において優れたプロトン導
電特性を示し、フッ素系電解質膜と同等の性能でありました。また、 80°C 、60%RH 条件下における破断伸
びは 300%を超えており、薄膜でありながら伸縮性にも富んでいます。複合電解質膜の両面に電極触媒層
を塗布して燃料電池特性を測定したところ、フッ素系電解質複合膜に比べて水素透過率は $1/4$ 程度であ
りガスバリア性に優れていました。また、プロトン導電率と同じ温度範囲で優れた発電特性が得られるこ
と、開回路条件（電流を流さない条件）で乾燥と湿潤を繰り返す加速劣化試験では 100,000 サイクルを超
えることを実証しました。この耐久性はフッ素系電解質複合膜の 1.3 倍であり、フッ素を全く含まない
材料では異例の安定性を確認出来ました。

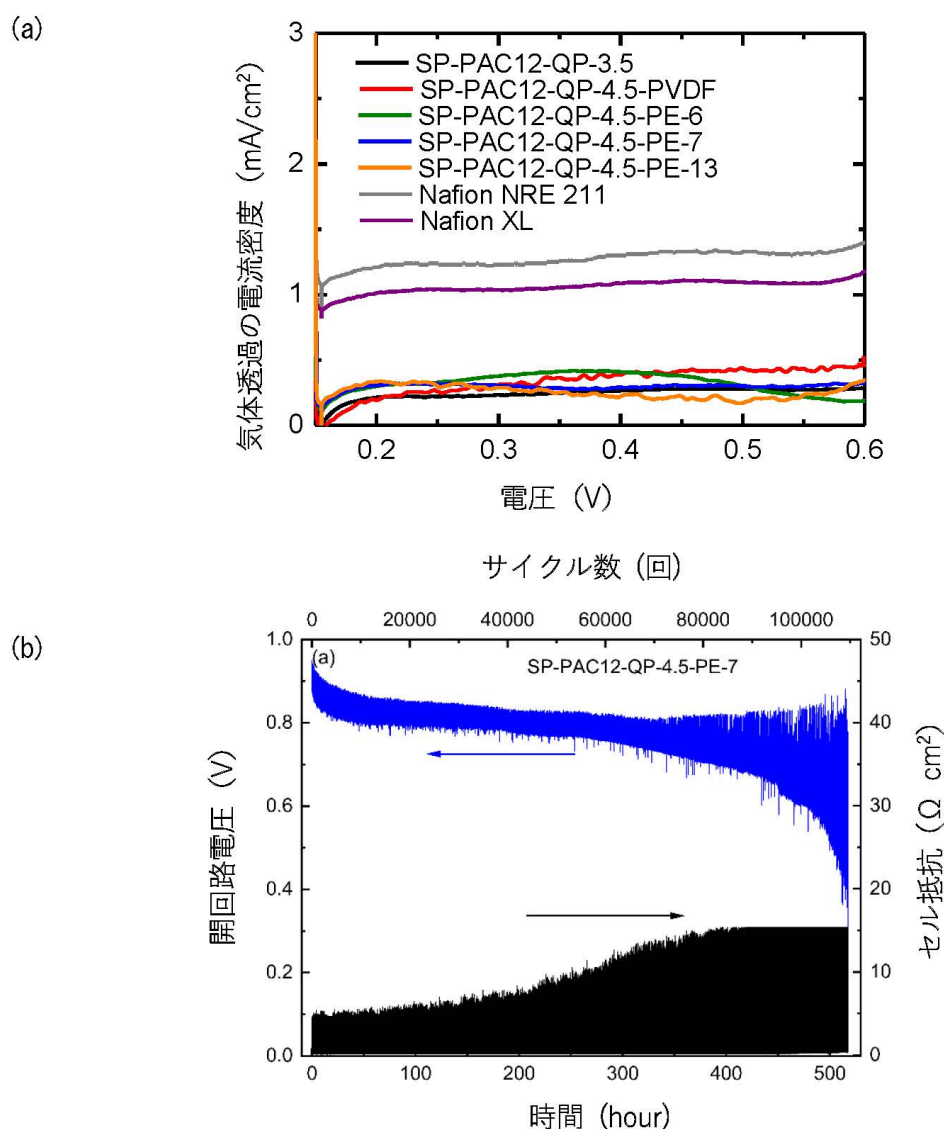


図 2 : (a) SP-PAC-QP 複合膜の気体透過率（フッ素系複合電解質膜との比較）と (b) 加速劣化耐久試験。