

(首都大院 都市環境) ○松田優、中澤駿、田中学、山登正文、川上浩良

## 【緒言】

リチウムイオン電池の電解質には安全性や柔軟性が求められ、その要求を満たす材料として固体高分子電解質が注目されている。しかし、固体高分子電解質はリチウムイオン伝導性が不十分であり、その向上が求められている。

本研究では、リチウム塩を添加したポリフッ化ビニリデン(PVDF)ナノファイバーを固体高分子電解質に複合化することで特性向上を試みた。リチウム塩を添加した PVDF ナノファイバーは大きな分極を有する $\beta$ 結晶を多く含有し、電解質中の高分子鎖やカウンターアニオンと相互作用することで、リチウムイオン伝導性が向上すること期待できる(Figure1)。

## 【実験】

ナノファイバーは、PVDF と各種添加濃度のリチウムビス(トリフルオロメタンスルホニル)イミド(LiTFSI)の混合溶液からエレクトロスピンニング法により作製した(Figure2)。ナノファイバー中の $\beta$ 結晶の割合( $X_\beta$ )は、赤外分析法及び DSC 測定により評価した。ナノファイバーの空隙にはリチウムイオン伝導を担うリチウム塩含有ポリエチレンオキシド(PEO)をマトリクス電解質として充填することで、ナノファイバー複合電解質膜を作製し、イオン伝導評価を行った。

## 【結果と考察】

Table1 には、異なる塩濃度で作製した PVDF ナノファイバーの $\beta$ 結晶の割合( $X_\beta$ )、また各ナノファイバー複合電解質膜、PEO 単独膜のイオン伝導度、リチウムイオン輸率( $t_{Li^+}$ )を示す。ナノファイバーの $X_\beta$ が増加するにつれてイオン伝導度、リチウムイオン輸率共に高い値を示した。この結果は、ナノファイバー中の $\beta$ 結晶の強い分極が PEO のリチウムイオンへの配位を緩和することにより、リチウムイオン伝導性が向上していることを示している。

リチウムイオンの伝導機構の検証のため、固体 Li-NMR 測定なども行ったのであわせて報告する。

## 【謝辞】

本研究は、東京都「経済交流促進のプラットフォーム」共同研究の支援を受けて行われました。この場を借りて御礼申し上げます。

## Nanofiber Composite Membrane

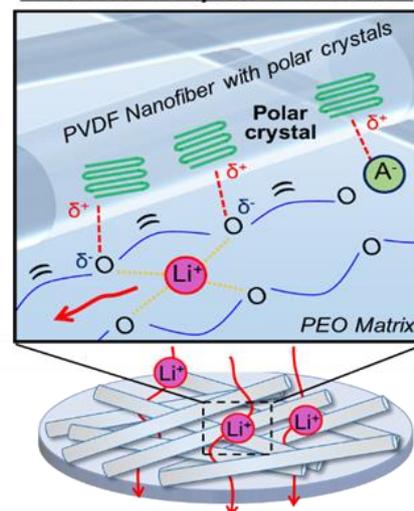


Figure 1 A schematic illustration of composite electrolyte membranes consisted of nanofibers with spontaneous polarization.

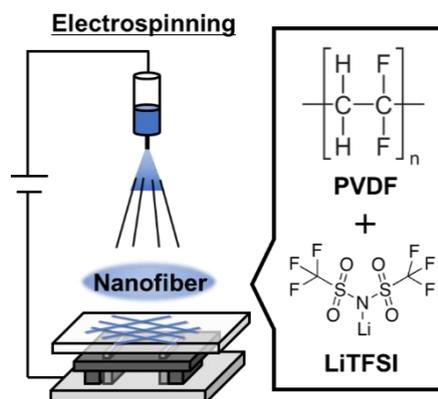


Figure 2. Electrospinning method and Chemical structures of PVDF nanofibers containing lithium salt.

Table 1. Ion conductivities and lithium transference numbers of the composite electrolyte membranes.

Sample	$X_\beta$	$\sigma$ at 30°C / $\text{Scm}^{-1}$	$t_{Li^+}$
[PVDF]/[Li]=16 Nf Composite	70%	$1.0 \times 10^{-4}$	0.58
[PVDF]/[Li]=24 Nf Composite	60%	$7.8 \times 10^{-5}$	0.39
PVDF Nf Composite	40%	$6.9 \times 10^{-5}$	0.27
PEO/Li Membrane	-	$3.1 \times 10^{-6}$	0.12

**Lithium ion conductive characteristics of nanofibers contained lithium salt.** Y. Matsuda, S. Nakazawa, M. Tanaka, M. Yamato, H. Kawakami (Department of Applied Chemistry, Tokyo Metropolitan University, Hachioji, Tokyo 192-0397 Japan), Tell: 042-677-1111, Fax: 042-677-2821, [kawakami-hiroyoshi@tmu.ac.jp](mailto:kawakami-hiroyoshi@tmu.ac.jp)