

導電性高分子を用いた神経模倣素子

Neuromorphic Devices using Conductive Polymers

(東北大学 大学院工学研究科) 山本俊介

Tohoku University, Shunsuke Yamamoto



Abstract

有機エレクトロニクス的发展において、電子（もしくは正孔）輸送性をもつ共役高分子材料の開発は大きな役割を担ってきた。一方、電子とイオンの両方を輸送する「混合伝導性」を持つ高分子に近年注目が集まっており、有機電気化学トランジスタ(OECT)のチャンネル層への利用が行われている。OECT 素子は水中で動作可能、高い生体親和性を有する特長からバイオセンサや神経模倣素子等のバイオエレクトロニクス分野での応用が検討されている。講演者はこれまでに高分子ナノ構造薄膜[1]やナノ薄膜におけるイオン拡散挙動[2]を研究しており、これらの観点から最近では OECT 研究に参入している。本講演では①素子応答速度の自在制御に向けたポリマーブレンドの利用と神経模倣素子応用[3]、②オペランド固体 NMR を用いた素子動作機構の解明[4]、③有機無機ハイブリッド膜を基板に用いたフレキシブル OECT 素子[5]について概要を紹介する。これらのトピックスの紹介を通じて、OECT 素子の動作素過程における要点である「水で膨潤した共役高分子架橋膜へのイオン注入・抽出過程」の分子論的な理解に向けた議論を、特に高分子材料の集合構造との関連性について行う。

1. S. Yamamoto, *Polym. J.*, **51** 731-738 (2019).
2. Y. Ishizaki, S. Yamamoto, T. Miyashita, M. Mitsuishi, *Langmuir*. **37**(18), 5627–5634 (2021).
3. S. Yamamoto, A. G. Polyavas, S. Han, G. G. Malliaras, *Adv. Electron. Mater.* **2022**, 2101186 (2022).
4. D. Lyu, Y. Jin, P. Magusin, S. Sturniolo, E. Zhao, S. Yamamoto, S. Keene, G. Malliaras, C. Grey, *Nat. Mater.*, accepted (2023).
5. S. Yamamoto, H. Kai, *Adv. Mater. Interface*, **2022**, 2201736 (2022).

Biography

現在、東北大学大学院工学研究科で助教を務める。2012年に京都大学で博士（工学）修了後、2012年に京都大学、2013年に東北大学多元物質科学研究所にMITで勤務し、現在に至る。その間2019年にはケンブリッジ大学で在外研究を行った。主に、機能性高分子、高分子表面界面化学に関する研究に従事している。