

非フラーレンアクセプターの選択的抽出による バルクヘテロ接合層の微細構造分析

Selective Extraction of Non-Fullerene Acceptors from Bulk-Heterojunction Layer in Organic Solar Cells for Detailed Analysis of Microstructure

金沢大院自¹, 金沢大 NanoMaRi², 金沢大 InFiniti³

○(M2) 高原 瑛良¹, 中野 正浩¹, 玄田 謙治¹, Md. Shahiduzzaman²,

辛川 誠^{1,2,3}, 當摩 哲也^{1,2,3}, 高橋 光信¹

Graduate School of Natural Science and Technology, Kanazawa Univ.¹,

NanoMaRi, Kanazawa Univ.², InFiniti, Kanazawa Univ.³

○Akira Takahara¹, Masahiro Nakano¹, Kenji Genda¹, Md. Shahiduzzaman²,

Makoto Karakawa^{1,2,3}, Tetsuya Taima^{1,2,3}, Kohshin Takahashi¹

E-mail: akira040@stu.kanazawa-u.ac.jp, masahiro-nakano@se.kanazawa-u.ac.jp

ドナー材料とアクセプター材料を混合したバルクヘテロ接合(BHJ)の開発は、有機太陽電池(OSC)のエネルギー変換効率(PCE)を飛躍的に向上させたブレイクスルーの一つ^[1]である。BHJ 層中の微細構造分析は、高効率な OSC の開発にとって重要である。しかし、ドナーとアクセプターが複雑に混合している BHJ 層の分析は通常は困難である。一方、金沢大学電気化学研究室では、BHJ からフラーレン系アクセプターを選択的に抽出し、残留したドナー材料の薄膜から BHJ の分析を行う手法を見出している(Fig. 1)^[2]。

現在、非フラーレンアクセプター材料(NFA, Fig. 2)の開発により、OSC の高効率化が報告されている(PCE: >18%)。NFA を用いた BHJ に関しても、詳細に微細構造の分析を行うことで、NFA を用いた OSC のさらなる高効率化やメカニズムの解析に貢献することが可能であると期待できる。本発表では、BHJ 層からの NFA の選択的抽出法と BHJ の微細構造の分析について報告する。

本研究では代表的な NFA として EH-IDTBR および ITIC を、組み合わせるドナー材料として PTB7 および PBDB-T を用いて実験を行った(Fig. 2)。様々な抽出溶媒を検討した結果、いずれの組み合わせにおいても butyl glycidyl ether が最も効果的に BHJ 層から NFA を除去できることが分かった。NFA を除去したドナー材料のみの薄膜を解析することで微細構造を分析し、太陽電池特性との相関について評価した^[3]。当日はその詳細を発表する。

^[1] G. Yu *et al.*, *Science*, **1995**, 270, 1789. ^[2] M. Karakawa *et al.*, *Org. Electron.* **2019**, 66, 76.

^[3] M. Nakano, A. Takahara *et al.*, *Materials*, **2021**, 14, 2107.

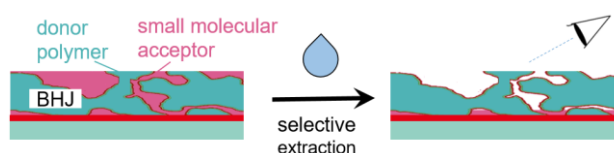


Fig. 1. Illustration of selective extraction method and subsequent analysis of donor/acceptor blend BHJ films.

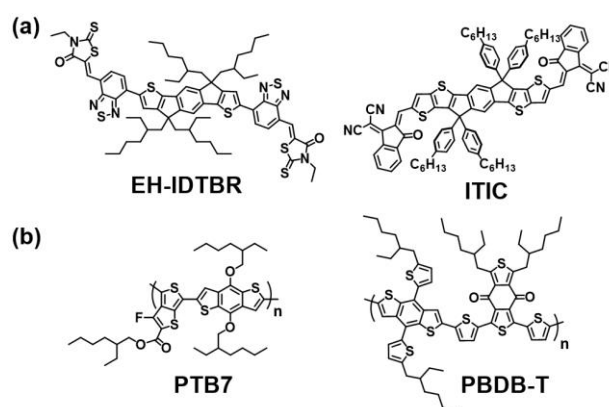


Fig. 2. Chemical structures of NFAs (a) and donor polymer materials (b).