

## NIR-II 吸収特性を示すインダセノジピロール誘導体の合成と物性、ならびにフォトディテクタ特性評価

(阪大産研<sup>1</sup>・阪大 ICS-OTRI<sup>2</sup>) ○西村 元希<sup>1</sup>・横山 創一<sup>1,2</sup>・家 裕隆<sup>1,2</sup>

Synthesis, Physical Properties, and Photodetector Characteristics of NIR-II Absorbing Indacenodipyrrole-based  $\pi$ -Conjugated Molecule (<sup>1</sup>*SANKEN, Osaka University*, <sup>2</sup>*ICS-OTRI, Osaka University*) ○Haruki Nishimura,<sup>1</sup> Soichi Yokoyama,<sup>1,2</sup> Yutaka Ie<sup>1,2</sup>

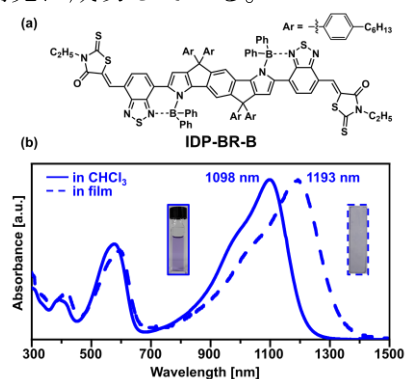
The detection of the second near-infrared (NIR-II) window is expected to be applied for biological imaging or night vision. Incorporating boron-bridges between donor (D) -acceptor (A) structure is an effective approach to obtain narrow HOMO-LUMO gap. In this study, we designed and synthesized an indacenodipyrrole-based molecule **IDP-BR-B** with boron-bridges between D and A units and investigated its physical properties and semiconducting characteristics. This molecule showed a maximum absorption wavelength at 1193 nm in film. The photodetector devices based on **IDP-BR-B** showed typical response to NIR-II light up to 1300 nm.

**Keywords** : NIR-Absorbing Dyes; Organic Electronics;  $\pi$ -Conjugated Molecule; Organic Semiconductor; Photodetector

波長領域が 1000-1700 nm にあたる第二近赤外光 (NIR-II) に応答可能なフォトディテクタは、その高い透過性からイメージング、ナイトビジョンなど多分野での応用が期待されている。NIR-II 領域まで吸収波長を伸ばすための分子設計戦略として、ドナー (D) とアクセプター (A) を組み合わせた D-A 構造による狭 HOMO-LUMO ギャップ化が有効である。さらに近年では D-A 構造の利用に加えて、D-A 間にホウ素架橋を組み込む戦略が有効である。当研究室では、この戦略を用いることで、900 nm に極大吸収波長を示す近赤外応答型有機半導体材料の開発に成功している。<sup>1)</sup>

本研究では、更なる吸収波長の長波長化を目指し、強力なドナーユニットであるインダセノジピロール (IDP) を中心骨格として、アクセプターユニットであるベンゾチアジアゾールおよびエチルロダニンを連結した $\pi$ 共役分子 **IDP-BR** を設計した。さらに、これらの D-A 間にホウ素架橋を施した誘導体 **IDP-BR-B** の合成を行い、デバイス特性評価を行った (Figure 1a)。**IDP-BR-B** の極大吸収波長は、クロロホルム溶液中で 1098 nm に示した。薄膜状態においては、吸収極大は 1193 nm に長波長シフトし、NIR-II 領域に幅広い吸収を示した (Figure 1b)。さらに、**IDP-BR-B** を活性層に用いた有機フォトディテクタは、1000-1300 nm までの NIR-II 領域において良好な光応答特性を示した。

1) S. Yokoyama, S. Utsunomiya, T. Seo, A. Saeki, Y. Ie, *Adv. Sci.* **2024**, *11*, 2405656.



**Figure 1.** (a) Molecular structure of **IDP-BR-B**. (b) UV-vis-NIR absorption spectra of **IDP-BR-B**.