

アゾベンゼンホウ素錯体を基盤とした第二近赤外発光性高分子の創出

(京大院工) ○金谷 一平・中村 将志・権 正行・田中 一生

Development of Near-Infrared II Emissive Polymers Based on Azobenzene-Boron Complexes
(Graduate School of Engineering, Kyoto University)

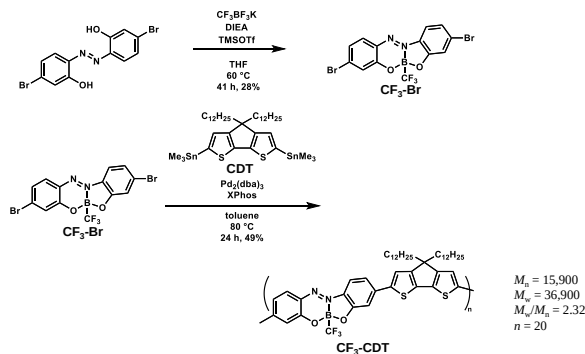
○Ippei Kanetani, Masashi Nakamura, Masayuki Gon, Kazuo Tanaka

Near-infrared II (NIR-II, 1000 nm ~) light-emitting materials are expected to be applied in the field of bioimaging. Donor-acceptor (D-A) type π -conjugated polymers are powerful candidates of NIR-II materials, however they tend to suffer low stability and quantum yield. Recently, we developed novel strong acceptor units, boron-fused azobenzene complexes, and NIR emissive D-A type polymers with them. In this research, we enhanced electron-accepting ability of the complex by introducing CF_3 group at boron. As a result, synthesized D-A type polymer CF_3 -CDT showed NIR emission peak located at 991 nm in solution state and achieved NIR-II emission above 1000 nm in film.

Keywords : boron; fluorescence; NIR emission; conjugated polymer; Donor-Acceptor

生体透過性が高いことで知られる近赤外光(700 nm ~)の中でも、第二近赤外光(NIR-II, 1000 nm ~)は特に透過性に優れるため、生体イメージング分野での需要が高い。近年、ドナー・アクセプター(D-A)型の π 共役系高分子において、NIR-II 発光性を持つものが報告されつつあるが、その例は非常に少なく、安定性や発光効率の低さが課題である。当研究室では、アゾベンゼン骨格をホウ素で縮環した化合物が強力なアクセプターユニットとして機能することを見出し、これを用いた D-A 型の近赤外発光性高分子を創出してきた。本研究では、ホウ素上に強力な電子求引基である CF_3 基を導入することで、ホウ素錯体のアクセプター性を高め、D-A 型高分子の発光の長波長化を目指した。

実際に、強力なドナーユニットである CDT と交互共重合させた D-A 型高分子 CF_3 -CDT は、溶液状態で極大発光波長が 991 nm に達し、この波長域には高い発光効率を示した。さらに薄膜状態では、1000 nm を超える NIR-II 発光を達成した。



Scheme 1. Synthetic scheme of CF_3 -CDT.

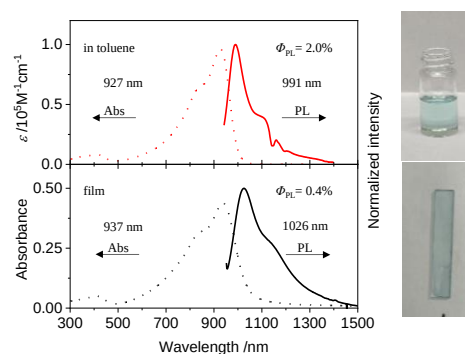


Figure 1. UV-vis-NIR absorption (dashed line) and photoluminescence (dotted line) spectra in toluene (1.0×10^{-5} M) and film.