

NIR-II 領域の光利用を目指した 新規窒素置換フタロシアニンの合成

(金沢大院自然科学¹・JST さきがけ²) ○中谷 友哉¹・前多 肇¹・千木 昌人¹・古山 溪行^{1,2}

Synthesis of novel nitrogen-substituted phthalocyanines with NIR-II light absorption (¹Graduate School of Nature Science and Technology, Kanazawa University, ²JST PRESTO)
○Tomoya Nakatani,¹ Hajime Maeda,¹ Masahito Segi,¹ Taniyuki Furuyama^{1,2}

NIR-II light (ca. 1100~1350 nm) has been attracted attention in various fields, such as medicine, energy, and sensors, while design and synthesis of organic NIR-II dyes are limited. In this presentation, we designed novel electron-donating nitrogen-substituted phthalocyanines to acquire NIR-II light absorption ability. The desired phthalocyanines could be synthesized by Buchwald-Hartwig amination of the common precursor. A series of compounds showed intense absorption bands in the NIR region around 900 nm. After the insertion of tin ion, the absorption band could reach to the NIR-II region. Moreover, some compounds showed high transparency in the doped film.

Keywords : Phthalocyanine; NIR-II; Near Infrared Dye; UV-Vis-NIR spectrum; Transparency

1100~1350 nm の波長に位置する NIR-II 光は幅広い分野で注目されている一方、十分に活用できる有機色素材料は限られている。また、可視光領域に強い吸収帯を有するフタロシアニン (Pc) の特定位置に硫黄を導入した誘導体の光吸収帯が近赤外領域に達することが知られている¹⁾。そこで、本研究ではより電子供与性の窒素を導入した誘導体が合成できれば、吸収帯の更なる長波長化による NIR-II 領域の利用が実現できると考え、検討を行った。

合成した一連の化合物はフリーベース体においても 900 nm 付近の近赤外領域に強い光吸収を有し、窒素上の置換基による波長制御も可能であった (Figure 1)。電気化学測定及び理論計算の結果は、窒素置換基の強い電子供与性により Pc の HOMO が不安定化されているため長波長化していることを支持した。ここにスズを挿入することで吸収帯のさらなる長波長化が観測された。さらに中心金属による機能化が可能であり、亜鉛を挿入することで薄膜状態における高い透明性が実現できた。

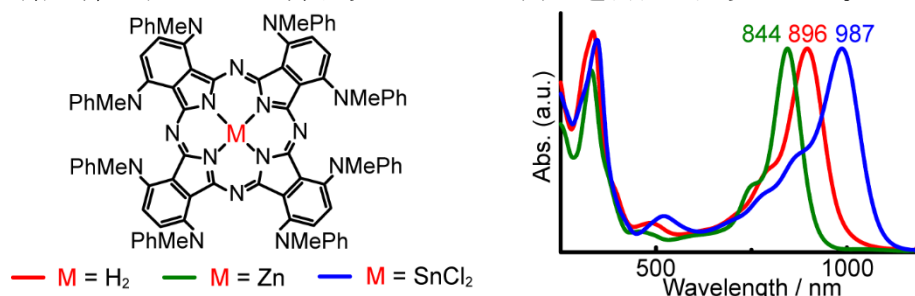


Figure 1. Absorption spectra of nitrogen-substituted phthalocyanines in THF

1) Kobayashi *et al.* *Chem. Eur. J.* **2003**, 9, 5123.