

カクテル色素増感太陽電池用近赤外色素の開発

Development of near infra-red dyes for cocktail dye-sensitized solar cells

(九工大生命体工¹、電通大先進理工²、新日鉄住金化学(株)³)[○]藤川直耕¹、沈青²、西村昭美¹、Gururaj.M.Shivashimpi¹、尾込裕平¹、Shyam.S.Pandey¹、山口能弘³、馬廷麗¹、早瀬修二¹
(Kyushu Institute of Technology¹, Univ. of Electro-communications², Nippon Steel & Sumikin Chemical³)[○]Naotaka Fujikawa¹, Qing Shen², Terumi Nishimura¹, Gururaj.M.Shivashimpi¹, Yuhei Ogomi¹, Shyam.S.Pandey¹, Yoshihiro Yamaguchi³, Tingli Ma, Shuzi Hayase¹

E-mail: hayase@life.kyutech.ac.jp

緒言：色素増感太陽電池は、シリコン太陽電池に比べ、製造コストが低く、目的に合わせたデバイスが構築可能なことから次世代太陽電池のひとつとして期待されている。しかしながら、Ru 系の代表的な色素である N3,N719 色素は長波長領域での吸収が低いため高効率化に限界がある。以上のことからさらなる高性能化を図るためには近赤外色素を組み合わせたハイブリットデバイスが必須である。我々は、近赤外吸収色素の中で熱的、光学的、化学的にも安定でかつ高い吸収係数を有する Phthalocyanine(Pc)に着目した。Pc は、平面構造を有するために会合しやすく、性能低下の原因のひとつとなっていた。森ら¹⁾は、 β 、 β' 位に嵩高い置換基を導入し、会合を抑え CDCA なしで高い IPCE、光電変換効率を報告している。

我々は、将来的に長波長化が容易な Axial 位に嵩高い置換基を導入した色素を検討している。モデル化合物として構造が最も簡単な β 位に *t*-butyl 基を有する Silicon Phthalocyanine 色素(SiPc1)による会合防止効果およびその太陽電池特性評価を行った。その結果、会合防止がなされ β 位に *t*-butyl 基を有する Zinc Phthalocyanine 色素(TT1)を超える光電変換効率を達成した。今回、会合防止を保持した状態での長波長化を目指すため α 、 α' 位に置換基を導入した SiPc2 色素の太陽電池特性を検討した。

実験と結果：Fig.1 にチタニア基板上での紫外可視吸収スペクトルを示す。 α 、 α' 位に置換基を導入したことで吸収波長がレッドシフトしていることがわかる。吸光度が低いのは、アンカー基のひとつであるカルボン酸を有していないためチタニアへの吸着量が低いものと考えられる。Fig.2 に太陽電池特性のひとつである IPCE 曲線を示す。800nm 付近に 20%近い IPCE を確認した。これは、SiPc2 に対しカルボン酸基を導入し吸着量を増やせば、近赤外領域でより高い IPCE が期待できる。

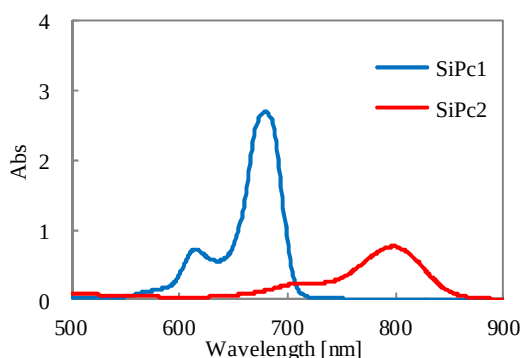


Fig.1 UV-Vis of Phthalocyanines

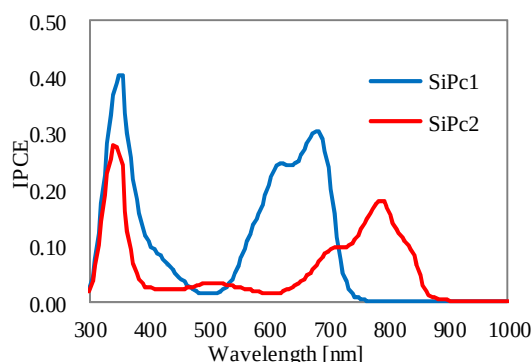


Fig.2 IPCE of Phthalocyanines

1)S. Mori.; M. Nagata.; Y. Nakahata.; K. Yasuta.; R. Goto.; M. Kimura.; M. Taya.; *J. Am. Chem. Soc.*, **2010**, 132, 4054–4055