

ピリジンジカルボキシラトルテニウム錯体の合成と色素増感太陽電池への応用

田村 光裕^{2,3}・船木 敬^{1,2}・佐山 和弘^{1,2,3}

¹太陽光発電工学研究センター 革新材料チーム

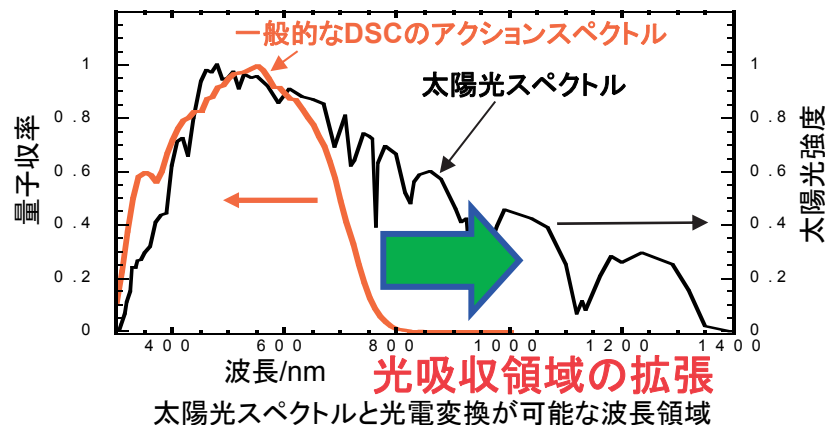
²エネルギー技術研究部門 太陽光エネルギー変換グループ

³千葉工業大学大学院 五十嵐研究室

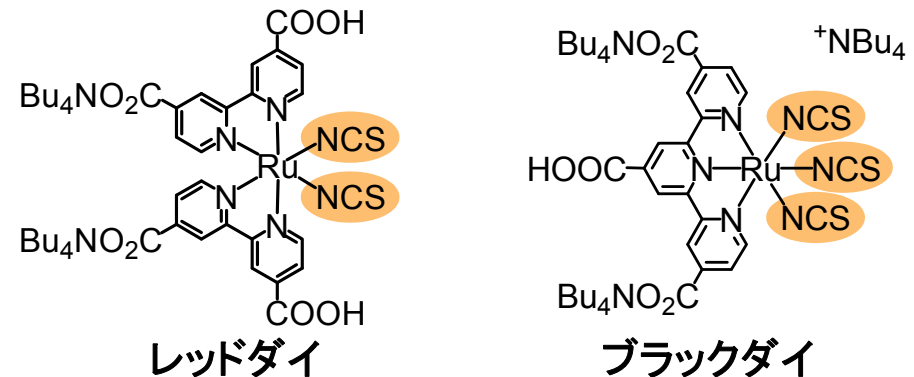
研究の目的

高性能増感色素の求められる条件

- ・吸光係数が大きいこと。
- ・可視光から近赤外光までの幅広い光を吸収できること。
- ・高い安定性をもつこと。



一般的な色素の構造

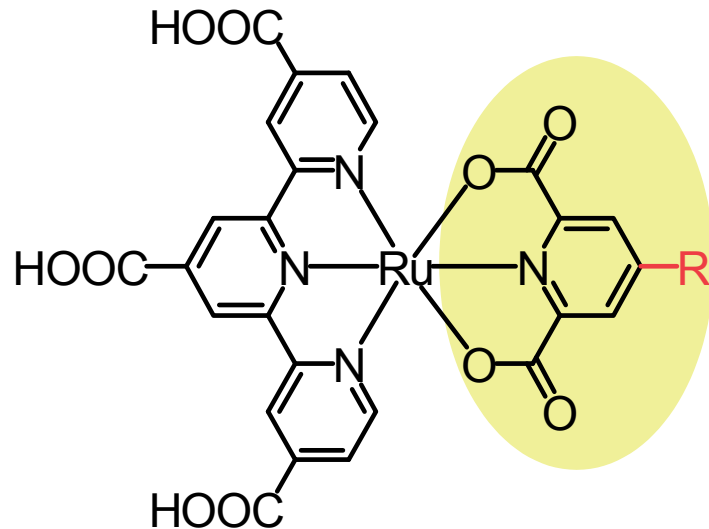


NCS基は優れたドナー性の配位子であるが、最も安定性が低い部位である。

NCS基に代わる多座配位子の導入により安定性を向上できる可能性がある。

本研究で合成したルテニウム錯体

2,6-ピリジンジカルボキシラト配位子をもつルテニウム錯体



1: R = H

2a: R = OC₄H₉

2b: R = OC₆H₁₃

2c: R = OC₈H₁₇

2d: R = OC₁₀H₂₁

2e: R = OC₁₂H₂₅

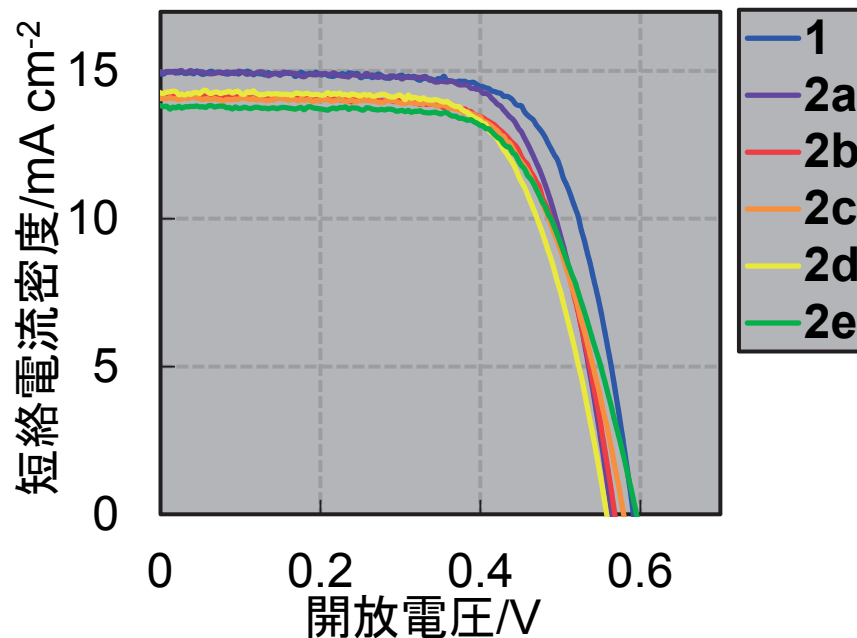
合成した色素の考えられる利点

- ①ポリピリジン配位子にテルピリジン誘導体を用いているので、可視光領域だけでなく近赤外光を光電変換できると予測される。
- ②NCS基の代わりに多座配位子の2,6-ピリジンジカルボキシラト配位子を導入しているため、安定性が向上する可能性がある。
- ③アルコキシ基の導入により、光電流の向上に伴う変換効率の向上が期待できる。

電池性能の評価

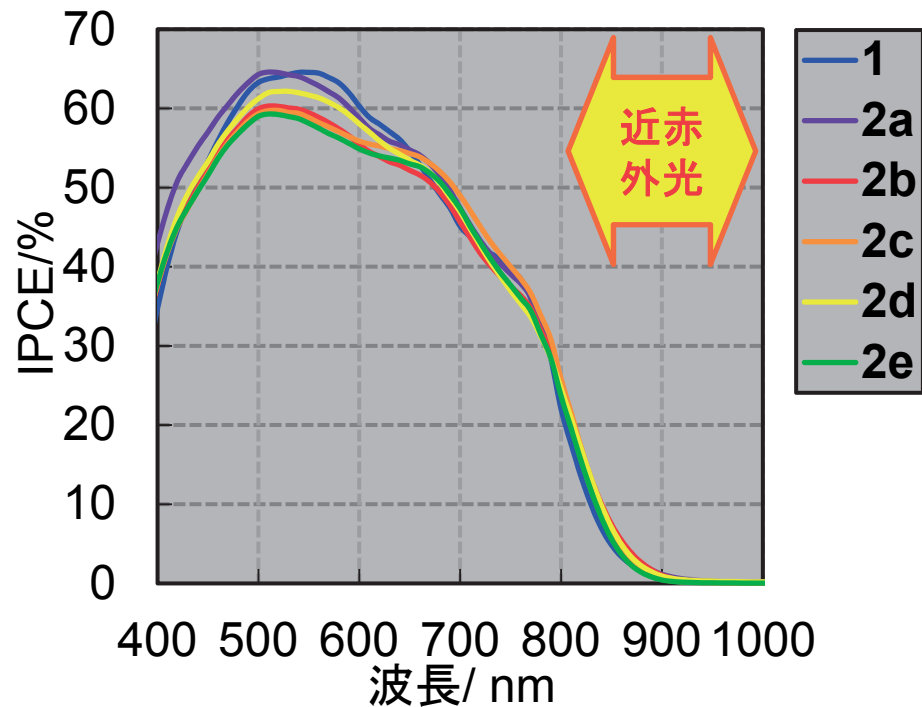
色素	$J_{sc}/\text{mA cm}^{-2}$	V_{oc}/V	ff	$\eta/\%$
1	15.0	0.59	0.70	6.2
2a	15.0	0.56	0.70	5.9
2b	14.2	0.57	0.69	5.5
2c	14.1	0.58	0.67	5.5
2d	14.3	0.56	0.67	5.3
2e	13.8	0.60	0.66	5.4

電流-電圧曲線



今回検討した増感色素の中では、1が最も高い変換効率(6.2%)を示した。
 アルコキシ基が変換効率に与える影響は今後、電池作成条件(濃度、浸漬時間など)を変化させた詳細な検討を行い評価する。

電池の分光感度特性



1、及び2は900 nmまでの近赤外光を利用できることが明らかとなり、NCS基を含まない構造のルテニウム錯体ではほとんど利用できていない800 nm以上の近赤外光を利用できることを確認した。

まとめ

- ・ 2,6-ピリジンジカルボキシラト誘導体を配位子に持つルテニウム錯体1、及び2を合成した。
- ・ 1、及び2は800 nm以上の近赤外光を利用できることを明らかにした。
- ・ アルコキシ基の導入効果は、電池作製条件を変えて詳細な検討を行い、評価する。