



## 有機溶媒に可溶な近赤外線吸収材料

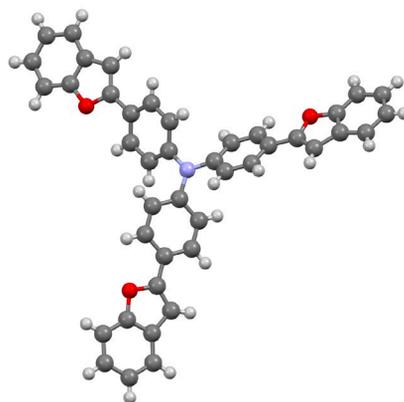
矢野 将文  
化学生命工学部 化学・物質工学科  
構造有機化学研究室

### Point1 本研究の概要

近赤外線(780~2500nm)は人には見えない光です。でも、この光が大事なんです。太陽から降り注いでいる光(紫外線や可視光線)を使って電気を起こす色素増感太陽電池の研究が進んでいます。この電池を構成する大事な部分に光を吸収する色素があります。実は地球には近赤外線も降り注いでいます。しかも太陽光エネルギーの約50%です。このエネルギーを使わないともったいないですよ。でも、今はできません。それは近赤外線を吸収する色素の研究がまだ発展途上だからです。現在の課題は(1)作るのが大変だ(2)何にも溶けない色素になってしまった、のふたつです。この課題の解決に取り組んでいます。

### Point2 応用可能な分野

- ・色素増感太陽電池
- ・遮光断熱材料
- ・蛍光スイッチング
- ・赤外線カットフィルター



### Point3 連携を希望する業種等

- ・上記の分野の事業を展開されている企業との連携を希望します。
- ・「こんな分野に使えないですか」のような連絡もお願いします。市販の試薬から一段階で合成でき、酸化剤と混合するだけで近赤外領域に吸収が出る色素が得られますので、数百mg~グラムスケールでの合成も可能です。

詳細な研究・技術シーズは次のページへ



## 用途・応用分野

断熱材料、色素増感太陽電池、バイオイメージング

## 本技術の特徴・従来技術との比較

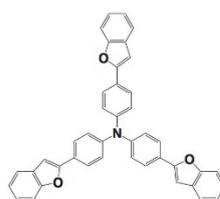
近赤外線は780~2500nmの領域に分布しており、この領域に吸収を持つ有機系近赤外線吸収材料は断熱材料、バイオイメージングなどの様々な光学分野への応用が期待されている。現在、これらの有力な候補は、非常に大きな $\pi$ 系を持ったポルフィリン、フタロシアニンなどの閉殻系化合物(不対電子を持たない化合物)だが、合成の困難さ、および低い溶解度が課題となっている。

本技術は全く新しいアプローチによって市販試薬から1段階で合成でき、有機溶媒に容易に溶ける有機系近赤外線吸収材料を可能とした。

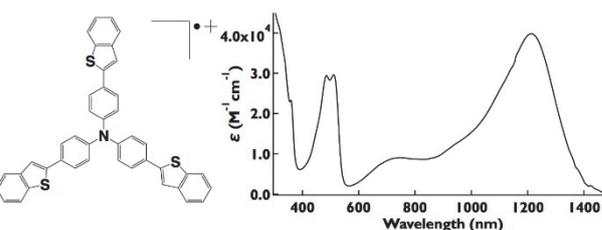
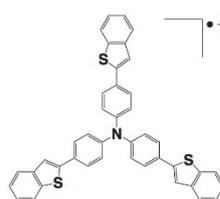
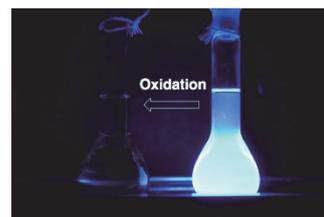
## 技術の概要

高度に $\pi$ 系を拡張したトリアリールアミンを設計・合成し、それを一電子酸化して得られるラジカルカチオンを安定に取り出す技術を持っている。

この一電子酸化を引き金として、この分子からの蛍光のオンオフスイッチングが可能になったり、近赤外線領域に大きな吸収を持たせることができる。これは不対電子と呼ばれる電子の振る舞いを制御した結果である。軽量、有機溶媒に可溶であり、構造修飾の多彩さを誇る有機化合物の酸化還元を利用して色々な物性の発現が可能である。実用化を目指し、設計・合成を行っている。みなさん、「こんな分野に使えるかも」を教えてください。



- The first stable furan substituted triarylamine cation radical
- Highly fluorescent ( $\phi_f = 0.57$ )



- Triphenylamine radical cation based NIR II dye ( $\lambda_{max} = 1213$  nm)
- No decomposition over 15 minutes in solution at room temperature

## 特許・論文

1. *Dyes Pigm.* **2022**; 197, 109929.  
<https://doi.org/10.1016/j.dyepig.2021.109929>
2. *Acta Cryst.* **2020**. E76, 1649-1652  
<https://doi.org/10.1107/S2056989020012529>
3. *Chem. Lett.* **2020**, 49, 685-688.  
<https://doi.org/10.1246/cl.200161>

## 研究者

矢野 将文  
化学生命工学部  
化学・物質工学科  
構造有機化学研究室

