

天然資源アミノ酸を活用した 発光材料開発

大阪市立大学 大学院理学研究科
・化学科 物質分子系専攻

講師 舘 祥光

2021年11月9日

従来技術とその問題点(1)

代表的な多環芳香族炭化水素には、ペンタセン、ピレン、フルオレン等の種々炭素骨格がある。ヘテロ原子をドーピングした骨格は合成が困難であり以下の点これまで触れられてこなかった。

- ➡ 天然資源から合成経路、収量の検討が難。
- ➡ ECO、かつGREEN MATERIAL要素、無。
- ➡ 期待する効果の向上が難。

これらの課題には、応用に向け検討が必要。

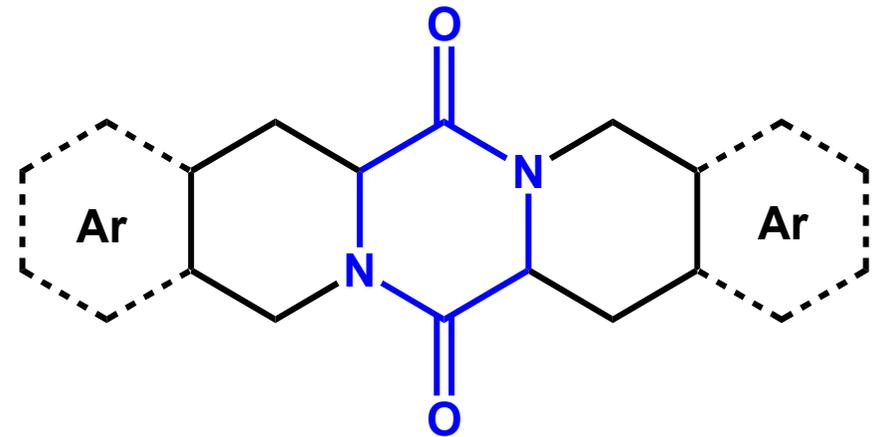
従来技術とその問題点(2)

- 資源的制約の多いレアメタルを用いた発光材料が多く、またレアメタルを用いない発光材料ではデバイスに搭載される固体状態では十分な発光特性を示さないものが多い。
- 含窒素芳香族複素環誘導体の合成では、ヘテロ原子の導入が困難で低収率であるといった問題がある。

新技術の概要(1)

アミノ酸を原料とした発光材料を製造することに成功!!

この材料はジケトピペラジン(青色)骨格を有することから、環境負荷低減が期待され、多様な複素多環式芳香族化合物の合成と物性評価から、有機電子材料への応用も期待される。

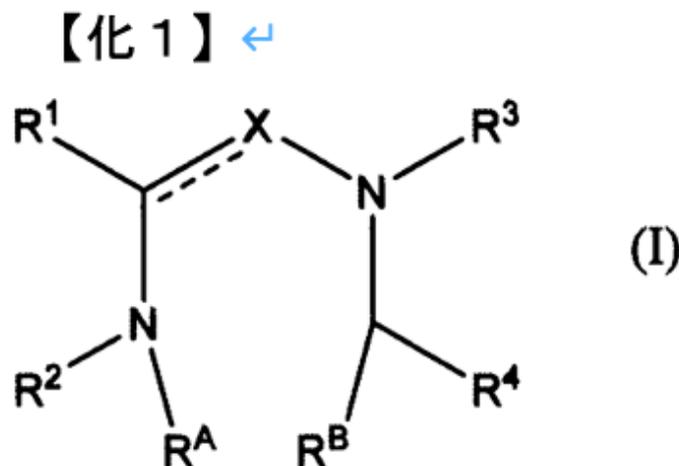


Ar: aromatic ring

新技術の概要(2)

1種または2種のアミノ酸を二量化した構造を有する新規な含窒素化合物を合成することに成功し、しかも該含窒素化合物が、優れた発光特性を有することを見出し、本発明を完成するに至った。

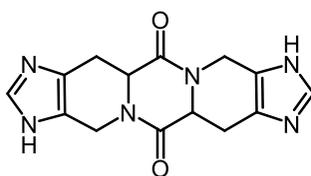
下記一般式(I)で表される、含窒素化合物



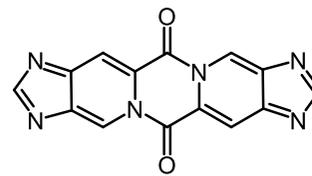
式中、 R^A 、 R^B 、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、および X は、下記(1)および(2)のいずれかである。(1) R^A は、アミノ基の保護基、 R^B は、保護されたカルボキシル基、 X は、 CH_2 または $C=O$ を示し、 R^1 が結合している炭素原子と該炭素原子に隣接する X との間の結合は、一重結合である。

2) R^A と R^B とは互いに結合して $-Y-$ または $-Y=$ である。

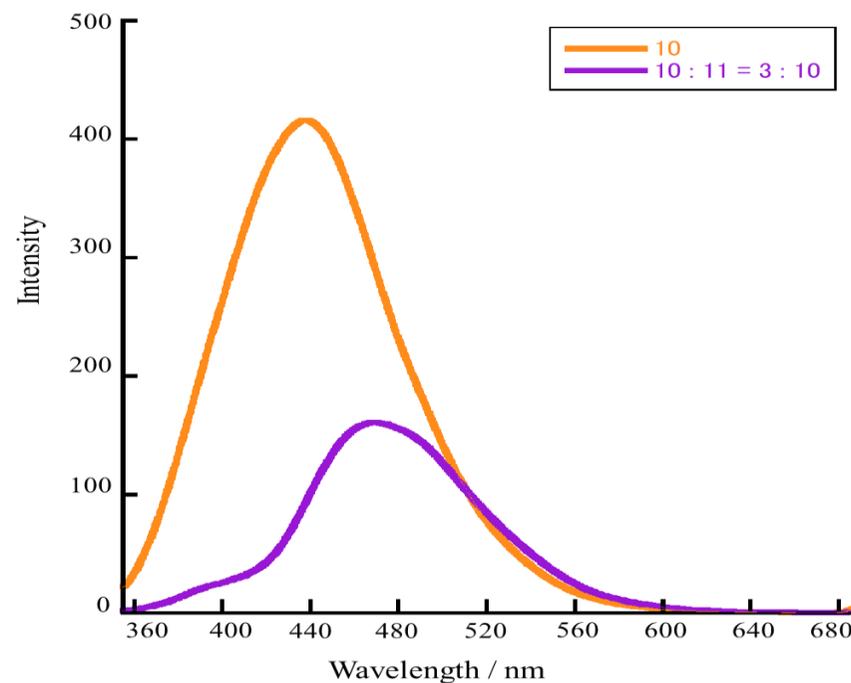
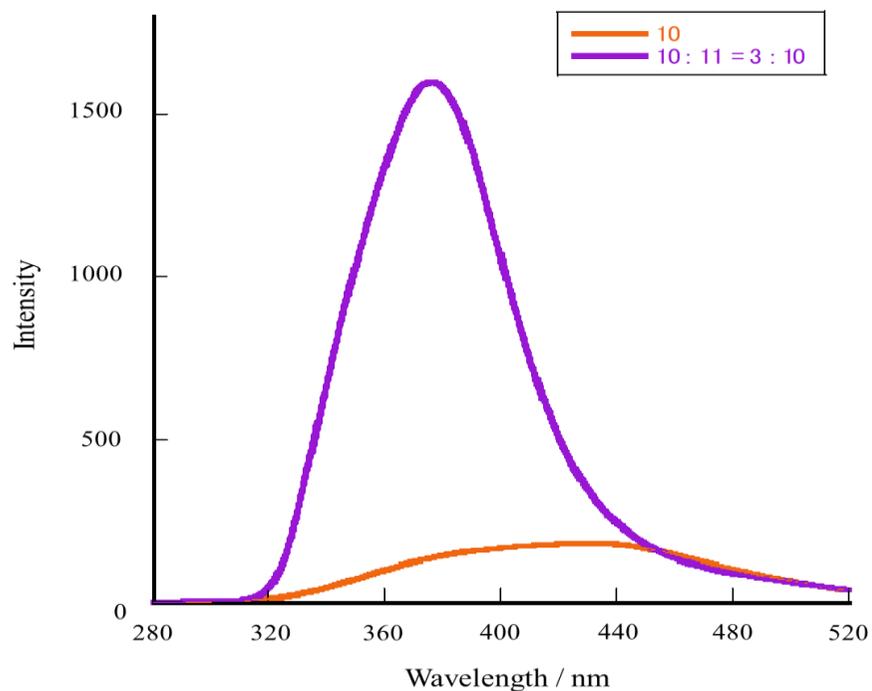
新技術の概要(3)



10



11



化合物 **10** (1.0×10^{-4} M, 励起波長 : 270 nm) および化合物 **10** と化合物 **11** の3:10混合物(励起波長 : 345 nm) の蛍光スペクトル。

新技術の特徴・従来技術との比較

- 従来技術では、原料から困難な段階を含む多段階反応を経るが、本発明では天然資源アミノ酸を用いて、ヘテロ原子豊富な発光材料の合成を行うことが可能
- ジケトピペラジン骨格の性質から、環境負荷低減が期待される。
- 多様性のある発光材料、さらに有機電子材料への応用が期待される。

想定される用途

- OLED用有機発光材料、OFET, FRET等を利用した有機電子材料への利用。
- 耐熱発光性MOF材料への応用。
- バイオマーカー、光イメージング材料への利用。

実用化に向けた課題

- 現在、本化合物の合成が可能なところまで開発済み。しかし、反応経路の最適化が検討を要する段階である。
- 今後、発光(内部、外部)量子収率について実験データを取得し、デバイス化に適用していく場合の条件設定を行っていく。
- 実用化に向けて、より多くのアミノ酸に適応する汎用性の高い合成経路を確立する必要もあり。

企業への期待

- 本化合物群を利用したデバイスの作成技術を持つ、企業との共同研究を希望。
- 本合成法を利用した新規化合物の提案、合成経路の開発に意欲的である企業に期待。
- 電子デバイス化への技術を持つ、企業との共同研究を希望。
- また、類似の化合物群を開発中の企業、有機電子デバイス分野への展開を考えている企業には、本技術の導入が有効と思われる。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 含窒素化合物およびその製造方法、ならびに該含窒素化合物を含む光機能性材料
- 出願番号 : 特願2020-014005
- 出願人 : 公立大学法人大阪
- 発明者 : 舘 祥光

他、関連特許あり

産学連携の経歴

- 2011年-2012年 大阪市環境・エネルギー関連技術の実用性検証支援事業補助金
- 2011年-2013年 JST ALCA研究開発課題探索 (探索ステージ)
- 2012年-2013年 JST 知財ハイウェイ 「大学特許価値向上支援」
- 2015年-2017年 大阪市立大学 新重点研究
- 2015年-2016年 大阪市イノベーション創出支援補助金
- 2015年-2017年 JST マッチングプランナー・プログラム 「探索試験」

この間に、民間企業との共同研究、6件

お問い合わせ先

公立大学法人大阪 大阪市立大学
URAセンター 増田 亜由美

TEL 06-6605-3469

FAX 06-6605-2058

e-mail ura@ado.osaka-cu.ac.jp