

レアメタル不要で有機 EL 発光材料を開発、室温リン光を実現

大阪大学大学院工学研究科・応用化学専攻の武田洋平准教授、南方聖司教授らは、オーストラリア スウィンバーン工科大学、デンマーク工科大学、ポーランド シレジア工科大学との国際共同研究で、炭素(C)、水素(H)、窒素(N)、ケイ素(Si)の汎用元素だけで構成され、室温においてリン光(RTP)を示す有機 EL 発光材料(図 1 中、SiAz)の開発に成功しました。

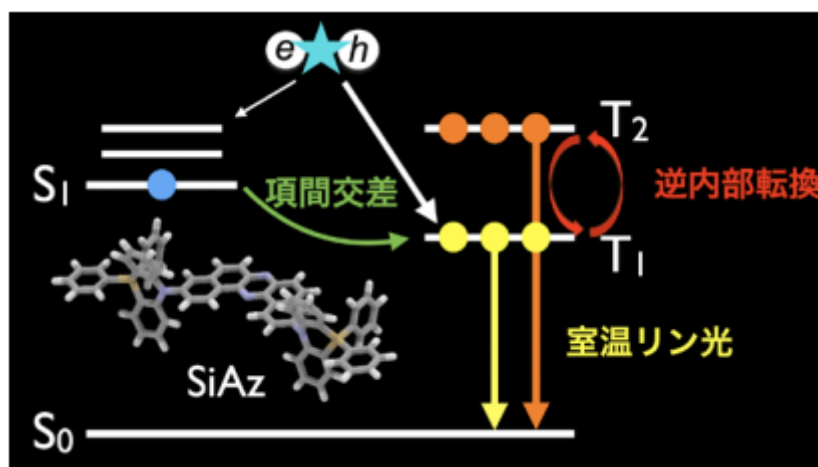


図 1 今回開発した室温リン光材料(SiAz)の構造と概略説明図

RTP 材料は電流励起により生じる励起子を最大 100%の内部変換効率で光エネルギーへと変換できることから、高効率な有機 EL 素子における発光材料として実用化されています。現在、利活用されている RTP 材料は、イリジウム(Ir)や白金(Pt)を含む重金属錯体に限られています。しかし、これらは将来枯渇が懸念される希少金属元素を含んでいるため、元素戦略的な観点から資源的に豊富で汎用性の高い軽元素のみから構成される RTP 材料の開発が切望されていました。

今回、研究グループは、資源的に豊富なケイ素(Si)元素を含む“ジヒドロフェナザシリン”と呼ばれる電子ドナーの分子構造の剛直性や電子供与性に着目しました。これまで同グループが独自に開発してきた“ジベンゾフェナジン”と呼ばれる電子アクセプターに、ジヒドロフェナザシリンを二つ連結させたドナー・アクセプター・ドナー分子(図 1 中、SiAz)を設計・合成したところ、熱活性化による励起三重項状態間の変換(図 2、逆内部転換)を鍵プロセスとする RTP を示すことを見出しました。特に、今回開発した SiAz 分子を発光材料として活用して作製した有機 EL 素子の最高外部量子効

率(EQE)は、これまでに報告されている軽元素から成る RTP 材料を用いた値としては世界最高値の 4.0%を達成しました。これにより、希少元素に依存しない有機 EL 製品および高感度な生体イメージングの開発などが期待されます。

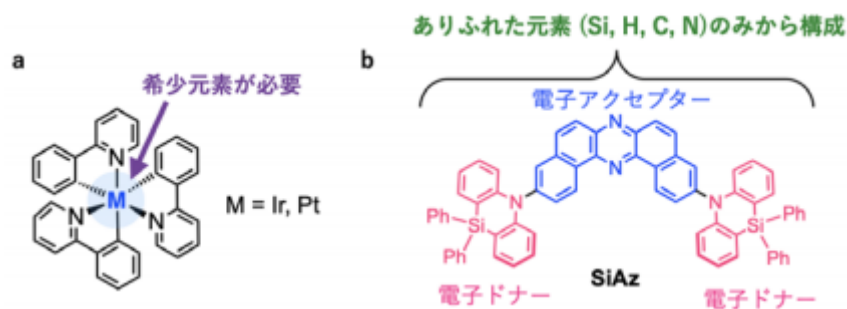


図 2 a)従来の RTP 材料および b)今回開発した RTP 材料

## 論文情報

タイトル Heavy-Atom-Free Room-Temperature Phosphorescent Organic Light-Emitting Diodes Enabled by Excited States Engineering

雑誌 ACS Applied Materials & Interfaces

DOI 10.1021/acsami.0c17295

URL <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acsami.0c17295>

日本語原文 <https://www.eng.osaka-u.ac.jp/wp-content/uploads/2021/01/20210112PR.pdf>