

有機EL素子への応用を目指した 2-フェニルピリミジンイリジウム錯体の開発

SATテクノロジー・ショーケース2015

■ はじめに

有機EL素子は、次世代の超薄型ディスプレイならびに照明技術として注目を浴びており、現在ではさらなる発光効率の向上と省エネルギー化、長寿命化を目指し、有機EL材料の開発が世界中で活発に進められている。特に、有機EL素子の発光効率向上という観点からは、優れた特性を示す発光材料の開発が必要不可欠である。

ここで発光材料は蛍光材料とりん光材料の2つのタイプに分類できる。これまでりん光材料を用いることで有機EL素子の発光効率が原理的に3~4倍高くなることから、りん光材料の研究が盛んに行われてきた。りん光材料の開発は、2-フェニルピリミジン系イリジウム錯体を中心に行われており、それ以外の報告は比較的少ない。

本研究では、フェニルピリミジンが有機EL素子の電子輸送材料として優れた骨格であることに着目し、新規構造の2-フェニルピリミジンイリジウム錯体(図1)を開発し、有機EL素子への応用を検討した。

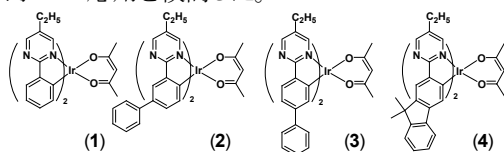


図1. 2-フェニルピリミジンイリジウム錯体の構造。

■ 研究内容

1. イリジウム錯体(1)-(4)の合成

$\text{IrCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ と2-フェニルピリミジン誘導体配位子をDMF中でマイクロ波(2450 MHz)を30分間照射して、中間体である塩素架橋二核錯体を得た。引き続き、塩素架橋二核錯体、アセチルアセトン及び炭酸カリウムをDMF中でマイクロ波を30分間照射して、目的の錯体(1)-(4)を得た(収率19~81%)。(1)-(4)の構造については、 ^1H NMR、元素分析または単結晶X線構造解析で同定した。

2. THF中の発光特性

錯体(1)-(4)は室温下THF中で、緑色~黄色発光($\lambda_{\text{max}} = 526\text{--}550\text{nm}$)を示した。一例として、(1)の室温下THF中の発光スペクトルを図2に示す。(1)の発光極大は526nmであり、CIE色度座標は(x, y) = (0.35, 0.62)であった。また、(1)-(4)の発光量子収率 Φ_{PL} は0.76~0.82と高い値を示し、2-フェニルピリミジン骨格を有するイリジウム錯体はいずれも良好な発光特性を示すことが明らかになった(図3)。

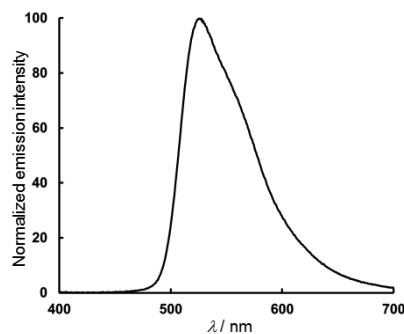


図2. 錯体(1)の室温下THF中の発光スペクトル。





				
λ_{max} nm	526	534	537	550
Φ_{PL}	0.81	0.81	0.82	0.76

図3. 錯体(1)-(4)の室温下THF中での λ_{max} 及び Φ_{PL} 。

3. 有機EL素子への応用

次に真空蒸着法によって有機EL素子を作製するため、イリジウム錯体の昇華性向上を目指し、補助配位子としてジピバロイルメタンを導入したイリジウム錯体(5)を新たに設計した。(5)を発光材料として用いた有機EL素子は、最大外部量子効率 $\eta_{\text{max}} = 8.4\%$ を示した。

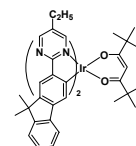


図4. (5)の構造。

■ 関連情報等(特許)

特許5382887号「イリジウム錯体ならびに該化合物からなる発光材料」今野英雄

■ 謝辞

本研究の一部はJST復興促進プログラム(マッチング促進)の支援を受けて行われた。また、有機EL素子評価は株式会社フルヤ金属にご協力いただいた。

代表発表者 井戸 洋平 (いど ようへい)

所属 (独)産業技術総合研究所
触媒化学融合研究センター
官能基変換チーム

問合せ先 〒305-8565 茨城県つくば市東 1-1-1 中央第5

TEL: 029-861-3625 FAX: 029-861-4872

井戸洋平 yohei-ido@aist.go.jp

今野英雄 h-konno@aist.go.jp

■キーワード: (1)有機EL
(2)発光材料
(3)イリジウム錯体