

整理番号	13大-4
------	-------

育成試験の名称	高効率有機発光素子の開発とその機構解明
実施機関及び担当者	大阪府立大学 大学院 工学研究科 電気・情報系専攻 教授 内藤 裕義
<b>育成試験の目的</b>	
<p>有機発光素子で小型軽量の自発光素子が作成できるが、その外部量子効率が低い ため消費電力が大きくなる欠点があった。本育成試験の基礎となる研究成果では主に 有機発光素子用高分子で一重項励起子生成断面積が三重項励起子生成断面積より大き くなることを見出している。この結果は有機発光素子材料の本命である低分子有機化 合物でも成立していると推定され、一重項励起子を経由した発光を利用する有機発 光素子の設計指針構築の糸口となりうる。設計指針の構築を試みるため、(1)一重 項励起子、三重項励起子の生成断面積の推定、(2)三重項 - 三重項励起子二分子 再結合過程の確認、(3)一重項 emitter による高効率有機発光素子の発光効 率律速過程の解明、およびこれらの成果を踏まえて(4)一重項 emitter による 高効率有機発光素子の試作、を行なう。</p>	
<b>試験方法</b>	
試験項目	内 容
一重項励起子、三重項励起子の生成断面積の推定	低分子系一重項 emitter の蛍光量子効率とこの emitter を用いて作成した有機発光素子の外部量子効率を比較することにより一重項、三重項励起子の生成断面積比を推定する。
三重項 - 三重項励起子二分子再結合過程の確認	遅延蛍光の測定から、一重項励起子の発光緩和過程に占める三重項経由の一重項励起子の割合を決定する。
一重項 emitter による高効率有機発光素子の発光効率律速過程の解明	一重項 emitter による有機発光素子の発光効率律速過程、具体的には、一重項励起子、三重項励起子の生成断面積、三重項 - 三重項衝突、キャリア注入バランスについて吟味する。
一重項 emitter による高効率有機発光素子の試作	発光効率律速過程を明らかにした後、有機発光素子発光効率向上に関する基礎データを蓄積し、有機発光素子の高効率化を図る。
予 算 額	200万円
<b>試験結果</b>	
<p>低分子系有機発光材料として典型的な素子構造と材料、ITO/TPD/Alq3/Al を選択した。このため、ここで得られた成果の応用範囲は広い。Alq3 の蛍光量子効率と有機発光素子の外部量子効率とから一重項、三重項励起子の生成断面積比を見積もった後、遅延蛍光の測定を行い、Alq3 における三重項 - 三重項衝突による一重項励起子の生成はほとんど無いことが分かった。以上より、低分子系一重項 emitter における有機発光素子の発光効率律速過程は陽極および陰極から注入される正孔、電子数のバランスであることが明らかとなった。キャリアの注入バランスを取るため、陽極、陰極界面にそれぞれ PEDOT、LiF バッファ層を設け、これにより正孔、電子の注入効率が100倍以上に向上することを示し、同時に、注入メカニズムを明らかにした。この成果を素子構造設計に活かし、有機発光素子の外部量子効率を向上させることに成功した。</p>	
<b>現在の状況及び今後の展開方策</b>	
<p>高分子系有機発光材料に特徴的な新規物性を明らかにしており、今後その素子応用、また、劣化機構抑制手法を確立し、高分子系有機発光素子の市販化へと民間企業とともに努力していきたい。</p>	