

第五章 結論

本研究利用矽氫化(hydrosilylation)的方式成功地合成出以POSS籠狀結構為中心，小分子發光基團為分支的星狀結構POSS 1 ~ POSS 3。其中POSS 1、POSS 2 為螢光材料；POSS 3 為磷光材料。發光材料POSS 1 ~ POSS 3 的立體結構乃經由FTIR、¹H-NMR及GPC等鑑定後証實為分支數分別為 4.6、7.7 及 6.4 的星狀立體結構。由於發光基單體為小分子結構，所合成出的星狀發光材料屬於寡聚物(oligomer)，因此除了再沉澱的方式外，還可以利用管柱層析的方法來提高材料的純度。

熱穩定分析(TGA、DSC)的結果顯示，相較於發光基單體，星狀發光材料其熱裂解溫度(T_d)上升且玻璃轉移溫度(T_g)變得較不明顯。由此可知，以POSS為中心核的星狀發光結構可以改善材料之熱性質，使熱穩定性增加，並降低分子的移動。此外，星狀發光材料的UV-PL光譜及電化學性質皆與發光基單體相似，並不會因引入POSS而造成光色的偏移，且於不同媒介下，其光色穩定度較發光單體佳。為了更進一步地了解中心核POSS對於材料熱性質方面的作用，我們分別將發光基單體與星狀分子進行迴火(annealing)實驗。結果發現，星狀發光材料POSS 1 ~ POSS 3 其吸收及放射光譜皆明顯較發光單體C-1 ~ C-3 穩定。以上實驗結果顯示，星狀分子的結構可以增加材料的成膜性，且由於引入POSS中心核，材料具有良好的熱性質，光色的穩定性也大幅提升。

星狀分子POSS 1 ~ POSS 3 溶解度佳，一般的有機溶劑都可以溶解之，且具有良好的成膜性質，可直接以旋轉塗佈的方式製成元件。將星狀發光材料製成單層有機電激發光元件，POSS 1、POSS 2 混入PVK:PBD的元件亮度分別為 1102 cd/m²及 1468 cd/m²，效率接近 1 cd/A；POSS 3 以CPB為主體，LiF修飾陰極界面，亮度可達 1458 cd/m²。將POSS 3 元件加入TPBI做為電洞阻擋層後，效率增加至 3.99 cd/A。此外，元件於不同電壓下皆仍維持穩定的EL光譜。

廣角 X 光繞射儀(WAXD)的結果顯示，中心核 POSS 之晶格結構因發光單體的引入而有些改變(d -spacing 變大)，不過星狀發光材料仍因含有 POSS 而具有奈米尺寸晶格結構。此外，由掃描式電子顯微鏡(SEM)得知，POSS 1 ~ POSS 3 為直徑大小約 20 nm 的圓形粒子，且具有均一性的分佈。因此可以推論，星狀發光分子 POSS 1 ~ POSS 3 為具發光特性的有機奈米材料。

