

## 第四章 結論



1. 本論文研究成功的以 Heck Coupling 和 Sonogashira coupling Reaction 合成四個含吡啶及 fluorene 之五環共軛螢光材料：  
PFBFP3、PFBFP3Me、PFBFP3OMe、PFFFP3 及其氫鍵錯合物共 24 種，並經由 EA、 $H^1$ -NMR 和  $C^{13}$ -NMR 鑑定其純度。
2. 在熱性質方面，各分子的熱裂解溫度約在 417~436°C 之間，中間環側邊取代基越大，分子的熱裂解溫度會有些微的減少。
3. 在液晶性質探討方面，有以下幾點歸納
  - (1) 所合成出的四個分子本身都不具有液晶相。原因是兩末端吡啶雜環上氮原子的電負度比環上的碳原子大，所以在兩末端形成兩個向外拉的偶極矩，使兩鄰近分子在 Dipole-Dipole Interaction Force 的作用下，緊密堆疊在一起，分子因此呈結晶性而不具液晶相。
  - (2) 在與各質子予體配成氫鍵錯合物後，Dipole-Dipole Interaction Force 的效應變弱，緊密堆疊的效應降低，因而有機會產生向列相液晶。隨著所搭配的質子予體不同以及中間環上取代基不同，其液晶相範圍也會有所差異；結果顯示萘酸（ONA）系列都比苯酸（OBA）系列為高。原因是萘酸本身硬度較高，對液晶分子核心硬度有貢獻外，本身也是較佳的質子予體（與苯酸

比較)，對減弱 Dipole-Dipole Interaction Force 的效應，有較佳的效果。

(3)實驗結果中最佳的液晶性質為 PFBFP3Me-ONA 系列，在 Cooling 時液晶範圍為  $55.1^{\circ}\text{C}$  ( $138.8\sim 83.7^{\circ}\text{C}$ )。

4.螢光性質方面，有以下幾點特點

(1) PL-Solution方面，其  $\lambda_{\text{max}}$  落在 415 nm和 440 nm之間，當第三環有 Methoxy Group取代時PL放射光譜會最紅位移。這是因Methoxy Group是較佳的推電子基團。

(2) PL- Film 方面，其 Pure Film 放光波長為 465~498 nm，隨著中間環上取代基不同而有所影響；取代基為 Methoxy Group 也較紅位移。而其氫鍵錯合物光色改變則隨所搭配的質子予體，有不同程度紅位移。紅位移程度為  $\text{THDA} > \text{THA} > \text{ONA} > \text{OBA}$ 。

(3) 螢光效率的量測中 量子產率介於 43~51%之間。

5.本系列化合物僅能測得irreversible氧化電位，經由計算，得知HOMO能階位於  $5.53\text{ eV} \sim 5.64\text{ eV}$ 。利用  $\lambda_{\text{onset}}$  去反推，可得知LUMO能階位於  $2.71\text{ eV} \sim 2.82\text{ eV}$ 。

6.在偏極光實驗，發現 PFBFP3-ONA 的氫鍵錯合物在液晶相發出具方

向性的極化光，其 Polarization Ratio 約 3.46。

