

## 第五章 結論

1. 在 THF 溶液中，我們藉由改變溶液的濃度，觀測 ZnPP 分子產生聚集對於靜態光譜及瞬態螢光光譜的影響。螢光光譜的結果顯示 ZnPP 的放光頻帶，除了原有的 Q(0,0)和 Q(0,1)的放光位置外，在此兩頻帶的中間位置多了一個新的頻帶，經由 pH 值的調控推論此頻帶為 ZnPP 雙體的放光。瞬態螢光光譜的動力學擬合結果，得到兩個時間常數，分別為 0.4 ns 及 2.1 ns，我們指派前者為聚集所產生的分子間能量轉移所造成，而後者則與紫質分子內系統間轉換過程的時間常數一致。
2. 在 AAO 奈米管內，ZnPP 藉由酸基和奈米管表面形成鍵結，我們控制實驗的條件分別是浸泡溶液的濃度、浸泡時間、奈米管孔徑大小及奈米管長度，在這些不同的條件下，ZnPP 分子的堆疊程度將產生變化，進而使其靜態光譜的位置及形狀以及螢光瞬態光譜之時間衰減常數改變。從有系統的實驗結果分析，我們推測 ZnPP 分子在 AAO 奈米管內應包含著許多不同形式的聚集。
3. 在生物環境下，我們觀測到 ZnPP 分子和脫輔基肌紅蛋白結合後，其在靜態光譜上的表現不同於 ZnPP 單獨存在於緩衝液中。瞬態螢光光譜的動力學擬合結果顯示其生命期包含兩個時間常數，分別為 0.5 ns 及 2.2 ns，我們指派前者可能為 ZnPP 雙體或多體與蛋白質結合進行分子間能量轉移過程之時間常數，後者則可能為 ZnPP 和蛋白質連接後，ZnPP 單體進行分子內系統轉換過程之時間常數。我們並且藉由時間—解析螢光非等向性動力學的研究，提出 ZnPP 確實和蛋白質結合的證據。