

## 摘要

在過去實驗室學長的研究成果中，我們可發現在共軛高分子超薄膜的研究，藉由機械拉伸、薄膜除潤、或製程溶劑揮發，使高分子鏈經歷機械拉伸，而使其被迫處於分子拘束狀態，此時分子鏈段上之激子困縛(exciton trapping)下降，使發光效率有非常明顯的提升。

但在過去學長的研究成果中，我們也發現高濃度摻雜薄膜在經由機械拉伸時，其光電增益非常不明顯，且若將濃度提高到 100%(純 MEH-PPV 薄膜)來進行拉伸實驗，此薄膜非常的脆以至於無法拉伸(約在 0.5%即產生破裂)。為了克服這個問題並探討應力對於高濃度薄膜光電增益的影響，本實驗利用了有別於以往單層結構摻雜的雙層結構薄膜拉伸，我們將 100%共軛高分子 MEH-PPV 覆蓋於光學惰性高分子 PS 基材上，經外部機械拉伸所引起之局部形變過程中，探討其局部應力與巨大發光增益行為之關係，可發現其發光增益隨著局部應力上升而指數上升，當局部應力達 215MPa 時，其發光增益可達 40 倍之多，其應力效應歸因於促使分子鏈段處於一應力拘束狀態，降低了局部形變區域中 MEH-PPV 分子鏈上之電荷捕捉能力，也就是對其 charge-phonon coupling 予以抑制之效果，並由共軛焦微螢光光譜量測拉伸薄膜的各個區域，我們可以發現在局部形變區域中的 MEH-PPV 高分子，其共軛長度有明顯的改變，且在局部形變區域內其發光增益

也遠大於彈性形變區，其發光增益與所受的應力呈正相關。其後利用飛秒時間解析上轉換系統，量測在極短時間尺度下，拉伸薄膜在各個區域其時間解析光譜，藉由探討其光譜位置紅位移的速度及激子總量隨著時間的改變，來探討局部應力對共軛高分子 MEH-PPV 的發光行為的影響。

最後，我們分別準備了 1% MEH-PPV/PS 及 100% MEH-PPV 兩種薄膜，並為了排除低膜厚薄膜(100nm 以下特別顯著)在旋轉塗佈時的殘留應力影響，將兩薄膜的厚度均提高至 700nm，利用飛秒時間解析上轉換系統來探討分別由 intra-chain interaction 及 inter-chain interaction 主導的兩系統，其在相同時間尺度下衰退機制是否有不同，並找出其物理意義。

