

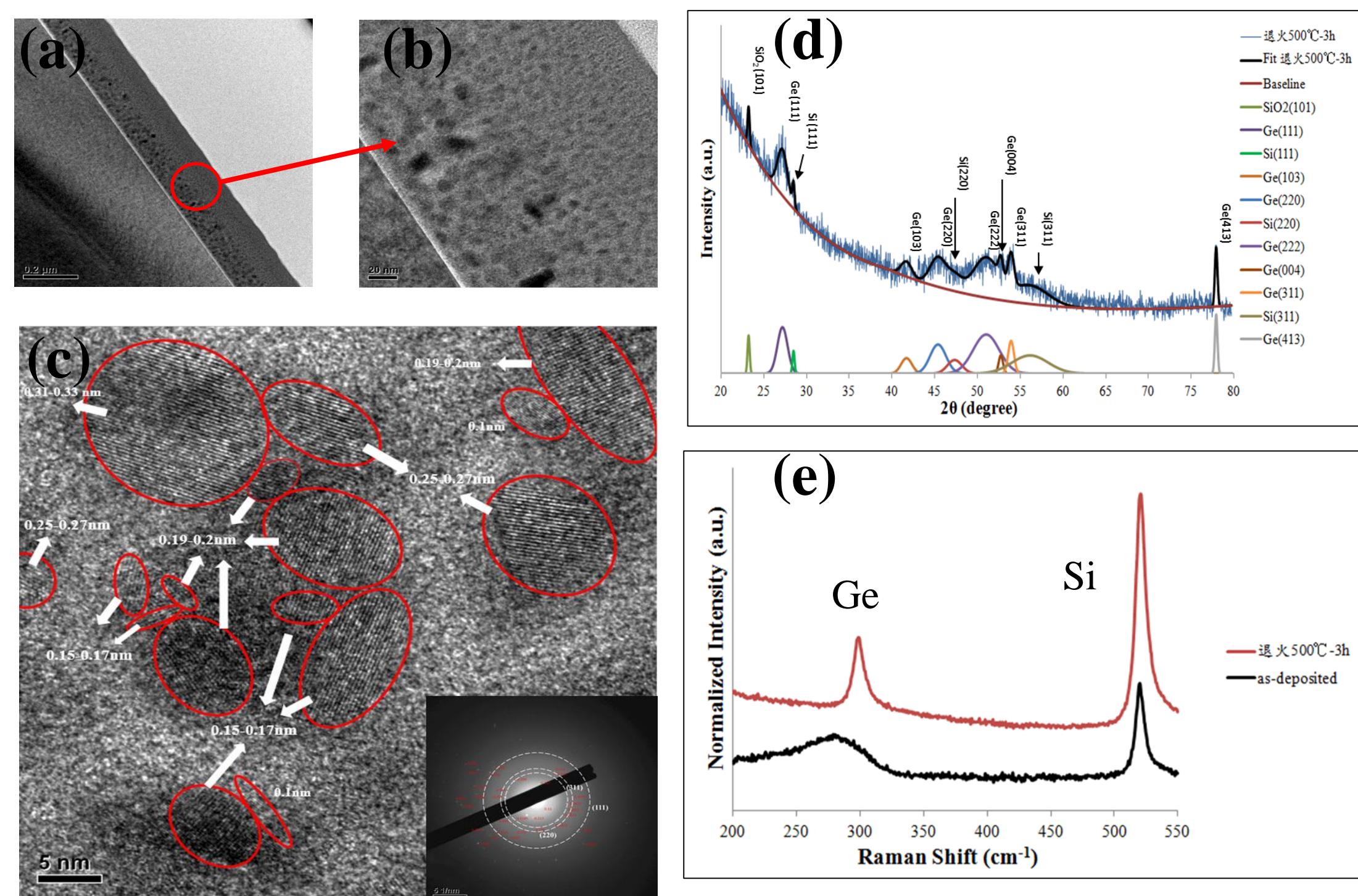
先進奈米科技暨應用光電實驗室(Q303-2)

Advanced Nano-technology and Applied Optoelectronics Lab

負責教授:高至誠 老師

Nanomaterials and nano-sized Semiconductor LED

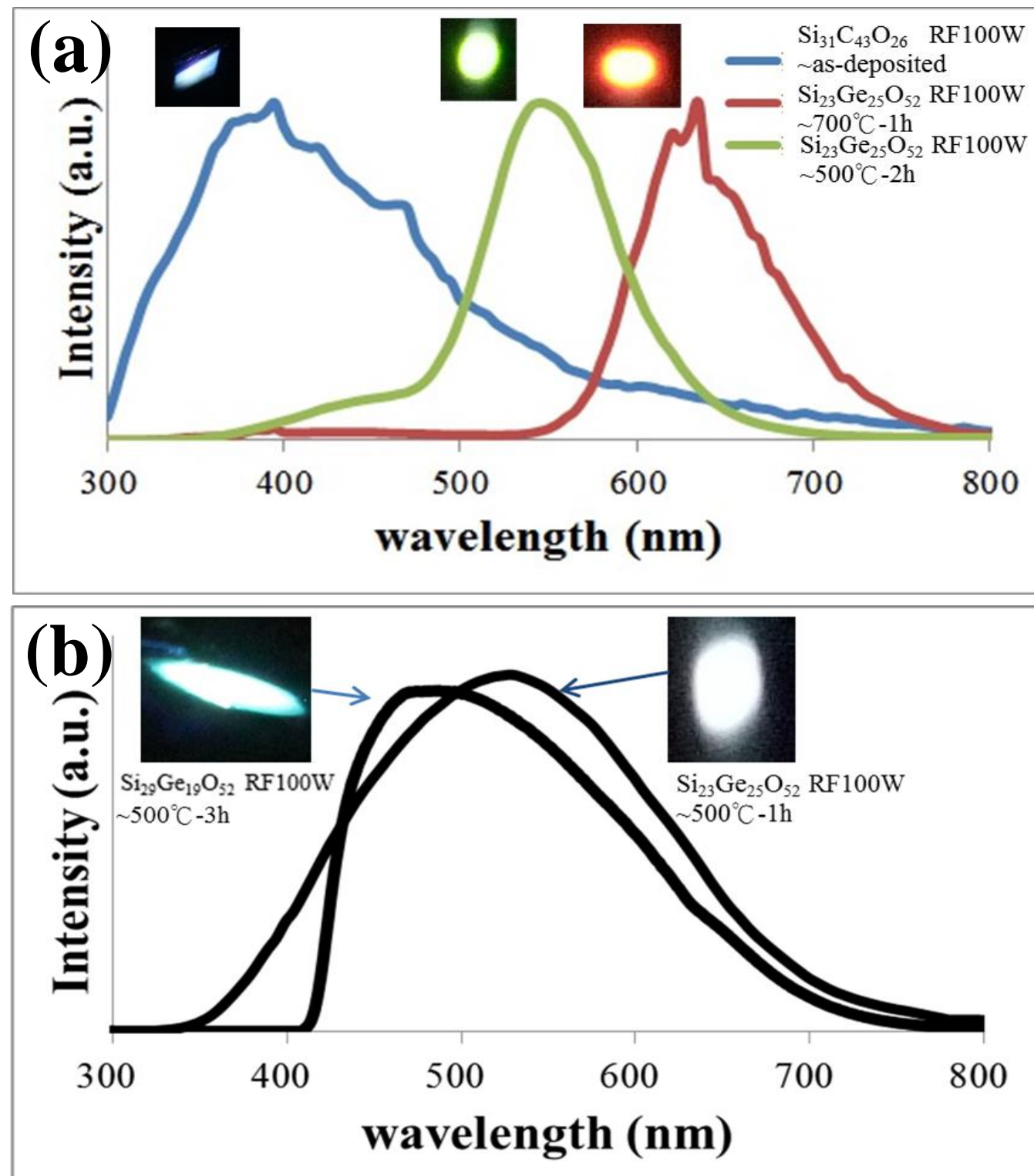
四族矽/鍺量子點成長



Si_xGe_yO_{1-x-y} 薄膜以熱處理產生量子點應用於奈米發光材料。圖(a)至(c)為薄膜於不同放大倍率下之TEM截面圖，可發現不同大小之晶體共存現象。

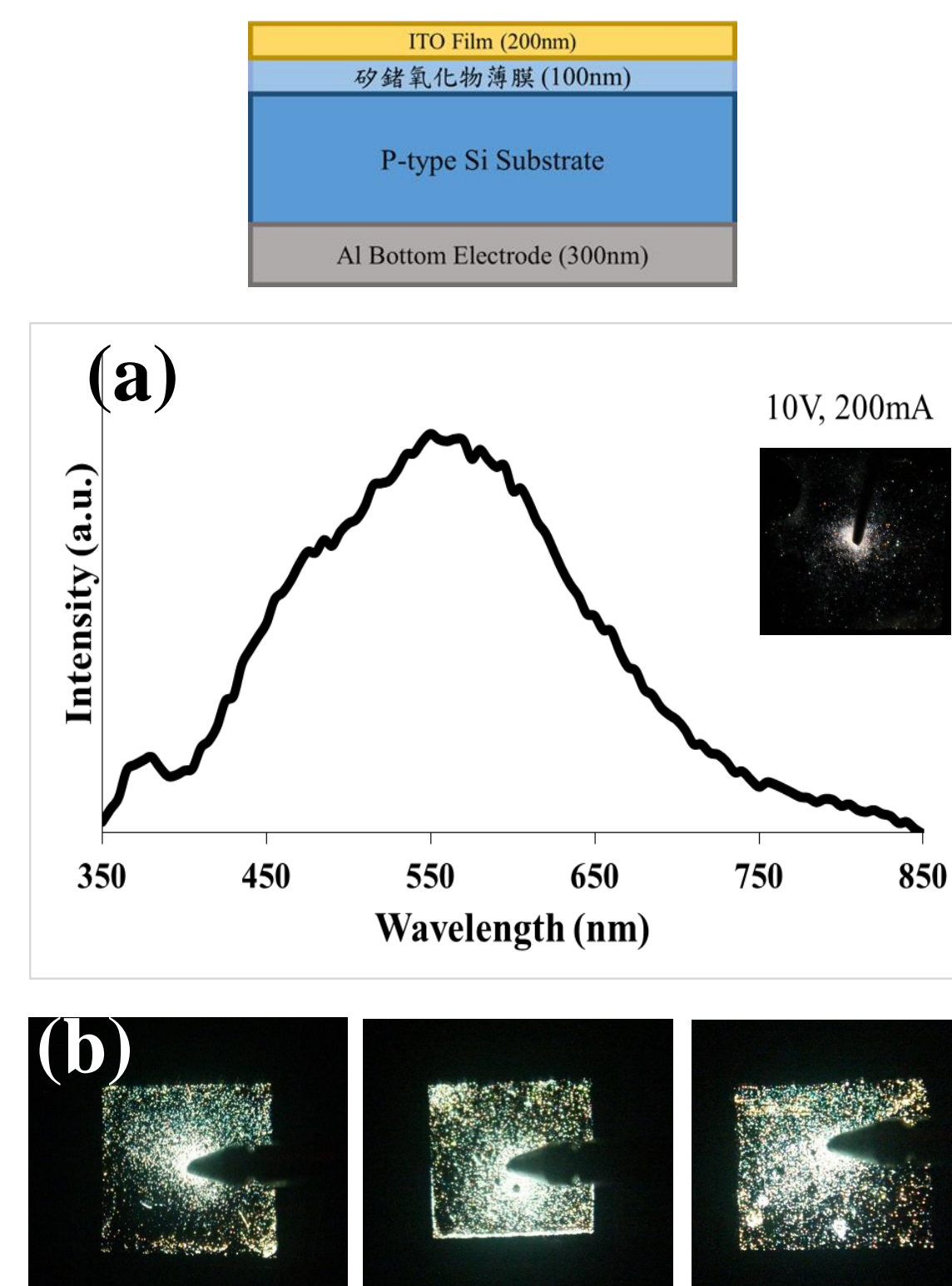
Si_xGe_yO_{1-x-y} 薄膜經高溫退火產生Si與Ge的奈米晶體，材料因量子侷限效應增強PL發光。圖(d)在XRD繞射圖譜中發現矽/鍺晶體共存現象。圖(e)微拉曼光譜中也可發現，圖中訊號為結晶鍺與結晶矽所貢獻，代表熱處理後薄膜確實會產生矽/鍺晶體。

光致發光分析



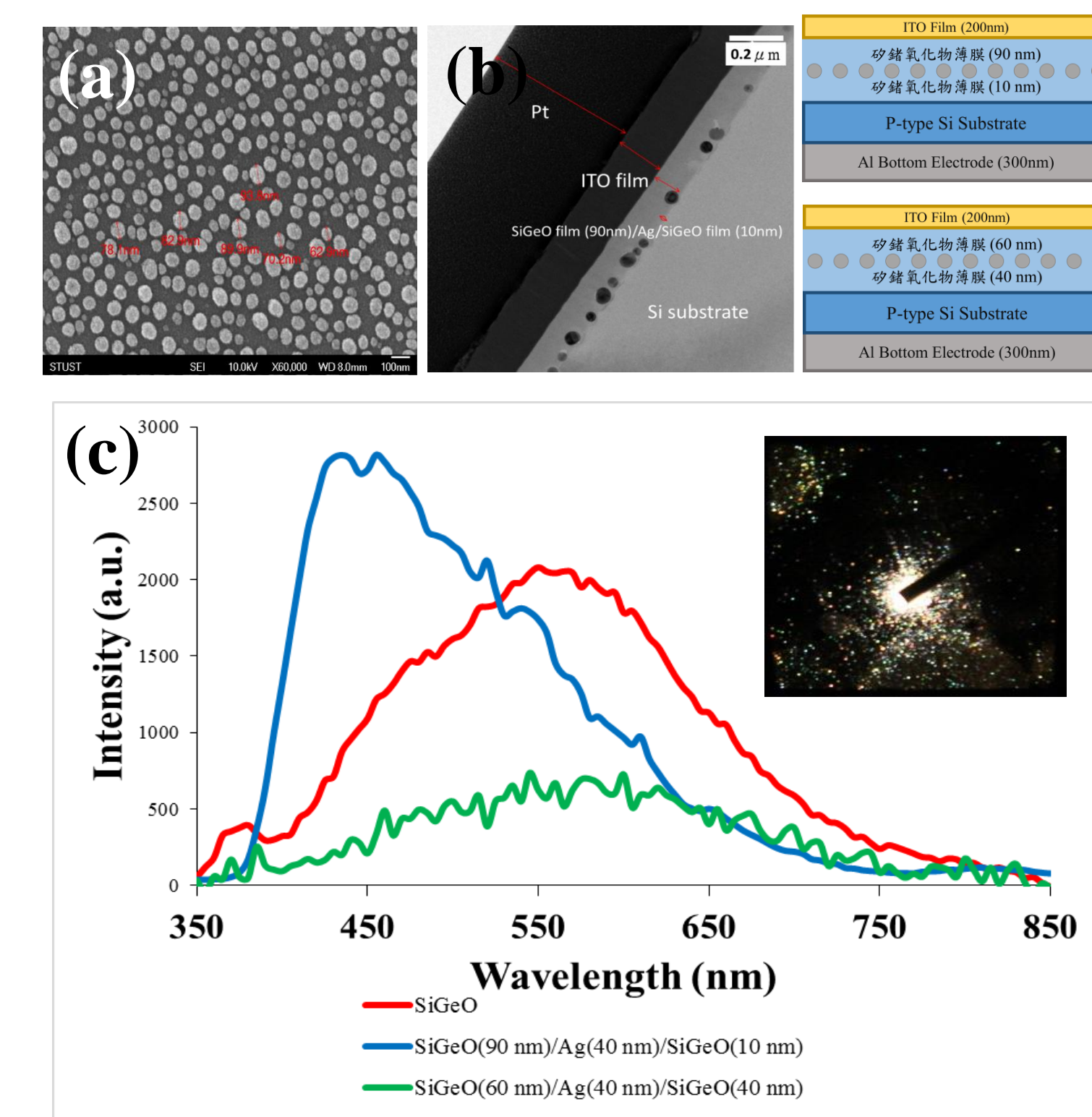
圖(a)退火溫度與退火時間可控制膜層內部量子點的大小，進而調整薄膜之光致發光。圖(b)為矽鍺氧化物薄膜之光致發光，其發光光色接近白色。矽/鍺量子點共存於膜層中，使矽鍺氧化物薄膜具備的白光應用潛力。

量子點發光元件



發光元件結構實體及示意圖。圖(a)為矽鍺氧化物薄膜所示結構各沉積ITO薄膜與鋁薄膜作為電極後之電致發光光譜圖，光譜涵蓋可見光範圍，發光光色近似於白光。其餘試片也皆能於10V電壓下發出近白光。

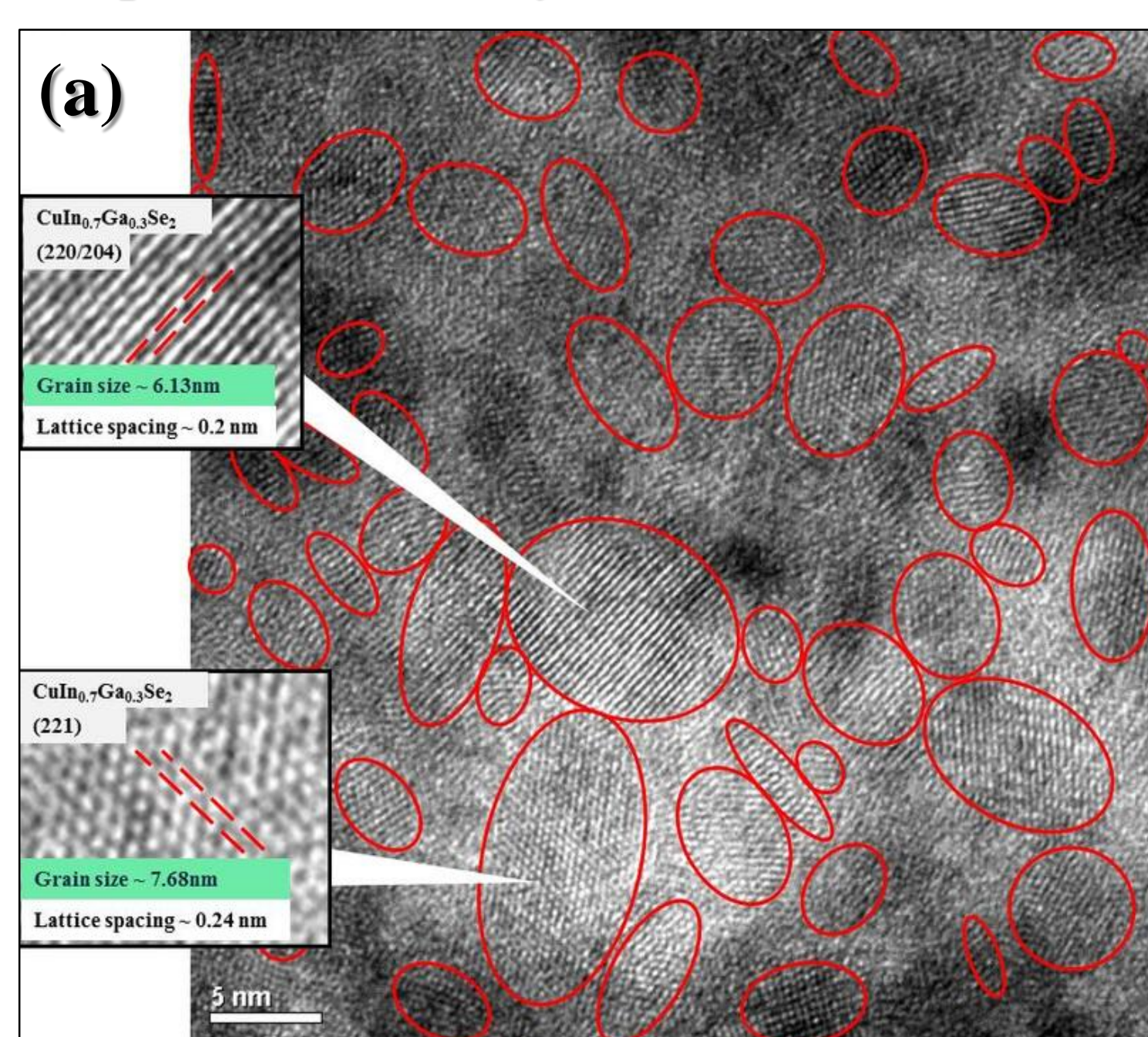
表面侷域電漿共振提升元件發光效益



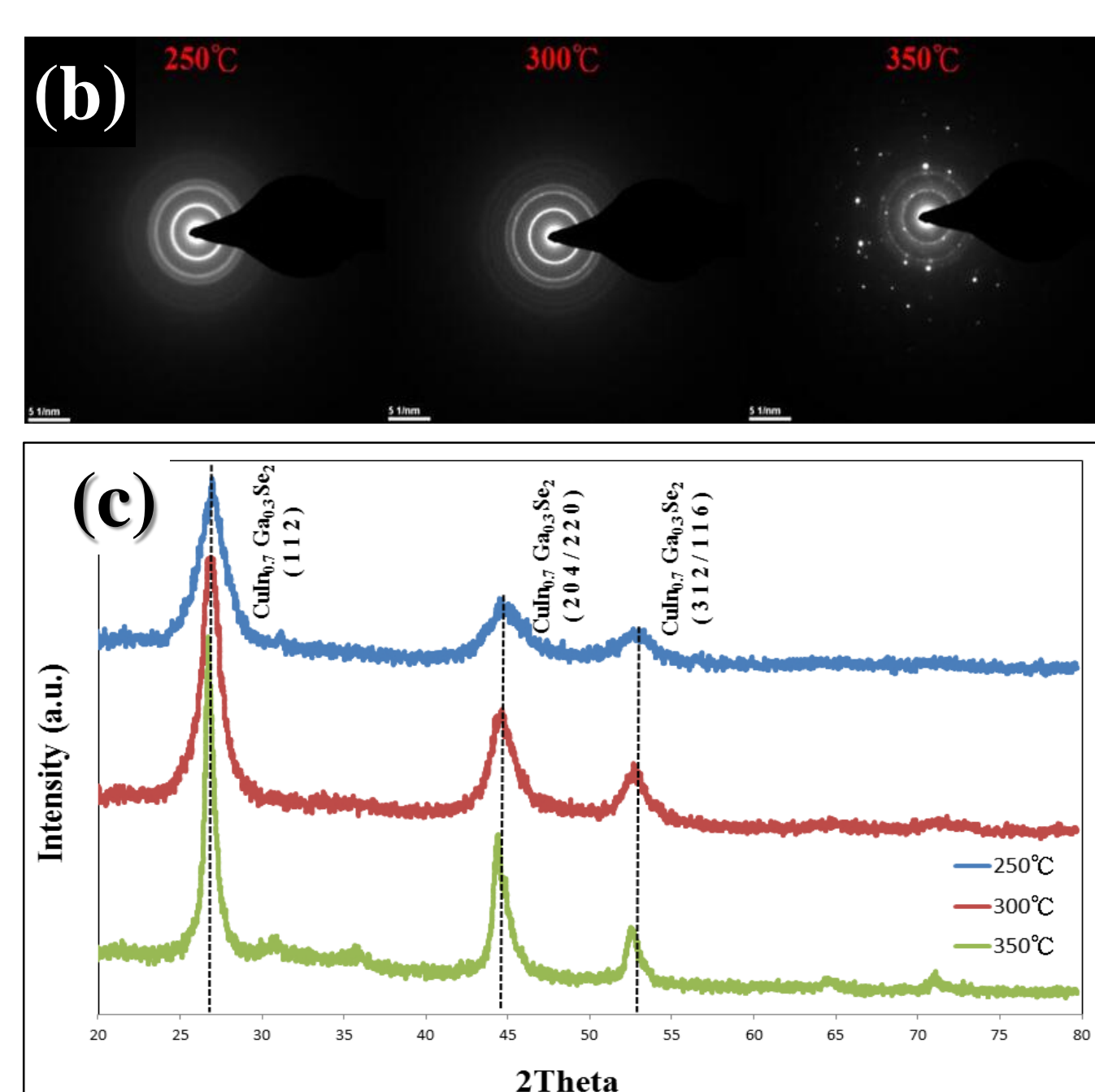
圖(a)為不同濺鍍參數之下，Ag薄膜於熱處理後形成銀顆粒，顆粒大小可由銀膜層厚度與退火條件來調整。Si_xGe_yO_{1-x-y} MOSLED加入Ag顆粒，如圖(b)TEM截面圖所示，可提升元件發光亮度如圖(c)。

CIGS preparation and applications

Preparation and Crystallization of CIGS Thin Films

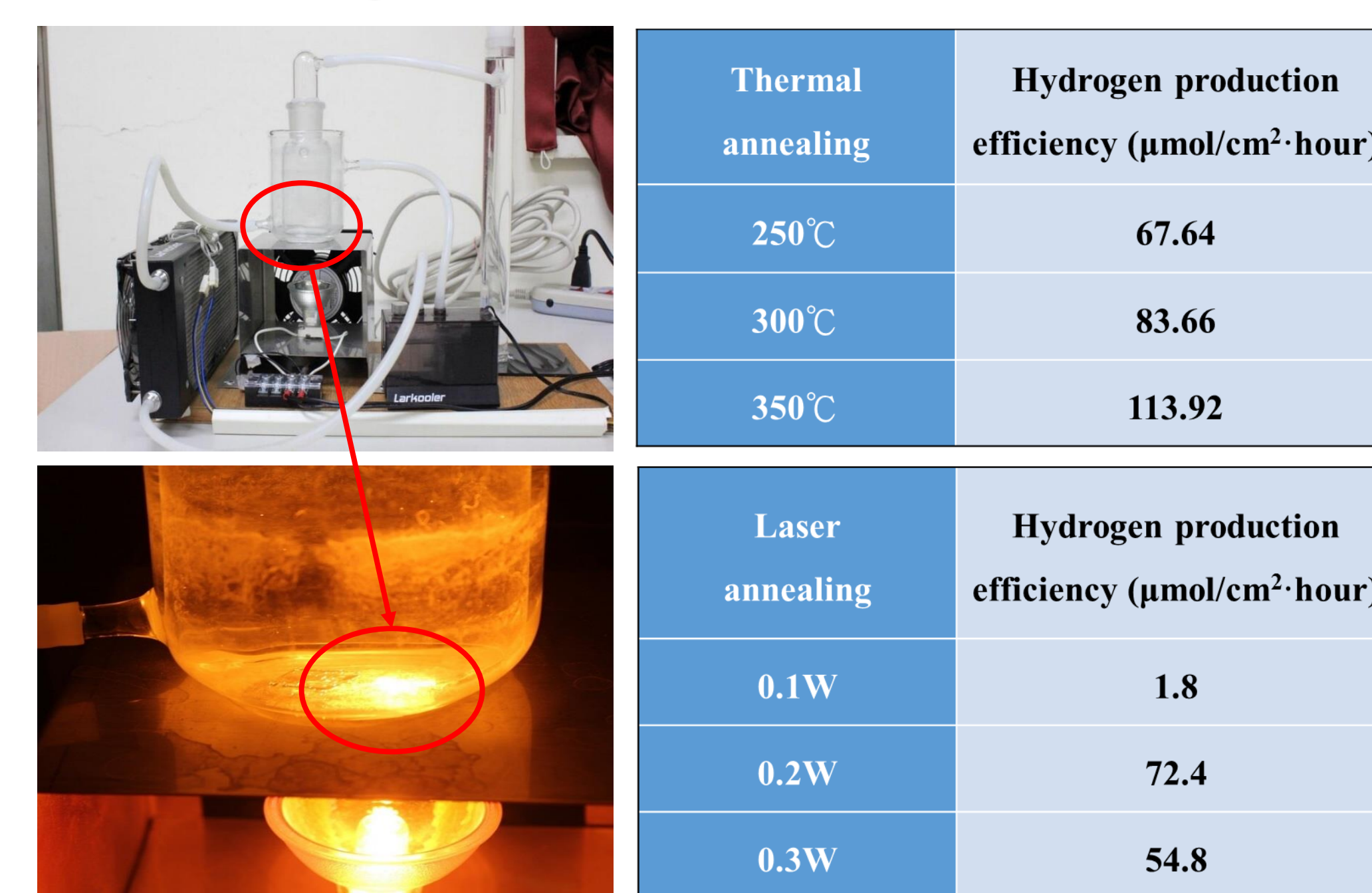


CIGS薄膜可由濺鍍法配合高溫爐管及雷射退火來生產。如圖(a)所示，在經過高溫退火處理之後CIGS薄膜當中可以觀察到許多奈米等級大小的CIGS結晶。



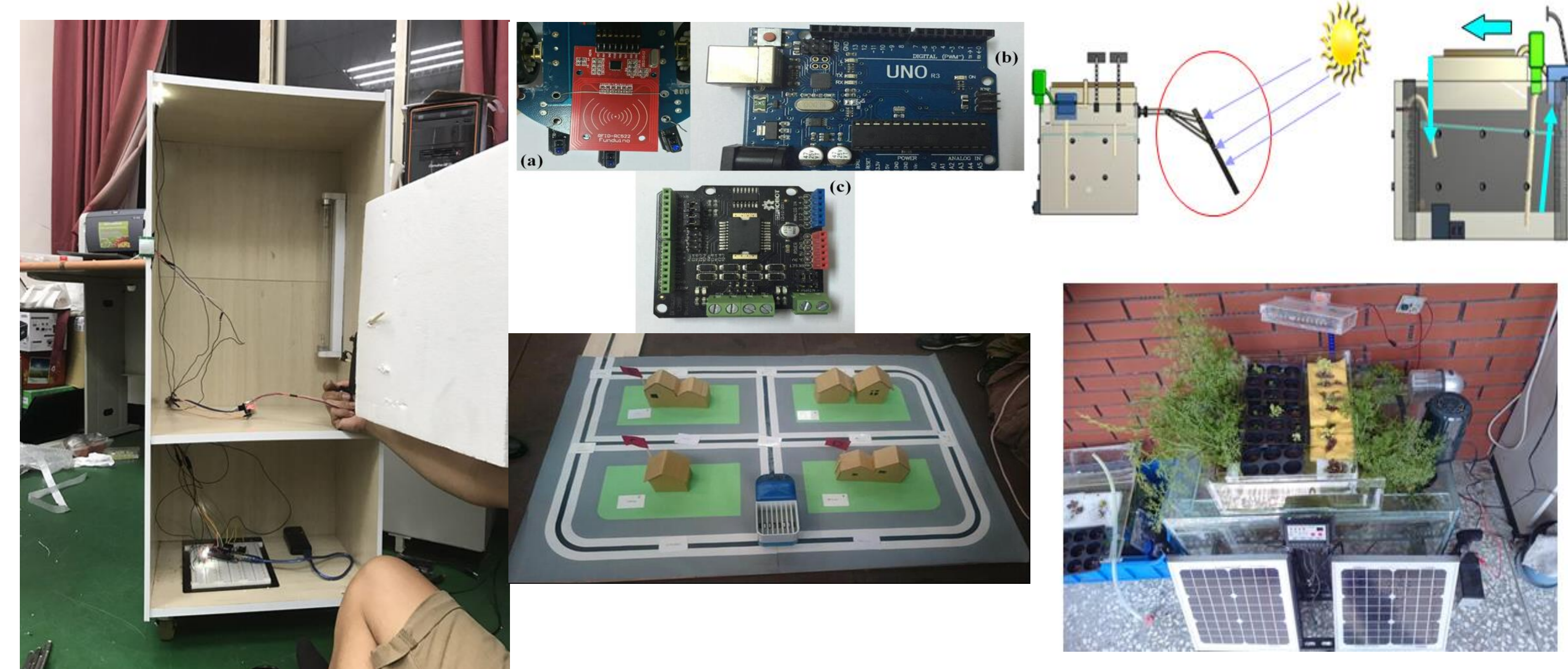
CIGS薄膜經過高溫退火後，由圖(b)的SAD照片及圖(c)的XRD分析結果可見，隨著爐管溫度的上升其結晶性及結晶強度有明顯提升且有趨勢。而經過雷射退火後的CIGS薄膜，雖然可以從圖(d)的照片中得知有結晶性的改善，但其結果如圖(e)所示，退火後卻出現In₂Se₃或Cu₂Se等其他項結晶。

Hydrogen production of CIGS thin films under visible light illumination



CIGS薄膜經過不同溫度的高溫退火或不同功率的雷射退火後，產生不同大小之結晶，並於可見光環境之下進行光觸媒水解，分解出的氣體同時含有氧氣與氫氣，證實此種薄膜具備產氫的應用可行性。

生活應用專題



智慧衣櫃

物件運輸系統

魚菜共生

得獎及專利



指導學生論文及競賽得獎



瑞士日內瓦發明獎銀牌



南臺科技大學

Southern Taiwan University of Science and Technology

光電工程系

Institute of Electro-Optical Engineering, IEEOE