

邱博文老師在石墨烯成長機制之研究

獲「自然通訊」刊登



國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

2014 首頁故事

邱博文老師在石墨烯成長機制之研究 獲「自然通訊」刊登

電機系暨電子所邱博文教授的研究團隊以雙層石墨烯為平台，藉由掃描穿透式電子顯微鏡，首次同步觀測到碳原子在原子尺度下緩慢鍵結形成石墨烯之成長機制，這項創新與突破，獲得國際著名期刊英國科學雜誌「自然通訊」(Nature Communications)的重視，研究成果於6月2日獲刊出(DOI: 10.1038/ncomms5055)。

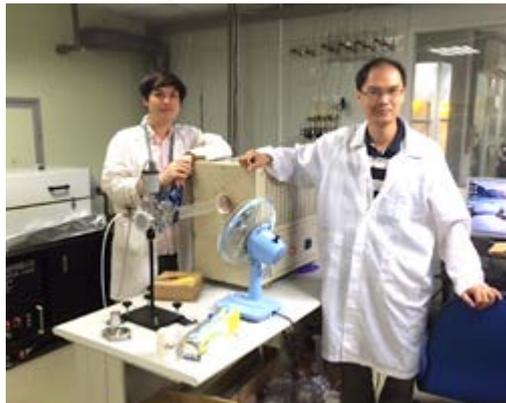
邱老師提到，石墨烯的發現讓科學家在奈米科學領域向前邁出一大步，除了讓人們首次在此單原子層材料上驗證低能量的電子表現出獨特的零質量狄拉克費米子外，其優異的物理特性，例如具有最佳的導電率，導熱率與電子遷移率等，使石墨烯在高速電子元件，觸控面板與透明導電薄膜等電子光電領域具有高度的應用前景。

在實際應用上，大面積的石墨烯薄膜需藉由化學氣相沈積法來製備，成長時，石墨烯的晶界與衍生物是決定石墨烯薄膜品質的關鍵因素。邱老師說，了解石墨烯的成長機制進而有機會控制其成長的特性是關鍵性的研究。然而，碳原子在成長溫度堆疊成二維平面石墨烯結構的速率相當快（大約以每秒100-200顆原子的速率進行），因而難以觀測。

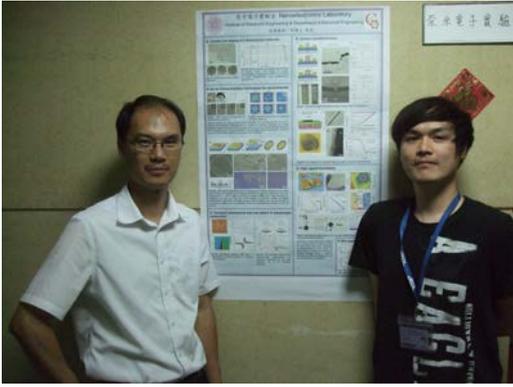
邱老師與日本AIST的末永和知博士合作，以雙層石墨烯單晶裡小層的邊界為成核點，將溫度降至500°C時，以殘存超低碳氫氣體為碳源，可控制石墨烯成長速率，最後以吸附之單顆矽原子為催化劑，催化石墨烯的側向磊晶生長，此時，藉由掃描穿透式電子顯微鏡同步觀測碳原子一顆一顆緩慢結晶，並發現其結晶形態如何藉由五圓環和七圓環缺陷做結晶方向之旋轉。

「創新與堅持是科學與技術突破的關鍵！」邱博文老師表示。這個研究成功的關鍵是團隊合作，細微的分工，並且讓每一位成員將手邊的工作做到極致，結合起來就會是如黑夜中絢爛的煙火。他回憶實驗的過程，他說，在這個團隊裡，每位成員都是一流的藝術家，對科學都有高度的熱忱與堅持，願意花時間研發新的技術，並將它做到最好。

呂俊頡博士與葉昭輝博士是成長石墨烯單晶與疊層雙單晶的世界級高手，能以化學氣相沈積法來實現完美單晶的堆疊，林永昌博士的石墨烯轉移技術更是無人能出其右，他能使只有單原子層厚的單晶在轉移過程中保持完整與大面積之原子級潔淨，這個技術讓林博士在國際上已小有名氣，更是讓團隊得以成功的最大關鍵，最後，是劉崢博士高超的電子顯微鏡技術與耐心的長時間觀測。這些努力就像是拼拼圖一樣，缺一不可，而這篇論文的刊登則是對全體成員夜以繼日努力最好的肯定。



圖說：由右至左分別為邱博文教授及葉昭輝博士。



圖說：邱博文教授與同學在海報前合照。