

國家同步輻射研究中心

出國報告書

出國人姓名：陳啟亮

出國日期：105年12月19日至105年12月 22日

目的地 (國家、城市)：印度新德里

參加會議名稱或考察、研究訓練地點：Inter-University Accelerator
Centre (IUAC), New Delhi, India

科技部補助專題研究計畫執行國際合作與移地研究心得報告

日期：2016年12月27日

計畫編號	MOST 104-2923-M-032 -001 -MY3		
計畫名稱	臺印(IN)國合計畫—N型及P型 Skutterudites 奈米薄膜之熱電性質與電子結構之研究		
出國人員姓名	陳啟亮	服務機構及職稱	同步輻射研究中心 助研究員
出國時間	105年12月19日至 105年12月22日	出國地點	Inter-University Accelerator Centre (IUAC), New Delhi, India
出國研究目的	<input type="checkbox"/> 實驗 <input type="checkbox"/> 田野調查 <input type="checkbox"/> 採集樣本 <input checked="" type="checkbox"/> 國際合作研究 <input type="checkbox"/> 使用國外研究設施		

一、目的

首先感謝科技部給予此次台印計畫研習交流參訪的經費支持。此次參訪交流是由印度 Dr. K. Asokan 的邀請，並與淡江大學董崇禮教授同行。主要規劃此次參訪目的為實驗數據研討，與製程技術交流。並進一步結合過去於同步輻射研究中心(NSRRC)與印度 Inter-University Accelerator Centre (IUAC)的離子加速器設施，多年合作成果討論。此次的實際參與樣品成長過程，可增加對合作材料的熟悉與數據分析擷取之品質提升。藉由此次交流的機會，使我們能實際面對面討論實驗過程與數值分析結果。

對於 Pelletron Accelerator RBS-AMS Systems、Accelerator Mass Spectroscopy 以及 Low Energy Ion Beam Facilities 等實驗技術的儀器定位、校準、佈植與分析技術的規劃與實際的運作、製備等過程的了解，有利於推動本計畫規劃與進行。

二、執行國際合作與移地研究過程

12/19：新竹—桃園機場—泰國曼谷國際機場—印度新德里國際機場。

12/20：Pelletron Accelerator RBS-AMS Systems、Accelerator Mass Spectroscopy 參訪與實驗進行

12/21：Low Energy Ion Beam Facilities 實驗站交流與數據研討。

12/22：回國。

三、 研究成果

對於本次主要以 Inter-University Accelerator Centre (IUAC) 實驗站的計畫進行進度的了解，以及相關經驗的學習。過去與 Dr. K. Asokan 團隊合作，將不同成分於成長條件下的樣品材料進行一系列的離子束佈植，並同時觀察 Ion beam interaction 於 Low energy ion irradiations (Materials science beamline II) 進行研製。經由操作者的實驗的進行與實際的演練，可使我們更進一步的熟知不同離子照射下，對於觀察樣品變化機制與合成原理。



圖一左為 Materials science beamline II 實驗站全貌，圖一右為腔體的設置。

本計畫目的主要以離子束研究相關 Skutterudites 奈米薄膜，包含樣品合成與薄膜結構分析，以及成分調整。IUAC 離子加速器，可提供~100KeV 到 1MeV 的 C、N、O、Ar 等輕離子。以及重離子 Li、C、Si、Ag、Au 等 (50-200 MeV)。足以提供半導體 CoSb_3 等奈米薄膜製成，並包含其他過渡金屬 (Fe、Ni 等) 取代 Co 的位置的一系列樣品。初步發現經由樣品的改質，其熱電性質的之熱電導(σ)與熱導(κ)性質有明顯的增益。離子注入法可以導致此固態材料的晶體結構變形。相關結果數據已陸陸續續處理彙整，可望近期發表。

另外，我們經由當地研究人員介紹並參觀了 ^{14}C accelerator mass spectrometry (AMS) Facility (XCAMS)，其具有兩個離子源，可加速到 500KV，可同時針對 21 個樣品同時佈植製作。如圖二。



圖二為 AMS 設施

於 IUAC 單位中，另一項重要設施 Negative-Ion Implanter 亦是一種將特定負離子在電場裡加速，然後嵌入到另一固體材料之中的技術，此技術可以改變固體材料的物理化學性質，目前已經廣泛應用於半導體器件製造和某些材料科學研究。

此次的參訪與印方研究人員的研究討論，收益良多。不僅了解合作樣品的長成機制，更可體驗到雖然該設施之基礎與儀器設備與國家經費注入等，雖不及我方之大型研究機構，但人員的努力與建構研究的企圖心，值得我們學習。雖為老舊儀器，透過不同的思維與創造也能發現新的物理。

四、 建議

無