

# 中華民國物理學會新任會士 中央大學物理系主任—伊林教授

蘇玉玲—採訪及文字整理

中央天文所

伊林教授現任中央大學物理系系主任，是中華民國物理學會新任會士。去年得到在美國的「海外華人物理學會」所頒予的年度亞洲傑出成就獎。雖然伊教授一再謙虛表示他們實驗組的工作，只是臺灣近年不少傑出的科學成績之一。但是他的研究工作能得到國際同行的認同，不但顯現出伊教授個人的成就，更顯出了中央大學以至於國內整個研究環境的提昇。非常感謝伊林教授在百忙之中抽空接受此次專訪。這次的專訪，對我個人而言獲益良多。訪問內容摘整如下：

- 蘇：談談您的經歷，尤其是您怎樣走進研究物理的世界。這一路走來有那些甘苦？
- 伊：我高中是念師大附中，當時覺得念物理比較輕鬆有趣，於是選擇物理。中央大學物理系畢業後，當了兩年兵，就進入美國紐澤西的RUTGERS大學研習電漿物理氣體中游離震波（ionizing shock wave）現象等，於1981年獲得博士學位。隨即進入工業界Materials Research Cooperation的R&D部門，研究開發有關半導體製程中常用的電漿濺射（sputtering），電漿蝕刻（etching）及低溫電漿的系統與技術。兩年後回到母校中央大學服務。
- 蘇：我們知道在當時，低溫電漿是屬於非主流的研究課題。為什麼您會選擇跨入這一行呢？再者，請問您覺得自己在研究所中得到最大的收穫是什麼？
- 伊：我在研究所中學到最大的是：由無變有，實際動手的程序。至於這個領域在當時屬於非主流派冷門的學科，乃是因為當時研究電漿的人大多著重於熱核融合電漿研究，希望於實際室中製造一具高熱電漿系統足以引發核融合，如此則可以利用甚易取得之氫或鋰的同位素造就一生生不息的能源。當時大部分研究電漿的人或因低溫電漿太複雜沒有興趣，或覺得這個不重要；因此，這才成爲一冷門的領域。也正是如此，這個領域也就更有發展的空間了。相對於臺灣有限的物力，這種小規模、跨領域的研究倒是相當適合的。

- 蘇：談談您低溫電漿實驗室的建立過程及研究範疇。
- 伊：我於1983年回到中央大學任教，剛開始時是作偏向應用的電漿系統開發及薄膜成長的研究。由空無一物到建立了整個實驗室，並且成功發展低能磁控電漿系統，可從事高效率電漿蝕刻與化學氣相沈積高品質薄膜成長。另一方面我們知道電漿是屬於複雜系統（complex system）。因此想利用尚在萌芽階段的混沌理論、非動力線性學觀點來看電漿系統中的動力行為，從事一些基礎研究。因為在實驗室中可以控制的非線性系統很少，除了利用電子電路的模擬、流體實驗之外，電漿系統也是一個很好的選擇。我們實驗室首度證實了低溫電漿具有規則至混沌途徑之普適性及非平衡相變特性，並發現大尺度自組性時空結構。另外，因為電漿系統可以控制的很精準，利用電漿化學反應可以做出很小的粒子。這些粒子可以在電漿中形成微塵電漿（dusty plasma）。我們首度證實的確可以於實驗室中精準控制電漿狀態，使懸浮微粒排列成整齊之各型晶格結構。除了傳統之各型晶格結構外，其他動力行為如晶格與缺陷之形成、溶解相變、液態時粒子之擴散程序等均為可研究之課題。事實上很早以前微粒即被發現存在於電漿中。在太空或天文範疇之電漿系統中微粒無所不在，但很難做有控制之實驗研究。而在工業界做半導體製程的人把這種微粒認為會造成積體電路的嚴重污染，會毀壞成品。其實電漿中形成微粒晶格的可能性1986年就有理論預測，然而或許因為乏人注意，或者因為需要的實驗技術與理論背景層面較廣，在實驗室內一直無人驗證。
- 蘇：回到臺灣之後，您為何會選擇教書這一行？如果可以重新選擇，您會選擇教書還是進入積體電路製造工業？
- 伊：我想如果可以重新選擇一次，我還是會選擇目前的工作。當然我必須承認工業界不同文化衝擊令我獲益良多。從研究觀點，大學中遠比工業界R&D部門自由，可以從事較基礎、長期性的工作，也可以做應用性的研究。當然，相對的自我要求度亦需較高。另一方面，教學相長，我們可透過教學與青年學子相處，交換思想，將經驗傳承下去，同時也可以從他們身上學得新觀念，保持年輕的心境。至於半導體工業界的工作，現已有足夠多物理系畢業生投入其中，我留在學校比較可以發揮所長。
- 蘇：您對現今臺灣的大學物理教育或廣泛的科學教育有何看法？
- 伊：科學或物理在我們的文化中本來就是比較欠缺發展的一環。我們常覺得為何本地研究生到了國外看起來好像表現比較好，其實就反應了這個問題。一個人如果到一個所有人都知道該如何做的環境中，他自然不須老師要求如何做，自己就會做得很好。所以我們需要一些耐性逐漸把科學的文化、研究的文化建立起來。其實臺灣的基礎教育做

得相當不錯，學生的技法、背景知識均具很高的水平。但我們常常可以聽到有關創意、思考或動手能力應更上一層樓的期許。其實，此三者並非天生俱來一蹴可及。我們可以透過讀書、觀察、研究實作、思考整理、自由交談等日常生活的程序逐漸培養起來。我們的社會可能習於由上到下的文化較久，有些學生對於去敲不熟悉老師的門或與師長同學交換心得顯得十分不自在。所以在心理上，師生可能都應學習如何將對方放在較平等的地位，以利思想的流通。再者，物理學本來就是實證科學，我們必須透過動手、觀測、整理及將書上上的知識、實際系統、新的想法整合起來，構成一較完整的自我體系。這些我們在大學或研究所教育中，只要有耐心就能漸漸培養起來的。其實若從較長時間尺度觀點與西方發展相較，臺灣在數十年內物理學的發展速度並不算慢。

- 蘇：站在教育者的立場，您覺得該如何培養下一代的研究人員？
- 伊：透過研究工作讓大家瞭解該用什麼樣的態度、程序來經營研究工作。你我皆知研究工作涵蓋甚廣，包含對新事物的高度興趣、基本知識的構架、論文研讀、計畫構思、經費爭取與執行、結果整理發表、參與學術活動等，而且一人以上的工作更涉及領導與被領導的問題，這些是一套體整的東西。我們應該讓學生逐步經歷過每一環節，而非多收學生，每人至於一環，形成高速的論文生產線。要讓學生了解研究工作不是為了師長而是為了自己。以學生的前途做最大考量，訓練學生能接受國際挑戰及文化交流。
- 蘇：我們知道伊教授於去年得到世界華人物理學會亞洲傑出成就獎，想請問您身為第一線的研究人員所負有的使命。
- 伊：臺灣物理界的研究工作經過多年來眾人的努力，有不錯的成績，當然亦仍有諸多待成長的空間。做為教師及研究人員而言，我們的責任其實很簡單，就是把自身的工作做好。讓青年學子知道，研究工作不一定要極聰明、很多錢才能做好；如果用對了方法、力氣，一個像我們一般的普通人亦能做出有趣的結果。
- 蘇：您認為研究生應該抱以何種態度去面對未來，以及您對青年學子的建議。
- 伊：很多研究生把研一當成大五，研二當成大六來念，其實看看同齡在社會工作的人已展開他們的professional career。我們不妨亦以開展professional career的態度來經營研究所的學習。學習如何管理自己、經營一個小型計畫，進而當研究群的中間領導人物。在有限的時間物力下、迅速切入核心，從無至有完成工作，甚至領先世界；而不是僅以多修幾門課、多學些技術為目標。保持一開放的心，與人分享成果，交換觀念，涉入不同領域也是十分重要的。畢業後或可繼續從事相關物理研究，亦可利用學到的一套經營程序從事不同行業，前途是很寬廣，不會讓你失望的。