

第一場 『仿生與日常生活及科技』(2006 年 11 月 05 日)

主講人：工研院量測中心顧問 陳楚驤 教授

小記者：國立高雄應用科技大學 碩機一甲 沈瑞文 訪問整理

「簡單的事物背後往往存在著深奧的道理；

而這樣的道理要說的簡單卻不是件容易的事。」—陳楚驤 教授

沿著工研院依山而行的磚瓦步道，向來習慣乘著腳踏車往返居家與工研院之間的陳教授雖然已屆高齡，但即使是牽引著腳踏車邁向遠處坡道上的工研院量測中心，在其硬朗的身體下卻依然是健步如飛而毫不費力，對於神情總是歡愉且常保開朗心情的陳教授來說，或許那如赤子般樂觀的性格正是永保年輕與健康的妙方。路程中陳教授爽朗的笑聲與平易近人、幽默風趣的談話，讓初顯緊張的我不禁放鬆了心情，自然的徜徉在陳教授如同陽光般的氣息及和暖的學風之中，絲毫感受不到一絲壓力。



圖一 新竹工業技術研究院

陳教授平凡的外表下有著極不平凡且綿長無盡的智慧，無論在人生閱歷或是科學的研究歷程上，都有著如大海般遼闊且深遠的體會。甫停妥腳踏車進入量測中心，陳教授殷切熱心的招呼不禁讓人受寵若驚，益更加感受到陳教授親切自然的學者風範。坐定之後，陳教授便開始對其過去一路走來自耶魯大學畢業，其在產學界的過程逐一介紹，

論起陳教授的過去的經歷，業界上從早期的美國公司(B. F. Goodrich Co.，早期四大橡膠公司之一，一九八八年由米其林所併購)、安科智諾貝爾集團(Akzo Nobel Group，成立於一七七七年，產品主要為醫藥、塗料和化學產品的荷蘭公司。)、美國貝爾實驗室(Bell Labs)、孟山都化學公司((Monsanto Chemical Co.)一直到通用動力公司(General Dynamic Corp. 專門為美國盟國設計、製造海陸空戰鬥系統)，學術界上所密切接觸的則有伊利諾大學、耶魯大學、哈佛大學、普林斯頓大學與麻省理工學院等等，不僅生涯中所見的科學大師與諾貝爾獎得主不盡其數，本身更是對這些出色的學者崇拜不已，對陳教授來說這些科學家非但出色，更是平易近人；而在陳教授的個人研究領域專業上，同樣令人讚嘆不已，細數陳教授所涉及的領域共包括了航太科技、複合材料、燃燒學、生醫力學、界面科學、智慧系統生物科技、奈米技術、仿生學與近期的傳統中醫藥研究，長達數小時的過程中，陳教授毫無保留的對所知所學侃侃而談。

二次大戰戰亂中成長的陳教授，自小就對航空發展技術充滿熱誠，當中的原

因來自於當時中國於航空技術領域的落後，面對日本空軍戰機的不斷威脅，雖飽受戰火摧殘但卻毫無還擊的餘地，為此陳教授立志要為國內航空發展作出貢獻，陳教授甚至還以投筆從戎、效力空軍成為飛行員作為他人生的志向，但卻因為視力不佳而無法如願。一直到了中學，陳教授因看見二次大戰時早期留學生對國際航太技術的貢獻因而心生崇拜與嚮往，奠定往後出國深造的種子。由於時代與環境因素，當時同一屆具理工背景的大學生在入伍後大多直接配屬於空軍部隊，因此陳教授在服役時期可說是一圓兒時夢想，並與許多同學一樣都在空軍單位服務，擔任軍中維修軍官一職，接受台灣第一架噴射機「軍刀戰機」的維修技術。

因戰後的台灣適應時期仍尚未開始，早期社會對大學畢業的人才需要不高，台大畢業後的陳教授雖因就業考試考取當時待遇較高的國營公司資格，但入伍服役完後也同樣面臨著未來人生出路的困惑。在完全沒有前例可循的時代裡，陳教授抱著闖蕩江湖的心態決定出國進修碩士，研究航太與材料相關的領域，此時的陳教授從未想過將會有什麼樣的未來在等待著他，甚至於取得博士學位與踏入科學研究的世界更是從來都沒有想過。

於伊利諾大學(University of Illinois)應用力學系完成碩士學業後，陳教授首要面對的就是尋求一份工作來償還唸書所積欠的債務，於是陳教授進入美國孟山都化學公司(Monsanto Chemical Co.，現改名為 Solutia Inc.，首諾公司為領先全球的PVB 薄膜供應商，早期從事農業化學產品生產)的物理研究中心從事高分子纖維物理研究。由於本身具備數學、應用力學的知識，初生之犢不畏虎的陳教授自認這對他來說一點都不困難，然而在真正接觸高分子的世界之後卻發現自己一點辦法也沒有。所幸當初身旁一位來自美國北卡羅萊納州立大學紡織學院從事高分子研究的瑞典訪問化學家，突發奇想的提出以力學原理改進纖維的創新想法，於是兩個不同領域的人併發出奇異的火花，完成許多對當時紡織學頗具革命意義的研究觀點，因這次的經驗促成陳教授往後進入耶魯大學深造應用物理，以及在跨領域研究的興趣與信心。

由於陳教授本身的專長為航太與材料的研究，因此跨領域的部份也多半圍繞著航太技術為中心。從七零年代到八零年代，肇因美俄之間的軍事與太空競爭，由於軍事和太空均需具備未來觀點，於是在當時研發出很多直到現今仍可視為前瞻科技的技術，促使陳教授往後總能天馬行空的在各種領域間產生不同想法。

自耶魯大學取得博士之後，陳教授跨越領域的長才展露無疑，所投入的是茫然未知的有機化學領域，這是需要雄厚的化學知識才能涉足的殿堂，然而陳教授卻運用了數學的邏輯來設計和推測化學合成，在研究的表現上非但相當出色，不明白的人甚至還認為陳教授是化學出身的研究人員，實可謂是相當的出類拔萃。

陳教授跨足的領域族繁不及備載，從航太科技開始，一直到智慧系統、生物科技、燃燒理論、乃至於仿生科技、系統生物科技以及目前所熱衷的中醫藥，處處都有著他的足跡與身影，雖然陳楚驤教授常自謙為「不務正業」的學者，然而正因為這樣的不務正業，使得陳教授在各方面都有著令人讚嘆的觀點與卓越的貢獻。「滾石不生苔」在陳教授身上得到了最好的印證。

航太領域的學問牽涉到物理、化學與材料，而很多電腦科學的領域同樣為航太領域所需要，並對系統學影響深遠，是一項走在科技前端且要求嚴謹的領域，航空技術中少量多樣以及相互轉換的概念，與生物醫學的觀點相當接近，於是進一步影響陳教授往後所開闢的系統生物學，在美國許多有名的生物科技學者都具有航太背景，更是證明了這一點。



圖二 陳教授向來以腳踏車代步

談到高分子的研究，陳教授不禁想起美國北卡羅萊納州(North Carolina)的三角科學園區(Research Triangle Park)，此園區是當今世界上第一個科學園區，於一九五九年左右建造，當前很多的科學園區都仿照其設計。陳教授的實驗室於園區一開發就入駐，為當時第二個進駐的實驗室，在高分子物理知名一時。陳教授提起位於該處的三個學校，分別為德翰(Durham)的杜克大學(Duke University)、美國北卡羅萊納州立大學(North Carolina State University, NCSU)與美國北卡羅萊納州立大學查柏崗分校(University of North Carolina at Chapel Hill)，這三所學校都相當的優秀，尤其美國北卡羅萊納州立大學，是世界上第一個擁有核子反應爐的地方，曾發展出相當多的技術，並對於往後發展影響深遠，另一方面其統計學也是世界聞名；而查柏崗分校的物理則特別出色；至於杜克大學(Duke University)則為現今常被評為全美第四名最優秀的大學，三個學校剛好在三個角落，中間地帶便發展組成了三角研究園區，相較於台灣的科學園區，三角科學園區的規劃可說是相當的良好，陳教授靜靜的回憶述說著。

如同許多人一樣陳教授也受到薛丁格(E. Schrödinger)在《What is Life?》一書的影響，陳教授開玩笑的說：「就像很多物理學家說的，因為好作的研究都被人做掉了，所以我也趕快去看看還有什麼樣的問題值得發掘，之後我發現生物學相當好，它是個相當複雜的世界，仍然有可以發揮的地方，所以一下子就投入在這方面的研究裡。」這也為陳教授奠定了日後任教清華大學時所開設的系統生物學課程。

過程中之所以研究燃燒的問題，陳教授說明主要在考慮溫度對高分子的影響，因為高分子材料逐漸廣泛的用於航太科技中，高溫對於飛航安全來說是很大的威脅。因此飛機上對於燃燒的標準是相當高的。這對高分子材料來說高溫限制是很大的挑戰，不過陳教授高興的說如今已有能夠承受高溫的高分子材料，相信將對航太科技有著相當大的幫助。

由於當時國與國之間航太科技的競爭激烈，在挖空心思取得優勢的過程中，必須具備更多的創意與想法，因此陳教授也開始注意到仿生的領域，原來辛辛苦苦所思所想的，卻發覺在大自然中早就已經存在，如同奈米生物科技中的自我組合(self-assembly)效應。對於製造過程而言，陳教授認為無論是由大到小(Top down)的切削行為或是由小到大(Bottom up)的組合方法都存在一定的問題與難處。陳教授認為，若是分子相當「聽話」，能夠依據所要的要求「自己組裝」，那不知道是多美好的事，這樣的說法並非空想，回頭看所處的生物界，這樣的事每天都在發生，由分子形成蛋白質、構成細胞、組織進而成為可見的生物體，不正都是自己組合起來的嗎？因此對於此時新興的奈米科技而言，生物界自我組裝的效應更是重要！因此在陳教授所開設的奈米科技中，相當的強調自我組裝的現象，而這也與仿生連接上了。

陳教授認為能夠在清大開設許多前瞻的通識課程是相當幸運且值得高興的事，一些較前衛且饒富想像的課程不僅未受到限制阻礙，相反的更獲得了認同與支持，開設於通識教育課程中，而能與不同科系背景的學生共同分享這樣的想法。言談中的陳教授總不經意流露出那令人印象深刻又如沐春風的謙和態度，讓人不由得感到更加親近與尊敬。

就台灣的教育面來看，陳教授回憶自己直到約一九九一年工研院成立航太中心後，才受邀回到台灣協助航空領域上的研究，並同時在交大開課，教導有關智慧系統的課程，那時才開始接觸台灣的學生。陳教授認為比起台灣許多的學者，自己對於台灣教育環境的了解相當有限。向來居於美國哈佛大學(Harvard University)、歷經普林斯頓大學(Princeton University)、耶魯大學(Yale University)，同時對史丹佛大學(Stanford University)與麻省理工學院(MIT)相當瞭解的陳教授深諳美國一流大學的選才之道，他認為在如此高標準的競爭與挑戰下，每一個大學的學生成績都相當優秀，因此在選擇上並非只挑選成績優異的學生，所在乎的並非是考試成績，較注重的為「奇材」和「通材」，最為重要的莫過於學生的想像力、創造力與自主性。

談起台灣的學生，陳教授認為並非台灣的學生不具足夠的想像力與創造力，然而以往教育過程中因飽受考試之苦，很難有時間停下來好好的想一想。談話間陳教授回想起年輕時在台灣大學就學的回憶，陳教授笑著說：「往往課程中忙著

做筆記，連停下來好好想想的時間都沒有，因為就怕一個時間來不及，漏看了重要部分，最後都是在下課結束後才加以牢記，所以很少有機會好好思考。」然而這在國外卻不同，因此陳教授於往後教學上幾乎是不寫黑板的，對考試也很不看重，並強調討論與觀念的理解，尤其當面對來自不同科系背景的學生時，考試也不會是最客觀的方式，對於國內的教育方式，陳教授認為的確仍具值得改變之處。

問到陳教授的興趣，教授提到由於早期就讀台大時的娛樂，因環境不同，因此在休閒娛樂上並不如現在有那麼多的網路與遊戲，因此也沒有太多事好做，就像很多年輕人一樣，他們也會外出郊遊看看電影，或結交異性朋友，而陳教授最大的興趣就是研究唐詩與文學，尤其對於唐詩非常熱愛，並將唐詩翻譯成英文，在同學之間相互分享共同研究，也曾在教學時參與學生的社團，共同研討中國古代小說。而在其瞻仰的偉大詩人中除了李白、杜甫這類才氣縱橫的知名奇才外，對於像白居易這樣能使看似難以親近的詩詞文學廣為百姓所接受的詩人，陳教授更是推崇備至。



圖三 富含科學創思與思維的陳教授

在白居易的詩詞中，無論上至王公貴族，下至販夫走卒，都能加以體會並產生興趣。陳教授語重心長的說：「簡單的事物背後往往存在著深奧的道理，而這樣的道理要說的簡單卻不是件容易的事。」科普教育的目的就在於此，然而科普教育的推廣是門很高的藝術，面對一般社會大眾，談論科學比起在專家面前表達專業的科學要顯得困難許多；這樣的想法與一九九一年法國諾貝爾物理學獎得主熱納(Pierre-Gilles de Gennes)所強調的「富蘭克林精神」似乎有著不謀而合之處，熱納認為愈能以簡單的實驗來驗證物理的現象，則愈是難以可貴。當陳教授任職美國知名電話系統製造商——美國電話電報公司(AT&T)，亦曾經進入小學校園為一般小學生進行有關科學的演講，這樣的想法陳教授曾希望能在台灣社會中加以推行，然而陳教授深感台灣的小朋友於當前教育環境下實在是「太過辛苦」，除了上課之外還得補習和進修多樣才藝，實在很難撥出心力對科學演講產生興趣，因而忍痛做罷。

此外陳教授相當喜歡說笑話，從開朗幽默的談話中便可窺見一二，過去曾於工研院中開設英語班，除了提倡英文寫作之外，還發起了文藝笑話的活動，讓同仁之間交換笑話，並進行中英文笑話的相互翻譯。歡笑之中陳教授憶起台灣時下年輕人所流行的火星文，不禁更加開懷的笑了起來，有次面對學生報告中所撰寫的火星文名詞而深感困惑，基於科學精神，特別針對「機車」與「ORZ」等陌生字眼詳加探討其典故來源，並成為課堂當中一份獨具創意的報告作業，在同學探

究答案的過程中，對此類火星文的來龍去脈不僅有了完整透徹的認識，同學之間將所得結果相互比較也達成另一種交流學習的經驗。或許這樣的故事聽起來令人發笑，但背後陳教授所要傳達的理念則相當單純，無非就是追根究底、善於觀察與凡事好奇的科學精神。

在年輕學子的科學教育問題上，陳教授認為補習是相當令人意外的一件事，以美國的教育觀點而言，向來沒有補習文化，而是直到最近幾年才開始有台灣所引進的「補習制度」，但仍然為數很少。陳教授認為：「**補習對於學生的助益其實並不大，甚至一點用處都沒有，若要勉為其難論其益處，無非就是過程當中的複習使得考試較為心安且不緊張而已。**」在陳教授的看法上，基礎學科的熟悉固然相當重要，但充分的理解與思考，才是學生將所學化為己用最好的方法，因為透過理解與想像，才能夠發揮出足夠的創意。

至於在大學教育方面，談到陳教授在交通大學與清華大學所教導的智慧系統、奈米生物科技、系統生物科技以及仿生學的課程，陳教授也常帶學生探討奈米技術所將衍生的相關問題與後果，這方面在國外目前相當重視，尤其近年來奈米技術多用於醫藥學的領域，這更是值得關切。以女性化妝品為例，奈米尺度下將很容易穿透人體的皮膚，但當進入人體體內後可能在人體內產生的長期後果尚不清楚，因此在社會與道德層面的思考上，都相當值得科學家深入探討。

現今的奈米科技對於不具理工背景的商、管、文學院同學不容易消化吸收，不過陳教授在大學中所開設的卻是人人可選，無論老少皆可修的一堂通識課程，而且內容與傳統科學有點不太一樣，不光只是講科學，甚至談及藝術、文學與社會現象，透過廣泛的思維面向，以說故事的手法來傳達科學的內涵，在國外一個討論各地奈米科技教育會議上，陳教授的經驗得到了如下的評論：

Dear Dr. Chen.

This contribution describes the very extensive and well-developed nanotechnology course sequence at the National Tsing Hua (NTHU) and National Dong Hwa (NDHU) Universities in Taiwan. This is a very useful and informative paper about various aspects of nano-education, including the distinctions in the response among science/engineering vs. social/language/arts students to nano-science and nanotechnology topics. The paper focuses on a very popular (high enrollment) nanotechnology course (GE-1562 at NTHU and GC_36000 at NDHU), which has evidently served as a springboard for the development of other courses (also described). The paper contains valuable data including student enrollment distributions according to discipline, from both NTHU and NDHU where the course is taught concurrently. Each institution sees an enrollment near 100 students (per

semester). Different teaching approaches are adopted on the basis of the proportion of non-science/engineering students.

論及科學教育，陳教授認為科學不僅是促進人類的科技發展，也要能夠使社會大眾皆能普遍理解與接受，使得人人皆具備基本的科學概念與理性判斷能力，尤其在「奈米」產品充斥的台灣環境中，這更是值得在意的一件事。而當教育非理工背景的同儕時，無論是智慧系統、奈米科技或是近來強調的仿生學，陳教授經常透過文學、藝術或是社會發展來導引學子們對於新興科學的興趣，以期讓不同背景的學生能因此接收正確且有用的科學概念，陳教授也帶領了學生發表了一些嘗試性的科普文章，還常被幾度轉載也得了國際論文獎。

從奈米科技到仿生學，陳教授說道仿生學的概念不僅從很早就已經開始，就長遠悠久的歷史上來看，仿生學所遍及的面向不僅涵蓋科技、醫藥，甚至於在文學、藝術、舞蹈、武術以及社會發展結構都是人類向大自然取法的點滴過程，這當中則要屬中國發展的最早也最好，以登陸月球為例陳教授更是風趣的提到此類似的觀念遠從中國嫦娥奔月就已經開始，而比嫦娥更為古老的吳剛，早就在月球上砍了好多年的樹了；古人的想像往往出乎現代科學的意料之外，對仿生學來說也是如此，仿生學顧名思義就是向生物界學習、模仿，或得到一些有助於改進生活的啟示，陳教授提到傳統中國古代書籍不時透露著仿生學的概念，如封神榜中因誤食紅杏長出翅膀而能翱翔天際的雷震子；風箏來自春秋戰國時期墨子發展出如飛鳥般的木鸞以及公輸般製作的木鵲；甚至於三國時代諸葛孔明北伐所用的木牛流馬，卻至今尚未有完美的解釋。自老子以降，道德經中所論及的師法自然有著極深的哲理，中國古籍「易經」中的玄妙智慧更是來自大自然在數理上的推演，這一切在在顯示仿生學的想法在老祖宗們的身上早有所聞，也才因此形成陳教授進一步以數理思考的模式探討中醫與中藥的學問。

仿生學在文化發展上也佔有不可或缺的重要地位，如中國古文中的象形文字、拳法上的五形拳、太極拳中的金雞獨立、西方知名的芭蕾舞天鵝湖、雲南傣族的孔雀舞、建築藝術上的創意、建築設計上取材白蟻與蜂巢的靈感以及螞蟻之間團隊合作的群體行為與社會結構，皆是來自對生物界的學習，如今生物界值得人類科學探討與發展的現象相當的多，例如模仿大腦結構運作的人性化電腦、具蝙蝠回音定位的雷達偵測與反雷達裝置、蛇類熱感應現象在熱導引方面的應用、貝類堅硬外殼對材料結構的發展、螢火蟲光能轉換在能量上的轉變、蜂鳥高速振動的翅膀對直昇機系統的提升、蒼蠅飛行在航空技術的改進、壁虎黏附在黏著劑上的革命以及蜘蛛強韌蜘蛛絲對於材料性質、通訊感測的影響，素材之多實在不勝枚舉，就環保上一向重視的能源問題而言，近來更有許多科學家轉而研究植物光合作用的原理，期待找出植物能源轉變的規則並促進乾淨能源的實現。

陳教授提到許多亟待科學家進一步研究與發掘的特殊例子，生物界存在許多尚待確定的行為，例如動物的「預感能力」，在許多的生物當中都普遍存在先知的獨特行為，早期如造成大量傷亡的唐山大地震，有許多人在發生災劫之前發現不少動物都有著奇怪的行為，然因缺乏科學根據而擔心造成恐慌未能及早預警；泰山電影中，當森林產生大風暴前，林中的鳥類突然間異常地安靜，似乎早有預感災難的來臨，這些不為人知的秘密到如今都尚未有圓滿的解釋，但肯定的是這樣的能力對人類必將成為相當重要的技術靈感。

在仿生學應用的實例上，例如宋代禮學大師周敦頤膾炙人口的著作「愛蓮說」中所提之蓮花「出淤泥而不染」，現今已發展出具備抗水性的表面油漆，更進而增進噴墨印表機的彩現效果；至於視力極差的蛇類因透過熱源的感測，使其能夠在夜間偵測出動物移動的體溫，這樣的能力對夜間的偵測技術有很大的啟發，在這當中研究最透徹並非是生物學家，而是強調紅外線實用性與前瞻性的航太學家，這也是「響尾蛇飛彈」其名由來；另外在美國的若斯洛普古魯曼/波音公司(Northrop Grumman/Boeing)則進行蜂鳥的研究，發展出新一代的直昇機。因此仿生的研究是勢在必行且刻不容緩，以往在美國仿生一名詞甚至尚未確立，現在則就生物(biological)與模仿(mimick)結合成為仿生(Bio-mimetic)，這在一般的字典裡都還尚未存在，早期稱仿生一詞為 Bionics 事實上並不恰當，且不受科學家所認同，主要在於其根源自一九八零年代美國"bionic woman"等連續劇節目的主角，以具備刀槍不入等超乎想像的能力達到娛樂效果，使得大眾對於仿生造成某種程度上的誤解，認為科學家就如卡通劇般的天方夜譚且不切實際。然而 Bio-mimetics 一詞仍然尚嫌不足，畢竟仿生的精神在於取材創意，而非純粹的模仿，畢竟生物界也無法完全模仿，或許仿生創意(Bio-inspired)才能陳述當中的真意。

雖然仿生的概念在國外早已行之有年，但正式的課程仍尚未普化，大陸與日本對仿生學亦早有著墨，台灣仿生學的推廣最早就是來自於陳教授的呼籲，自一九九一年開始，陳教授便為此舉辦過許多次的巡迴演講，藉以推廣仿生學的概念，就地理環境而言，遠從基隆到屏東與台灣東部都有陳教授的足跡，然而或許對台灣而言此方面對商業上的獲利仍有相當大的距離，因此至今能全心投入的研究單位仍相當有限，有賴於各種領域間「不務正業」的專家學者們共同努力與配合。

採訪過程中偶然巧遇前工研院量測中心主任、現為工研院資深顧問的徐章博士，成大資深校友的他聲聲佩服這位老同事的不簡單，談笑中直稱陳楚驤教授頭腦與其年紀可謂是成反比的，即便陳教授年紀越大，但思想卻越是創新，有著一顆永不退流行的新穎思想！更稱道其眼中的陳楚驤教授可說是走在科學家的前頭，不僅擁有工程知識，又具備科學家的思維與判斷能力，是現在世界上最為需要的人才，即便如今已屆七十二的高齡，卻永遠持續在研究與創新上努力而不退

轉。

歷經各種科學研究的陳教授如今最希望的就是能將數學的觀點，應用於傳統中國醫藥上，由於現今世界各地對於傳統醫學相當重視，然而社會大眾普遍認知不深且難以進入其浩瀚國度，希望能因此使人類對於中國古老的醫學更加了解。陳教授再次強調中國古代有相當多的智慧，遠比現今人類所思所想還要廣泛，或者當中並未真實存在過什麼，但卻如同仿生學一樣能賦予現代科學無限的創意與觀念，知名武俠小說家古龍在《楚留香》中曾經提及的縮骨功，乍聽之下似乎毫無可能，但偶然機會陳教授卻意外發現此即為生物學者眼中常見「海蔘」和「章魚」的行為，令其大感不可思議。陳教授更指出目前日本正有人提倡以最新的科技來研究最古老的中國醫藥，且西方世界對於中國博大精深的古老文化同樣是充滿嚮往與好奇，言談之間隱隱可感覺到「仿古學」將會是科學家繼「仿生學」後再度造訪的奇林寶地，身為中華文化的炎黃子孫，或許我們更該多加追根究底深入了解前人的智慧結晶。

創意的來源得自於全面性的觀點、不同領域間的交流、大膽地幻想與快速的聯想。而科學之間的對抗技術(countermeasure)是增進陳教授不斷進步的動力，透過你來我往之間的相互消長與預測，給了陳教授在科學上相當大的啟發性，然而當科學的智慧發展到最後，陳教授語重心長的提醒在文化道德與社會衝擊的影響上，科學家應當事先也多加考慮，科學研究的腳步並不會因道德上的判定而停止前進的步伐，科技的善與惡在於人類使用上的選擇與態度，就如同可用於發電或戰爭的核能技術，甚至於尚未完全成形的奈米技術，對科學家來說是如此，陳教授更指出若是商業上欠缺足夠商業道德，將會扼殺科學的進步，例如若有未經證實與檢驗的「奈米產品」對人體造成傷害，則將影響社會對於奈米科技的認知與發展。

走過烽火連天與海外求學的歲月，從大陸、台灣到西方社會，陳教授對世界與人生有著宏觀豁達的看法，謙遜的學者之風更是令人難以忘懷，陳教授勉勵台灣學子，應該不斷的接觸世界，培養遼闊的世界觀，才不會坐井觀天而自傲，好還會有更好。唯有望向高山，才能夠體會自我的渺小，也才會更加謙虛與豁達並且富含創造力。陳教授平凡外表下所擁有的是久經淬煉與無限包容的心懷，如今他定期往返於美國與台灣，現任台灣工業技術研究院顧問，同時執教於清華大學與東華大學，時至今日仍不斷為台灣科學發展持續貢獻所長並作育英才，在科學的精進與涵養上更是自強不息，古老中國醫藥，奈米世界中的自我組成以及結合奈米科技、系統生物科技與仿生學是目前陳教授所著眼的重點。自始至終陳教授默默的為這片土地推動深層教育與遠景科技，兼備傳統中國儒者風範與西方科學家的精神，實為台灣科學人之優良典範。



圖四 陳教授(右)與採訪小記者的共同合影