

# 我從事學術研究的 思維與感想

文／翁啟惠  
中央研究院院長



學術研究的主要目的是追求真理。而我們之所以投入學術研究，不外乎兩個動機，一是因對某種現象好奇而產生研究的興趣，另一是為解決某重要問題而投入研究。不論是出於那一個動機，在研究的過程中，往往會有重要的發現或發明，因而幫助科技及經濟的發展和社會文明的提升。

我們知道，當人類走過工業革命及資訊世紀即將進入生物科技的世紀時，我們經驗到科技的進步及其帶來的影響。科技的進步，縮短了人與人之間的距離，讓世界變得更小、更開放、更透明。但科技的進步也可能帶來不幸，甚至對生態環境及人類的永續發展造成負面影響。例如，生技的發展可帶給人類健康，但也可發展生物戰劑。放射性同位素的發現，帶來核能發電的新技術，但也被用於發展毀滅性之武器。石油的開採，帶來新能源，但也因此造成二氧化碳排放量的增加，以致破壞環境並且造成地球之暖化。因此，科學工

作者在追求科技的創新及應用的過程，絕不能忘記對人文及環境的關懷及提升文化價值的社會責任。

在一個價值分歧多元的時代，社會大眾總是對知識分子寄予厚望，希望他們能挺身而出，發揮社會良知，因為學者是社會成員中擁有最多專業知識的人，也應該最能從公共利益的角度思考國家方向。學者的專業知識，使他們的判斷具有權威性，而其公益角度，則使他們的建言具有公正客觀的性質，學術研究因此擔負著引領政策走向與形塑社會議題的責任。所以在追求個人學術自由的同時，要考慮到社會責任；在強調智慧財產之保護外，要顧慮到知識普及的重要性；在對國家社會提出建言時，不能存有個人的利益，對不確定的知識，更要謹慎建言，以免流於為個人利益而爭取支持。

我想在此分享我在投入科學研究的過程中，所遭遇到的種種困難及有了突破後的喜悅；並討論如何選擇研究主題，甚至

如何改變自己的研究態度及想法，以因應新的環境及挑戰的心得。

二十幾年前我開始展開獨立的學術研究生涯時，因為好奇而對醣分子科學產生興趣。當時只知道醣分子存在於生物界中，但不知道功能與重要性，所以很難申請到研究經費。經過多年的研究，對複雜醣分子的合成有了突破，對醣蛋白中醣分子如何影響醣蛋白的構造和功能也有深入的瞭解。我也發現醣分子和很多疾病有關，如病毒的感染，癌細胞的擴散及免疫系統的功能，皆與細胞表面的醣分子息息相關。最近幾年證實，研究醣分子科學可以解決很多重要的生物問題、發展新的生技醫藥產品，增進人們的身體健康。

學術的研究是為了探討未知及解決人類的問題，所以要不斷地找出最好的策略及方法。如果失敗了，也可把經驗分享給他人，對自己也是一種學習。例如愛滋病是一亟待解決的重要問題，研究這問題的最終目標是終止此一嚴重的傳染疾病，而解決的方法應是發展疫苗或其他藥物。疫苗的開發雖是最終目標，但技術上仍有相當大的困難，到目前為止也尚未成功，所以必須投入研發。又如今年新流感病毒H1N1的疫情造成全球民眾十分恐慌，許多相關領域的學者紛紛投入研究，找出對策，以期防止疫情的擴散，H1N1是A型流感的變異，由四個流感病毒組成：兩個源

自於豬的流感病毒，一個禽流感病毒及一個人流感病毒，雖然目前的嚴重性不大，但仍不能確定是否會再突變而造成大規模的人傳人的嚴重疫情，所以必須投入研發。最近，我們的團隊研發出可抗禽流感與人流感的新藥「零流感」，其抑制流感病毒的活性比「克流感」強20倍，亦可抑制對克流感已有抗藥性的變種流感病毒，另在疫苗的發展也有新的進展，不久的將來，或許會有廣效性疫苗的產生。這些學術研究工作，都是希望以專業的知識來面對充滿不確定的挑戰，提出更周全的應變措施，以減緩人類的不安，而這也是研究者所肩負的重要使命與最終目標。

換句話說，學術研究的發展有時應瞭解重要問題所在，以重要的研究發現來解決當代人類所面臨的迫切課題，例如全球能源短缺、南北半球發展上的鴻溝、環境與氣候變遷、人口結構變化、經濟轉型、及疾病威脅等。許多傑出的研究成果，其背後是在納稅人的支持下，可以無後顧之憂地進行研究，更應有義務來思考將研究成果如何回饋社會以提升對社會經濟的貢獻。

毫無疑問，「創新」是台灣經濟持續成長的關鍵，特別是價值鏈前端的科技研發創新與後端的轉譯研究及以資訊技術帶動新服務業的創新，是台灣未來必須努力的方向。單憑強化目前產業的相關技術，

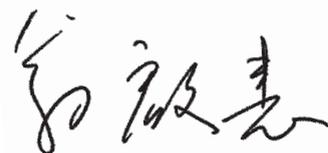
將難以維持台灣經濟的健康成長。生技產業被各國視為下一個明星產業，台灣要如何異軍突起？「新藥」、「高階醫療器材」與「農業生技」是生技製藥產業最大利基所在，但是現存生技公司如果要進入這個領域，法規及基礎環境皆有待改善，經營模式要與時俱進，因為生技業著重的是智慧財產權，而其價值可不斷提升。我們可以透過授權來增加收入，也可以繼續將其發展成為產品。健康產業5年後預計有4-6兆美元的市場規模，其中生技製藥就占了一半，約2-3兆美元，而亞洲占全球生技製藥業的30%。以台灣的實力要達到世界市場的5%並不難，這可望創造新台幣3-4兆元的產值，獲利率又極為可觀，此外，由於人口的老化，預防醫學及健康之維護愈形重要，台灣應該重視這一塊市場的經營。

考慮台灣的現況，我認為應將重點放在強化價值鏈(valuechain)中的轉譯研究，向前銜接優質基礎研究、向後攻佔商業化的機會。目前我國生技產業已建構優質的臨床研究及醫療體系、健全的研發暨生產環境，並具有尊重及保護智財權等諸多優勢。因此，台灣具有極佳的機會和條件，加速推動生技產業的發展。除了生技外，行政院正在推動的包含綠能、醫療、農業、觀光及文創等五大新興產業，學研界都在扮演奠基的角色，期待經過這一番的

創新轉型，我國的經濟及生活水平會有大幅度的提升。

身為科學家，我常樂觀地想，或許50年之後，我們會看到從資訊、至奈米、至材料、至生技有突破性的進展，以矽元素為主的晶片可能已進入博物館，機器人及類似人腦的電腦可能變成很平常，氣候變遷問題可能已獲得解決，癌症及老化可能不再是問題，而生命的起源也有了答案，甚至太空旅遊也不再是夢想。但我更願意想見，人們在學習克服這些共同難題的同時，除了追求物質生活的滿足外，也學會了尊重差異以及更有包容的心。有智慧的政治家，不單只著眼於一國一己的利益，也會放眼於世界的福祉。先進的科學家不單只在意科技的突破，更在意它所帶來的後果。

我相信若每個人在享受豐碩的物質成果時，都能想一想社會的公平正義，透過人類的共同學習，將真正縮短人與人間的距離，克服歧見以及因不同膚色、種族及宗教所產生的種種問題。如果每一個人從從事學術研究時，皆能秉持更寬廣的人文主義關懷、為公理正義及弱勢者發聲，堅守真理並勇於實踐社會責任，這些思維與行動，如大家皆能做到，我們的社會將會更融和，更富裕。



# 從科學家到 大學校長的心路歷程

文／賴明詔

國立成功大學校長



我從南一中畢業後進入台大醫科就讀不久就決定以從事基礎醫學研究為一生的生涯目標。這個對研究的熱忱與憧憬一部分來自我伯父賴再得教授(成大化工系教授，曾任教務長)的影響，他是一位科學研究者的典範，淡泊名利、潛心研究，我一直效法他。我這個當科學家的願望在後來幾十年一直沒有動搖，在大學修課的過程，我把握很多機會去增強自己的能力，例如，旁聽很多相關的課程、研討會。這些機會通常只開放給研究生，但是在醫學院上課的我，總是找機會去旁聽這些課程。藉由這些機會，我得以接觸到一些大師的風采，這些大師對我一個年輕人終生的影響之大是無法估計的。像中央研究院士夫婦黃周汝吉及黃秉乾兩位，就曾在1960年代從國外(當時他們是加州理工學院的博士後研究員)，回國講授分子生物學，我第一次聽到DNA、RNA的最新知識，我從此醉心於基因科學的研究。我後來的博士論文就是從事病毒RNA的研究，此後30-40年我在病毒RNA的研究方面建立起名聲，可見大師對年輕人的影響多麼大，後來我經常鼓勵大學生要多找機會去和大師接觸，甚至報紙上曾有一個聳動的標題「成大校長鼓勵蹺課」，雖然有點誤導，但點出我心裏真正的想法。

由於當時國內的研究環境不佳，要從事尖端的研究，必需出國留學，並留在國外研究機構，這是當時社會的潮流，也是我遵循的方式，我在台

大畢業並服完一年兵役後即到美國加州大學柏克萊校區攻讀分子生物學博士學位，當時該校是世界排名數一數二(與哈佛大學分庭抗禮)的大學，我拜一位年輕教授(34歲) Peter Duesberg為師，從事癌症病毒的研究，在那幾年間，我們發現了癌症基因，改寫了癌症研究的歷史，我的老師後來和諾貝爾獎擦身而過，很多人為他抱屈，他後來也因而憤世嫉俗，和傳統的科學界水火不容，但是我受教於他，他親自把我從一位沒有多少實驗室經驗的醫生訓練成一位科學家，我終生感激他。

畢業後我轉到南加州大學任職，我本來只是想到該校一位名教授實驗室當博士後研究員，但該校對我的研究工作相當欣賞，破例直接聘我為助理教授，我就接受了，從此在南加大展開了三十多年的研究生涯，最終被封為傑出教授(Distinguished Professor)，我一生的青春就全獻給南加大。這樣安於本位的科學家並不多見，因為美國科學家是習慣跳槽的。在這三十年間，我訓練了將近八十位博士後研究員及研究生，算是桃李滿天下。雖然我不換工作場所，我的研究題目卻繼續不斷地在演變，從癌症病毒、冠狀病毒、D型肝炎及C型肝炎病毒，最後到流行性感冒病毒，我都涉獵很深，也建立了在科學界，尤其是病毒學的地位。

特別要提的是冠狀病毒，這本來是一個默默無聞不受重視的病毒，因為它不引起嚴重的人類疾病（只引起傷風感冒），但因緣際會，南加大有一位神經科教授的研究證明，可以用冠狀病毒來研究神經疾病，他邀我一起來研究這個病毒，就這樣我們從基礎病毒學做起，把這個病毒從裏到外研究得非常透徹，而發現一連串很新的科學原理，我們也就漸漸被科學界認為我們是這一領域的泰斗。在2003年SARS爆發後，科學家發現SARS病毒是一種冠狀病毒，冠狀病毒立即成為炙手可熱的病毒，媒體上也開始稱我為「冠狀病毒之父」，在那一段時間幾乎天天要與媒體或大眾社團接觸，接受訪問，這是科學家很不尋常的經驗。不過SARS爆發幾個月後即銷聲匿跡，不久，我的科學家生涯又恢復平靜了。

在美國從事研究工作將近廿年後，我當選為中央研究院院士（1992年），之後即開始有人遊說我回國貢獻所學，尤其是李遠哲於1994年回台擔任中央研究院院長之後，更為積極。但我自覺研究工作尚未告一段落，回台工作不免要在研究成果及國際知名度做相當大的犧牲，便以各種藉口推辭，當時我兼任豪爾休斯醫學研究所的研究員，這是生物學界的至高榮譽，這個頭銜綁身，使我更不能任意離開原工作單位。其實那時我已常回台擔任各學術單位的顧問或客座教授，對國內的研究環境逐漸熟悉。而在1990年後，因經濟起飛，國內的科學研究環境丕然大變，變得更好，尤其是實驗室設備可比擬世界一流水準，已經可以在國內做最尖端最高水準的研究了，我逐漸動心。終於在2002年秋天在李院長的熱情邀請之下，接受了中央研究院副院長的職位，預訂於隔年七月正式上任，很巧的是2003年3月

在亞洲爆發了SARS，正好我的冠狀病毒研究成果可以派上用場，讓世人很快地了解SARS病毒的通性及提供防疫及治療的方向，時機的巧合令人驚訝，有人說李遠哲院長真知灼見，洞察先機，他早已預知冠狀病毒的疫情即將來臨，才把我延攬回來，這件軼事也讓我覺得回台服務更有意義。我也對台灣的SARS防疫工作盡了一份棉薄之力。所幸，回台之後，雖然行政工作忙碌，我仍利用餘暇從事研究，研究成果只稍受影響。我擔任副院長一共三年直到翁啟惠（亦為台南一中校友）接任院長才告一段落。

在我三十多年的研究生涯中，除了擔任中研院副院長的行政工作之外，我幾乎是百分之百的研究者。科學家的思想世界是單純而近乎烏托邦的，我只神遊於自然世界的「真」。但即使我的研究生涯全在於大學度過，其實我的本質還是科學家、研究者，而對大學的精髓～高等教育，可說是一無所知，所以當卸下副院長的職位之後不久，我被推薦為成功大學校長的候選人時，我幾乎毫無心理準備。我便開始思考台灣高等教育的本質，以及我能為成大及高等教育貢獻什麼。我發現我的無知是我的資產，因為我為成大帶來新的觀念及作為。我慶幸我有這個機會為成大貢獻我專長（病毒研究）之外的經驗及能力，雖然當年在被電話通知我已被遴選為成大校長的那一刻，我有萬分的惆悵及不安，因為這意味著，我個人研究生涯即將有很鉅大的改變。但今天回想擔任成大校長的這一千多個日子，我和學校的行政團隊、老師、學生一同成長，這是我研究生涯當中的一段岔路，我不後悔這段旅程，這是我生命的另一章，歷史會告訴我這些努力是否有收獲。

蔡明認

# 二十一世紀的大學經營

文／黃煌輝（現任國立成功大學副校長）  
國立成功大學水利及海洋工程學系教授  
國立成功大學水工試驗所所長



從1088年義大利建立世界第一所波隆那大學(Bologna University)以來，大學已由單一教學任務演化擴展為教學、研究、服務與輔導的多重角色。為因應未來整個世界大學教育經營潮流的演變，因此大學教育經營者，包括公立大學校長率領的行政團隊，抑或由董事會主導、校長執行的私校均需有所體認與因應，才能與國際大學接軌，滿足校內外各方的期待，以造就新一代的大學菁英，培育社會所需之人才。以下謹就幾個構面作一初步的探討：

## 一、就教學面：

不論大學的屬性如何，縱使是頂尖研究型大學，教學乃是大學的首要任務。每個家長把學生送到大學，莫不期待能在求學過程中獲得完善的學術專業或應用技術之訓練，以利未來再繼續深造或進入職場發展。教授所標榜做人的研究成果並非是家長和學生內心的期待，因此大學教授首應針對教學作深入的自我檢討，尤其在教學的心態上作重大的調整，終究教學是大學教師最基本的責任，除了要盡心盡力的作好教學之外，更應注意學生的反應以及教材

內容是否能配合社會的發展需要。以往一本講義可教個一、二十年，“教者自教，學者自學”的時代已經是過往陳事、不合時宜，唯有以學者為尊，善盡教學內涵才是新世紀大學經營首重要務。

## 二、學生構面：

大學教育不僅培育學生的專業知識外，亦應重視學生人格的健全發展，期許他們都能具有廣闊的人生觀與關懷週遭環境的優質人才，因此學務工作之重點必須透過各種校內外的活動與服務志工之參與，以體驗待人、處事、接物的道理與關懷的喜悅，進而形塑個人健全的人格發展。至於弱勢學生的照顧更需付出心力予與協助，尤其是特殊心理輔導或貧困學生就學生活的資助，期使弱勢學生在減除內外壓力的環境下完成教育，以拓展未來廣闊的人生。

## 三、研發構面：

大學從11世紀建制以來，到15世紀才開始有正式的研究文獻出現，及至20世紀六十年

代美國更將大學研究成果與產業需求接軌，因此20世紀末的台灣亦逐步推動將大學與產業研發相互結合。由於研發的最終目的乃是將研發成果落實於社會民生的需求上，因此21世紀的大學首應對學校本身的研發能量作深入的檢視，如果是研究型的大學則應注意基礎與應用的研究連結，至於屬於實務面的科技大學則需重視應用與技術的產出。再者，由於研發成果與效益更應回饋支援學校的教學，以達到教學與研究相輔相成的雙贏局面。

#### 四、行政構面：

行政效率涉及大學經營管理的成敗，為使大學各項行政管理更彈性運用與效率的提升，相關的行政組織結構與人力資源配置宜深入檢討後，進行調整與強化。尤其行政流程的簡化與e化平台的建置，應列為學校急待改革強化的重點，其中包括完善法規的修訂、授權與代理、分層負責及公文線上簽核。另外藉由全校性共通資料庫及e化平台的建置，期使校內各處室的資訊與資料能橫向連結，以強化系統應用的一致性與查詢的方便性。

#### 五、永續構面：

自主性、永續性的大學經營管理乃是世界各國公私立大學投入高等教育的重要目標。如何運用學校的研發能量或其他爭取外部資源的能力，以支援校內的教學、研究，應是未來極待拓展的發展方向。再者，有計畫、有系統、長遠性的募款與爭取企業的捐助亦是未來每個學校有效挹注校務基金的運作。至於企業化的經營觀念亦應逐步在校園推廣，以達到大學邁向永續經營管理的校務發展。

大學的經營與發展，需要全體教職員工的共同努力，內部的共識、溝通與協調乃是不可或缺步驟，各項業務的推動更需有完整的配套措施，在完整的校務發展計畫構架下，突顯學校的特色，持之以恆、強烈的企圖心與積極的執行力，必能在21世紀的高等教育洪流中永續的發展。

編者：明年（2011）年2月，黃煌輝校友接任國立成功大學校長，我們恭賀黃煌輝傑出校友任重道遠。



# 我的人生體驗

文／蕭介夫

國立中興大學校長



我出身台南縣貧寒農家，家中有十個兄弟姐妹，但僅有二分田地賴以為生，雖然家中貧窮，所幸父母重視教育，克服諸多困難籌措學費，讓我們兄弟姐妹大多能受大學以上教育，可以在社會上有相當的成就。我小時候，常需下田幫忙工作，很能體會農民的辛苦，使我產生無論如何辛苦也要拼命努力向上提升的動機，因此非常認真讀書，結果成為當屆南安國小唯一考取台南一中的初中部的學生，後來順利考取台南一中高中部。六年期間，每天一大早出門，走路半小時到海寮港搭乘興南客運1小時到台南市成功路，下車再走半小時到台南一中上學，下課後再循原路返家，已是晚上7點多，相當辛苦。然而這樣的經驗不但受而南一中良好的教育也養成了刻苦耐勞的精神與良好生活習慣。

高中畢業後考取台大植病系，後來因為興趣轉到農化系，唸完學士學位以後，服完兵役一年並唸一年台大農化研究所，因獲得獎學金而赴美唸阿肯色大學的生物化學系，於1977年取得博士學位，而後回國工作，歷經高雄師大的教授兼化學系主任、美國麻省理工學院(MIT)客座研究員、海洋大學生物技術研究所教授兼所長及中研院植物所研究員兼所長等職務，到現在擔任全國第三大國立綜合研究型大學-中興大學校長，這些經驗使我體會到教育是改變提升人一生最好的方法，因此我發願以從事高等教育為終身志業。我的經驗也讓我體會到有能力的人應該多幫助困難的人，例如：

念南一中的時候，父親因為要籌措我們兄弟的學費，以家中田地向銀行貸款尚有不足，當時土地銀行一位善心經理及時給父親較高的貸款，才得以湊足我們的學費，這位善心經理光這樣一個動作就讓我的父母親感念到終生，所以使我想到若將來自己有能力時，我要盡我所能去幫助人。

自民國93年8月就任中興大學校長後，民國95年率先全國成立「校務諮詢委員會」，邀請李遠哲院長擔任召集人，結合校內外專家學者建立諮詢制度，每年舉辦一次委員會議，針對校務方針、學術發展、院系所發展及校務評鑑等提供諮詢建議，為校務把脈，委員中有多位中央研究院院士、大學校長、大企業負責人等，讓興大與社會、與產業，以及國際接軌，期能符合世界潮流，並培育社會所需的人才。增聘傑出的教授，樹立學術標竿，帶動各領域全面發展。95年8月率先成立國際事務處，推動國際化目前國際學生已達600多人，與國際90多所著名大學簽定合作協定，並與多家合作雙聯學位，並且於全國農業部USDA合作，成立國際生物催化與生物技術學會，總部設在中興大學。

在國外合作方面：中興大學與世界名校UC Davis（加州大學戴維斯分校）簽訂學術合作協議，未來兩校將有更密切與實質的合作。而中興大學目前締約之國外姊妹校已有百餘所，94年有163位國際交換生，98年已有360位，足足成長了二倍多。另外我自93年接任後，興大SCI與SSCI論文數增加兩倍以上（從就任時400多篇，到去年已達1280篇）。如今，興大是中部唯一獲教育部五年五百億計畫補助的頂尖研究型大學六個領域，已進

入ESI世界排名前百分之一，有幾個領域或學門已進入世界百大，包括農業科學78名、植物科學66名、食品科學15名及影像科學11名，並獲教育部補助的全國四個「人文社科中心」之一，這樣的成果，都是中興大學全部同仁共同齊心努力的成果。我們也特別重視落實研發成果於創新產業的發展，興大的育成中心及技術移轉等的成績在全國連續數年獲經濟部等單位評選為最優之大學之一。

我也榮幸在今年二月被選為國立大學校院協會理事長。這協會基本的任務是研商國家的教育科學文化政策，研議大學發展共同重要事項，還有促進彼此交流合作還有跟國際交流等。高等教育是非常重要的，不但教育人才、研發且有社會服務的功能。最近除了舉辦與高教司司長座談同時也規劃了三個研討會，第一：少子化趨勢下，大學教育對象角色功能轉型策略，要因應時代的一個發展。第二，大學教育跟教學的一些策略該如何做。第三，現在兩岸關係非常重要，兩岸大學合作交流策略在台灣立場下應該要好好去發展。因少子化的關係，招生的質與量皆需想辦法解決，也應提升研發的水準，因此開放陸生來台是值得考慮的，只要把配套措施做好應是非常正面的事，我們想法是一開始實驗性質開放，再視情況修改。再來就是規劃全國大學校長會議會在中興大學舉辦，這是個讓所有的政府首長和領導人做一個面對面的溝通最好的機會。另外就是推動國際交流，積極與世界各國的大學與學術機構簽署合作協定，以提升我國大學的國際能見度，邁向國際一流，也讓我們的學生具有國際觀。

「打造文化綠色矽谷」是我的一個治校理念，綠色是指無污染、矽谷是高科技代名詞。發展無污染的高科技改善生活之後應回歸到人的品質上的提升，這就需要文化，以中興大學為例，我們重點就放在農業生物科技、太陽能、LED及無污染之化學工程。同時我們也把這個想法它落實到生活上，例如：中興大學是全國首創有機生態校園，不噴灑農藥，另外，矽谷的發展就是靠核心大學來帶動，如加州的矽谷有UC Berkeley、Stanford、UC Davis

等，2007年11月開始，本校與中科管理局合作成立「台灣中部科學園區產學訓協會」，獲得各界的全力支持，我被推選為首任理事長，楊文科局長為副理事長，成為整合中部地區產、官、學資源合作之平台，希望以知識研發創新來帶動創新產業發展，接著帶動整個社會的發展。所以整個產業發展之外還要提升在人文方面的發展，我們學校這些年來特別著重這方面大力發展，我們由頂尖大學的計畫特別撥出10%的經費來協助人文社會科學的發展。我們也爭取到教育部全國設立的四個人文社科中心之一，而我們是中部唯一的。去年也完成社會科學管理學院大樓，以此為平台結合中部地區產業界，像磐石中心就設立在本大樓內。另外我們也爭取到教育部的經費，要蓋一個新的文學院大樓，我應邀在古典音樂台談文化綠色矽谷的概念，名書法家陳其銓教授的夫人聽到廣播非常感動，將她先生遺作全部都捐給我們。另外還有些藝術家像是黃雲溪先生、李毅摩先生也都捐畫給我們學校。不管在我們人文教育與研發或是藝術中心推廣，這些年來發展的相當不錯，也帶動中部地區人文藝術的風氣，相當受到好評。

我們的校訓是「誠樸精勤」，希望學生以此為準則，培育具備國際觀、創新能力、健康體魄、溝通能力、語文能力、人文與自然科學素養、關懷國家社會之現代青年。另外就是「因材施教」，重視學生的個體差異，每一個學生都因為家庭、性格、成長過程所受的教育不同，興趣與專長也不一樣。我們推動「大班教學小班輔導」，配置教學助理，增進教學品質。基礎學科輔以全時段的個別化學習輔導助理，使學生隨時可以獲得即時學習協助。「鳥飛魚游，各有所長」，這是最常鼓勵學生的一句話。我期許大學生找出自己最大的興趣與最佳能力所在，掌握機會充份發揮自己才能，無論是從事什麼行業都能出人頭地，對國家社會甚至全人類作出重要貢獻。

# 傑出的醫療教育家 ～蔡長海

文／編輯委員會



編者按：台中亞洲大學創辦人蔡長海，也是中國醫藥大學暨醫療體系董事長，他是位傑出的醫療教育家，提升台灣醫療水準不遺餘力，造福無數病傷患；戮力創辦亞洲大學，推動教育事業的成就有目共睹；他持續以行動致力社會關懷，民國九十七年十一月十二日榮獲第一屆台灣醫療典範獎，接受馬總統頒獎，實至名歸，也是青年學子的典範。

蔡長海校友出生嘉義縣布袋鎮新厝仔，初中念嘉義中學，高中考上台南一中，在家人鼓勵下，選擇習醫之路。民國六十五年畢業於中國醫藥大學醫學系，那時的中國醫藥學院沒有附設醫院；民國七十一年，他到長庚醫院完成小兒科專科醫師訓練，本著對母校深厚的情感，在回到中國醫藥大學附設醫院服務。

民國七十二年，蔡長海校友被醫院選配到美國西北大學芝加哥醫學中心，接受小兒科神經學的訓練，學成後，在中國醫藥大學附設醫院擔任小兒科主治醫師，視病猶親，服務親切，翌年接下小兒科主任一職；民國八十四年躍升中國醫藥大學附設醫院院長，民國八十五年取得日本帝京大學醫學博士學位；民國九十年擔任中國醫藥大學暨醫療體系董事長迄今。

接下中國醫藥學院附設醫院院長職務後，五年間，蔡長海校友義無反顧全心投入醫務；民國八十九年從區域醫院晉升為績優醫學中心，床位拓增為兩千多床；利潤成長十倍；中國醫藥學院也獲准為中國醫藥大學；民國九十二年四月，台灣遭SARS病毒侵襲，在疫情最嚴重人心最恐慌的關鍵時刻，中央指派蔡



長海校友接下『中部地區SARS防治醫療資源整合指揮中心指揮官』的重任，領導中部六縣市衛生人員抗SARS成功度過危機。

到民國九十年間，蔡長海校友與台中市由鉅建設董事長林增連，在台中縣霧峰鄉創辦『臺中健康暨管理學院』，創校第四年，即獲得教育部大學評鑑私校三組第一名，同時獲准由『臺中健康暨管理學院』

改名為亞洲大學，創下高等教育史上最短時間改名大學的紀錄。民國九十四年榮獲教育部『大學校務評鑑』私校第三組第一名，奠定亞洲大學的學術地位；九十五學年度起連續四年獲教育部教學卓越大學獎，累計金額高達二億五千四百萬元，擠進績優公私立大學之林。

亞洲大學在創辦人蔡長海領導下，首推全國『三品教育』，實施晨昏定省計畫，鼓勵學生天天與親人請安，『推動做人有品德，工作有品質，生活有品味』的三品運動，成立『三品書院』，期能提高學生的品德素養，潛移默化，培養未來優質公民。又推動『志工大學』，希望每位學生畢業時，除了畢業證書，還能領到一張志工證，發揮陽光利他的精神，讓亞大校友到處受歡迎。民國九十九年三月，學校設立『創意設計暨發明中心』，在有「台灣愛迪生」雅稱的鄧鴻吉教授指導下，開發學生的金頭腦，從事創意設計與發明，讓學生在學期間就能賺到人生的第一桶金！

亞洲大學現已成為一所花園藝術大學，在



亞大宛如置身在歐美藝術建築群中，還處處可見國內外名家的雕塑品，如法國羅丹的知名雕塑『沉思者』，及竇加、阿曼等近百件雕塑品，國內雕塑大師楊英風的『鳳凰來儀』、『鳳凌宵漢』、『有容乃大』等作品；還有即將動工的『安藤忠雄藝術館』，是一座由三個正三角形相疊而成的藝術館，更是台灣世界級的藝術建築，蔡長海校友強調他和亞洲大學全體師生都有信心，要在台灣辦一所『不一樣的大學』，能立足亞洲，踏上國際舞台。



# 思考與行動 一談教育的影響

文／鄭友仁（國立中正大學講座教授兼副校長、研發長）  
國立中正大學機械工程學系、General Motors Corp Research Labs  
National Aeronautics and Space Administration Lewis Research Center



流淌的歲月聲聲催人，轉眼間離開南一中已經三十多年。如今在國立大學服務，暮然回首更能體會高中生活對一個人的影響，我想是傳統的傳承及校園文化使得南一中培育了這麼多傑出的學長。

記得，當時升學的競爭激烈，能夠進入南一中就讀等於是有了念書的良好環境，另一方面，也正由於優良的傳統，更警惕自己、鼓舞自己，要承擔起這份的榮譽。在一個相對封閉的年代，念書是通往理想的捷徑，沒有太多的誘惑，那時候我們只知道不斷的練習，心無旁騖的努力，讓我在高中時代就打下了良好的基礎。能夠如此，校園的整體氛圍也是一大要因，不僅是在課堂上的學習，連日常之中拔草清掃的勞務活動，都是同儕之間相互了解，溝通的場域，學校的凝聚力在生活的點滴中累積。到了大學，就會看出不同高中出身的學生特色，而南一中的特色就是：質樸、踏實。

今天的環境和以前大不相同了，全球化的時代下頌揚的是開放多元的價值觀，即使如此，有些事情是不改變的。我認為，教育對一個人最大的影響，並非是能夠創造多少的『產值』，而是從中創造了多少的『可能性』，『學以致用』，並不指著實際功能的『用』，而是應用所學去創造、去挑戰，發現新的可能。

然而，要怎麼做到呢？大學這一個重要的學習階段可以提供我們充足的資源，讓我們從中學習『自我學習』的方法，大學最重要學習的核心在於掌握各個學科的精神、邏輯與研究

方法。而高中所學，透過不斷練習來把握原則、原理，就是一個很好的立基點。如此，才能夠變動的時代潮流中，理出自己的一條道路，在今天的環境，並不能期待跟著別人一窩蜂的往主流路線走，就找到自己的理想，如何在多元的選擇之中，勇於選擇，並且堅持目標，這才是『競爭力』的所在。

現今，升學較以往容易許多，但教育資源的獲取並非理所當然，學生應該珍惜學習的機會，把握校園內的資源，將其化成自己成長的養份。念書，是自己和知識的對話，是自己和老師、和同儕的對話，同時也是為了讓自己從中學習，培養跟整個時代、國家制度、教育制度對話的能力。

我到過美國攻讀博士學位隨後在美國國家研究單位及企業界服務，在不及細數的十多個流年歲月中體驗了不同文化中的生活及教育方式。回顧起來，台灣的高等教育有諸多問題等待努力，相對彈性不足的資源、不靈活的組織及不彰顯的權責機制，在諸多限制之中耕耘出現成的成果可以說是經濟成就之外的另一個奇蹟，這樣的成果一大部分應該可以歸功於教育者的自我要求及對這份工作的熱愛。然而全球化的競爭，讓我們面對一個嚴峻的挑戰，如何在短期的量化指標及長期的氛圍塑造及特色建立中取得平衡，脫穎而成，如何在世界排名的雁行序列及地方關懷，全球連接的綜效策略中建立全贏模式，是一個值得思考的嚴肅課題。期許大家能夠由小入大，充實小我，思考大我，為了一個更美好的未來努力。

# 聚焦海洋研究、擘畫創新研發的海洋大學

文／李選士研發長（國立臺灣海洋大學研究發展處）



以海洋相關研究為主，就學校既有之優勢基礎加以妥善規劃，以海洋運輸、生命科學與生物科技、工程科學與科技、海洋科學、管理科學與人文社會等六大主軸領域為發展方向。校內並有多項全國獨特海洋特色領域之設施，包括臨海生物養殖場、海洋生物技術實驗室、空蝕水槽實驗室、海洋工程綜合實驗室、操船模擬中心等，海大已發展成為全國最具海洋特色之優秀高等教育學府。

在海洋資源的優勢及持續推動生物科技研究的強項下，本校整合了現有專業人才及資源，結合奈米材料、電機、與工程等領域，推動校內外跨領域的研究資源整合，積極爭取各項整合型及國家型群體科技計畫，商請各領域研究傑出之教授召集主持，多年來已成功推動整合數個研究團隊，例如「我國沿海潮流發電評估與發電機組雛形研發」、「波浪能轉換技術與潛能區域評估研究」、「東海長期觀測與研究」、「利用免疫生物技術開發石斑魚養殖供應鏈關鍵技術與產品」、「狩獵型漁業轉型為半自動化養殖漁業及定置網漁業」、「奈米科技於水產生物技術上之應用」、「奈米材料之研發及在工程上的應用」、「奈米光電生物檢測技術之研發」、「奈米生物技術產品之開

發」、「生物反應晶片之研發」、「微機電奈米研究在海洋病原菌或病毒應用開發」、「深層水特性及生物產業應用」、「深層水生物與物理能源之研發」、「深層水選址取水相關工程技術」、「保健生技」、「草蝦養殖技術」等多項整合型計畫。海洋大學在李國添校長的領導之下並持續不斷致力於教師研發能量的提升而努力，研發成果績效斐然，如下簡述：

## 一、建構優質研究環境，加強對外爭取學術資源

### 1、研發成果展現

海洋大學是教師人數規模小而優的學校，每年自外界爭取研究計畫之總件數與總經費均持續成長，總研究計畫件數及金額從2002年381件，成長到2009年為954件，2009年總計畫經費為2002年之1.68倍。其中國科會研究計畫件數及金額從2002年188件，成長到2009年為246件且金額為2002年之1.58倍。農委會計畫經費為2002年之1.12倍。建教合作經費為2002年之2.27倍。顯示在本校積極鼓勵教師研究之下，研究計畫均有顯著成長。預期學校整體向外爭取各類研究計畫總經費每年成長4%-5%。

近十年來，本校老師執行計畫發表於SCI

及SSCI期刊之論文篇數亦成長超過1倍。全校教師獲國科會傑出研究獎勵案共計19人次，國科會特約研究人員共計6人。有3位教授獲得教育部國家講座及終身國家講座之榮譽，6位教授獲得教育部學術獎，2位教授獲得國科會吳大猷先生紀念獎，1位教授獲得行政院傑出科技獎。

## 2、教師專注努力不懈的研究，成績斐然

依據遠見雜誌將國內各大專校院(含技職院校)從2007至2009年間之「國科會及教育部研究案」進行分析，反應學校本校未來之發展潛力。將2007年至2009年「國科會及教育部各類研究計畫」總金額除以全校教師人數，換算每位教師之貢獻度。本校教師近3年「國科會及教育部各類研究計畫」總金額為10.0681(億元)，平均每位教師之貢獻度為267.06(萬元)。在國立大學排名第10名。

國科會及教育部研究計畫，教師貢獻度排名

| 排名   | 學校          | 國科會及教育部各類研究計畫總金額(億元) | 專任教師(人數) | 貢獻度(萬元/每位教師) |
|------|-------------|----------------------|----------|--------------|
| 國立大學 | 1 國立清華大學    | 44.5956              | 600      | 743.26       |
|      | 2 國立中山大學    | 34.7673              | 471      | 738.16       |
|      | 3 國立台灣大學    | 125.2051             | 1986     | 630.44       |
|      | 4 國立交通大學    | 35.2685              | 706      | 499.55       |
|      | 5 國立中央大學    | 28.8689              | 585      | 493.47       |
|      | 6 國立陽明大學    | 17.9805              | 374      | 480.76       |
|      | 7 國立成功大學    | 57.0912              | 1241     | 460.04       |
|      | 8 國立台灣師範大學  | 37.1608              | 895      | 415.20       |
|      | 9 國立中興大學    | 21.8341              | 756      | 288.81       |
|      | 10 國立台灣海洋大學 | 10.0681              | 377      | 267.06       |

## 3、於國際期刊發表論文篇數呈穩定性成長

本校助理教授以上專任教師執行計畫發表於SCI及SSCI期刊(不重複計算共同發表)之論文篇數，平均篇數從2002年的185篇增加至2009年之449篇(成長1.43倍)，平均每位老師發表篇數從2002年的0.561篇增加至2009年之1.265篇(成長1.25倍)逐年顯著增加，顯示本校學術研究表現極為積極且逐步邁向卓越。預期研究論文發表在SCI、SSCI等優良國際期刊上可達每年4%-5%之成長。

## 4、ESI學術論文整體質量提升

本校2009年臺灣ESI論文統計結果，ESI被引次數進入前1%門檻值，論文數在世界排名為1,014名，論文被引次數

排名為1,715名，較2008年(1,760名)進步45名次。

本校於2009年ESI高被引論文數及教師平均論文數統計上顯現，高被引論文數是15篇名，較2008年增加7篇。高被引論文比例由2008年0.3%增加為0.6%，教師平均論文數由2008年7.27篇增加為7.52篇。

而在ESI所分的22個學門中，本校「植物與動物科學」領域論文數排名為全球第335名，全國第3名。「農業科學」領域為全球第257名，全國第3名。「工程」領域為全球第454名，全國第15名，「材料科學」領域為全球第377名，全國第10名。被引用次數排名中，本校「植物與動物科學」被引用次數排名為全球第429名，全國第3名。「農業科學」領域為全球第312名，全國第3名，「工程」領域為全球第609名，全國第14名，「材料科學」領域為全球第607名，全國第10名。此代表本校所發表及被引用之ESI論文質量，已進入世界前1%，並顯示本校於工程、材料科學、農業科學、植物與動物科學等4個學門的競爭優勢。



表：本校ESI學術論文整體質量、高被引論文數及進入ESI學門之學術論文數、被引次數排名統計表(1997年1月1日至2008年12月31日)

| 論文整體質量     | 論文數     | 論文數排名 | 被引次數   | 被引次數排名 | 高被引論文數 | 高被引論文比例 |
|------------|---------|-------|--------|--------|--------|---------|
|            | 2,654   | 1,014 | 12,342 | 1,715  | 15     | 0.6%    |
| 進入ESI排名之學門 | 學門名稱    |       | 論文數排名  |        | 被引次數排名 |         |
|            | 工程      |       | 454    |        | 409    |         |
|            | 材料科學    |       | 377    |        | 607    |         |
|            | 農業科學    |       | 257    |        | 312    |         |
|            | 植物與動物科學 |       | 335    |        | 429    |         |

資料來源：黃慕萱，「2009年臺灣ESI論文統計結果」，評鑑雙月刊，(臺北：財團法人高等教育評鑑中心基金會，第19期，2009年5月)

## 二、強化教師對產業界、政府及社會之服務

現今學術發展除基礎研究及教學外，產業合作已成為重要課題。加強與產業的連結和互動使研究成果產業化，有效回應全球化下產業發展的期待與社會需求，使研究成果有其應用之價值，以期發揮最大的研究成果效益。近年來本校老師之研究成果除了發表於國際學術期刊外，尚申請專利及授權技轉給企業界。以2009年為例，本校智慧財產收入佔政府補助研發經費比例之1.59%，與其他國立大學相較，亦屬績優學校之一。此外，學校老師尚積極參與輔導相關企業，創新育成中心成立至今先後培育61家廠商，其中有6家廠商榮獲經濟部創新研究獎、優質企業精品獎及創新研發績優中小企業獎等12項獎，各廠商之增資金額達15億元。

### 1、強化教師對產業界的服務

學校每年辦理研發成果說明會外，目前已建置本校研究人才資料庫，使業界能了解學校各老師、研究人員之專長與研發成果，進而獲知老師所提供之服務專長。自99學年度起本校育成中心與智財中心合併成「產學技轉中心」，藉由單一窗口服務，提供更有效產學合作服務。

### 2、強化教師對政府單位及社會之服務

本校許多教師分別擔任中央政府各級單位之諮議委員、

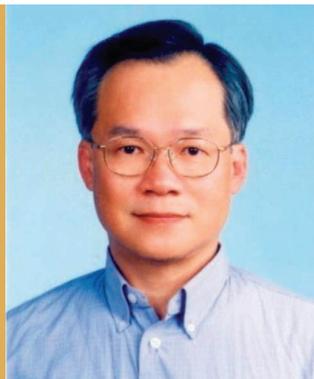
審查委員等，協助相關政策研擬及協助解答各專業問題。此外，本校老師亦積極服務地方政府，實際參與市政府政策諮詢及參與社會服務，善盡知識份子對社會責任，且針對社會重大事件或議題，例如國道三號高速公路走山事件所衍生的議題，美國進口牛肉及大陸三聚氰胺事件所衍生的食品安全議題，以及全球氣候異常對臺灣漁群分佈影響的議題等，依本校教師專長提供相關建議或參與討論。

## 三、目標與展望

面對全球化社會之趨勢，學術間的挑戰日趨嚴謹，又因海洋環境生態的驟變，增加許多研究層面之困難度。海洋大學為達到「全國標竿，世界拔尖」之目標，除不斷整合校內資源、推動群體研究團隊之外，亦積極向外爭取研究資源。並透過產學營運單一窗口服務及加強推動國際間交流與合作等多項措施，冀挹注產學研發新動能，建構一個優質的研究與親產學合作之校園環境，激發海洋相關學術研究與產業永續發展，以期符合我國海洋立國之精神。

# 發展水產生技醫藥 科技協助 石斑養殖永續經營

文／楊惠郎 1962年畢，台大農化系畢、加洲大學細菌學博士  
現任國立成功大學生物科技研究所及生物科技中心主任



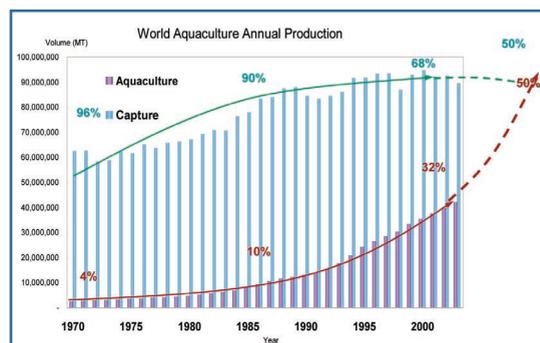
## 一、世界人口日增，而可用耕地 逐減，糧食供應面臨危機

地球上人口在有限的陸地上急速成長，2009年已達67億，2025年更將增至80億人，可用的農地則因環境破壞而日趨減少。2009年聯合國農糧組織(FAO)已指出地球上近十億人口接近飢餓狀況，因而國際上最受重視的課題已是世界人類食物供應問題。目前人類蛋白質食物大多來自養殖之畜禽，而漁貨則大部份尚來自捕撈。但近十多年過度捕撈造成海中魚源急速衰減，據科學雜誌(Science)在2007年11月號之報導“因環境污染及過度捕撈之後果，海中魚源日少，到2045年將有1/4海洋無魚可撈。聯合國農糧組織(FAO)之資料也顯示，目前漁貨短缺已超過40,000,000公噸(產值近100billionUS\$)，可見海水魚源日竭。依聯合國農糧組織(FAO)國際漁貨來源的數據(圖一)由海中捕撈之漁獲已由1970年之95%，在2008年已降低至60%，相對地養殖漁貨也穩定成長，現已佔有40%之市場。

養殖生產模式皆係以飼料換取人用食物，而水產養殖最佳飼料換肉率(FCR)，遠比畜禽高(牛肉FCR是7:1，豬肉FCR是3.5:1，雞肉FCR是1.5:1，而魚FCR可達1:1)。

在地球上資源必需有效利用之原則下，水產養殖為最有效率之養殖，必然會被選擇持續生長。在此情況下，利用海洋生產蛋白質食品之水產養殖已被國際認為最具發展潛力之民生產業。

同樣地，國際高科技預測大師彼得·杜拉克(Peter F. Drucker)在其2002年「掌握下一個時代」(如何在資訊產業革命後掌握下一波之發展)書中也指出“同時毫無疑問的，預料不到的新產業



圖一：國際漁貨來源變化圖  
藍色為海面捕撈魚量，紫色為養殖魚量

會出現，其中一個已出現了，就是生物科技產業，另一個則是養殖漁業。今後五十年，養殖漁業可能會使人類放棄海上捕撈，改為從事海洋畜牧，就像一萬年前，同樣的創新，使我們的祖先放棄陸上捕獵，變成農民與牧人”。

## 二、我國一向足以為傲、領先國際的水產養殖正面臨疫病叢生，產業急速萎縮的困境

亞太地區的暖水魚種之養殖尚停留於傳統家庭式(backyard)小農模式，加上素喜密集養殖，水中魚多、排泄物多、細菌就多，魚隻受到緊迫(stress)，致造成嚴重病情及高死亡率。而為治療疾病、必需使用抗生素，導致養殖環境中抗藥性細菌之發生，抗生素逐漸失效，因而不得加重劑量，再造成抗生素藥物濫用，抗藥性細菌之積存，更延伸造成養殖環境之破壞及產業衰微等後果。這條由密集養殖到疾病，導致環境惡化及魚貨品質下降，環環相扣的因果循環，也就是傳統式養殖為人詬病的原因。

疾病在臺灣已使多種重大水產養殖產業逐項淪陷。例如1987年臺灣號稱草蝦王國年產量80,000噸，短短不到三年、草蝦感染白點病病毒(WSSV)而養殖失敗自1990年後產業一去不復返；臺灣曾是為國際石斑魚苗供應中心，曾佔有國際80%的石斑魚苗市場，近年來受NNV(腦神經壞死病病毒，nervous necrosis virus)感染，大部份種魚及受精

卵都帶病源，導致魚苗育成的成功再現率不到10%；在成魚育成上、海鱸及石斑由魚苗成魚育成率只約為20-40%；最近的九孔養殖產業也受不明病害感染重蹈覆轍。

在養殖模式若不改進的情況，各種水產之養殖產業一蹶不振的歷史必將一再重演，這些疾病造成的產業困境，使養殖業者一籌莫展。在疾病無國際的現況下，相同的情況也在東南亞國家發生。由此可見，目前暖水魚種之疾病困境已是我國也是國際水產養殖產業急待解決之發展瓶頸，急待研究單位投入研發，期以協助產業，同時也可藉此建立水產醫藥的生技產業。

回顧人類及動物之醫學史，在疾病之控制、預防重於治療，在醫藥之使用的成功經驗上、預防疫苗功能更勝於治療抗生素之使用。在水產動物之疾病控制上、當前歐美水產養殖產業之冷水魚種鮭魚養殖已全面成功地使用疫苗提升飼養成功率。我國及其他開發中國家現有的家庭式(backyard)經營的暖水魚種之養殖則尚未使用疫苗來解決疾病傳染。

## 三、石斑養殖業面臨疾病危機，石斑王國前途堪憂？

石斑(俗稱朱過魚、郭魚)魚肉質鮮美，是華人最喜歡的高價桌魚。石斑魚棲息於珊瑚礁的底棲魚類，不易以魚網捕捉，通常需以釣竿、魚槍、炸藥或毒藥麻醉捕捉。

這種捕魚法也造成珊瑚礁生態的破

壞。過度捕撈也使多種石斑瀕臨絕種，如赤點石斑魚，鞍帶石斑魚(龍膽石斑)皆已分列為”頻危”或”易危”品種。亡羊補牢應以養殖取代捕撈。最近石斑也在ECFA上被列入早收清單，市場極富潛力，養殖戶頗為興奮。

因此在經濟上、食用上、生態維護上，石斑為一我國值得投入養殖的魚種。與人類一樣，魚在不同階段也會受不同疾病之危害，魚苗繁養殖最主要的病原為NNV病毒，成魚育成階段則為細菌性疾病為主。NNV是一種非常簡單的RNA病毒，只感染魚類，尤其在魚苗階段最為嚴重。NNV也感染鱸魚、比目魚、海鱺等重要魚種，更嚴重的是台灣最普遍的青斑及龍膽石斑在胚胎期之魚苗就會受感染，在孵化後14至50天最常見疾病發生，在龍膽石斑50天後之稚魚至成魚階段則也見病毒感染。而稚魚期一旦感染常達100%致死率，被認為是國際高價魚種養殖最嚴重的疾病之一。因為一般石斑養殖戶缺乏疾病控制的觀念，一有病毒感染、育苗失敗，就直接排放未經處理的養殖用水，因此也將大量的病毒傳播，感染更多魚隻並汙染環境。我們多年來以最敏感之檢測方法(RT-PCR)調查臺灣石斑生產區NNV病毒流行狀況，發現南部石斑養殖之環境已完全被病毒汙染，例如檢測之近百尾種魚中100%皆帶病原，生產之受精卵近90%也發現帶病毒，更嚴重的是石斑魚苗必需之初期餌料-坊間之橈腳類浮游生

物也可能因養殖土池之汙染大多也帶病毒，因此、在台灣石斑養殖區可說已是偏地病毒。

而坊間之一般魚苗場尚無嚴格的安全隔離觀念(Bio-security)及設施，在眾毒”圍城”之下當然無一倖免、一一淪陷。

#### 四、掌握科技以領先國際

在高科技掛帥的現代，危機就是轉機，轉機創造商機。在現代生產事業必需同時維護生產環境及保持產品品質，因此民生養殖產業已逐漸走向資及量必需兼顧的綠色生產模式。綠色有機養殖業，需利用科技，預防疾病，精緻管理，發展對環境友善，生產優質產品能永續經營的生產方式。未來能掌握可永續經營的養殖科技國家就能領先國際。

#### 五、產業有難，科學家責無旁貸，組合研究團隊投入石斑生技醫藥之研究

成功大學地處台灣南部石斑養殖區，為協助產業，我自2001年由中央研究院轉任國立成功大學，就組合水產生技醫藥研發團隊。團隊迄今已有5位助理教授以上研究人員，加上研究助理及研究生共約四十多位研發人員，為一具國際規模之水產養殖生技研究團隊。研究專長涵蓋魚病，疫苗研發及測試，魚免疫學，魚與病毒交互機制，胚胎發育之營養需求及藻源醫藥成份，蝦免疫學，養殖緊迫分子機制。實驗設施在校方支持下，在成功校區已有近200坪之分子

生物、病理、微生物、免疫、病毒之實驗室，在安南校區現有100L及500L細菌醱酵槽供疫苗及免疫促進劑之生產，並建構近250坪之水產實驗設施，供疫苗測試使用。其中最特殊的是一國際首座的室內式無病毒(SPF)石斑魚苗孵化育成場，及室內式無病毒(SPF)初期餌料生產設施，已可長期穩定地生產無病毒石斑魚苗供實驗用。

團隊研究主軸為暖水魚種相關之生技醫藥的基礎及應用研究。並選擇高經濟價值的海水魚種，如海鱸與石斑作為目標，以研發魚用疫苗科技、檢驗方法及疫苗產品，分析魚苗育成條件，建立安全無病毒之魚苗生產方法。解決產業發展瓶頸，帶動國內水產養殖產業之科技化及產業升級，並以建立成國際領先之石斑養殖研究及人才訓練中心作為願景。

## 六、石斑魚疾病及預防生技醫藥的研究

魚類與一般我們熟悉的哺乳動物不同，就是其受精卵到魚苗(胚胎)是在水中(體外)發育，因此魚的胚胎的營養需求就得由水環境中攝取，同樣地、在處於水中的魚苗在發育階段就會受到外來病毒或病菌的感染。而在石斑的養殖上，最大的關鍵瓶頸是在其胚胎發育的營養供應及疾病防治，這也就是目前坊間石斑魚苗生產失敗的主要原因。

### 1. 在基礎研究學術上之創新發現

因我們實驗室已可連續生產不同階

段的NNV-SPF石斑魚苗供作為實驗動物，因此能進行石斑魚在胚胎發育之研究。我們分析免疫相關之基因在不同胚胎期時之基因表現；同時以組織學方法觀察免疫器官之形成。結果顯示在胚胎發育中期(postlarvae-metamorphosis)，雖免疫器官尚未完整發育成熟，但被動免疫機制(adaptive immune system)基因早已表現。加上利用疫苗免疫不同發育期之稚魚，測試抗病毒免疫力，也證明石斑魚苗在孵化20天左右，雖未見成形的免疫器官，但就能產生專一性抗體及免疫保護力(protective immunity)。本成果改變了在胚胎發育後期階段之稚魚，不能以免疫方法來預防感染的觀點，也是國際首次證明稚魚已有被動免疫機制，可供以疫苗免疫預防病毒性疾病的新發現。

### 2. 可在稚魚大量群體(massive)同時免疫之口服疫苗技術

雖然注射型疫苗已在人類及陸地養殖動物中大量使用，也成功地控制疾病，但在魚類中只有冷水魚種之鮭、鱒類使用之疫苗，而眾多之暖水魚種尚無疫苗可用。因此我們實驗室投入暖水魚種之疫苗研發。

在研發NNV疫苗的過程中，因NNV病情發生於稚魚不到0.5cm之階段，不能以注射或集中浸泡的方法免疫，故發展口服疫苗，而口服疫苗必需克服下列瓶頸：(a)不吃或吃不夠；(b)抗原被腸胃消化系統破壞；(c)因魚苗尚在胚胎發

育期，若疫苗成份不佳，會造成畸型魚苗。

實驗室開發藉稚魚之天然食物鏈，以大魚吃小魚、小魚吃蝦米(豐年蝦)、蝦米吃單細胞生物(細菌)的自然食物鏈，直接以不活化(inactivated)含NNV抗原蛋白的大腸菌餵食豐年蝦，包埋含NNV抗原作為疫苗，再以此豐年蝦餵食稚魚(圖二)。此疫苗不但在實驗證明可有效地預防病毒感染，而且在現場田間實作上也連續成功次數達40次以上，皆可防止病毒感染，成功率達100%，相較目前坊間育苗場成功率不到10%高出甚多。

此魚用疫苗關鍵平台技術(universal platform technology)有如下特色及優點：

- (1)結合基因工程可選殖及表現任何病毒或病菌之抗原基因，可開發多種口服疫苗。
- (2)以單細胞生物(如大腸菌)內大量表現抗原蛋白，增加疫苗之單位劑量(大腸菌達1000倍)。
- (3)提供雙層生物包埋層(bio-layer，大腸桿菌與浮游生物)保護抗原，可減少魚腸胃消化酵素之破壞。
- (4)可發展為多價型疫苗。
- (5)利用浮游生物自動食單細胞生物之現象，疫苗製造容易，品質均一，品管簡單。
- (6)因疫苗包埋於稚魚之食物中，一旦投餵可迅速並同時免疫整池全部稚魚，減少每尾注射之人工、時間及對稚魚

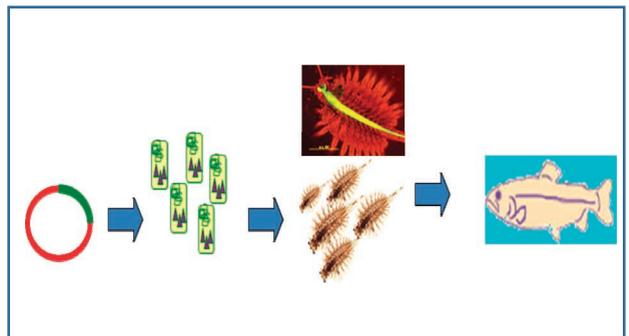
造成之緊迫。

- (7)因輪蟲及豐年蝦多數魚類之稚魚皆會攝食，因而此口服疫苗可使用於大部份之魚類。
- (8)可在稚魚階段使用，提早免疫。
- (9)迅速、同時免疫同池中之所有魚隻。
- (10)疫苗成份全為可消化成食物之成份，安全、無殘留、無副作用。

此口服疫苗技術成功，不但解決了國際石斑育苗病毒感染的產業問題，而且是國際首次證明可在稚魚階段魚用免疫關鍵方法的創新發明。

### 3.以隔離式的生物安全(Bio-security)原則、構建亞洲首座無病毒之石斑魚苗生產系統

在環境中已充滿的病毒，病毒無孔不入、而魚苗受多種途徑感染病毒之現實情況下，了解目前坊間之土池及半室內式魚苗場失敗之經驗，分析病毒之感染途徑，我們自行設計亞洲第一座完全隔離式的石斑育苗場。在此乾淨、無病毒(NNV-SPF)的硬體設施下，供應我們研究的環境。在耗費近六年時間分析石



圖二：利用稚魚之食物鏈大魚吃小魚、小魚吃蝦米、蝦米吃單細胞生物

斑魚苗發育之物理、化學及營養之各項條件，發展了一可隔離外界病毒汙染的生產標準流程(SOP)。在硬、軟體配合下，加上完善嚴格的管理，四年來已近四十次連續成功生產每批可達萬尾級的先導生產規模(pilotscale)。充分地證明在已有病毒的環境中、若使用此新型完全室內式的石斑魚苗生產系統，可以成功地生產健康的石斑魚苗。

#### 4. 魚類疫苗推廣策略：生產高抗病力之(PI-SPR)魚苗

在能成功養殖石斑魚苗後，為事先預防田間一般成魚育成期將遭遇的細菌性疾病，並同時顧慮到養殖戶對疫苗使用的陌生，必導致疫苗推廣困難。因此、設計一推廣策略，亦即將在魚苗在交付養殖戶前，預先注射在養殖過程可能遭遇的多種細菌的疫苗。此預先已防疫的石斑魚苗(Pre-Immunized Special Pathogen Resistant, PI-SPR)魚苗，將具高抗病力，因而育成養殖期必有較高存活率。此PI-SPR魚苗也因此具養殖戶使用方便；產品可減少疾病、提高飼養存活率；降低成本、增加養殖利潤；魚苗具品牌形象，不易被模仿及競爭取代及可減少抗生素使用，維護養殖環境等優點。

#### 八、期望

很幸運地、團隊各項研發成果逐漸獲得國、內外學產界之肯定。在國內曾獲得教育部產學合作獎、生策會國家新

創獎(生物醫學，2007)、工業局生技創新發明應用競賽金牌獎(2008)及金、銅牌獎(2009)。在國際上、曾獲得惠普公司(HP:HewlettParker)年青學者發明獎，2009年歐洲水產學會最佳壁報獎及2009年”發展中國家科學院農業科學獎(TWAS Prizein Agricultural Sciences)。

由團隊之組合，創新技術的研發，系列預防醫藥產品之開發，無病毒魚苗生產系統之構築及新的PI-SPR高抗病力魚苗產品之推廣策略，一連串由學至產的系列的努力成果及策略規劃，我們希望成果能快速技轉產業，大量生產PI-SPR的高抗病力石斑魚苗，供應石斑養殖戶使用。供應消費者品質佳、無化學物及抗生素殘留的有機石斑。

協助台灣傳統石斑養殖產業之轉型，科技化、精緻化。構建可永續經營的綠色石斑養殖產業，也希望藉此持續保持臺灣在國際暖水魚種養殖科技之領導地位。



▲賴明詔頒獎于楊惠郎

# 輪機海洋教育 現況與展望

文／李賢德（現任國立臺灣海洋大學輪機工程學系主任）  
美國密蘇里大學機械暨航空工程博士



有鑒於規範全球溫室效應氣體排放量的京都議定書，已於2005年2月16日正式生效實施，包括船舶等海、陸、空各種動力廠勢必逐漸趨向使用再生式、替代能源或前瞻能源及提高能源使用效率等方向努力，以降低二氧化碳等溫室效應氣體的排放量。國內的溫室效應氣體排放量約占全球1%，高居世界第二十二位。因此，如何有效削減各種動力廠在使用能源過程所排放的溫室效應氣體是相當重要的研究課題。輪機工程學系因應環境需求與時代趨勢，將課程規劃為輪機動力組及能源應用組二組，前者強調輪機動力系統之研究發展，後者則著重在潔淨能源、再生能源及前瞻能源等能源領域的探討。以提昇我國在這個海洋科技輪機動力及應用能源領域的學術研究，並提昇航運界的輪機工程人員在這個海洋科技領輪機動力及應用能源域之素養，以協助我國相關產業的技術發展，提振產業經濟。

海洋佔地表面積70%，而且臺灣四面環海，有無限潛力的海洋資源尚待開發，可是國內對於海洋能源的研究發展尚屬萌芽階段，包括外海風能發電、波浪能、潮汐能、海洋溫差發電…等方面的研究。預估包括石油、天然氣及煤等化石燃料，將分別於未來40年、60年及200年消耗殆盡。因此，如何開拓新的替代

性能源、節約能源及提升動力廠的能源使用效率，是全球人類正面臨的嚴重問題，可預期的能源對於人類生存的重要性正隨著全球初級能源的逐漸枯竭而與水及空氣並列。開拓再生潔淨的海洋能源，全力投入開發海洋能源及船舶動力廠能源系統，對於穩定我國能源供給、提升能源效率、改善空氣品質都有相當重要的意義。

燃油成本佔航運成本50%以上，因此船舶尤其是航行全球的商船，一般都使用高硫量、高瀝青基、高黏度、高金屬化合物灰份雜質的劣質殘渣油，但也因此排放高排氣污染物，而劣化全球空氣品質，並造成生態環境破壞及殘害人類健康。隨著石油儲存量逐漸枯竭，石油資源更顯珍貴，因此如果能夠提升船舶動力廠，包括柴油主機、發電機、鍋爐、焚化爐…等系統的燃燒效率，就可以不僅減少船舶燃油的消耗量、減少航商成本、提升航運競爭力，也可以因此減少排氣污染，改善空氣品質。另外，使用再生能源，例如太陽光或熱能、風能、生質能、波浪能…等，作為船舶用油的替代燃料，對於因應化石燃料的短缺，全力投入綠色船舶動力廠能源系統的研究發展是重要的研究方向。又由於氫能在能源使用的分配比例上越來越重要，因此，應用氫能、燃料電池於

船舶動力廠的研究也是很重要的課題。

輪機工程為產生船舶、陸上及航空動力廠的動力或電力來源之火車頭技術，與經濟發展息息相關。輪機工程是推動船舶科技提升之關鍵技術，由於全球科技之不斷創新，輪機工程技術也一再推陳出新。臺灣四面環海，因此海運事業的發展不僅攸關國防安全之維護，也是全國經濟命脈之所繫。是故我們應發展本土且獨立自主的輪機工程科技，一則避免被世界輪機科技先進國家壟斷技術，而阻礙我國海運事業之發展及連帶造成我國經濟之萎縮，再則可創造相關產業經濟，而將我國輪機產品輸出至全世界。可配合輪機產業的升級需要，保障輪機產業之生存發展，研發高層次的輪機科技，並教育培養高素質的輪機工程人才，保障國內輪機產業之生存發展，開創經濟奇蹟。

能源與動力息息相關，動力機械系統的運作，需有適當之能源作燃料，才能匹配；而不同的燃料，也得有不同的動力結構系統搭配。因此動力工程方面發展方向是以自動化整合學理為基礎，整合大型動力系統為目標，結合機械、電機技術與程式軟體，運用自動化科技，針對陸海空動力廠做更高階與節能的學術研究，培養研究生對動力系統具有故障診斷、預測技術與節能、提高動力系統效率之能力，並著重動力系統模擬訓練。而能源應用方面發展方向是以高效能為主，結合機械、動力、熱能與能源相關知識為基礎，配合實務應用技術，針對陸海空動力機械系統與能源系統之循環效能、電力配置、環境污染做最佳效率提昇與改善，並在另一方面研發陸海空燃料之可替代能源、再生能源、潔淨能源，以提升動力系統之經濟效益與環境保護。

輪機工程學系強調理論基礎與實務應用並重。因此動力工程的發展重點為（1）自動化整合技術：主要以自動化学理之學理為目標，機械、電機技術為理論，結合控制觀念，運用系統模擬技術，針對大型動力機械系統，發展具有系統性整合之專業智能，期使系統具有自動監視與故障診斷和自動控制能力。（2）節約能源：降低能源消耗與提昇動力系統效率是本系基本研究目標之一。節能工作可以歸結為兩個方面：一是針對鍋爐、渦輪機和主要輔機，著眼於提高主機的熱效率並降低輔機的運轉消耗，以達到節能目的；二是針對動力系統效率，著眼完善動力廠系統及其設備，改善操作方式，提高運作效率，以實現節能目標。（3）新興動力機械系統研究：全世界仰賴化石能，如石油、天然氣與煤等，大約尚存40年、60年與200年。在研究與開發新能源與替代性能源之際，也需同時注意能源與動力廠系統之關係密不可分，著眼於研究動力廠系統結構分析和改善、新興動力系統的開發，以配合替代能源之應用。

能源應用為能源轉換與應用技術，相關之能源與環境保護，及耗能設備之分析。並且著重電力之供應技術、非電力能源之應用技術、耗能系統之研究發展，同時進行潔淨、再生、前瞻能源之應用與開發。因此能源應用的發展重點為（1）潔淨能源：乾淨石化燃料應用、提昇能源效率、節能應用、清靜動力產生系統。（2）再生能源：太陽光伏動力、風能、波浪能、潮汐能與生質能等。（3）前瞻能源：燃料電池、奈米能源、先進能源產生或使用科技、先進燃燒科技、核融合。

# 站上創新發明世界舞台 台南一中之光

文／蔡彥欣（現任北台科技大學研發長）



今年49歲的蔡彥欣是台南一中華民國69年畢業的校友，在校承蒙訓勉「用對的方法，做對的事」，一輩子受益良多。84年在取得美國麻州大學物理/光電博士後回台，先在中研院進行博士後研究，也曾在《科學月刊》擔任總經理三年多，又到過環球、中國科技大學等校企管系執教，以及為國內中小企業提供諮詢，擁有完整的學術和業界經驗。雖然對學術研究也有很深的興趣，但蔡彥欣看過產業界無數創新產品誕生的過程後，自己也選擇投入創新發明的行列。

「榮耀技職台北之光」車子緩緩駛入位於北投區的北台灣科技學院，遠處即看到如此斗大醒目的字。細問之下，原來是北台灣在國際發明展獲得的獎牌數四度全國稱冠，在四大國際發明展上屢屢獲獎，台北市政府為表鼓勵，特致贈獎章。蔡彥欣八年前，加入北台灣擔任電機工程系助理教授，目前是研究發展處研發長兼創新育成中心主任。他也是北台灣能成為新台灣之光的關鍵，坐在四周被創新發明獎項包圍的辦公室裡，蔡彥欣說，校方為了提高北台灣的競爭力，要求教師們有更高學術發表量，或參加更多國際競賽。

2007年底踏上創新發明這條路，截至去年，蔡彥欣個人每年提出專利申請件數，從1件、2件，到突破30件，短短三年內累積的能量相當驚人，更榮獲24面國際發明獎牌。在他的帶領之下，讓原本沒沒無聞的北台灣曝光率大增，招生率今年達到100%，學生人數也回到1萬人的水平。

他秀出一份到處演講的簡報檔，其中一張簡報中，北台灣2007年第一次參加國際比賽，只獲得一面獎牌，隔年卻得到10面，到第三年，獎牌數三級跳，總計34面。「2009年我們只參加了三項國際比賽，即得到34面獎牌，」他不禁自豪的說。

集中資源，策略性參賽外，北台灣如何在短短三、四年時間累積這麼大的發明能量？蔡彥欣毫不猶豫的說，很多作品都是從生活上取得靈感，原理不會太難，但必須有特色、能商品化。

讓蔡彥欣印象最深刻的一次是，一名學生突發奇想跟他說，想要設計一扇左右都可以打開的窗戶。乍聽之下，似乎很有趣，但實用價值不高。可是，蔡彥欣不願意打擊學生的創意，請這位學生再回去思考如何開發更多用

途。

經過多次來來回回討論，蔡彥欣和這名學生後來設計出可當通風天窗及逃生口的「複合式逃生天窗」。只要輕輕朝中間紅色的緊急按鈕一按，整片窗即可取下來，成為逃生口，且可重複使用。陸續在台北國際發明展、德國紐倫堡發明展及韓國首爾發明展取得一銀二金的成績。

當時為了在比賽中呈現最完美的成品，蔡彥欣還自掏腰包4萬元，將作品送去做雷射切割。他語氣略帶心疼的笑著說「很貴，可是獲得這麼多獎項，也是值得啦！」

由於行政工作繁複，無法兼顧到每一名學生的進度，蔡彥欣請經驗較豐富的碩士生帶大學生，像母雞帶小雞，各小組定期開會，並請組長回報進度，遇到解不開的難題，再由蔡彥欣一起腦力激盪，循序漸進，保持股創新發明的能量源源不斷。

誠如比爾蓋茲所言：「專注，是世界級成就的關鍵」。參賽得獎率在八成以上，蔡彥欣是北台灣科技學院在創新發明類別獲獎最多的教師，專注用心投入，是他對自己唯一的要求。「他比任何人都敏銳，更了解市場需求」電機系主任李俊奇說，可能因為曾廣泛接觸產業界，蔡彥欣的發明不但頻頻得獎，連業界也說讚！

三年不算長，但蔡彥欣在北台灣掀起的這股風氣，已影響無數學生，他總是把郭台銘的名言掛在嘴邊，告訴學生：『企圖心』有多大，『成就』就有多高。希望台南一中的學弟

們也可以有傑出成就，明日讓台南一中以你們為榮！

根據中華民國專利申請統計，北台灣提出申請的件數從2007年排名94，竄升至2009年的24，「我們有信心2010年可以擠入前15名，甚至是前10名！」將北台灣推向國際舞台的蔡彥欣誓言要讓更多人看到北台灣科技學院的創意發明與研究能量，也讓『台南一中人』成為『新台灣之光』。

### 發光事蹟

- 1.2010年日內瓦國際發明展金牌獎2面、銅牌2面、大會特別獎
- 2.2010台北國際發明展，榮獲1面金牌、1面銀牌、1面銅牌、大會特別獎
- 3.2009韓國首爾國際發明展，榮獲2面金牌、2面銀牌、大會第2大獎
- 4.2009德國紐倫堡國際發明展，榮獲2面銀牌、1面銅牌
- 5.2009台北國際發明展，榮獲3面銀牌、2面銅牌
- 6.2008德國紐倫堡國際發明展，榮獲1面銀牌
- 7.2008台北國際發明展，榮獲1面銀牌

### 獲頒榮譽

- 1.獲選2010八月號遠見雜誌，新臺灣之光
- 2.獲選2010亞太傑出發明家
- 3.獲選2010第5屆台灣十大傑出發明家
- 4.獲頒2009發明國光獎章

### 勵志格言

只要用心留意，生活處處是創意；  
只要巧思努力，創意皆可成專利。

# 府城「心」教育， 升格展新象

文／王水文（台南市政府教育處長）  
歷任台南市政府教育局主任秘書、局長



台南一中，三年師長的細細叮嚀、諄諄教誨，同學的相互砥礪、互相扶持，幫助一個來自台南縣鄉下的稚嫩少年，視野大開、勇敢作夢發想，終有機會蛻變成為負責台南市教育的工作者，在我從「受教育」到「辦教育」的數十年中，那段在母校潛移默化的薰陶過程，一直是我內心深處最美好的回憶！

教育，是社會階層流動的主要力量，在執掌府城教育的這段日子裡，無不時時心繫著藉由教育的公平正義，積極透過各種計畫、運用社會資源，為學習成就低落或弱勢兒童進行補救教學及生活扶助，要求學校主動發覺學生需求並即時給予協助，幫助無數弱勢學生扭轉命運，順利學習，實踐夢想，以達成落差最小的教育體制為目標，台南市也因此被遠見雜誌評

為全國最不弱勢的城市。

醞釀名符其實的「全台首學」，建立書香府城的特色是辦教育的最高宗旨。閱讀素養是國際評比教育競爭力的關鍵指標，閱讀能力更是二十一世紀知識社會的「共通貨幣」，研究顯示，十五歲的讀寫能力，影響一生的發展。學校用心經營，可帶領學生進入提高閱讀興趣與提升閱讀素養的良性循環，為孩子開一扇希望的窗。而全國首創貼心的「台江一號」行動圖書館，更是定期的「送書到鄉里」，讓大廟前、公園旁和老樹下，不時浮現老老少少齊讀書的悠閒畫面，就是愛閱讀！

有品味的城市，才能孕育有品味的市民，台南市的改造從公部門出發，藝術美學融入校舍建築，府城「永續校園局部改善工程」為全國密度最高縣市，學校「好望角」建置率達六成以上，新建學校、改建校舍，讓校園時時有新象，忠義國小、億載國小、海東國小、賢北國小、西門國小、公園國小、忠孝國中、安平國中等校，獲獎不斷，如：全球建築金獎、國家卓越建設獎、建築園冶獎等，而唯一通過內政部綠建築九項指標的億載國小，更是名聞遐邇的綠色學校，讓府城校園呈現宜遊、宜學、



▲王水文處長接受統合視導獎座



▲王水文處長與孩童閱讀同樂

宜賞的優質新風貌。

結合許市長的施政理念～一人一樂器，一校一藝團，98學年度國民中小學學生「一人一樂器」的檢定合格率均已超過九成，國小的藝團也有150團以上，「戶外表演角」全市學校有335處，平均每所學校有5處，提供學生戶外演出機會，體現校園藝術美學，落實「藝術生活化，生活藝術化」，讓您走進台南，一方面可以看到城市建築的美，一方面更可以感受到文化的美、藝術的美。難怪，國際大導演也是我們的校友李安，回到故鄉時說：「台南真的變漂亮了。」

健康是學習的基礎，厚植學生體能，鍛鍊全方位的強健體魄，全市各區均有游泳池，落實游泳能力檢測，國小學生小泳士（15M）檢測通過率已達76%；更聘任達25名專任運動教練，幫助學校發展特色及培育選手，近年市籍選手在奧運、世運、聽障奧運等共獲得6面

的獎牌。積極舉辦各項國際性運動賽會，承辦亞洲盃龍舟錦標賽、亞洲盃輕艇水球錦標賽、世界大學棒球錦標賽、古都國際馬拉松賽、亞洲壯年軟式網球錦標賽、世界大學壘球錦標賽、首屆海峽盃帆船錦標賽及96年全國運動會等，讓台灣到全世界都看得到台南。

台南市的教育績效，經教育部統合視導結果，近三年優等項目皆名列全國第一，也是五都唯一。在今年底，台南縣市合併升格為直轄市後，預算增加，職權擴大，台南將躋身台灣第一線城市，更有能力全方位的照顧師生，充實大台南學子的軟實力，幫助他們走出台灣，迎向國際舞台。「盆栽種不出萬年松」，面對新局，鼓勵我們的學子勇於做夢，協助他們實現夢想，培育成世界級的人才，以提昇城市競爭力，打造台南成為華人最愛居住、生活的國際城市。

# 阿波羅太陽能車 發展及劃時代意義

文圖／艾和昌

現任國立高應用科技大學研發長  
美國密西根大學安那分校機械及應力博士



## 一、阿波羅太陽能車發展

阿波羅太陽能車發展可追溯到自民國八十七年開始，本人指導學生陸續製作完成第一代、第二代單人座賽車型太陽能車，當時國內大眾對「太陽光電」科技尚屬陌生，所以常受邀參展，並獲媒體報導。民國九十年十二月，製作完成符合「世界太陽能車競賽」規定的參賽型太陽能車的「第三代太陽能車」-阿波羅三號，最高時速可達到100公里，引起民眾廣大迴響，總統亦親臨校閱。當年接受國立科學工藝博物館邀請，於春節期間在該館三角大廳舉辦「太陽能車特展」，呈現太陽光電科技發展的方向、應用與未來前景。現場除展出阿波羅三號外，並以圖文說明面板展示國內外太陽能車發展史、關鍵技術、光電技術應用等及太陽光電能科學教具DIY；假日還特別推出太陽能車-阿波羅三號示範操作與戶外實際行駛。

為參加世界太陽能車競賽做好準備，民國九十一年十二月，本人引領14位學子以第三代太陽能車的改良型，自台南出發，第一日沿台一線經嘉義、雲林、彰化、台中等縣市，當日下午在台中市國立自然科學博物館停留展示，

當晚在台中縣大甲鎮休息；次日由台中縣大甲鎮出發，沿台一線行經苗栗通宵轉接濱海公路經新竹、桃園等縣市，進入台北市區，並於該日下午駛進國立台北科技大學；第三日及第四日，經原路程返回台南，成功地完成總長約700公里「太陽能車一南北走透透」路試活動，經媒體大幅報導後，不僅讓國人知道阿波羅太陽能車性能已可媲美一般汽車，同時也開創了我國太陽能車挑戰長距離一般道路行駛成功之歷史紀錄。

民國九十一年底本人已指導專題學生完成「第四代太陽能車」-阿波羅四號設計藍圖，當時受國內SARS風暴影響，新車製作一直到九十二年五月底方開始進行，團隊成員不分彼此、日夜趕工下，阿波羅四號於十月初製作完成，未及試車便匆匆決定參加於澳洲舉辦的第七屆世界太陽能車挑戰賽(WSC2003)，該競賽自1987年開賽以來第一次有來自台灣的隊伍參賽，本人所領軍的阿波羅太陽能車隊雖首次參賽，卻能完成全程3021公里賽程而名列世界第七，同時是該屆亞洲隊伍中第一抵達終點車隊，優異表現不僅已讓台灣打破世界太陽能車競賽零紀錄的歷史，同時也刷新了我國太陽能車挑戰長距離一般道路行駛紀錄。

民國九十三年，奧林匹克運動會在希臘首都雅典舉行，這次的正式比賽前新增太陽能車拉力賽「Phaethon2004」作為廣義奧林匹克活動，同時評估日後奧林匹克運動會是否將此活動也納入正式比賽的示範賽。備受矚目的奧林匹克太陽能車拉力賽於五月二十二日至二十八日舉行，計有來自世界九個國家二十二隊參加，阿波羅四號太陽能車為我國唯一代表隊，與來自世界各國車隊一同於希臘中部競技，該車雖一度於拉力賽前發生翻車意外，但終能克服萬難，繼續參賽，最後贏得世界第四名成績。值得一提的是：阿波羅四號太陽能車因獨特的造型設計，主辦單位特別引用當作其文宣海報、及正式手冊封面。

民國九十三年8月1日起，和昌轉任國立高雄應用科技大學(簡稱:高應大)模具系所服務，並籌備教育部南部太陽能學校設立，期許對於再生能源研發及永續教育工作有更大揮灑空間！太陽能車研製工作亦在原阿波羅團隊學生陸續入伍前，夥同合作廠商台灣舞者科技公司、及高應大新血通力趕工重新打造新的阿波羅太陽能車—阿波羅PLUS號。短短一年間參與十五場次再生能源主題展覽，並於民國九十四年8月進軍日本參加「第十四屆鈴鹿太陽能車耐久賽」，此為日本最著名的太陽能車賽，亦可稱為目前世界最多隊伍參加的太陽能車賽，大賽總策劃為日本最大媒體—讀賣新聞，特別對高應大阿波羅PLUS號太陽能車參賽以「首次來自ROC隊伍」作大幅報導，新的團隊於此賽事表現並不理想，原本8小時耐久賽，因換胎時未完全緊固，致使輪圈於賽場鬆脫，被迫僅能行駛6.5小時賽程，最後獲夢奇幻杯(DreamCup)第九名。

民國九十六年8月阿波羅五號再度參加日本

「鈴鹿太陽能車耐久賽」，與來自世界各地的31支隊伍激烈競技。經過三天競技，阿波羅五號太陽能車以總累計成績獲得日本夢幻杯第二名及三重縣知事賞(<http://event.yomiuri.co.jp/2007/solarcar/>)，「MadeInTaiwan」的太陽能車在日本造成轟動。該年10月，澳洲政府舉辦的第九屆世界太陽能車挑戰賽(<http://www.wsc.org.au/>)，吸引來自世界17個國家59支車隊參加，在備受世人注目的20周年大賽，高應大阿波羅五號太陽能車隊並以總累計時間34小時59分鐘、平均時速85.69公里完成縱貫澳洲中部荒漠全程3021公里，勇奪冒險組第二名佳績。

民國九十七年8月3日落幕的日本「2008鈴鹿太陽能車耐久賽」，波羅五號太陽能車再次獲得日本鈴鹿太陽能車耐久賽第二名及締造該競賽單圈最快速度記錄(FastestLap)，以4分02.83秒完成一周5.81公里長F1賽道繞行。

高應大阿波羅太陽能車隊於民國九十九年6月以全新製作的新車--阿波羅六號參加ASC2010，為期7天全程1100英哩(1908公里)的正式公路賽，由奧克拉荷馬州出發，沿途經堪薩斯、密蘇里及伊利諾等4個州；計7個城市，雖然第一日下午發生電子組件故障，嚴重影響第二日賽程，但最後仍以第七名抵達終點伊利諾州瑞柏市。

## 二、太陽能車劃時代意義

能源是人類日常生活中不可或缺的東西，更是工業與交通運輸的命脈，能源雖然可帶給人類便利的生活，但卻也造成環境的污染與破壞。特別是隨著汽機車數量的增加，汽機車所排放的廢氣早已成為主要空氣汙染源之一，



在大城市中汽車排放之氣體占了大氣污染物（一氧化碳、碳氫化合物、氮氧化物、二氧化碳等）的60%~80%（4），為了降低空氣汙染，各國紛紛制定嚴格的排放標準，在環保意識抬頭與能源危機下，加上石油危機的影響，迫使世界各國提早投入潔淨無污染的動力源載具研究。

許多人也許認為太陽能車研發進展緩慢，更認為要將太陽能車像目前一般汽車開上路遙遙無期？其實新的科技要從研究室裡概念性之研究探討，落實到實驗室裡進行驗證，再進展到商業化的應用，可謂是一條迢迢長路；而太陽能車經過數十年來，世界各國研究人員心血投入，不斷有新的組件與材料開發出來，並藉競賽試煉這再生能源載具之研發成果，就投入太陽能車研發人員的認知：其實他們正在「創造最佳的電動車」，只是藉車上太陽能的皮膚提供車子額外電力需求。

然而就目前太陽能車僅藉陽光便能達時速100公里並縱貫澳洲大陸3000公里的發展，不僅僅看出太陽能車其實已到商業化應用階段，另外也提醒世人「腦力運動」可訓練出更

優秀的學生！未來更應該開創新的活動，讓學生參與並開發年輕人的腦力，讓替代化石燃料且無污染排放的運輸載具早日成為本世紀重大科技貢獻。此外，在台灣太陽能車製作計畫不僅能提供我國在新能源載具之設計及製作技術，其各部組件的開發對未來太陽能相關產業極具應用價值，且參與製作學生亦能應用所學，增進實務經驗，以展現我國教育之成效；同時藉參加太陽能車世界大賽，突顯我國民之智慧及科技能力。

表一、阿波羅太陽能車參賽成果

| 車名        | 年份   | 參賽成果                                  |
|-----------|------|---------------------------------------|
| 阿波羅四號     | 2003 | 澳洲世界太陽能車挑戰賽第七名                        |
|           | 2004 | 希臘參加第一屆世界太陽能車拉力賽第四名                   |
| 阿波羅 PLUS號 | 2005 | 日本鈴鹿夢幻盃第九名                            |
| 阿波羅五號     | 2006 | 台灣世界太陽能車拉力賽第五名                        |
|           | 2005 | 澳洲世界太陽能車挑戰賽第七名                        |
|           | 2006 | 日本鈴鹿夢幻盃第四名及 MITSUBA最上位獎               |
|           | 2006 | 台灣世界太陽能車拉力賽第二名                        |
|           | 2007 | 日本鈴鹿夢幻盃第二名及三重縣知事獎                     |
|           | 2007 | 澳洲世界太陽能車挑戰賽冒險組第二名                     |
| 阿波羅六號     | 2008 | 日本鈴鹿夢幻盃第二名及三重縣知事獎                     |
|           | 2010 | 美國FormulaSunGrandPrix第五名；美國太陽能車挑戰賽第七名 |

# 敦請馬總統裁示 「停止興建八輕 國光石化工廠」



文／周昌弘 1961年畢，台大植物系畢、中央研究院院士、發展中世界科學院士  
現任中國醫藥大學講座教授兼生命科學院院長

近五十年來，石化工業的發展，對全球的經濟及人類生活有相當大的改善及貢獻，但石化工業帶來高污染、耗能源、耗水量、及大量產生碳量也是不爭的事實。這與工業革命後的現象一樣，工業革命以後產生大量的污染及消耗能源，使全球環境的CO<sub>2</sub>含量從315ppm上升到375ppm，其他溫室氣體，如CH<sub>4</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CFC等也相對的增加。這些溫室氣體的增加，使全球溫度上升0.6°C至1.5°C。根據IPCC（Intergovernmental Panel on Climate Change，譯為政府間全球氣候變遷委員會）指出在公元2100年前，如果全球不落實有效的碳源管制計畫，全球溫度將上升2至3°C。這個溫度的上升會使全球氣候做極大的轉變，並將使生物多樣性銳減、農作物生產力下降、海平面上升60公分至2公尺不等，致許多島嶼國家將隨之被海水淹沒，人類將難繼續生存。歸根究底，這是溫室氣體大量產生所致。今年10月底剛在名古屋舉行的COP-10大會（第10次生物多樣性締約國會議）及相關的學術研討會的

結論也呼籲：世界各國必須提出有效的節能減碳政策。馬總統在98年言論集說到：「為善盡國際公民的責任，我們一方面要節流，另一方面要淨源……，在「淨源」方面我們積極推動全國二氧化碳的排放量要降到2008年的標準，2025年再回到2000年的標準，2050年比2000年的標準再減半。」（馬英九，2009年，98年言論選集）。上述等於宣示台灣必須與國際接軌。配合國際生物多樣性公約及IPCC的建議，努力做到全球永續發展的策略。個人有幸出席本次COP-10的會議，看到全世界各國政府對節能減碳都提出有效的建言。日本、德國，甚至中國也都在落實上述的政策。然而，我國卻反其道而行，而推動八輕石化廠的興建，且經濟部也盡力在說服反對興建的說詞，無非是要使八輕建廠及時通過環評大會。我個人也連續收到國光石化廠陳董事長及經濟部的文宣，說服我不要反對，我是為「台灣人民的健康，台灣的生態保育及台灣的永續發展」而反對。在18年前，台塑公司蓋六輕石化

廠時曾提出保證：「要以最新的科技，最好的設備蓋六輕」，且提出12項回饋地方的辦法，似乎要將雲林麥寮地區建為工業的伊甸園，其願景讓人欣慰。然而，看到近幾年來連續的公害污染事件，以及公衛學家進行一系列的研究報告都證明：六輕所排放出的污染物，顯著地影響麥寮附近的六鄉鎮人民健康，且罹患癌症及呼吸道疾病，顯著地要比對照區的六鄉鎮地區來的高。然而台塑的官員卻說此癌症的發生與排放污染無直接關係。這簡直是昧著良心說話，視人民的生命於不顧。回顧30年前，日本發生重大汞中毒事件所引起的Minamata Disease（水俣症）事件，當初工廠並不承認有汞的公害，但經東京大學的學者不斷地抽絲剝繭，仔細分析及調查而證明，確實汞之污染為水俣症的元兇。逼得工廠的老闆下跪向人民道歉！水俣症的特徵是初生嬰兒殘廢、畸形或夭折。我肯定詹長權教授團隊所做的研究結果（詹教授係美國哈佛大學博士，他的學術研究嚴謹度是可以相信的。）再者，當年台塑所提出的保證及落實地方回饋方案均一一跳票。政府單位（經濟部工業局或環保署）有沒有好好檢驗六輕工廠興建時的設備及材料，我甚覺懷疑！如今八輕國光石化廠也如出一轍的說：他們要用最先進的機器、設備以保證污染會降到最低。我會再相信嗎？因此，我仍要提出質疑！即使這些承諾都能做到，但八輕所排放出的每年碳總量是全國四分之一，這樣高的碳排放量是絕對達不到馬總統的希望全國排碳量減量的目標。所以，八輕工廠的建廠是與馬總統的減碳政策互相違背的。

溼地（Wetland）自古以來都是人類棲居賴以生存的地方，所有的溼地被認為是基礎生產力最高者（9,000Kcal/m<sup>2</sup>/yr），比起農地，森林地高3倍以上。溼地的功能有十多項，其中最重要者如：協助調節洪流、吸收及儲存CO<sub>2</sub>、保護海岸、儲存上游養分、保存沖積土、淨化水質及清除污染物、孕育水資源、保存生物基因庫、保育野生動物及棲息環境，豐富自然景觀、提供休閒旅遊及調節區域生態系等。故國際仍以「濕地公約」（Ramsar Convention）來保護。喪失了濕地，生物多樣性將逐漸滅絕，水產養殖業也將隨之消失。然而，另一個有幾千公頃的彰濱溼地，是珍貴白海豚的最佳棲地，也是水產養殖業的天堂，供應全國海產的文蛤、牡蠣等生物的重鎮。若被開發成為重工業地區，則農漁民之生計及國人享用無污染的海產將從此消失！尤有進者，蓋了八輕，不但日後會造成環境污染、水資源短缺，對雲林、彰化地區的農業生產也將造成危害。蓋八輕所得到的利益是企業的利益，不是全民的利益。

學者專家已一再的指出八輕石化工廠只會帶來四大問題：一、製造大量碳量，它與節能減碳背道而馳；二、需要大量水，必須興建水庫以供水，用納稅人的錢蓋水庫提供水給工廠，但農民及一般人民享受不到；三、製造大量污染物對全民健康有害，污染留給台灣；四、造成彰化濱海濕地生態系衝擊及破壞，讓稀有白海豚瀕臨滅絕，將來會受到濕地公約或生物多樣性公約的制裁。這四大問題都是很難克服的。尤有進者，六輕所帶來的後遺症，是

致使雲林地下水被超抽而造成地層下陷的主因，如何防範八輕與六輕所帶來同樣的後果是我們極為關切的大事。

尤有進者，中華民國永續發展的策略綱領明載十大基本原則是：一、世代公平原則；二、環境承載原則；三、社會公義原則；四、平衡考量原則；五、優先預防原則；六、廣泛參與原則；七、成本內化原則；八、重視科技原則；九、系統整合原則；十、國際參與原則。這十大原則中，有一部份原則可以做到，但世代公平原則、環境承載原則、社會公義原則、優先預防原則，等四項均不能做到，尤其是前三項。我們本世代所產生的污染留給下一代，這是公平嗎？我們把地下水抽光造成地層下陷，將來高鐵行駛困難，這是合乎社會公平正義嗎？大量排放碳量使我們環境承載不能負荷，而造成溫室氣體上升、全球暖化，這對我國面對未來國際壓力更為嚴峻？如果有一天，聯合國運用IPCC，濕地公約及生物多樣性公約來抵制我們的國際貿易。我們又如何因應？

近三十年來我國在經濟與環保及生態保育方面屢有衝突。但也不是完全偏向經濟發展，其中最令人敬佩的是已故蔣經國總統與孫運璿前院長。他們二位在擔任行政院長期間做了二件了不起的裁示。經國先生在擔任行政院院長

期間裁示「翡翠水庫上游不得興建大學城」，這個大學城是由二個大學：一個是文化大學，另一個是實踐大學。當時，國際環境科學委員會中華民國委員會上書行政院，結果蔣經國院長裁示停止在翡翠水庫上游興建該分校。理由很簡單，因為翡翠水庫上游排放的污水會污染水庫的水源，對大台北市健康有害。另外，孫運璿院長則裁示：「紅樹林成長地區應予保護。」，此裁示使台灣土地開發公司擬在淡水竹圍紅樹林地區的八千戶國宅停止興建，當時政府要斥資新台幣140億元，但因考慮生態保育比興建國宅重要，而下令停止該計畫。今天淡水捷運線的竹圍紅樹林站成為全民觀光、遊憩、生態、環保教育的最佳場所，其生態服務之價值豈是140億元可比擬的。此項紅樹林保育運動的成功也成為全國生態保育的重要開始。前事不忘，後事之師，睿智的經國總統及孫前院長，在經濟與環保二個決策關鍵時，選擇了環保與生態。二位行政長官都贏得了人民的尊敬也樹立了生態、環保的典範。從歷史的角度看，二位做出了留名青史的貢獻。我誠懇地希望馬總統站在對歷史負責的角度，依您自己的理念「節能減碳」以及為台灣人民的健康與台灣的永續發展做出正確的裁示：「停止興建八輕國光石化工廠」。



# 偶入桃花源

文／吳誠文

工研院 資訊與通訊研究所所長

清華大學 電機工程學系教授

清華大學 清華講座教授



我會從事半導體記憶體測試的研究也算是相當偶然的。大約在1997年底，林永隆教授帶著石克強先生來找我。他們跟我說他們與鈺創科技盧超群董事長籌劃成立一個新的公司，叫做創意電子，打算從事系統晶片(SOC)設計以及電路智慧財產(IP)的研發。這在當時是一個新的營運型態，因為許多相關的技術仍在學術界研究當中。

在此之前，我對於工業界的邀約均會婉拒，常常連見面討論之約都會藉詞推拖，不了了之。不過林永隆教授是我在清華大學的同事兼好友，也長期合作執行國科會的研究計畫，所以我對他極為信任，也就毫不思索地答應與他們見面討論。那是一個天氣晴朗的午後，他們兩人來到我在清大電機系館的812研究室。在介紹過成立創意電子經過及對SOC產業的預測與願景後，他們便探詢我參與協助創意電子的可能性。由於我對SOC產業亦有樂觀的看法，也極樂意與林永隆教授持續合作，故雖我仍無意願參與公司之營運，倒表示願意協助技術之研發。他們於是很快地幫我想了一個合作的方式，並交給我一個任務，那就是研發出SOC內嵌式記憶體的測試方法與技術。我跟他們講我從未做過記憶體測試相關之研究。林永隆教授說應該跟我相當熟悉的陣列測試差不多吧！而我也不認為那是一個困難的領域，便一口答應。我心想這應該不會影響我原本的研究工作，只要抽一兩個學生幫忙便可以了。整個

會談不到一個小時便結束。我事後有點後悔，不過礙於林教授的情面便只好硬著頭皮著手準備相關研究工作。其中最重要的便是研究生人力的調配。

創意電子剛成立時人數只有個位數，不過我的研究立即展開。我很快地便了解到這不是一兩個研究生便可以解決的事。我也很快地發現記憶體測試有許多有趣的問題尚待解決，便決定全心投入。不到兩個月，已有四個極為優秀的博士班學生在我指導下從事相關的研究。

我學會投下墜球也算是相當偶然的，我記得甫上小學五年級時，剛得世界少棒冠軍的金龍隊到台南市來打了一場表演賽。我得知消息，一個人從青年路的家裏花了近一個小時走到台南市立棒球場去看他們比賽。觀眾擠滿了球場，我個子小只好鑽到前面才看得到。那場比賽的細節，我早已忘記，我只記得我在一壘球員休息區旁看到一個當時令我驚訝不已的景象。在此之前我聽說過神秘而令人嚮往的變化球，例如曲球和下墜球，但是從未近距離看過真正明顯的會以異於常態變化的球。

我看到那個投手投了一個球速極快的球。按照我自己的感覺，它應該大約抵達捕手的胸部高度，可是我親眼看著它在前進大約三分之二距離以後卻以異於尋常的角度往下掉，到達捕手時正好落到地面。我當場看得目瞪口呆。雖然三年後我學了物理學知道了下墜球的原理，在當時卻一面困擾我，一面吸引我。我在回家的路上一面走一面揀起路旁小石子到處擲，一直無法明白如何使它變化。我下了決心一定要學會變化球。

不久學校球隊舉行招募球員的測驗。我在前一年也就是四年級時便參加過，卻因當時個子太小沒有入選。這一次我在測驗前便與同班同學游洪林勤加練習，結果兩人皆入選。進入校隊後，幾乎天天練球，沒多久便學會了一些基本動作，可是仍然不知如何投變化球。

當時我發現同隊的球員也沒有一個人真正可以投變化球。教練蔡添丁先生是學校的體育老師，他雖然叫我練投手，卻也沒教我如何投變化球，令我相當失望。我早已下定決心要學會變化球，因為我曾經親眼看過，所以我知道那是可能的。那個時候唯一一個四年級就進校隊的隊友叫陳盈宏，他那時也練投手。他爸爸也曾經是棒球選手，打過業餘成棒，好像是「大涼汽水隊」。他雖然變化球投得不是很像，不是我看到的金龍隊投手投的那樣，可是他的確知道要怎麼投。他教我球投出去時手腕要旋轉，讓球也旋轉。我們兩個人便互相切磋，天天一起練變化球。後來我練得比他勤。

幾個月悄悄過去。有一天早上，我一大早便拉著捕手林文堅在操場上練投。升旗典禮前的班級集會快到了，其他球員早已收工回到教室，只剩下我跟林文堅在操場的角落裏反覆的練習投球。突然我投出去的球轉彎了，林文堅跟我一樣欣喜莫名。為了不讓那個感覺忘記，我一個又一個球重複地投，確定我能掌握那關鍵的讓球旋轉的感覺。我們兩個人忘情的在操場一角演出，不料我的級任老師，鐘國良先生悄悄來到我的身後。我以為他要責備我超出練球的時間，沒想到他卻跟我講：「小孩子投這種球手會受傷，要小心一點。」

蔡添丁教練顯然很滿意我會投曲球。我開始傳授心得給其他投手，大家慢慢的也都會投曲球了。我的手指頭比其他人長，又勤加練習，所以後來曲球變化幅度相當大。半年之後，我們多了一個投手出身的義務教練，郭德和先生。他教我正確的握球及上臂投法，我又學會上飄球。可是那個金龍隊投手使球快速下墜的景象仍然困惑著我。我還是不會投下墜球。

事情的轉變是在我進入台南市代表隊以後。大約在我進入台南市隊開始集訓之後一個禮拜，有一天中午吃完午飯準備午睡時，方俊靈教練突然把我叫到一旁，問我會不會投下墜球。我跟他講我不會。他就只說了一句話：「應該跟你擅長的曲球差不多吧！你可以試著練練看。」那一天午睡我並沒有闔眼，躺在床上瞪著天花板，想著為什麼下墜球跟曲球會差不多。並不需要很久的時間我就想到幾個可能的方式，包括其中一個最可行的就是調整我手腕的角度，讓球從水平轉彎變成垂直下墜。我開始覺得興奮，更睡不著。那天下午我跟捕手涂忠男練投時拼命練下墜球，結果不到半個小時我就體會出技巧，可以讓球大幅度下墜。捕手當然就吃盡苦頭，因為剛開始時控球不穩，球常常在到達本壘板前便往地上掉。我後來慢慢熟練以後，更把曲球與下墜球綜合，投出去的球可以從打者肩膀的方向掉到捕手外側的膝蓋以下。

往後三十幾年的學習生涯，這種經驗一直不斷重複。當林永隆教授說記憶體測試應該與我原已熟悉的邏輯陣列測試差不多時，他也許並不是確實認為如此，也許只是猜測罷了，而兩者實際上差異是很大的。對我而言，不管差異多大，我只是把它當成是練下墜球而已。

鑽研一門新的學問如同鑽研一種新的球路，從無知與畏懼到專精與自得，其過程是有脈絡可循的。

從1997年底到現在，大約十三年的時間，我前後帶領了十幾個博士班學生與數十個碩士班學生投入半導體記憶體測試的研究。雖然我自己感覺十三年轉眼即過，我相信對旁觀者而言，這是一個漫長的過程。全心投入後的結果不但使我對一門陌生的學問變成非常熟悉，也因此得到一些榮譽，更幫這些學生找到無數絕佳的研究題材。

偶入桃花源，是運氣嗎？