

國科會自然處伊林處長專訪

採訪、整理/陳宣毅

學歷：

中央大學物理系學士 (1969 - 1973)

美國 Rutgers 大學物理系博士 (1975 - 1981)

經歷：

Project Scientist, R&D Department, Materials Research Corporation, USA (1981-1983)

中央大學物理系副教授及教授 (1983-)

國科會自然處處長 (2004-)

榮譽：

國科會傑出研究獎 (1991-1993, 1994-1996, 1996-1998)

亞洲傑出研究獎 (1995)

教育部學術著作獎 (1997)

國科會特約研究員 (1999-)

ISI 經典引文獎 (2001)

教育部第 7 屆國家講座主持人 (2003-2004)

陳宣毅(以下簡稱陳)： 首先謝謝伊處長百忙之中抽空接受訪問。您現在的工作與物理界的發展有密切的關係，所以我想請您談談您認為在台灣如何營造做好科學的環境？和國外又有何不同？

伊林(以下簡稱伊)： 我覺得這是個文化問題。東方文化自秦漢以來思想統一獨尊儒術，於是學術思想是不主張流動與創新的，因此也就無科學的產生。要去營造環境將科學從西方移植過來是很困難的，因為那並非東方既有。中國文化社會系統與社群就如同固體一樣是無法流動的，至多有些像 phonon 的微小振動；西方文化則是較自由如液體一般，有許多變化與 excitation—local 與 global 的 excitation 均有。欲改變這條件與環境，就應長遠地由教育去扎根做起。那要如何從教育去做這些東西？最遠的就是要從小學、中學老師做起。

陳： 換句話說，台灣應該更重視基礎教育之師資人才培育？

伊： 我想是的。基本上現在學生學科學的程序是反過來、未依照歷史發展順序的。例如學重力時學生多半由牛頓萬有引力定律開始學起，學生只被告知結果，式子一下便出來了，但時常學生並不知道牛頓之前先有克卜勒三大行星運動定律，而這些定律是經由長期觀察得來的。老師們常忽略，或缺乏程序概念—因為大部分從事基礎科學教育的老師缺乏實際從事研究的經驗、或未曾接觸過研究方法學的東西，因此也只灌輸學生結果。這樣的情況下學生或許還能應付考試，但真正動手做研究時就無方法學的知識，不知如何進行。就如同你只能購買儀器，但並不知如何製造與改裝儀器，這樣無法作出第一流的研究。當然，投入更多經費集眾人之力用昂貴的儀器也許可以做到某種層次，但要做到第一線還是需要時間慢慢突破，並非能一蹴可及的。

營造科學環境要有 community，而此 community 是慢慢形成的。我們現在的 community 是一金字塔結構，最上層有社群中最前面的 5%，中層約是有 5—30% 的這些人，然後下層是 30、40% 至 60、70% 的人。要營造好的環境便是要讓下層的人能有機會往中層走，中層往上層走。換句話說也就是讓每個層次的人能向上提升產生一流動系統，讓層與層之間可以相互流動，而同一層內也可相互流動、競爭與合作。我們要做的是每層中擇優，而不是只將經費放在某一層。

陳： 請問您對於整合研究的看法。

伊： 關於整合，我們現在的問題是常為了整合而整合，

而不是以效率與報酬率來看。如果整合並不能使產出更有效率，那是沒有必要存在的。反之，若能使之更有效率，整合就是有意義的。例如有些計畫不是一個主持人可以獨立完成的，或者有些地方是需要通用平台的。這些計畫便有整合的必要。

陳：您的意思是研究不是只有一種，也不是只做最大的那一種，有些小型研究靠的是 *creative ideas*，基本上由一或兩個人完成。有些研究則是有整合的需求的，這些又可分為兩類：一類是 *share equipment*，例如購買儀器大家共同使用，也就是您指的通用平台；另一類是真正的 *collaboration* — 例如有些大型計畫是需要許多不同專業的人才共同完成的。

伊：沒有錯。其實自然界的東西具有多樣性，規模的大小是有一個分布的。經費的分配也應依循此法則，也就是大部分並非大型計畫，然後極少部分是很大的。極少且大的這些研究就應要整合，因為他也不可能是一個人可以獨立完成的。簡言之，經費多的計畫人也較多，經費少的就較少，可以有各種組合，沒有哪種方式就一定比較好。把大家綁在一起不見得會表現的比較好，就如同過去蒙古人攻打歐洲時每人一匹快馬，一大群人一起出擊，他們就時常打勝仗。而金兀朮三馬相連的拐子馬卻被岳飛擊潰一樣。

我們現在有個迷思，似乎常為整合而整合，以為大就可以卓越，這是不恰當的。若你要支持一個卓越計畫就應問其在國際的競爭力是否的確卓越，對科學的 *impact* 是否能稱得上卓越等等。其他型的計畫另有其適用的檢視標準。這兩者是不衝突的，不能只偏重一邊而忽略另一邊。

陳：我們對於研究成果要用什麼方法來檢視呢

伊：我們的計畫主持費核定分成好幾級，代表這個社群是大致可分辨出幾級，而分級的依據便是看研究成果。過去的模式如同多個口袋多本帳本，物理學門裏無法看到每一個計畫主持人的所有研究

經費，因此只能以加法將研究成果加總，但並未用除法將政府的總投資除進去。現在的策略是，多個“口袋”可以，但請你申報—你可以看到今年計畫書已有此項規定。換句話說，現在會請每位學門承辦人去建立每個人的單一帳本，包括 *performance*、何時從何處拿到多少經費、加總是多少等等。學門開會做評比時會去檢視此人歷年來得到的經費金額—不只含國科會給的，也包括可以調閱出來的所有公領域納稅人的錢，然後檢查是否與表現相符。今年我們也會作出一個歷年來平均每個計畫經費金額的統計，做為評比的參考標準。

陳：不同領域要產出一個結果所需要的錢也不一樣。這點應要列入考慮。

伊：是的。所以必須要 *normalize*。要問在這領域相同充裕程度的標準研究大約需要多少經費，以此作為評比之參考。另外我認為除了前任處長楊弘敦教授所建立的發表論文衝擊係數表之外，原有評量表中的以論文品質指標也是極為重要的。因此我們不會將量化的表當成是唯一指標。

陳：您是否認為填原有的評量表時，須實際去看這個人寫的論文，或聽過他演講，才能對其研究水準做一適切的判斷，而這樣的資訊常較為深刻。此外論文的品質也不是單由所發表的期刊便可分辨。即使是同一份期刊中，每一篇論文的重要性與影響力也是不同的。

伊：是的。只是單純量化的資訊是不足的。另外對於所有研究經費狀況的控管與把關，我們也將請學門召集人與學門中該領域負責人參與所有大小型計畫的審議，才會清楚整個經費分配的情況。

陳：另外是關於人才的問題。在美國或歐洲，大部分實驗的團隊是金字塔型的結構，理論的比較自由一點，不一定如此。在台灣很多人想建立金字塔型的研究團隊，但事實上可以做到的人非常之少。大部分學校遇到的問題是越上層的人越會流出，因此聘不到博士後研究員是常有的情形。面

對此困境，有些人只好用將學生一路留到成爲博士後研究員的方式來建構團隊。但這樣的做法長期來看對其實對學生及物理界未必是好事，但若不留學生下來就沒有完整的研究團隊。面對這樣的困境該如何呢？

伊：一個好的社群一定是個非線性的複雜系統，要有 pattern formation 一定得具備四個要素：開放的、互動的、競爭的、合作的。如果依你剛提到的模式的把人留下來，就是不流動。但我們的理想是建立一個流動的社群。例如我們現正推動設立一個博士後研究的獎學金。這種 fellowship 在國外是一個很高的榮譽，在台灣我們會將人數昇高，讓較多的人可以進來參與流動。他可以帶經費去選擇他最想去的地方，甚至是到國外去做研究。而且現在要推動的是只要是台灣畢業的學生，都可以申請這個 fellowship。這樣可以幫助我們吸引到更多優秀學生念博士學位，減輕人才短缺的問題。

陳：其實目前我們自己培養出來的人才不足，而國外回來的人才也不夠多。

伊：是的，物理學界的就業市場需求很大。另外還有一個就是薪水結構的問題。關於這點也有很多人提出。譬如說，韓國的教授薪水是我們的 1.7 倍，也就是我們的學界算是低薪的。尤其是助理教授要奮鬥這麼久才能升到正教授，因此當工業界向學生招手時，學生就很難抗拒那吸引力。這也就是我們要調整薪資結構的理由。教師的薪資標準本應是由學校自主，但學校一方面因爲不易設立一個自己的檢核的標準，一方面也因爲經費不夠，所以目前沒有甚麼改變。這就是我們將主持費分級的理由。我們希望藉由此系統的建立，讓學校可以有一個標準作爲參考，例如學校可以提供配合的研究獎助，最終就可以讓薪資結構有所調整。

陳：事實上現在大學法中大學教師的薪資裏，研究費是有彈性的。但每個學校裡面的制度還要再修改。

伊：那就要看學校的經費與意願了。國外有很多老師從很好的學校轉任到差一點的學校，就是因爲薪水的差異。

陳：我想這樣才能讓較多的學校具有競爭力。

伊：是的。現在有些人的思維是如果政府的研究經費不夠，就將所有資源往最好的地方集中，其他地方就大量刪減經費，甚至只做教學就好。但我認爲這是不適當的。教學與研究應並重，有做研究的老師才有好的教學品質。所以我們現在想在國科會研究經費分配上作幾件事情，第一點是讓新進的不錯的人一開始就可以爭取到比較足夠的經費。不用等到他累積了很多年才能做他一開始想做的研究。另外，我們想針對比較有需要的單位，尤其如剛成立的國立大學有物理、化學等這些專門系所者，或私立學校有心推動研究的單位，請學門召集人去檢視，並請系所提出研究的規劃來，規模方式可以有很多種，可以一個人提，也可以兩個、三個人提，也可以建構一個平台這個系所裡面。此作法對於這些系所有幾項助益：一方面他們可以告訴學校國科會支持他們的，也可依此向學校爭取配合的經費；同時也可以告訴年輕研究者國科會是著眼於研究品質與投資的有效性，並不會認爲經費一定要提供給特定的學校。

陳：研究是人做的。沒有規定人一定要在什麼樣的學校才能做研究。

伊：是的。尤其是負責培養下一代師資的學校，我們更要去鼓勵他們做研究。因爲他們要在學校中作典範告訴學生如何去作第一線的研究，這樣以後學生畢業後成爲中學老師時才能把他們的學生教好。

陳：這樣的作法似乎跟過去幾年的趨勢是相反的。

伊：這不是相反，而是調整。不同的做法可以彌補彼此的不足。

我想很重要的一點是打好根基的部分，不能只看短期的成果。研究成果都是建構於長期努力上的。因此我們不能夠忘記要去建立像基礎科學教

育師資這樣長期的東西。而且我們不要忘記一件事—我們用的每一分錢都是納稅人的錢，所以應回饋予納稅人。我們有責任提給他們夠好的環境，讓他們學想學的東西。並不只限於讀某些學校的某幾個人，或是在某些學校教書的某幾個人才能享有這些資源。所有的經費分配應有一比例原則。小團隊有小團隊間的互相競爭，大團隊則有大團隊間的競爭。這些都應該是開放、競爭、流動、合作的。這一個流動的系統要讓每個階層都可以往上流動。對我們物理界這個金字塔型結構來說，若不把底層做好，就沒有向上流動的動力來源。

陳：有沒有想跟學生說的話。

伊：學生要了解他們不是老師的財產。學生的權利與命運掌握在自己手上的。我們希望提供給學生一個流動的環境。國內有很多團隊做的不錯，但很多人認為要做第一流研究就一定要到國外去，一定要學生去做交換學生，且一去就是一年。但我認為我們應該要創造很多短期的互相交流機會，不只我們出去訪問，對方也可以來我們這裡，而且不一定要一年，也可以只有三兩個月或幾星期，或只是參加 workshop。關於這點我們做了很多努力，以後研究經費用於老師開會、訪問、或學生出國開會等都將更加自由。

科學是很自由的，學生應該要很享受做科學。學了科學以後不一定要做科學研究，但重要的是學了科學後讓學生有好的理性思維，作一個好的現代公民。科學教育是非常重要的—老師應該要重視這些事情。

陳：但許多留美的老師喜歡比較他們在美國的經驗，認為美國的教授教課的時數比較少，這樣才有空做研究。

伊：對老師而言，有時候研究與教學看起來是相對的，但其實這是分配時間的問題，老師必須統合兩方面。我們的社會跟美國不同，美國的資源充裕，科學環境也較成熟，所以他們的教授需要在教學上所付出的精力較少。另外一方面美國主修科學的研究生其實很大一部分是來自於國外，而且是很好的學生。也就是他們有很多研究生是國外大學培養的。但台灣並不是這樣。我們的研究生就是來自於台灣本身這些大學部的學生。我們必須從根培養自己的科學人才。所以我們應該比美國人更重視科學教育。當然我們也應借鏡美國物理文化裏好的部分，努力讓我們的社會更開放更流動。

陳：謝謝伊處長與物理雙月刊讀者分享您的許多想法。

伊：我也謝謝物理雙月刊給我這個機會與物理界的同仁及同學們討論國科會自然處的相關業務。

訪問者簡介

陳宣毅

現任中央大學物理系與生物物理研究所助理教授，主要研究領域為統計物理，軟凝態物理，與生物物理。