

有朋自遠方來——

Rick Schoen 訪談紀要

策 畫：劉太平

訪談及記錄：李瑩英、鄭日新、蔡宜洵

時 間：民國八十九年五月十三日

Rick Schoen 教授是國際知名的非線性分析及微分幾何方面的數學家，目前是史丹佛大學的 Bass 教授及美國國家科學院院士。他曾得過多項知名獎項，包括麥克阿瑟獎 (1983-1988)，AMS Bôcher 獎 (1989)，及 Guggenheim 獎 (1996) ... 等等。Rick Schoen 教授分別於 1982 及 1986 年的國際數學大會 (ICM) 發表 45 分鐘及 Plenary 演講，並受邀為多項知名講座演講，他是普林斯頓高等研究院 1992-1993 的傑出訪問學者，負責主持該年研究院數學方面的活動。他現在同時是多本國際重要數學雜誌的主編。

Rick Schoen 教授的研究涵蓋範圍十分廣泛，包括極小曲面、調和映射、保角映射、廣義相對論，及辛幾何等等。他的重要工作包括解決著名的 Yamabe 問題及與丘成桐院士合作解決正質量猜想，與 K. Uhlenbeck 教授關於調和映射的正則性 (regularity) 研究，及分別與 M. Gromov，及 N. J. Korevaar 教授的剛性 (rigidity) 定理及推廣調和映射到非光滑空間等等。最近他則與 J. Wolfson 教授合作研究辛幾何上的 Lagrangian minimizer，並得到重要結果。

Rick Schoen 於 1950 年出生於美國俄亥俄州的小鎮 Celina，他 1972 年由 Dayton 大學畢業，1977 年由史丹佛大學取得博士學位。他的指導教授是丘成桐及 L. Simon 兩位知名學者，不過當時他們兩位都只是年輕的助理教授，所以與 R. Schoen 之間，除了師生之外，也有點類似合作者的關係。在 1987 年回到史丹佛任職教授之前，R. Schoen 曾分別任教於紐約大學 (NYU)，加州柏克萊，及聖地牙哥分校。他指導的畢業博士生已超過 20 人，台大數學系李瑩英教授即為其學生之一。R. Schoen 教授曾分別於 1991 年 9 月，1996 年 12 月，2000 年 5 月及 9 月訪問台灣。理論中心正積極爭取他的協助，希望能透過其學術成就，及國際影響力，幫助主持及規劃理論中心的部份活動。



訪問內容:

1. 請問您從什麼時候開始喜歡數學，是不是曾受到什麼人的影響？又是什麼時候開始認真考慮選擇做數學研究呢？

答：我大概從十三歲就很喜歡數學，在高中畢業以前就已經考慮要做數學研究，但並不確定自己是否有足夠的能力做。我從小在鄉下農場長大，讀的是地方上的小高中，我本身就對數學很感興趣，當然高中老師也幫忙許多。在我十二、十三歲時，兩個當時在讀大學的哥哥給我很多鼓勵。(註：他們也是學數學。)

2. 問：在大學時，除數學以外，您還對哪些科目感興趣？您在研究數學的過程中，是否曾有低潮或猶豫的時候？

答：在大學時代我喜歡物理，也研究計算機科學，當時我同時主修數學與計算機科學，事實上，我還每週花超過二十小時當福傳程式設計師以賺取學費。當然那時的計算機技術和現在是完全不同的。基本上我是蠻科學取向的，但數學總是最喜愛的科目。

我大概只有一個低潮期，那就是在大學第一年，因為所修的課程在高中大致都已經

學過，所以覺得有些無聊。但在第二年以後加入只有少數學生參加的 honor 課程，它就比較有挑戰性，我才又被激起興趣。生活一直在改變，當變成資深教員後，便必須參與一些行政工作，這些當然不盡然是有趣的，但整體而言，我仍然對數學保持相當高的熱誠。

3. 問：是什麼原因，或機緣讓您選擇幾何作為研究領域？您對幾何在數學中的角色，看法又是如何？

答：我剛進研究所時，尚未有清楚的方向。因為大學時修過泛函分析，甚至也有一點小研究成果，所以申請學校時還提過要做泛函分析。我在史丹佛研究所的第一年修了微分幾何，後來丘成桐教授去史丹佛，他教了我許多關於微分幾何的事，我也因此進入了這個領域。所以這件事並不是預先規劃好，而是後來的機緣所形成的。

幾何是數學很基本的一支，牽涉到許多不同的領域，可說是介於代數與分析，還有拓樸之間的界面。因此可以說是在中心的位置，它同時具有多樣的層面，所以是一個很有意思的領域，不過，各層面的幾何工作者不一定能彼此交談，因為可能彼此做很不同的方面。我喜歡的一個研究領域是度量幾何，它的好處是有很多入手的問題，已知的少，所以很容易找到尚未解決的問題，雖然問題不見得容易，但至少可以想想。

4. 問：您是如何選擇研究的題目？

答：我會有一段時間內同時關心各式不同的問題，並發展小的想法，學習更多關於這些問題的訊息，假如有想法能解決某個問題，

就開始針對這個問題很努力地嘗試。對我而言，聽演講能獲取一般的想法，即使是一個離自己領域很遠的演講，有時也能瞭解到別人感興趣的想法是什麼，偶而也可以從其中揀拾可能有用的技巧。這件事情，就如同滾雪球一樣，從聽演講及與其它人的交談中，你可以獲得及發展出更多的想法。從當研究生開始，我就廣泛思考許多問題，我嘗試那些可以同時增加我的廣度及深度的問題。我總是做自己已經有想法的問題，依循那個想法工作一陣子，如果發現全錯了，我可能就轉換問題。花時間在沒有想法的問題上，你可能走不到任何地方，結果可能只是浪費時間，所以我總是在一開始的時候，花許多時間做各種的檢驗，確認沒有矛盾，確認我的作法有機會，否則可能浪費一整年的時間在錯誤的道路上。遵循有希望的方向，不要做沒意義的事。我的學生們也幫忙我發展各式不同的方向，因為我常給學生一些我有部分想法，但沒有時間檢查的問題，這樣做對我自己也有許多的幫助。

5. 問：您是否會因為問題的重要性而去研究它？又當您被數學問題卡住時，您的態度又是如何呢？

答：我當然試著做我所能處理的問題當中最重要。我想如果我有關於解 Poincare 猜測的想法，我肯定會很努力地去做，但如果我沒有任何想法，卻宣稱我在做 Poincare 猜測，那將是十分突兀及可笑的。當我有一定的研究成果後，比較能承擔去處理一些合理有趣且牽涉新想法及新技術的問題。總而言之，我選擇做我感覺能有進展的重要問題。

關於解問題時卡住的態度，首先我必須說我大部份的時候都是卡住的，這當然令人洩氣。但這也是生活的一部份。你可能長期不能解決一個問題，這時您需要改變作法或者問題。有幾次，我的確很順利成功的解決問題，這給我很好的快樂感覺，也使得所有其它在這過程中的挫折及困頓，都變得值得。在我看出怎樣做之前，我常思索一個問題一個月，甚至一年，對我來說，這情況是很典型的。

6. 問：您是怎樣安排您的時間？您似乎聽很多演講，您會不會覺得因為去聽演講，以致沒有足夠的時間做研究？

答：我的作息十分規律，通常早上八點到八點半之間就到辦公室，下午六點到六點半之間回家，週末也會固定去辦公室。我將當編輯雜誌、行政等雜務及安排見學生的事，限制在一定的少量時間內完成，留下大部份較長的時間做研究。我讓自己每天至少有幾個小時做研究。

我覺得聽演講很有用，也很重要，我並沒有聽那麼多演講，只不過平均一周四到五次。我並不會遺憾時間白白過去，假如遇到我不感興趣的，坐在那裡想自己的研究也不錯。不過通常，我發現演講都蠻有趣的，所以我不覺得被強迫去參加太多演講。

7. 問：您認為數學的角色在過去和現在有何不同？

答：在我還是十來歲青少年的 1960 年代，因為當時正嘗試登陸月球，數學和基礎科學是被高度重視的中心科目。後來事情改變了，一般大眾有個印象以為只要有計算機技術，可以沒有數學和基礎科學。所以在過去幾

年，這個學門經歷了一段低潮期，但現在又逐漸走上坡，我們又聽到一些強調數學與基礎科學在教育中重要性的聲音，我相信在往後幾年，這些聲音將持續上揚。而且這是全球性的現象，事實上這幾年史丹佛主修數學的學生已在增加中，我對下個十年感到樂觀。

8. 問：美國的數學課程在過去與現在有何不同？現在是否更多樣化了？

答：現在的數學課程比我當學生的時代，確實有更廣及多樣化的傾向。在頂尖的大學裡，不管是大學部或研究所的數學課程，依舊非常好，既有深度又廣博。但在小的大學，卻是不如從前我當學生的時候。我來自一所小的大學，可是事實上獲得很好的教育，現在要從小學校獲得好的教育愈來愈困難。現在課堂上的目標，主要是針對一大群學生，強調不只訓練頂尖的學生，而且要包括中低程度的學生，也因此愈來愈不流行有 honor 學程。在美國有些反精英的傾向，認為只訓練最頂尖的學生，對社會不好，因為他們人數太少。這樣的想法，當然對目前的現象有所影響。不過雖然在小的大學好學生比以前少，但在像史丹佛大學，依然有許多好學生，仍然可以教他們很高水準的課。

9. 問：您對 honor 學程的意見為何？經費是否是造成目前美國 honor 學程減少的原因？

答：我從前讀的大學已不再有 honor 學程，另外很多大學的 honor 學程，則只要求學生的廣度及寫 senior thesis，但 senior thesis 根本沒什麼，是相對簡單的東西，現在

不再流行像從前一樣，將一群學生挑出來，做更好、更紮實的訓練。我同意訓練儘可能多的一般民衆是重要的，但我同樣認為訓練一些做更高層次工作的人，也是重要的。提供這樣的機會對整個社會非常重要，即使這些只是很少的一群人，但他們在社會上卻扮演非常重要的角色，我很希望 honor 學程能繼續維持。美國和台灣、日本是非常不同的系統，並非所有的好學生，都會去讀頂尖大學，有些好的學生去小的大學只是因為他們成長在某些地區，所以即使在小的大學，我希望也能繼續有 honor 學程。預算考慮確實是一個重要因素，行政部門因為預算理由，只在意班級要大，另一方面也因為在小的大學也許愈來愈少的學生準備選 honor 學程，他們愈來愈困難找到那些學生。

10. 問：科學界已有許多改變，對學生的訓練是否須要有所修正？美國目前對大學部主修數學的學生，是依然以純數學的訓練為主呢？還是越來越傾向於應用數學？純數學和應用數學的互動如何？

答：理解到許多我們課堂上訓練的學生，將不會念數學博士是重要的，所以應該對他們提供有用的訓練，但另一方面，我不喜歡說沒有學生將變成數學博士，所以我們不必提供他們這樣做的可能。基於此，我一點也不反對寬廣的訓練，我們訓練的學生畢業後能找到工作是件重要的事，所以寬廣的訓練不是一件壞事，但我的確認為使學生有機會獲得更高層次的研習也是重要的事，即使訓練會變得比較窄，但能深入一個主題，確實是非常重要的。（插問：您的意思是否是應該提供足

夠多讓學生選擇的機會?) 的確如果有足夠的資源,能同時提供寬廣及有深度兩種訓練讓學生選擇,那將十分理想。在頂尖大學,純數學和應用數學的課程都有,但在較低水準的小大學,則比較強調應用學科,因為這類的訓練,被認為比較容易找到工作。行政系統一般來說比較喜歡應用數學家,因為經費比較充裕及容易取得,他們認為應用數學比較容易與其他科系互動。應用數學家應該與其他學科的人互動,被視為一件重要的事。我認為目前數學圈內對應用數學家的接受程度,確實比我當研究生時高,純數學家非常急著與應用數學家發展良好的關係。對應用數學的尊敬一直都在,不過在頂尖大學,我們儘能不為了雇用應用數學家而改變水準,重要的是確認數學要好,而不管是純數學或應用數學。由於應用數學與純數學之間,考慮的問題型態不同,標準有些時候也不同,所以兩者之間確實也會有點緊張的關係。

11.問: 您有宗教信仰嗎? 您對宗教的看法如何?

答: 我在小孩子的時候一度信奉天主教,但現在則談不上真正有宗教信仰。我的太太及我的家庭也是如此,我們從不曾特意要培養孩子的宗教信仰。宗教有些好的方面,譬如會讓孩子感覺他們屬於某個團體,屬於某個有共同興趣的團體是很重要的,而宗教提供

這種需求,但我不認為宗教上相信死後的一些事特別重要,雖然它給某些人們好的感覺。當然,我更不喜歡假借宗教之名,而造成的迫害。

12.問: 您如何在工作與家庭間保持平衡? 您晚上在家裏也做研究嗎? 除數學以外,您通常還做什麼活動?

答: 我花許多時間在辦公室,這甚至還包含週末好幾個小時,我較傾向於在辦公室工作,這或許是因為我的房子不大,所以我很難在家裏做事,偶而我也會在孩子睡覺後繼續做一些研究。要平衡工作與家庭確實很困難,我是在年紀比較大及工作較穩定後才有小孩,這或許使得我在兩者之間的衝突比較小。工作以外的時間,我大都和家人在一起,偶而我們喜歡去爬山,我也和我十多歲的兒子一起做些他感興趣的事情。我喜歡棒球,從前常打,現在則比較不常,我兒子在學校打棒球,有時我也會和他一起打,一般來說,我喜歡戶外活動的事情。我也會和孩子們玩玩牌,或打打球,我很珍惜及享受這些親子同樂的時間。

—本文訪談者李瑩英及蔡宜洵任教於國立台灣大學數學系,鄭日新任職於中央研究院數學所—