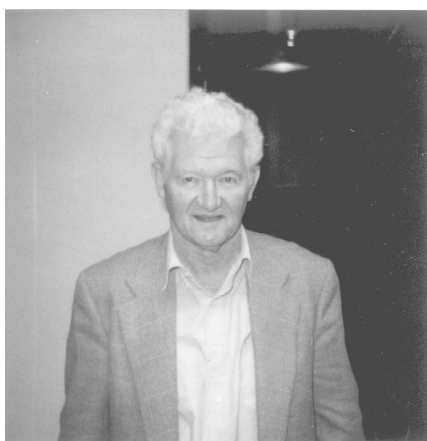


# 有朋自遠方來——

## 專訪 Peter Lax 教授



訪 問：劉太平 (以下簡稱「劉」)

時 間：民國 91 年 1 月 3 日

地 點：中央研究院數學所

整 理：林惠娥、藍久雅、李林楠

劉：Peter, 首先, 歡迎您來, 並謝謝您接受我們的訪談。我們可否從您早年的數學生涯談起。如所眾知, 匈牙利培養出特別多偉大的數學家。

Lax: 的確如此。匈牙利的數學家有 Bolyai, Fejér, Riesz 兄弟, Harr, Polya, Szegő, von Neumann, Erdős, Turán, Rényi, Lovász 以及其他許多。我曾問過 Marcel Riesz, 匈牙利造就這麼多數學家的原因。他認為是受到創造非歐幾何的 János Bolyai 的鼓舞。在匈牙利, 成為數學家是非常榮耀的。

12 歲時, 我開始對數學感到興趣。我從我的叔叔 Albert Kornfeld 那裡, 學到很多, 他是一位好數學家; 當他還是高中生時, 他曾贏過重要的競賽; 後來他成為工程師。之後, 有一位專業的老師輔導我, 她是一位很好的女數學家, 名字是 Rózsa Péter; 她是邏輯學家, 寫過關於遞迴函數的第一本書; 她是一位傑出的老師。我們所讀的第一本書是 Rademacher -Toeplitz 的書, 英文書名是 “The Enjoyment of Mathematics;” (數學的樂趣) 德文原版的書名為 “Von Zahlen und Figuren” (關於數字與圖形)。書內每個章節都很短, 只有 5、6 頁, 對剛開始學習數學的學生是很合適的。即使今日, 我仍會推薦這一本書給對數學有興趣的年青人。

那時, 在匈牙利, 數學解題法是數學教育中重要的一部份。匈牙利每年舉辦一場給高中生的數學競試; 我曾經非正式地參加這些比賽, 得到很好的成績, 甚至勝過那些比我年長的

高中生。所以當我在1941年12月來到美國...

劉：那時您幾歲？

Lax: 大約15歲半。

Lax: 那時負責競試的 König 曾寫信給 von Neumann, Szegö, 以及 Szaász, 請他們照顧我; 我的輔導老師 Rózsa Péter 也寫信給 von Neumann。所以在我們抵達美國不久, von Neumann 就來找我, 並對我的未來給予建議。他那時對我非常的好, 以後還一直如此。

劉：您與 von Neumann 相差幾歲呢？

Lax: 喔... von Neumann 出生於1903年而我是在1926年出生的。

劉：我知道 von Neumann 是您的英雄, 當然也是我們的英雄。我們是不是可以打斷一下, 先來談談 von Neumann?

Lax: 我第二次遇到他是在1945年。我快18歲時被徵召到美國陸軍。基本訓練之後, 在 Texas A&M 待了6個月學習工程方面的知識, 再轉駐到 Los Alamos, 研發原子彈計畫的中心地。那時, 有如置身科幻小說中一樣; von Neumann 經常在那裡訪問; 他對原子彈的研發計畫有極大的貢獻。他那時是計畫的顧問, 但他每次來總會給一個一般性的數學演講。那時候他在普林斯敦高等研究所任教, 但是花很多時間在戰爭計畫上。他極受歡迎, 每一天的時間必須被分成好幾段, 有如青樓名妓; 每個人都想跟他談話, 不只是數學家, 還有物理學家, 化學家都想找他談, 這是因為他理解事物非常地快速, 然後能給予中肯的建議。

劉：他思慮就是特別敏銳。

Lax: 是的, 他有個思考能力特別強的腦子。我從未遇到像他一樣的。或許 Jack Schwartz 有些近似。那時 Paul Erdős 也對我很友善, 並給我很多幫助, 他並曾經給我一些問題, 和我討論數學。

劉：那是您仍在匈牙利的時候嗎？

Lax: 不是, 我已在美國了。Erdős 之前就來美國了。在匈牙利, 我受過 Paul Turán 的幫助, 他是 Erdős 非常好的朋友, 也是優秀的數學家。幫助年青人是匈牙利的傳統。

劉：您提過匈牙利人喜歡數學解題。我知道 Polya 有一本關於解題的書。

Lax: Polya 和 Szegö 有一本數學問題的書, 而 Polya 有一本名為 “How to Solve it” (如何解題) 的書。Polya 對數學創意的心理學很有興趣。Szegö 認為數學家應該只做數學。因此他和 Polya 曾有口頭上的協議: 在65歲之前, Polya 只能研究數學。沒想到之後 Polya 仍有30年的時間思考心理學和數學教學之間的關係。中學老師很崇拜 Polya; 他樂意與他們交談, 而他們也願意聆聽他的意見。

劉：您到美國時, 是在中學讀書或...

**Lax:** 是的, 但我只花一年的時間完成高中學業。我讀 Stuyvesant, 是一所注重數學和科學教育, 非常好的高中; 有很多傑出的數學家從 Stuyvesant 畢業, 例如 Jack Schwartz, Paul Cohen, Harold Widom 等等, 還有物理學家等其他人。

劉 : 我印象中您似乎沒有完成完整的高中教育。

**Lax:** 對, 我並沒有修完全部的高中學業; 在16歲半的時候, 我就上大學了。

劉 : 那是 NYU。

**Lax:** 那是 NYU。Szegö 向我父親建議他可以將我託付給 Courant, 因為 Courant 對年青人非常的好。

劉 : 事實上, 您甚至也沒有修完全部的大學課程。

**Lax:** 大部份大學部的數學課程我在高中就已經學過了。再說, 讀完一年的大學後我就入伍了, 所以之後在 Texas A&M 上學。而且我在 Stanford 待過兩個夏天, 並且在 Los Alamos 修過一些課。

劉 : 比如, von Neumann 給的課?

**Lax:** 不是, von Neumann 並沒有教過課。Fermi 給過核子物理學的課, Edward Teller 教他想教的, ... 我修過古典力學的課。總之, 後來我回到 NYU, 在一年內讀完大學。但是, 我並沒有完整的大學生經歷。

劉 : 教育制度似乎不是為您設的。原來如此, 所以從此 Courant 就成為您的家。

**Lax:** 它一直是我的家。

劉 : 我們是不是可以談談 Courant 這個人呢?

**Lax:** 喔, 當然可以。我這次離開美國之前, 剛完成一篇關於 Courant 的文章。Courant 所成就的事實令人驚嘆, 儘管他基本上是一位外地人, 在德國已是如此, 或許在美國更是如此。但他仍能建立學術中心並發揮影響力。令人感興趣的是, 他的特殊心理特質能怎樣幫助他成就這許多事業。他有很大的熱誠, 沒有任何的偏見, 在面對似乎是無法克服的障礙時非常樂觀。他具有能說服別人, 贏得他人信賴的能力。

劉 : 他是一個很有魅力的人。

**Lax:** 他非常有魅力, 而且心地好。他的行事有些反向; 當你與他談話, 問他問題時, 他先想出你會預期到他的回應, 他就會說些別方向的東西。他很有興緻看到別人思緒被攪亂, 再看看他們如何反應。

劉 : 不同人對他都有不同的看法。當然, 您與他有很長的交往。

**Lax:** 是的。他對我而言就像父親一般。他和我父親是很好的朋友。我父親是他的醫生。

劉 : 還有 Friedrichs。

**Lax:** 是的, Friedrichs 對我有美好的影響。

劉：Constance Reid 寫的 Courant 一書中，她提到 Friedrichs 能一坐下來就開始工作，而 Courant 卻必須先起來走走，最後他才能專心工作，但是當 Courant 靜下來之後，他能工作的時間卻比 Friedrichs 還長。

Lax: (笑) 這我不知道。你知道，Cathleen Morawetz 編輯那本 Shock Wave 的書，一本很成功的書，人們至今仍受它影響。她當編輯的首要工作，是將 Courant 的直觀風格與 Friedrichs 對數學嚴謹的極度要求融合起來；光為這個就來來回回地修改了好幾次。

劉：Friedrichs 很欽佩 Courant。

Lax: 喔，是的，他完全地信賴 Courant 的判斷，而且他知道，在可能的範圍下，Courant 很樂意照顧他的團體中的成員並且盡力地為我們好。Courant 很有彈性。那時，“在可能的範圍下”這句話，是很切要的。

劉：在美國科學界爆炸性成長的那段時期是需要如此的人物。

Lax: 的確是。這爆炸性的成長時期開始於30年代，那時從歐洲來的難民陸續抵達美國，主要是從德國，但是也有來自於匈牙利、法國、波蘭，甚至整個歐洲。對所有那些人來說找到職位是很困難的一件事，但是美國社會在這件事上很用心，特別是 Veblen 對此非常地有幫助。那時美國數學的程度提升到前所未有的水準。

劉：MacLane 曾列出移民來的科學家，看上去就像是科學界的名人錄。

Lax: 喔，是的，MacLane 也非常地有幫助。

劉：他是美國人。

Lax: 對，他是美國人。他曾在 Göttingen 讀書，我想他當學生時曾住在 Courant 的家中。

劉：Friedrichs 與 Courant 如此地不同。您與誰談得多些？

Lax: 我想，在數學上，我受 Friedrichs 的影響比較多。最近我才完成一本“泛函分析”的大書；我是跟 Friedrichs 學泛函分析的，雖然之前在 Courant 和 Hilbert 那本書上已學到一些。

劉：我聽說 Courant-Hilbert 那本書的第二册大部份是 Friedrichs 所寫。

Lax: 我想這是指第七章，關於用變分方法研究偏微分方程的邊界問題；它並沒有被包含入 Courant & Hilbert 第二册的英文版本中，因為到那時（這個）題材已發展了許多，Courant 想另外寫成一本書。但是那時他已經太老而無法做這件事；我曾和他有許多這方面的討論，他想要知道我的意見，他應該如何寫這樣一本書。他時常詢問別人的意見，但這不代表他會接受別人的建議。我告訴他應該先介紹 Hilbert 空間，一些抽象的理論，再舉例如何將抽象理論應用到具體的例子。他說，不，他不願意這麼做。我問他為什麼不呢？他說當你引入 Hilbert 空間後，你就開始研究起 Hilbert space 的問題，而不是數學問題。這是有些道理的。

劉：這讓我想起您曾告訴我 Friedrichs 的一些事，Friedrichs 曾說過他太喜歡抽象數學了以至於不敢去研究它。

Lax: 是的，就像有酒癮的人一樣，即使一小杯酒也不敢碰它。在我書中的前言裡，我曾引用 Friedrichs 的另一句話：如果你願意將你所知道關於某個主題的全部資訊都放進書中，那麼這樣的書很好寫。對他而言，一本書就像是一件藝術品；書中寫到的以及沒有寫的，對一本書的形成是一樣的重要。

劉：正如中國道家說，“有所為，有所不為”。

Lax: 或者說，在一幅畫裡，你所看到的不只有正面的形相，還有負面的形相。

劉：很多時候，中國畫有大片的留白。

Lax: 中國畫，我想還有日本的版畫，有很多大膽的構圖；當西方人第一次發現它們時，他們很震驚。

劉：在 Titian (提善) 或者是 Leonardo (達文西) 的畫裡，顏色充滿了整個畫布。

Lax: 不敢留下太多的空白。

劉：換個話題，我們等等再回來談 Courant Institute。很多人談到 Peter Lax 時，都說您以選擇問題以及好的科學品味著稱，那是獨特和令人欽佩的特質。您知道，我也是眾多敬佩您的人之一。(Lax: 謝謝) 那您可否在這事上說說您做數學想達成的是什麼？您如何選擇問題？

Lax: 我總是選擇對我有興趣的問題。有一位德國數學家 Schottky，當他 80 歲時報章雜誌曾訪問他，問他：什麼是他成功的秘訣？他說，“可是，先生們，當一個人想數學想了 50 年，他總該想到些東西”。在一個類似的場合裡，當 Hilbert 被問到他成功的最大秘訣時，他毫不遲疑地回答，“我的成功歸功於我有很差的記憶力”。他必須重建每件事。

劉：哦，您的意思是，每個問題來到，他總是重新去思考。

Lax: 差不多是如此。例如，Fredholm 發表類似線性代數的積分方程，只不過是在無窮維度空間裡的線性代數。之後，Hilbert 重新思考它，但他想的是無窮維度的歐氏空間，所以他在那個方向發展出一套更加豐富的理論。當然，Fredholm 的貢獻是非常重要的。我了解數學動態主要不是靠讀別人的文章，而是靠與朋友交談並聆聽他們的想法；如果某些問題似乎很有趣，那麼我就會去想想它。Kruskal 和 Zabusky 對孤立子的發現使我開始思考這個問題。von Neumann 對 shock capturing 的想法使我對 shock wave 感到興趣。他那時並不完全對，但我即理解到在形式上它必須從守恆律開始著手。有幾位研究數學創造的心理學家；Polya 是其中一位。Hadamard 曾寫過一些關於數學創造心理學的書，還有我的朋友，心理學家 Vera John-Steiner，最近寫了一本關於合作心理學的書。當時 János Bolyai 在 21 歲創造出非歐幾何，他寫了一封信給他的父親，“從無生

有，我創造出一個新世界”。他是非常浪漫的人。但似乎是，任何的發現，都是從無到有創造出新的事物，與守恆律互相矛盾的。談到兩人之間的合作，可以看出創造發明的根源在於合作者一起修正他們自己某些不足的想法。我和不少人合作，最重要的是與 Ralph Phillips，長達 25 年；對我而言那是很快樂的時光，我非常地喜歡那段時光。不過，即使是屬於個人自己的創造，雖然沒有合作者，仍倚賴於個人對於別人所做的觀察。那甚至不是自己所能記得的，有些是潛意識的，但是，不知如何，這就是我所相信的成功祕訣。它存在於數學文化中。你在數學文化中活動就像是魚在水中遊一樣。你並不孤單。即使是一個孤立的天才也不孤單。

劉：所以，您強調溝通、與人交談是非常重要的事。

Lax: 是，是的。

劉：現在，我們是不是能回到先前的話題，你在 Courant Institute 的生活？

Lax: 是全然快樂的日子。

劉：有很多卓越的數學家是從 Courant Institute 培養出來，或者曾待過那裡。

Lax: 喔，當然。有很多人曾是那裡的學生，Clifford Gardner, Harold Grad, Joe Keller, Louis Nirenberg, Martin Kruskal, Cathleen Morawetz 等等，而且這些人中仍有很多人待在那裡。

劉：您所提到的這些人，他們全都非常地不同？

Lax: 他們是很不同。

劉：您能提提某些人嗎？告訴我們一些事？

Lax: Louis Nirenberg 來自於加拿大。

劉：他是您的老朋友之一。

Lax: 是的。我們同時進入教職並同時退休。我們只合作過一篇文章，但是我們討論我們之間的每件事。這樣的影響比合作寫文章更大。他之所以來到 Courant Institute，是因為在蒙特婁，他認識 Courant 的媳婦，Sarah Courant，她注意到這位聰穎的年青人並寫信告訴 Courant。當 Courant 看到 Louis Nirenberg 在蒙特婁的第一學府 McGill 大學的成績時，說“這人只得 A，怎麼回事？”

劉：結果他後來 O.K.。

Lax: 後來 O.K. Louis 先是受過 Stoker 的影響，但事實上 Friedrichs 對他的影響更大。他一直到今日仍對幾何相當感興趣。他最近的工作是與 Yan Yan Li 合作的在幾何上的工作；他從 Friedrichs 學到偏微分方程的理論和工具。

有關 Cathleen 的故事，她的父親是數學家，John Synge。Courant 和 Synge 在一個數學會議上相遇，談起他們各自的家庭情況。Courant 的大女兒 Gertrude 剛拿到生物學

位，在事業的開端，要選擇那條路總是困難的事；Synge 的女兒則剛拿到數學碩士學位，並不那麼清楚將來做什麼。Courant 說，“嗯，你不能為我的女兒做什麼，但是我想我能為你的女兒做些事。”而他做了。Courant 在很早期就很鼓勵女性。例如，Cathleen 一拿到學位之後就被聘為研究助理，Courant 安排她能在家工作，以便照顧她的小孩。我不認為有任何其它的學院會同意如此的安排，但是，Courant 有信心，並且毫不理會形式上的規定。

劉：他有一個長遠、大的目標，而不只是照著規定做。

**Lax:** Courant 對我的內人 Anneli 也很好，很鼓勵她。Anneli 是 Courant 的博士生，他給她一個相當好的題目，她寫了一篇很好的博士論文，到現在它仍舊被引用。

劉：是有關退化雙曲方程嗎？

**Lax:** 是的，她是第一個證明出某些條件是充分且必要。

劉：你何時、在什麼場合第一次遇到 Anneli？

**Lax:** 喔！那是一個很羅曼蒂克的故事。

劉：OK. 我們能分享這故事嗎？

**Lax:** 好的，我是在研究所的複變課程遇見她的。

劉：你已不記得是誰教這門課的吧？

**Lax:** 不，我記得相當清楚，但我不想提起他的名字，因為他不行，他照著 Courant 的講義抄寫、讀出來，這還不要緊，當有人提出問題時，他就變得惶然了。過一段時間後，他注意到我的答案總是對的，就越來越常叫我了。這引起了 Anneli 對我的注意，尤其是當她發現我那時才 17 歲。

劉：相當的羅曼蒂克。所以，你應該謝謝那位老師才是。

劉：Harold Grad... 當我在 1976-77 年訪問 Courant 時，他看起來是個硬漢。

**Lax:** 是的，對，對。他來自貧窮的家庭，因此必須堅強才能生存，他有一個兄弟也是數學家，最後做了行政。他才真的強硬，他做 Brooklyn Poly 的校長時，由於他太過強悍，全體教職員將他趕走。

劉：那是太強悍了。

劉：Kruskal\* 是在 Courant Institute 取得學位嗎？

**Lax:** 是的，他是 Courant 的學生，他做了一篇很有趣的論文是關於兩個最小曲面可以用一個薄曲面接起來。

劉：在你的網球約會前，我們還有一些時間。Kruskal 是一個有意思的人。

---

\* 參看本刊 100 期「有朋自遠方來—專訪 R. Miura 教授」

**Lax:** 很有意思的人, 你知道, 他們三兄弟都是很傑出的數學家。他的哥哥, Bill 是芝加哥大學的頂尖統計學家。他的弟弟, Joel, 是一個出色的組合學家。他們有一個卓越的母親。

劉 : 到目前為止, 你已見證數學 50 年了, 你是否感覺到數學文化的一些改變呢?

**Lax:** 當然。當我剛起步時, 純粹數學在美國獨領風騷, 應用數學是不被看重的, 今天那已經完全改觀了。

劉 : 我記得在 Reid 的 Courant 那本書裡, Courant 說過一句話, 說有關您在純粹及應用數學上取得一個平衡。

**Lax:** 你必須得到平衡, 那是絕對正確的。

劉 : 不, Courant 是說“你”得到平衡。

**Lax:** 每個人都各自得到自己的平衡。

劉 : 可是他獨鍾你的平衡。

**Lax:** 我很高興聽到這個。

劉 : 可是, 你對純粹、應用數學的看法是什麼?

**Lax:** 你知道, 我從一開始就是做應用數學的。取得學位後, 我在 Los Alamos 工作了一年。這個實驗室剛開始使用計算機; 震波的數值解是一個大問題, 令人著迷的。還有, 能在一個非學術單位那種氣氛下工作是有好處的, 在那裡有特殊的問題要解決, 你可以和物理學家、化學家一道工作、討論。從那時候起, 我試著將我的學生送到 Los Alamos 或工業實驗室去工作一段時間, 那是一個很好的經歷, 是在學術界無法完全得到的經歷。

劉 : 但在學術界, 我們無法複製這樣一個環境, 你覺得我們不應該嘗試著去複製這樣一個環境嗎? 它不是學術界應該扮演的角色嗎? 例如, 在 NYU 沒有工程學院。

**Lax:** 我們沒有工程學院, 我們把它丟了, 很不幸。現在有一個大的神經科學所, 我們和他們有很多合作計劃正在進行中。

劉 : 還有, 可以預測一下應用數學的前景嗎?

**Lax:** 我拒絕。當然了, 生物學是一個相當豐饒的領域, 有許多層面。

劉 : 我記得你說過數學佔科學的核心地位?

**Lax:** 它是物理學的語言, 也漸漸成爲化學的語言。它居計算想法的中心位置, 無論應用數學的未來是如何, 計算將是一個核心的工具, 正如 von Neumann 所說的“計算可以提示我們到底真相如何”, 他如此強調多次。

劉 : 你覺得大學部數學系的學生應該修一些計算的課程嗎?

**Lax:** 喔, 那當然! 甚至純粹數學也使用計算機, 那是好玩的。用電腦計算, 新東西一直出現。在你待在學校這麼多年後, 跳出被動做些計算是好的, 今天, 我們有這麼多好的工具像 Matlab, Maple, Mathematica 等。



劉：學生可以相當容易地就獲得樂趣。

**Lax:** 很多的樂趣! 學生真的可以自己發現新鮮的東西來。在做數學研究的時機還未成熟時, 計算可以幫忙引導他們進入研究天地。

劉：在 Courant Institute 你們有札實的計算課程, 其實更早以前就有了。

**Lax:** 對的。我們有一些傑出的計算科學家 Marsha Berger, Leslie Greengard, Olaf Widlund。假如我回顧50年前, 計算固然沒有, 連偏微分方程的理論都沒有, 至少不多。二階的橢圓、雙曲、拋物方程, 一點點波方程, 3維的, 一點點流體力學。有幾本偏微分方程教科書 Courant and Hilbert, Webster 以及 Riemann-Weber 寫的書。在我當學生時, 各方面的教科書都很少, 在代數有 Van der Warden, 要學測度論、Lebesgue 理論, 你必須回到早期的專論或 Saks 的 “Theory of the Integral”。

劉：你可能是唯一在 PDE 各方面都有工作的人。

**Lax:** 我在拋物方程並沒有太多的工作。

劉：但是 Lax-Milgram 可以說是橢圓及拋物方程解存在理論的基礎。

**Lax:** 這個過程是這樣的, 有個很好的拓撲學家 Art Milgram 曾在 Courant Institute 待一整年, 他想做些分析, 我們就成爲朋友。事實上, 我們過去經常一起打網球, 他要我給他一個問題做, 那是進入一個領域的最好方法, 我告訴他對於 self-adjoint 問題有變分法, 但是我們不知道如何處理 non-self-adjoint 的問題, 他就做出了現在叫做 Lax-Milgram 的引理。

劉：PDE 理論在這50年來進展如此之大。也許你可以提些最令你感到興奮的事。

**Lax:** John Milnor 在微分拓撲的大發現是令我感到最興奮的數學時刻, Milnor 證明在七維空間裡有兩個球是拓撲相似而非幾何相似, 那是一個巨大的驚奇。solitons 的發現讓我印象深刻。

劉：你引進 Lax pairs 到 soliton 的理論, 你也繼續在 solitons 上工作, 但是你沒有跟隨其他之後的發展。

**Lax:** 我和 Levermore 做了 KdV 的零離散極限。是的, 當我在一個領域工作, 再轉到其它領域時, 我有個習慣, 不再追跡原來的領域, 就是懶, 學新的數學是很困難的。我記得有一次我和 Friedrichs 一起研討一個問題, 我們找到一件重要的參考資料, 用俄文寫的, Friedrichs 自願來讀它; 他說, 他知道一些俄文, 可以讀。我有點擔心, 太難了, 用俄文寫的! 他說: “用俄文寫不是問題所在, 真正的難處是在數學”。對大部份的人, 去讀懂數學是很困難的, 我知道只有一個例外, 可能二個, 我想 von Neumann 沒有困難, Jack Schwartz 也沒有困難, 當 Schwartz 被聘爲教員時, 他私下做決定: 要將列在課程表上的所有課都教一遍。當他完成之後, 就轉換到計算科學去了。我問他是如何做到的, 總該

有某一科目是他不知道的,他說,在授課前的夏天,他從圖書館借出這科目的教科書,然後讀懂它。我沒見過有其他任何人可以做到這點。

劉 : 你正在寫一本泛函分析的書?

Lax: 我已經寫好了,也校完稿,大功告成。

劉 : 之前,你也和 Ralph Phillips 寫了一些書。

Lax: 我和 Ralph Phillips 合寫了二本書,在泛函分析書中的一章,我放進我和 Phillips 的一些工作,同時把它整理的簡潔些。Ralph 如果在世,他會高興我這麼做的。我們有關 automorphic 函數的書,寫的時候,時機仍未成熟,在我們解決問題之前就寫了,它是一本令人不滿意的書,但那之後,我們做的很好,我想假如 Ralph 還活著,他和我會重寫那本書的,可惜我自己寫不來。這領域的專家一直忽略了我們的貢獻, Peter Sarnak 除外,他和 Ralph 一起工作了好一段時間,貢獻很多。

劉 : 現在你不必教書了;你仍教書嗎?

Lax: 2000年的秋天,我教了一門給大學部高年級的線性代數,我寫過這方面的書。去年春天,2、3月,我在 Berkeley 教了一個短期課。這即將到來的五月,我在 Budapest (匈牙利)會教一門三星期的短期課。之後,在今天的秋天,我將受邀到史丹福一個月,也許我會給一個課程,希望你也會在那裡。

劉 : 在史丹福教什麼呢?

Lax: 我還沒有決定。在 Berkeley,我講有關 KdV 的零離散極限,我也可以講一些我和 Phillips 做的東西,或者調和分析裡的某些東西。

劉 : 所以你會繼續教書,一直忙著?

Lax: 是的,現在我的書已經寫好了,我必須決定下一個主要的計劃是什麼,還不清楚。我很想去學些 random matrices。這和任何題材幾乎都有關連,如上述的零離散極限問題也和這有關, Percy Deift 寫了很好的講義,我可以推薦給大家。

劉 : 我可以問你一個一般性的問題嗎?你對年青的博士生或對數學有興趣的大學生有些什麼建議呢?

Lax: 喔!我只能說他們必須眼觀四方。

劉 : OK。另一個一般性的問題,你認識了這麼多數學家,誰是你的英雄?

Lax: 在老一輩中, Friedrichs 是我的英雄,我把 von Neumann 放在其他人之上, Charles Loewner 是我的英雄, Gabor Szegö 也是。在我認識的年青一輩,我推崇 Martin Kruskal, Louis Nirenberg, Peter Sarnak, Charlie Peskin 和 Charlie Fefferman, 都是很好的數學家。

劉 : Friedrichs 好在那裡?

**Lax:** 讓我跟你講一個故事, Courant Institute 提名 Friedrichs 為 National Medal of Science 的候選人, 我算是經理這事的人, 首先, 我要得到美國數學協會的認可, 我打電話給他們, 他們說其實有一個委員會負責此事的; 主席是最近一屆 Medal of Science 的得獎者 Paul Cohen, 我很高興聽到這個消息, Paul 是我的老朋友, 我正好要去史丹福, 我告訴他這件事, 他想知道 Friedrichs 解決過什麼困難的問題。我說: 他的工作在本質上是不同的, 比如說, 他引進了 Friedrichs extension 的概念, 它使得 self-adjoint 算子的理論變得有用。Paul 不理這些, 所以我只好繞過他, 得到別人的支持。事實上, 我被放在這獎的委員會裡, 事情反倒變得容易, 因為一向當數學家的名字出現, 人們描述他的成就時, 這些對由科學家組成的委員會是沒有什麼意義的, 他們聽不懂, 於是他們說: 好的, 數學方面給一面獎牌。但他們聽過 Friedrichs, 因為他對流體力學有貢獻, 所以那年數學方面得了兩面獎牌。這件事了之後, 我向 Friedrichs 恭禧, Friedrichs 說: “可是你也知道, 我從沒有解決過困難的問題!”

劉 : (笑) 好!

**Lax:** 另一個我十分佩服的人是 Tosio Kato。

劉 : 他是一個非常安靜的人。

**Lax:** 非常安靜的人。但我確實地讀過他所寫的東西, 他在把泛函分析與其他問題關連起來上, 比任何人做得都多, 他是物理出身的。

劉 : 你給我們的印象是, 你的數學生涯是如此的美好。

**Lax:** 是, 我一直在其中享有很大的樂趣, 現在仍舊樂在其中。事實上, 我送 e-mail 給我的朋友, 告訴他們說, 我一直不斷地享受中國的茶館以及數學。

劉 : 那好, 你應該常來東方世界。

**Lax:** 我這是第三次訪問東方, 第一次是在1980年, 對中國的數學, 那是一個關鍵時刻。事實上, 中國的每件東西都遭到文化大革命的毀壞, 它是否能被修復起來並不是那麼明顯, 把學生送到國外使得他們可受研究所的訓練, 其實那時甚至中國能不能提供大學部的訓練都不清楚, 我對那些能貫徹這一政策的傑出人士有極大的尊敬, 但是現在當然是完全不同了。在第二屆國際華人數學家會議上, 我對中國的數學有如此高的層次有很深刻的印象。事實上, 我認為過一陣子之後再舉辦國際華人數學家會議已經沒有意義了, 雖然這是一個好的傳統。對在起步階段, 這樣的會議是好的, 現在這時期已是歷史了。

劉 : 它是一個歷史階段。

**Lax:** 這個階段正在結束。

劉 : 現在, 中國是全球數學社會的一部分。

劉 : 的確, 當一個文化有活力時, 它應該成為全球化的。在唐朝時, 它是非常全球化的, 有波斯的天文學家、印度的數學家、阿拉伯的數學家, 都在唐朝的首都, 無所謂的中國數學。

**Lax:** 你知道, 阿拉伯文化在 Caliphate 時代是很高的, 他們在數學及天文上有貢獻的。那時它正處於最高峰時, 也許是世界上科學最強的學派。歐洲那時正被中世紀的黑暗時期所吞沒。

劉 : 唐朝是在 6-9 世紀。

**Lax:** 它甚至在 Caliphate 時代沒落之前。

劉 : 也許那就是爲什麼唐朝能引進世界那方的數學家。

**Lax:** 唐朝和歐洲有多少接觸呢?

劉 : 喔, 很多 必定地, 比我們所知道的還多, 利用絲路, 他們派遣一個唐朝僧侶, 叫玄奘, 前往印度。假如你能進入印度, 之後就簡單了, 在那之前, 沙漠之間的高山被認爲難以通過, 當然, 也有由海路。

**Lax:** 在那時, 中國有可供做長途旅行的大船嗎?

劉 : 宋朝有大型船隻。在宋朝, 泉州及亞歷山大是世界上兩個最大的港口。之後, 中國變得孤立, 開始衰退。現在, 我們有國際華人數學家會議, 正如你所說的, 現在也不需要這個了。

**Lax:** 已無那個需要了, 但是它是一個好的傳統, 見到如此多的華人在世界各地位居要職是很好好的。

劉 : 啊, 好一句鼓勵話語, 我們就以之做爲你的結語。

**Lax:** 好的。

劉 : 再次謝謝你, 早日再來。

—本文訪問者爲中央研究院數學所所長, 整理者當時任職於中央研究院數學所, 現在美國史丹福大學進修 —