

和黎子良對談

受訪者：黎子良 (Tze Leung Lai)

訪談者：陸盈 (Ying Lu)、斯摩爾 (Dylan Small)、
應志良 (Zhiliang Ying)

譯者：高玉齡

訪談者簡介

陸盈是史丹福大學生物醫學資料科學教授、以及流行病學與公共健康的禮任教授。

斯摩爾是賓州大學 1965 年班華頓統計學講座教授、統計與資料科學系主任、以及因果推論中心 (Center of Casual Inference) 的聯合主任。

應志良是哥倫比亞大學統計學教授及統計系研究所主任。

受訪者簡介

黎子良 (1945 年 6 月 28 日～2023 年 5 月 21 日) 是國際著名的數理統計學家，對於序貫分析、隨機最優化及適應性控制論、時間序列及隨機系統的估計和偵查問題、半參數推斷和失效時間 (failure time) 資料分析及機率論之研究，皆有突破性的重要貢獻。他是美國數理統計學會會士、國際數理統計學會會士，第 20 屆的中央研究院院士。

摘要

這場對話始於 2015 年 6 月黎子良訪問母校哥倫比亞大學統計系，並在那裡慶祝了自己的 70 歲生日。隨後幾年，對話在哥倫比亞大學和史丹福大學繼續進行。黎子良 1945 年 6 月 28 日出生於香港，在香港長大並就讀香港大學，1967 年獲得數學學士學位（一級榮譽）。1968 年，他前往哥倫比亞大學攻讀統計學研究所，並於 1971 年獲得博士學位。他留在哥倫比亞大學任教，並於 1986 年被任命為希金斯數理統計教授 (Higgins Professor of Mathematical Statistics)。一年後，他轉到史丹福大學，擔任雷·萊曼·威爾伯統計學教授 (Ray Lyman Wilbur Professor of Statistics)，並兼任生物醫學資料科學和計算與數學工程教授。他是美國數理統計學會、美國統計學會的會士，也是臺灣中央研究院的院士。他是 1983 年 COPSS 獎的第三位獲獎者。他在 1975 年與周良蒂 (Letitia Chow) 結婚，育有兩個兒子和兩個孫子。

1. 從童年到哥倫比亞歲月

應志良 (以下簡稱**應**) 您在香港出生長大。您能向我們介紹一下您的童年以及在香港接受中小學教育的情況嗎？當時香港的教育體制是怎麼樣的？

黎子良 (以下簡稱**黎**) 6 月 12 日開始的反對《逃犯條例》修訂法案的大規模抗議活動之後，使香港成為新聞焦點。我出生在香港歷史上的另一個重要時代——1945 年 6 月，也就是比自 1941 年 12 月起侵占香港的日本投降並將香港歸還給英國早兩個月。第二次世界大戰後，中國內戰和韓戰的爆發，使香港陷入了困境。我童年大部分的時間都生活在擁擠的灣仔，和鄰居的孩子一起玩耍，直到五年級進入北角官立小學，第一次感受到學業和考試的壓力。為了住得更寬敞，我的家人搬到了北角（最近在新聞中成為反政府示威和

親政府示威之間暴力衝突的熱點地區）。因為我跳過了幼稚園，我是班上年齡最小的，必須加倍努力才能趕上我的同學，他們當中許多人為了進入公立學校而留級五年級；當時幾乎沒有公立學校（有訓練有素的教師，且學費低廉）。雖然我勉強考入北角官立小學，但我在那裡的學習為六年級的中考做好了準備。我在那次考試中考得不錯，進入了著名的皇仁書院，孫中山是我們最傑出的校友。就我的中學教育而言，是遵循英國的制度：中一至中五，然後是競爭激烈的香港中學會考，選拔一批人進入中六（初六和高六），然後是入學考試，這是香港大學 (HKU, [以下簡稱港大]) 的入學考試，也是當時唯一獲得港英政府認可的大學。黃寶誠 (Sam Wong) 在 [Shen, Tsang and Wong (2016)] 一文中寫到了我的中學教育，所以我在此不再贅述。



圖 1：1 歲半時的黎子良。

應 我聽說您在港大主修的不是數學。您的主修是什麼？有輔修嗎？現在回想起來，您對自己的大學教育有何感想？大學生活如何？

黎 是的，當我進入香港大學時，我打算主修經濟學。事實上，數學對我來說太難了，因為我在中六時自學的數學只夠通過數學入學考試。我選擇了經濟學、統計學、數學、數論和數學史作為我第一年考試的四篇「試卷」（paper，即科目），之後我計劃在第三年考試時考九篇經濟學試卷。

按照英國的學制，我們只須讀三年就可以獲頒學士學位。進入港大一個月後，我改變了這個計劃，轉而主修數學，在最後一年完成了所有九篇數學試卷（包括一篇統計試卷），這在 [Leong (2019)] 一文中的第一部分已經有說過。因此，你的問題的答案是：我開始主修經濟學，但帶著一些忐忑不安轉為主修數學。回想起來，我非常幸運的做出了這一轉變，因為我沒有預見到 1967 年香港的左派暴動，結果比目前的反政府抗議活動更加暴力。我一直很感激港大數學系，不僅讓我在那裡接受了優秀的教育，而且在那個動蕩的時期，當我對成為公務員的職業生涯規劃持有嚴重保留態度時，他們為我提供了一個數學演示員（Demonstrator of Mathematics）¹ 的職位。

應 大學畢業後，當時人們通常會做些什麼？是什麼促使您申請美國的博士班？選擇哥倫比亞大學統計系有什麼特別的原因嗎？

黎 這個問題我在 [Leong (2019)] 一文中的第一部分已經給了詳細的回答。

應 當您從香港來到哥倫比亞大學時，統計系是什麼樣子的？是在數學大樓嗎？我聽說統計系搬過幾次家。

¹ 譯註：類似於「助教」。

黎 當我於 1968 年 9 月中旬到哥倫比亞大學時，學校剛剛經歷了一場動盪。3 月下旬，六位學生運動激進人士在洛圖書館（Low Library，是行政大樓）內舉行示威，抗議哥倫比亞大學與 IDA（Institute for Defense Analysis，國防分析研究所）的合作關係；校方稱此次抗議活動違反了室內示威禁令，因此對六位學生運動激進人士處以留校察看處分。針對哥倫比亞大學行政團隊鎮壓學生反 IDA 抗議的企圖，以及不顧社區反對在屬於市產的晨曦公園（Morningside Park）修建體育館的計劃，哥倫比亞大學 SDS（Students for a Democratic Society，民主社會學生會）和 SAS（Student Afro Society，學生非洲協會）的學生運動激進人士在校園和晨曦公園舉行了大規模示威遊行，最後佔領了漢米爾頓樓（Hamilton Hall）。4 月 8 日馬丁路德金遇刺，導致 SAS 和 SDS 因種族原因而分裂，而 SDS 的白人學生運動激進人士最終離開漢密爾頓樓，佔領了洛圖書館的校長辦公室和其他三棟校園建築。抗議活動於 4 月 30 日結束，紐約警察局使用催淚瓦斯鎮壓了示威活動。自 1953 年接替了後來就任美國總統的艾森豪，柯克（Grayson Kirk）校長沒有參加畢業典禮，並宣布退休。因此，當我來到哥倫比亞大學時，學校在臨時校長科迪埃（Andrew Cordier）的領導下開始了癒合過程，科迪埃是國際事務學院（School of International Affairs，SIA）院長，他傾聽並回應了學生的擔憂，並公開反對越戰。1969 年，校董事會任命他為校長，他以繼續尋找新校長為條件接受了任命。

至於統計系（當時稱為「數理統計系」），當

我到達時，它也正在經歷類似的恢復過程（由於終身教授的枯竭）。這是一個很小的系，曾經有安德森（Ted Anderson）、羅賓斯（Herbert Robbins）和勒文（Howard Levene）擔任終身正教授，還有一些客座教授和助理教授。首先，安德森於 1965 年離開前往倫敦大學帝國學院訪問，並最終於 1967 年搬到史丹福大學。然後羅賓斯於 1966 年離開，前往密西根大學擔任數學教授，並於當年再婚。他的新婚妻子卡羅（Carol）曾在紐約生活和工作，她更喜歡紐約而不是安娜堡。因此，羅賓斯決定於 1968 年搬回哥倫比亞，並引進他的「團隊」擔任終身教授，其中包括周元燦（Yuan-Shih Chow）教授和西格蒙德（David Siegmund）副教授。因此，當我 1968 年到達時，周元燦和羅賓斯都在那裡，一年後西格蒙德也加入了（來自史丹福大學）。勒文仍擔任系主任，巴蘭奇克（Alvin Baranchik）、拉勒佩奇（Raoul LePage）、魯爾夫（John Rolph）和辛格（Burton Singer）擔任助理教授。系址位於法耶韋瑟樓（Fayerweather Hall），這是當年早些時候被學生佔領的建築之一，同時也是經濟系和社會系的所在地。另一方面，羅賓斯與行政部門協商，在數學大樓的地下室增加了空間，這樣那裡為研究生準備的隔間也可以分配給數學統計博士生。我分到了一個隔間，這就是我工作的地方，因為我的宿舍非常小，只有一張床、一張書桌和一間小廁所。

應 您可以描述一下您在哥倫比亞大學的博士生生活嗎？

黎 我的好朋友、前港大同學蕭文強（Man Keung Siu）比我早一年進入哥倫比亞大學攻讀數學博士學位，黃寶誠在 [Shen, Tsang and Wong (2016)] 一文中根據他提供的資訊對此進行了描述。羅賓斯為這系帶來的另一項變革是在第二學年結束前舉行口試（而非筆試）資格考。這樣做的目的是讓學生儘早開始研究，以便資格考能更深入的檢視學生個人的研究領域。然而，很多學生在口試時都「嚇壞了」，所以那年之後又改回了筆試。我也差點被嚇壞了，因為當時包括數學大樓在內的所有建築都被抗議尼克森出兵柬埔寨的學生示威者封鎖了，但我的口試還是舉行了，儘管我過去十天都沒有複習，一直在宿舍裡聽收音機，了解柬埔寨和越南發生的最新情況。儘管剛到考場時我很慌張，但我還是保持了鎮定，並且是唯一一個通過口試資格考試而無需重考的人；參見沈米蘭（Milan Shen）在 [Shen, Tsang and Wong (2016)] 中的部分內容。

應 您的研究興趣和博士生期間所做的工作怎麼樣？

黎 1969年8月，西格蒙德來到哥倫比亞大學後不久，我就開始跟著他撰寫論文。我的論文主題是基於當年在紐約市舉行的數學統計研究所年會上羅賓斯的沃德講座（Wald Lectures）演講。我隨後研究的問題與 (a) 概度比鞅的混合（mixture of likelihood ratio martingales）、(b) 冪一檢定（power-one test）和 (c) 信賴序列（confidence sequence）有關，這些問題在我關於統計建模中

鞅的歷史的文章 [Lai (2009)] 的第 2.3 節中進行了描述。到 1971 年 1 月底，我基本上完成了大部分研究工作，這時我鼓起勇氣問西格蒙德，他是否認為這些已經足夠寫一篇博士論文了。他回答說可以，並要我把論文寫出來，之後我就大膽的問他願不願意幫我找一份教書的工作。他要我一週後再來，當時他給了我幾個可能性，包括哥倫比亞大學的助理教授職位。我毫不猶豫的回答哥倫比亞大學是我的選擇，並感謝他給我這個機會。

應 您與西格蒙德合作發表的關於非線性更新理論（nonlinear renewal theory）的論文 [Lai and Siegmund (1977, 1979)] 是序貫分析（sequential analysis）的一個里程碑。您能談談這個計畫是如何發展的嗎？

黎 實際上，這要從我在 1970 年秋季學期從西格蒙德那裡選修的一門關於高等機率論的課程說起，在這門課程中，他講述了費勒（William Feller）的經典著作《機率論及其應用導論》（*An Introduction to Probability Theory and Its Applications*）第 2 卷 [Feller (1971)] 中的某些章節，尤其是關於更新理論的第 11 章。我入職後，參加了周元燊關於隨機漫步（random walk）和布萊克韋爾更新定理（Blackwell's renewal theorem）的系列研討會。在 1974 ~ 1975 學年期間，我們研究了將更新理論擴展到非線性邊界跨越問題（boundary crossing problem），並在第二年我不在哥倫比亞大學時發表研究成果。

應 我聽說你在伊利諾大學香檳分校（University of Illinois at Urbana-Champaign，縮寫為 UIUC）度過了整整一年的研究休假。情況如何？您還有其他地方度過研究休假嗎？



圖 2：羅賓斯在黎子良的婚禮。

黎 1975 ~ 1976 學年，我訪問了 UIUC 數學系。我相對年輕時期的學術生涯完全是在哥倫比亞大學度過的，先是博士生，然後是教師。雖然當時我已經獲得了副教授的終身教職，但由於哥倫比亞大學的「六年條款」，我沒有資格享受研究休假（sabbatical leave）——因為我在哥倫比亞大學的任期始於 1971 年 7 月 1 日，所以我有第一次研究休假是 1977 ~ 1978 學年。我在鞅和序貫分析方面的研究引起了 UIUC 機率群組的注意，這群組是由杜博（Joseph Doob）和伯克霍德（Donald Burkholder）領導的，一直處於鞅理論舞台的中心。1975 年 3 月，我收到了 UIUC 數學系的邀請，希望我到他們系訪問一年，在得到哥倫比亞大學系主任的同意後，我立即接受了邀請。那是非常愉快的一年，我從研討會中

學到了很多東西，一週內就有好幾個研討會，並與史托特（William Stout）和韋斯曼（Robert Wijsman）開始了合作。哥倫比亞大學對申請研究休假也有「兩年條款」。因此，在訪問哥倫比亞大學後，我最早可以在 1978 ~ 1979 學年再次請假，並計劃在那一年休研究休假訪問史丹福大學。然而，我的妻子在哥倫比亞大學獲得 MBA 學位後，在紐約找到了一份不錯的工作。因此，計劃從休研究休假改為在史丹福大學度過冬、春學季，在那裡我被分配教兩門課程，以支付原計劃研究休假的一半工資。我從哥倫比亞大學休的第一次（也是唯一一次）研究休假是 1981 年的冬季學期，1980 年 12 月我的兒子彼得（Peter）出生後，我在家照顧孩子

應 在 1980 年代初期，您和羅賓斯撰寫了多篇關於多臂吃角子老虎問題（multi-armed bandit problem）和隨機逼近（stochastic approximation）的具有里程碑意義的論文（參見例如，[Lai and Robbins (1979, 1985)]）。對您的工作以及與羅賓斯合作背後的有趣故事和有什麼想法嗎？

黎 1976 年 8 月，我從 UIUC 回到哥倫比亞大學後，西格蒙德已經離開哥倫比亞大學前往史丹福大學，我搬到了他的辦公室，因為我之前使用的辦公室被剛剛從史丹福獲得博士學位的陳安德烈（André Tchen）佔用了。因此，我的「新」辦公室就在羅賓斯辦公室的隔壁，他喜歡在早上過來，談談前一天晚上想到的想法。這就是 1976 ~ 1986 年間我和他一起寫的一系列論文的

背景。在這一系論文論中，關於自適應隨機逼近（adaptive stochastic approximation）和吃角子老虎的論文最具影響力，而這些論文所開創的研究領域經過 40 多年的跨領域發展，如今依然充滿活力。在那十年裡，身為他的「鄰居」，我受益匪淺。

應 除了羅賓斯、周元燊和西格蒙德，您還與系裡的其他同事和博士生合作過嗎？我讀過您和魏慶榮（Ching Zong Wei）合作的論文。當然，作為您的學生，我和顧鳴高（Minggao Gu）也與您進行了廣泛的合作，並從您的指導中受益匪淺。

黎 我剛入職時，與我以前的博士生同學共事，其中包括藍光國（Kuang-Kuo Gordon Lan，1976 年我與他一起發表了一篇論文）、路易斯（Tom Louis）和塔庫（Murad Taqqu）。1976 年，我從 UIUC 訪問歸來後，與新加入系裡的年輕同事一起工作，其中包括庫齊克（Jack Cuzick）和萊文（Bruce Levin），我與它們合作的文章分別發表在《美國數學學會會報》（*Transactions of the American Mathematical Society*）和《美國國家科學院院刊》（*Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*）上。自 1979 年以來，我還與小兒胸腔小組（Pediatric Pulmonary Group）合作，參與了美國國家衛生研究院（National Institutes of Health，縮寫為 NIH）的一個計劃專案，發表了十多篇論文，所有這些論文都有我的一位年輕同事哈達德（Gabriel Haddad）的參與，我與他合

作密切。當我轉到史丹福大學時，哈達德也離開哥倫比亞大學轉往耶魯大學，他在呼吸生理學和醫學方面的研究獲得了廣泛的國際認可。十年前，我收到他的一封電子郵件，說他已經搬到加州大學聖地牙哥分校（縮寫為 UCSD），擔任小兒科系主任和聖地牙哥瑞迪兒童醫院（Rady Children's Hospital）的主任醫師兼首席科學官。他邀請我去拜訪他，並探討合作的可能性。我飛到拉荷雅（La Jolla）參觀了他的實驗室，他在缺氧、缺血以及缺氧時細胞死亡和細胞存活的遺傳和分子機制方面的研究突破令我非常著迷。一年後，他獲得了 NHLBI（National Heart, Lung and Blood Institute 國家心臟、肺臟及血液研究所的縮寫）提供的 1,000 萬美元的計畫專案資助（Program Project Grants）。由於我忙於史丹福大學的其他專案，我無法繼續在這個令人興奮的研究前沿的合作。然而，這種可能性在今年終於出現了。去年，我在復旦大學組織的研討會上認識了他在家庭醫學與公共衛生系的同事徐蓉暉（Ronghui Lily Xu）。她對與哈達德和我合作表示了濃厚的興趣，並邀請我訪問 UCSD，討論可能的合作計畫。今年 2 月，我飛往聖地牙哥與她和哈達德會面，並制定了一些專案和合作計畫。

我與你和鄭祖康（Zukang Zheng，1984 年獲得博士學位，回國後在學術界迅速崛起，先後擔任復旦大學院長和副校長）的合作實際上也與 NHLBI 有關。1981 年，由 NHLBI 贊助的 β 受體阻斷劑心臟病發作試驗（BHAT），目的在測試對至少有一次心肌梗塞記錄的患者使用 β 受體阻

斷劑普萘洛爾 (propranolol) 是否能顯著降低追蹤期間各種原因導致的死亡率。這立即引起了紐約／紐澤西地區製藥公司的注意，他們要求我諮詢設計類似的試驗，以便監管機構批准他們的新藥。我是序貫實驗和序貫分析公認的專家，但我自己從未學過存活分析 (survival analysis)，我意識到真正需要的是時間序貫存活分析，而以前似乎沒有人研究過。因此，我請祖康學習范瑞辛 (John van Ryzin) 教授的存活分析課程，並廣泛閱讀相關主題的書籍。這最終促成他的論文顯著擴展了 [Koul, Susarla and Van Ryzin (1981)] 的方法，祖康和你、我一起在我們的論文 [Lai, Ying and Zheng (1995)] 中進一步發展了這一方法。在《美國醫學會雜誌》(Journal of the American Medical Association) 上的發表的文章 [BHAT (1982)] 引用了 [Tsiatis (1981)] 關於時間序列對數秩 (logrank) 統計的漸近分佈 (asymptotic distribution) 的論文。雅培實驗室 (Abbott Laboratories) 的安巴 (Dan Anbar) 找到我，向國家科學基金會 (National Science Foundation, 縮寫為 NSF) 申請一筆產學合作經費，用於與齊亞蒂斯 (Anastasios Tsiatis) 和藍光國一起開發這些時間序列方法，藍光國在加入 NHLBI 後曾在 BHAT 工作。計畫提案獲得了資助，我招募了你和鳴高作為研究助理來參與這個研究計畫，利用藍光國和齊亞蒂斯到哥倫比亞的頻繁訪問以及定期舉辦的研討會，你、鳴高和我從中學到了很多東西。

我與魏慶榮的合作始於我請他與我一起將我與羅賓斯的自適應隨機逼近工作擴展到多變量

(multivariate) 的情況。他因此於 1980 年發表了博士論文，並與我和羅賓斯合作發表了論文 [Lai, Robbins and Wei (1978, 1979)]，也與我合作發表了論文 [Chen, Lai and Wei (1981), Lai and Wei (1982a, 1983a, 1982b, 1983b, 1985)]。他畢業後加入馬里蘭大學大學園分校 (University of Maryland, College Park) 任教，成為我進一步發展了我們對線性隨機系統隨機自適應控制的想法的親密合作者，發表了一系列論文 [Lai and Wei (1982c, 1986a, 1986b)]。在他離開馬里蘭前往臺北擔任中央研究院統計科學研究所所長之後，他的興趣轉移到了其他領域，我邀請你在柏克萊大學任教時與我一起完成這項研究，最終發表了我們的兩篇論文 [Lai and Ying (1991a, 1991b)]。

應 這是您 1980 年左右在中國的照片。您第一次去中國大陸時去了哪裡，遇到了誰。我記得您第二次去中國是在 1985 年，當時我還是哥倫比亞大學的學生。除了天津，您還去了哪些地方？

黎 我的第一次中國大陸之行是在前年訪問史丹福大學期間安排的，當時我和鍾開萊 (Kai Lai Chung) 很熟。我們經常在週末一起散步。有一次，他帶著一個機率論代表團訪問中國科學院回來，在散步時，他問我是否有興趣在下一年訪問中國科學院，做有關統計學的講座。我回答說可以，並告訴他我可以在 1980 年 5 月結束在哥倫比亞大學的課程後前往。他為我的首次中國之行做了安排，從廣州開始，然後是杭州、上海，最後是北京。當時，我必須從甘迺迪國際機場搭飛



圖 3：1980 年黎子良在中國長城。

機（往返）到香港，然後搭火車到廣州。

關於我的第二次旅行，我於 1983 年夏天在柏克萊的 MSRI（美國數學科學研究所 Mathematical Sciences Research Institute 的縮寫）遇見了陳省身，陳省身是研究所的創始所長。那一年，MSRI 開設了一個統計課程，我在那裡待了一個多月。除了來自柏克萊大學統計系的師資外，我還認識了切爾諾夫（Herman Chernoff）、考克斯（David Cox）和胡貝爾（Peter Huber），他們當時也在 MSRI 做訪問學者。那年夏天我認識了陳省身，一年後他給我打了電話，當時他正在籌建一個類似的研究所，即位於天津的南開數學研究所（現更名為陳省身數學研究所，是中國數學科學四個國家中心之一）。1985 年，他邀

請我去南開大學講授統計學暑期課程。5 月份在哥倫比亞大學完成教學和評分工作後，我開始了我的旅行，參觀了香港、上海、桂林、重慶、西安和北京，最後抵達了天津，講授暑期統計學課程。暑期課程的其他客座教授包括 UCLA 的鄭紹遠（Shiu Yuen Cheng）講授偏微分方程、柏克萊大學的赫爾森（Henry Helson）講授調和分析、普林斯頓大學的項武忠（Wu-Chung Hsiang）講授微分拓樸組和布朗大學的謝定裕（Din-Yu Hsieh）講授應用數學。我有一群很棒的學生，他們已經知道我準備好要講授的基本教材，因此我不得不轉而講授當代研究主題並當場準備新的講稿。何旭銘（Xuming He）、孫嘉陽（Jiayang Sun）、郁彬（Bin Yu）等多名學生已成為他們領域的領導者。班上的另一位學生是電機工程的學生羅智泉（Zhi-Quan Tom Luo），他正要去 MIT 讀博士班，現任香港中文大學（深圳）副校長。30 年後，我在 2015 年香港中文大學（深圳）顧問委員會會議上再次見到他。

2. 史丹福大學的前 17 年

斯摩爾（以下簡稱**斯**）1987 年，您搬到史丹福大學，您和您的家人過得怎麼樣？

黎 結果非常好。收到史丹福大學的聘任通知書後，我花了一些時間才搬到史丹福大學，處理所有需要完成的事情，包括文書工作和履行我在哥倫比亞大學的義務。1987 年 1 月，我搬到史丹福大學，我的母親、妻子和兒子在紐約待了一段

時間。我以比要價低 5000 美元的價格競標校園內的一棟房子，但我輸給了當時從貝爾實驗室搬到史丹福大學、後來獲得 1997 年諾貝爾物理學獎的朱棣文（Steven Chu）。他付了全額（笑）。然後我看了我們現在住的房子，但不太喜歡它，所以沒有出價。不久後，我妻子休假一週去史丹福參觀，看了房子後就愛上了花園和果樹。她出價比要價低 1 萬美元，業主接受了。假期還剩幾天，她去富國銀行（Wells Fargo）面試。她曾在紐約華友銀行（Chemical Bank，後來併入摩根大通 [J.P. Morgan]）工作。她得到了富國銀行的錄用通知，但級別和薪水都比她在華友銀行的職位要低得多。她接受了這份工作，同時抱怨自己必須放棄多少，但好消息是，一年後，她又回到了原來的等級。我說：恭喜你，別再抱怨了（笑）。此舉對我們的兒子們來說效果非常好，特別是對我們的小兒子大衛（David）來說，因為我設法讓他進了校園內優秀的賓托兒所（Bing Nursery School）就讀。另一方面，當時我的研究速度明顯放緩，基本上只能依靠以前的想法，以及與志良等優秀的前學生合作。這是我堅持下去的動力。我還參加了史丹福大學的課程和研討會，以學習新的技能和開展新的合作，如 [Leong (2019)] 第二部分所述。

斯 您的傳承之一是您指導了數量眾多的學生。我們都對您為我們所有人騰出這麼多時間感到驚訝和感激。您是如何指導學生的？

黎 事實上，我為我有學生感到非常幸運。在很多

情況下，我對某個領域的興趣都是從與他們交談和合作開始的。你可能不知道我從他們身上學到了多少，尤其是你。你是否還記得，當你開始與我共事時，我建議你研究金融學中的一些變動點問題（change-point problem），因為你告訴我你會對經濟學中的創新統計方法（innovative statistical method）和應用感興趣？我沒想到您感興趣的其實是經濟政策（當時我對經濟政策了解不多），而不是金融經濟學。幸運的是，那一年我是史丹福大學行為科學高級研究中心（Center for Advanced Study in the Behavioral Sciences，縮寫為 CASBS）的研究員，在那裡我遇到了普林斯頓大學的傑出經濟學家克魯格（Alan Krueger），他也是那一年的 CASBS 研究員，並發表了一場演講，內容與他在自然實驗（natural experiment）方面的開創性工作有關，研究教育對收入的影響。我覺得他的演講很吸引人，就在那週晚些時候我們見面時告訴了你。你說你已經在研究這項工作，還在研究克魯格與 MIT 經濟學家安格里斯特（Joshua Angrist）在工具變數（instrumental variables）及其計量經濟學應用方面的工作。第二週，我帶你去 CASBS 去見克魯格，你和他相處得很好，經常見面。克魯格回到普林斯頓後，你將論文題目從金融學中的變動點問題改為工具變數的推論（inference）和模型選擇（model selection），並在兩年內完成了論文。從那時起，我們一直在這一研究領域——工具變數、自然實驗、因果推理（causal inference）——進行合作，涉及經濟學、生物統計學、藥物安全和流行病學。

斯 2011 年至 2014 年您擔任系主任期間過得如何？

黎 雖然當時正是招聘凍結期，但我們還是設法聘請了哈佛大學的王永雄（Wing Hung Wong），我認為這是我擔任系主任的經歷中的一個亮點。我的系主任三年任期是當時正值網際網路泡沫破滅（dot-com bubble）期間，和 2001 年 9 月 11 日的恐怖攻擊之後開始的。在我上任之前，剛晉升為史丹福大學終身副教授的劉軍（Jun Liu）獲得了哈佛大學的正教授聘用邀請，而哈佛大學只授予正教授終身職位。由於我們無法提出與哈佛競爭的聘書，劉軍在史丹福休了一年假前往哈佛，並之後才決定是否返回史丹福。在我擔任主任的第二年打電話給他，詢問他的決定，他回答說，如果史丹福晉升他為正教授，並在新的 Bio-X 中心（又稱克拉克中心，因為該中心是由電腦科學家和企業家克拉克〔James Clark〕捐贈建造的，他曾創立視算科技〔Silicon Graphics〕、網景〔Netscape〕和健康永世〔Healthon〕等公司）為他提供辦公場所，他就會回來。我和系裡的其他資深教師商量後，他們授權我說服院長辦公室，讓他們相信劉軍對 Bio-X 計畫來說是一個有價值的資源。因此，除了在克拉克中心的空間外，我們還因為劉軍獲得了一個「額外」的終身教職位置。劉軍晉升為正教授的工作也順利通過了教師評鑑委員會的審批，但他在夏末返回史丹福的計劃卻泡湯了，因為他遇到了「雙體問題」；他的妻子在矽谷找不到一份與她在波士頓相當的工作，當時正值網路泡沫崩潰。這是一次

令人失望的挫折，但一線希望是院長辦公室同意在 Bio-X 計畫中為統計領域增設一個終身教職位置，並在克拉克中心分配到空間。我仍然希望，如果我們能找到一位優秀的候選人，院長辦公室可能會同意額外給與 Bio-X 相關統計領域的終身教職位置和克拉克中心的空間。我會見了曾與我一起處理劉軍案件的同事，並進行了討論最好的進行方式。我們為我向人文與科學學院院長提出了兩項新的合聘案：一個與衛生研究和政策系（Department of Health Research and Policy，縮寫為 HRP）的生物統計小組的合聘正教授職位，負責克拉克中心的 Bio-X 計畫和實驗室空間，以及一個助理教授職位，與電機工程系合聘。院長同意了，在我的主席任期結束前，王永雄獲得了正教授職位，而助理教授職位則在 2006 年由蒙塔納里（Andrea Montanari）獲得，他於 2008 年獲得了 NSF CAREER 獎（青年學者獎），並於 2015 年成為正教授。

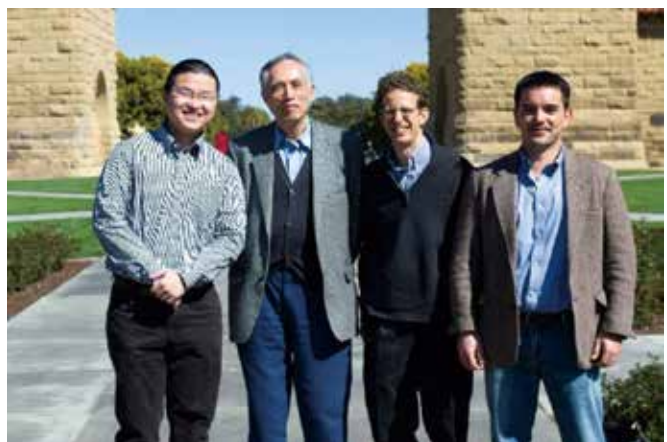


圖 4：（由左至右）Yong Su、黎子良、斯摩爾和拜奧奇（Mike Baiocchi），2013 年攝於史丹福大學。

3. 在史丹福大學的過去 15 年

陸盈（以下簡稱**陸**）15年前，當我第一次在 ICASA（International Chinese Statistical Association 國際泛華統計協會的縮寫）會議上見到您時，我還在 UCSF（加州大學舊金山分校的縮寫）工作，您做了關於時間序列和金融計量經濟學的演講。十年前，當我轉到帕羅奧圖（Palo Alto）醫療系統的退伍軍人合作研究計畫的帕羅奧圖協調中心和史丹福大學醫學 HRP 的生物統計小組後，我發現你們有與 HRP 的禮任（courtesy appointment），剛與拉沃利（Philip Lavori）共同創立了創新研究設計中心（Center for Innovative Study Design，縮寫為 CISD），同時也是金融數學計畫的主任，教授全套統計和金融數學課程。您是如何在這些主要任務上分配時間的？這些任務背後您的長期目標是什麼？

黎 1999年，數學系的帕帕尼科勞（George Papanicolaou）和我共同創立了史丹福大學的金融數學（FinMath）學程，當時喬治擔任這學程的創始主任。我不僅承擔了課程開發和金融業學生安置等新職責，還將自己的研究方向重新定位為時間序列和金融計量經濟學，以便能夠有效的教授金融統計方法課程，這是我負責學程的核心課程。我 2005年成為學程主任，並連續擔任了三屆為期三年的主任，直到 2014年，FinMath 過渡到計算與數學工程研究所（Institute of Computational and Mathematical Engineering，縮寫為 ICME），並更名為數學與計算金融

（Mathematical and Computational Finance，縮寫為 MCF），我和吉塞克（Kay Giesecke）共同擔任指導委員會主席。FinMath 是如何在 2007～2008年金融危機和隨後的大衰退中「倖存」下來，並在金融科技革命中蓬勃發展的，請參閱 [Shen, Tsang and Wong (2016)] 中的「金融數學、統計金融三部曲和 FARM」部分。FARM 是金融與風險建模研究所（Financial and Risk Modeling Institute）的縮寫，成立於 2012年，是一個校際跨學科研究所，由我擔任所長。



圖 5：2014 年史丹福大學畢業典禮上的系主任黎子良。

[Leong (2019)] 的第二部分描述了我在 HRP（現在與生物醫學資料科學系）生物統計學領域的禮任背景。15年前，我們醫學院計劃向美國國家癌症研究所（National Cancer Institute，縮寫為 NCI）申請成立癌症中心，並在申請中邀請我擔任生物統計共享資源（Biostatistics Shared Resource）的臨時主任。一年後，醫學院獲得了癌症中心獎，並聘請帕羅奧圖的退伍軍人合作研

究計畫主任拉沃利擔任生物統計共享資源主任和 HRP 主任。拉沃利邀請我留在癌症中心擔任生物統計學共享資源聯合主任，並以禮任教師身份加入 HRP。這開啟了我們在臨床試驗設計和分析創新方面的密切合作，以開發新療法以及對已批准治療的有效性進行比較研究，為我們所提案的 CISD 於 2009 年獲得史丹福醫學院院長的批准鋪平了道路。NCI 對史丹福癌症中心給予了非常正面的評價，並於 2016 年授予該中心「綜合癌症研究所」（Comprehensive Cancer Institute）稱號。至於你問的關於我如何在主要任務之間分配時間的問題，我與拉沃利負責癌症中心和 CISD 計畫，FARM 聯合主任負責定量金融研究計畫，與我的研究生（研究助理和助教）、博士後和訪問合作者一起，致力於實現兩個中心持續成長的短期目標以及實現重大影響和突破的長期目標。更重要的是，在你於 2016 年從退伍軍人合作研究計畫轉入新的生物醫學資料科學系作為全職教師並共同領導 CISD；參見我們的一次主管會議上的圖 6。最後，我們利用 UCSF / 史丹福大學的監管科學與創新卓越中心（Center for Excellence in Regulatory Science and Innovation，縮寫為 CERSI），並與馬里蘭大學的 CERSI 聯手，透過在史丹福大學或巴爾的摩郡馬里蘭大學巴爾的摩分校舉辦年度研討會，終於能夠向食品與藥物管理局以及製藥和醫療保健產業進行推廣。

陸 在我成為您的同事之後，您出版了許多本不同主題的書籍。此外，您也是許多海外研究中心的



圖 6：（由右至左）應志良、黎子良、拉沃利和格萊姆斯（Kevin Grimes），攝於 2019。

顧問委員會成員。您在史丹福大學的工作非常繁忙，是如何抽出時間寫書和到海外開會的呢？

黎 是的，除了指導學生（大學部學生、碩士生和博士生）之外，我目前每年還要承擔三門課程的全部教學任務，以及委員會的行政工作。因此，我能出國參加諮詢會議的時間非常有限，而且我必須將旅行綁在一起，這樣我每年只能搭乘幾次洲際航班。我還將書籍寫作融入這些旅行中，在旅行期間我就我當時正在寫的書中的某些主題進行講座。我還利用一些旅行來主持一些我負責的專業會議。一個例子是復旦大學舉辦的 2019 年 FIPS 研討會（6 月 15 日至 16 日）；參見圖 7。我擔任國際數理統計學會（Institute of Mathematical Statistics，縮寫為 IMS）的金融、保險、機率與統計（Finance, Insurance, Probability and Statistics，縮寫為 FIPS）部門的主席，該部門自 2011 年以來每年舉辦一次研討會。今年 6 月的第 9 次會議於 6 月 11 日至 14 日於復旦大學

舉行的金融計量經濟學會（Society of Financial Econometrics，縮寫為 SoFiE）年會的衛星研討會。因此，我們得以邀請到 2003 年諾貝爾經濟學獎得主恩格爾（Robert Engle）和 SoFiE 主席米克蘭（Per Mykland）作為主講人，吸引了大批聽眾。6 月 6 日至 12 日，我在北京參加了北京大學史丹福中心（Stanford Center at Peking University，縮寫為 SCPKU；見圖 8）舉行的 CIRD 會議，然後參加了由丘成桐數學科學中心主辦的 ICCM（世界華人數學家聯盟年會），我也是中心的國際諮詢委員會的成員。此外，也與復旦大學大數據研究院合作舉辦了相關研討會；參見圖 9。

斯 過去十年，特別是過去兩年，您與 CIRD 的陸盈和拉沃利的合作在轉譯醫學（translational medicine）和監管科學領域掀起了一波又一波的浪潮。您正在研究的這些領域有哪些新興趨勢？

黎 事實上，你提到的許多浪潮要麼是由我們史丹福大學的醫學同事發起的，要麼是積極參與發展的。他們認識到創新研究設計和分析的必要性，並與我們合作來滿足這項需求。我們的團隊與他們合作得很好，特別是在陸盈於 2016 年從退伍軍人合作研究計畫調來共同領導這項工作之後。陸盈的舉動非常及時，因為史丹福大學醫學院在過去兩年中成立了新的中心和研究所，包括吳蔡神經科學研究所（Wu Tsai Neurosciences Institute）、精準心理健康與保健中心（Center for Precision Mental Health and Wellness）、

全球健康創新中心（Center for Innovation in Global Health）、公共健康科學中心（Center for Population Health Sciences）和伍茲環境研究所（Woods Institute for the Environment），而我是這些中心的成員，並開始與陸盈和其他 CIRD 成員合作研究這些新興趨勢，並在轉譯神經科學和精神病學、循證健康介入和管理（evidence-based health interventions and management）、健康保險分析和技術開展令人興奮的新合作。

應、斯與陸 非常感謝您抽出時間與我們交談。∞

本文出處

本文原刊登於國際數理統計學會的 *Statistical Science*, Vol. 36, No. 1, 158–167 <https://doi.org/10.1214/20-STS775> © Institute of Mathematical Statistics, 2021。本刊感謝國際數理統計學會授權翻譯。

本文參考資料請見〈數理人文資料網頁〉
<https://jupiter.math.nycu.edu.tw/~msh/>

譯者簡介

高玉齡是業餘科普譯者。

延伸閱讀

- ▶ <https://www3.stat.sinica.edu.tw/2023lai/> 這是中央研究院統計研究所悼念黎子良院士的網頁，有許多黎院士朋友、學生的悼念文章。
- ▶ 除了本文外，還有在 2016 年 1 月出版的《泛華統計協會會刊》第 46 卷第 1 期中第 29 ~ 40 頁沈米蘭、曾家煒和黃實誠所合著的〈Conversations with Tze Leung Lai〉（與黎子良對話），以及在 https://www.worldscientific.com/doi/10.1142/9789811219597_0016 World Scientific 所出版的〈Tze Leung Lai: From Accidental Statistician to Interdisciplinary Statistician Who Combines Theory with Practice〉（黎子良——由始料未及的成為統計學家到將理論和實踐相結合的跨域統計學家）2 篇訪談文章，讀者可以參照本文閱讀。

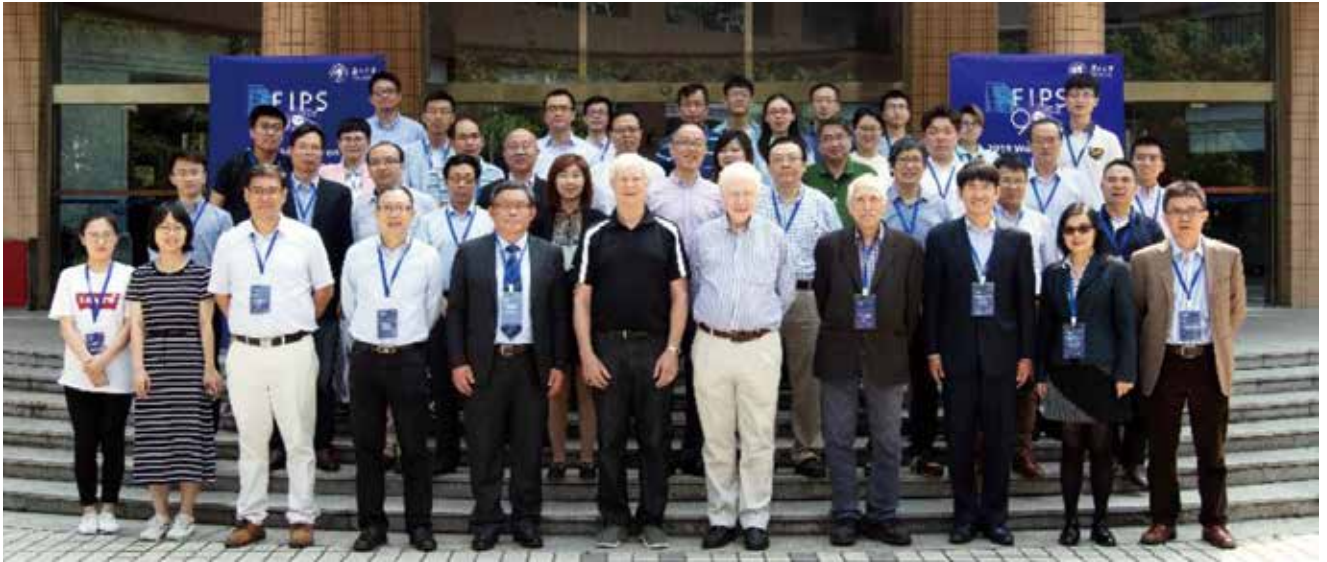


圖 7：（第一排由右 4 至右 7）黎子良、米克蘭、恩格爾和復旦大學經濟學院副院長陳詩一在 2019 年 FIPS。



圖 8：2019 年 SCPKU 研討會小組討論中的小組成員與主持人。



圖 9：（第一排由右 2 至右 7）應志良、黎子良、蘇煒杰、張航（Hang Zhang）與徐蓉暉 2018 年在復旦。