

有朋自遠方來——專訪

Paul Rabinowitz 教授



策 劃：劉太平

訪 問：劉太平、陳兆年

時 間：民國 103 年 11 月 3 日

地 點：中央研究院數學研究所

整 理：黃馨霽

Paul H. Rabinowitz 教授 1939 年生於美國紐澤西州紐華克城。先後就讀 New York University 大學部和研究所, 1966 年獲博士學位。1966~1969 年任教 Stanford University, 其後長期任教 University of Wisconsin, Madison。

Rabinowitz 教授曾獲得多項殊榮, 為美國國家科學院院士。在偏微分方程、非線性分析各領域, 如分歧理論, 有根本的貢獻。其為人平實風趣, 易親近。

劉太平 (以下簡稱「劉」): 謝謝你遠道而來接受訪談。我想先問你著名的分歧定理 (theorem of bifurcation)。當然, 分歧現象眾所周知, 在你證明出這個廣域的定理前, 大家已經知道分歧現象。你是怎麼想出分歧定理的結果的?

Rabinowitz (以下簡稱「R」): 那是很久以前的事了, 我已經記不清所有的細節, 這個故事要從我的學位論文講起。我論文的一部分研究非標準的分歧問題, 這個分歧來自一個無限維零空間 (infinite dimensional null space)。之後我到史丹佛, Dave (David Gilbarg)¹主持一個偏微分方程討論班。德國數學家 Welte 用 degree theory 非常新穎的論點證明 Taylor vortices 的存在, Dave 收到他的預印本後, 要求一位年輕教授在討論班上講這個主題, 答

¹David Gilbarg (1918~2001), 美國數學家, 主要研究流體力學與非線性偏微分方程。

應之後那位教授卻因為缺乏 degree theory 的知識反悔。雖然我對 degree theory 懂的也不多，還是接下了這個差事。之後我領悟到其實根本不需要用到 degree theory，將我論文裡的一個論證，作個比較簡單的變動就可以了。對於後來我和 Mike Crandall²的工作——從一個簡單特徵值分歧的局部問題，這是很關鍵的一步，大域的結果便從這而來。這時候已經有些人得到非線性 Sturm-Liouville 問題存在性的結果，Mike 和我都在史丹佛的時候，受到這些工作的啟發，我們用局部分歧的結果再藉由 degree theory 加以延拓，在 Sturm-Liouville 架構下得到這個大域的結果。之後 Mike 去了 UCLA，一年後我到威斯康辛 (Wisconsin)，我從新同事 Charlie Conley³身上學到一些有用的拓樸工具，最後將這個新資訊和一些早期的工作結合，導出大域分歧定理，總之，這個定理受到許多工作的影響，也才能找到對的工具。

劉：這個故事很美，我以前從未聽過。你剛才提到許多人，我曾在威斯康辛的 MRC (Mathematics Research Center) 待了一段時間，Charles Conley 是 Joel Smoller⁴的好友，而 Joel Smoller 是我敬愛的論文指導教授，所以你和 Charles Conley 是舊識。

R：對，他是我的好友，我們在威斯康辛當了很久的同事。

劉：你都和他聊些什麼？

R：我們會聊各種數學問題，我常和他共進午餐，他會用非常幾何的觀點來看問題，你見過他應該會知道。他喜歡說，圖就是證明，我很喜歡他看待事情的方式。他懂很多拓樸，從點集 (point set) 到代數各個面向的拓樸。和他互動很有意思。

劉：我記得有一次他告訴我他在研究代數，我問他：「那對你有用嗎？」他說：「如果我不了解它，它就永遠無法對我有幫助。」稍稍往前回溯，你是 Jürgen Moser⁵的學生嗎？

R：是的。

劉：他是怎樣的一個人？我見過他好幾次，但你一定對他有更切身的認識。

R：嗯，身為他的學生，我對他的印象不同於在別的方面認識他的人。他對我和其他學生都很好，我覺得自己就像他的家人一般。他個性溫暖、非常博學多聞，有獨到的洞見和品味。無論你問他什麼數學問題，他都能抓到重點，提供有益而且有用的建議。

劉：Charles Conley 也是他的學生。你們兩個差不多同時是 NYU 的學生？

R：Charlie Conley 其實是他在 MIT 的學生，Moser 到 NYU 之前在 MIT 待了一陣子，我想 Charlie 是以博士後的身分跟著他到 NYU 的。Moser 第一次來美國和 NYU 是以

²Michael G. Crandall (1940~)，美國數學家，加州大學聖塔芭芭拉分校教授。

³Charles Conley(1933~1984)，美國數學家，研究動力系統。

⁴Joel Smoller(1935~)，美國數學家，密西根大學教授。

⁵Jürgen Moser(1928~1999)，德裔美國數學家，研究遍及數學分析、動力系統及偏微分方程等方面，1995年獲沃爾夫獎 (Wolf Prize)。

Fulbright 學者的身分，回德國一年後，再到 NYU 一年，然後在 MIT 三年，後來接受 NYU 的職位，一直待到他前往瑞士。他在 NYU 任教 17、18 年，我想他在 MIT 有一些學生，其中最有名的是 Charlie Conley。他在 NYU 學生很多，我當他的學生時，是同期中的第五個，學生真的很多。

劉：你來自哪裡？怎麼會接觸數學？

R：我來自紐澤西 (New Jersey)，在紐華克市 (Newark) 出生，上大學前都在紐華克就學。決定大學和科系時，我考慮了幾個可能，一個是化工，因為我高中上過非常好的一門化學課。唸化工就會繼續待在紐華克，讀當時稱作紐澤西理工學院 (Newark College of Engineering) 的學校。另一個我有點興趣的領域是生化，但最後我選擇數學，到 NYU 唸大學。大學課程外，同時我還修了一些額外的進階課程，之後決定繼續在 NYU 唸研究所，因為對於我感興趣的數學——綜合分析及應用數學，NYU 確實是當時最好的學校。所以我在 NYU 一路從大學唸到研究所，在離開時，我可說是拿到學生的長聘！

劉：很資深的學生！是在什麼時候？

R：我 1957 年上大學，1961 大學畢業，同年進入研究所，1965 年底完成博士論文，1966 年拿到博士學位。

劉：所以 Lax⁶、Nirenberg⁷、Joe Keller⁸ 和 Harold Grad⁹ 等人，當時都在 NYU？

R：都在。

劉：所以是個好地方。

R：那是在分析，特別是 PDE，還有應用數學上很特別的一個地方，Moser 是那裡唯一做動力系統研究的人，其實當時我在他的學生中是個例外，因為我研究 PDE 的問題。

劉：動力系統一直是 Moser 的主要興趣，但是在生涯的後半他比較偏向 PDE。

R：到了 1950 年代後期，Moser 轉而對正則性 (regularity) 問題感興趣，起初是橢圓，後來是拋物線的 PDE。他找到一個非常有用的方法，有時被稱作 Moser 迭代方法 (iteration method) 或是 Moser boot strapping method 作為證明正則性的工具。他的方法跟早先 De Giorgi 開創性的工作相當不同，Moser 這項研究主要是在 60 年代的時候做的。他對於分析有非常廣泛的興趣，研究很多如複幾何、擬週期勢的譜論 (spectral theory of quasiperiodic potentials)，以及完全可積系統如 KdV 等領域的分析問題。

⁶Peter Lax (1926~)，匈牙利裔美國數學家，在可積系統、流體力學方面有重要貢獻，2005 年獲阿貝爾獎 (Abel Prize)。參閱本刊 26 卷 4 期 (104) 有朋自遠方來——專訪 Peter Lax 教授。

⁷Louis Nirenberg (1925~)，加拿大美國數學家，被視為 20 世紀最傑出的分析學家之一，在線性及非線性偏微分方程上有根本的貢獻。

⁸Joseph Keller (1923~)，美國數學家，以 Geometrical Theory of Diffraction 的工作聞名。

⁹Harold Grad (1923~1986)，美國應用數學家，專精於統計力學在電漿及磁流體力學上的應用。

劉: Courant Institute 從那時起了不少的變化, PDE 也有許多進展。對於 PDE 的過往今來你有什麼看法?

R: 我剛起步時, PDE 的線性理論已經有重大的發展。線性橢圓理論方面, 歸功於 Agmon-Douglas-Nirenberg 和其他許許多多人的工作。那時仍待探討的是許多非線性橢圓理論的基礎問題。尤其擬線性理論 (quasilinear theory) 那幾年因為許多人的努力, 經歷了重大進展, 這個研究主要是在分析的方向。我感興趣的是一些介於結合分析與拓樸方面的東西, 這是受到譬如, 研究所時 Jacob Schwartz¹⁰教授的非線性泛函分析 (nonlinear functional analysis) 課的影響。當時這個主題剛統合成一個研究領域, 探討處理非線性問題工具的發展。這門課一系列的上課筆記, 成為早期該領域的用書¹¹之一。

劉: 是 Dunford-Schwartz¹²的書嗎?

R: Dunford-Schwartz 還要更早一些, 是線性泛函分析最權威的專書。非線性泛函分析 (已演變成現今的非線性分析) 的發展在處理非線性 PDE 上很有幫助, 我對這方面很感興趣。分歧理論和變分方法 (variational methods) 是這個領域的一部分, 那時是做這些問題的好時機。

劉: 所以未來的前景是?

R: PDE 有很多領域已被廣泛地研究, 但裡頭總存在理論和應用的交互作用。當理論發展到一個地步, 就應該更深入鑽研特定的應用, 如此一來就能引領理論進一步發展。例如, PDE 已經有很強的趨勢, 朝幾何與多個科學領域的應用這兩個方向發展, 中心領域的研究不再是主流。當然, 還有其它非常活躍的研究方向, 像是機率和 PDE 的結合, 這些新發展對這個領域有益, 而且將再次開啟更一般的理論。

陳兆年 (以下簡稱「陳」): 順著您的話, 您和太平都是某些非常好的期刊的編輯, 有機會看到許多好文章。我想請問, 就您的經驗從近年很多人的成果中, 您是否能看出 PDE 的趨勢?

R: 我對幾何沒有那麼關注, 但是順著我剛才說的, 可以看到許多在連體力學 (continuum mechanics) 問題各個面向的應用, 像是水波及動力理論。同樣, 在數理生物上的應用也已經有相當的發展。我們在這裡會遇到各種新的問題, 在對特定問題具備充足的經驗後, 最終必將引領新理論的發展。

陳: 我到麥迪遜念研究所時, 不知道自己要做什麼研究, 就和一些研究所一年級的同學聊聊, 他們都想好要找哪一位論文指導教授, 我想他們來麥迪遜早有規劃, 但我不是。如您所說, 您

¹⁰Jacob Schwartz (1930~2009), 美國數學家, 以 Dunford-Schwartz theorem 著稱。

¹¹Jacob T. Schwartz, *Nonlinear Functional Analysis (Notes on Mathematics and Its Applications)*, Gordon and Breach Science Publishers, 1965.

¹²N. Dunford, J. Schwartz, *Linear Operators, Part 1 General Theory, Part 2 Spectral Theory, Self-Adjoint Operators in Hilbert Space, Part 3 Spectral Operators*, New York, Interscience Publ. 1958-71.

大學時就在 Courant，所以認識了很多優秀的老師，要選哪一位指導教授心中大概早已有譜。

R: 這要比那來得複雜。身為研究生，要關注的第一件事是通過博士資格考，跨越這道關卡後，有些人會思考要跟誰做研究，不過事情沒那麼簡單，除非表現得夠好，不然教授不會收你為學生。我當時沒有預設要跟哪一位教授，通過資格考後，從朋友那邊打聽每位教授正在做什麼研究，請教一些教過我的老師獲得進一步的建議，然後和不同的教授談，照著這樣的程序，記得我曾和 Friedrichs¹³、Moser 以及其他好幾位教授談過，那時最讓我感到有趣的指導教授是 Moser，他在已經指導四個學生的情況下，仍願意收我，我的情形就是這樣，就是多方打探的過程，沒有事先設定要跟誰做研究。

劉: 所以你選擇指導教授的困難並不特別。

R: 在麥迪遜，如果有人找我當指導教授，之前沒有上過我的一些課或修過我的閱讀課的學生，我絕對不收，因為我必須對學生有第一手的印象，評估他們是否有能力做下去。

劉: 你提到 Friedrichs，他是怎樣的人？我和他只聊過一次，是關於雙曲線守恆律 (hyperbolic conservation laws) 的 N-waves。

R: 我跟他不很熟。那時他是非常資深的教授，有一學期我幫他開的實變分析 (real analysis) 改作業，記得他是一位非常一板一眼的老師。依我看來，他精確得有點過頭，過度精確會失去對幾何內涵的觀照，但他確實是一位偉大的數學家，在各個不同的領域都有傑出的工作。他做事有條不紊，我想到一則關於他的趣聞：要找他必須預約，不能直接到辦公室找他說話，在他的「工作」時間即便是他的家人都需要預約。Friedrichs 的岳母和他住在一塊，某天發現家裡有地方起火，衝去找他，大喊：「Friedrichs! Friedrichs! 我必須見你！」Friedrichs 回答：「禮拜二下午三點。」我不知道這有多少真實性，不過是個充滿趣味的故事！

劉: 有一次我和 Joe Keller 聊天，談到人們總是說 Friedrichs 反應很慢，但 Friedrichs 是一位傑出的數學家，反應不可能慢，Joe Keller 說的確。某一次在研討會上，Friedrichs 問了個問題，Joe Keller 知道答案立刻回答，會後 Friedrichs 告訴 Joe Keller：「我也知道答案，但年輕人可能不知道。」

R: 真不錯。

劉: 你做出分歧的結果後，就和 Ambrosetti¹⁴一起做 mountain pass 嗎？

R: 對，論文快寫完時我對變分學 (calculus of variations) 有些興趣，在完成論文的幾個月前，Courant Institute 來了一位年輕的博士後 Melvin Berger，他對這個主題充滿熱忱，之

¹³Kurt Otto Friedrichs (1901~1982)，德裔美國數學家，為紐約大學 Courant Institute 的共同創辦人，在偏微分方程方面貢獻卓著，1977年獲美國國家科學獎章。

¹⁴Antonio Ambrosetti (1944~)，義大利數學家，活躍於偏微分方程及變分法領域，以拓樸方法運用在變分學上的基礎工作著名。

後寫了幾本這方面的書。他分享了許多有趣的事，激起我對這個領域的興趣。在完成分歧工作後的某個時間，我更深入探究一些變分的論證，這是另一個幸運之神眷顧的例子，我在休假的一年研究了一些這樣的結果，在 Giovanni Prodi 的邀請下，我在比薩 (Pisa) 待了三個月，跟 Ambrosetti 這個年輕人共用辦公室，他用略微不同的觀點探討一些類似的問題。於是，我們開始一起討論，mountain pass 定理由此生發。有些早先在較簡單架構之下的結果，與 mountain pass 定理相去不遠，或許可以說，因為工具早就具備，理當能早點得出。我猜想沒有人遇到一些適當的應用，像是我們鑽研的特定問題，導引我們證出這個定理。

劉：啊，真美。因為應用，而你讓覺得應該要去做。

R：對，可以看出我們研究的一些問題有個共通點。我們探討兩種情形之下的問題：不具對稱性得到 mountain pass 定理成立的問題；以及類似、但本身具有對稱性的問題，得到不同變分問題有多重解的結果。這些成果匯聚起來，在我們合作的論文中，可以發現理論的結果，以及 mountain pass 問題和它的對稱情形兩種類型的應用。所以就像分歧問題一樣，是天時、地利的結合。

劉：加上人和。

R：工具已經有了，問題應該可以更早做出來。

陳：Mountain pass 定理我想很多人知道，也都有應用這個定理做問題的經驗。但大家也知道，您有更多臨界點理論的結果。對臨界點理論研究得愈多，就會了解其中一個重要的因素是變形定理 (deformation theorem)。有時探討的問題根本沒有 Palais-Smale 的條件，但如果有夠好的變形定理，就可以找到好的 Palais-Smale 序列而得到解。所以變形定理也涉及您和 Ambrosetti 工作部分的想法。

R：沒錯，看看比我們更早發表的文章，主要的架構裡都有對稱，所以有些結果是運用 Ljusternik-Schnirelmann category 的觀念，它們都涉及某些抽象的變形定理，利用相關的負梯度流 (negative gradient flow) 降低等位集 (level sets)。如果沒有阻礙，也就是沒有臨界點的話，就可以將一個等位集變形至低的等位集，那就是我們用的工具。我不認為我們在技術層面上有特別的新意，我們研究的新意僅在於，呈現一些簡單有用的幾何假設，能得出 mountain pass 定理，而且在許多應用上這些假設都能被驗證。簡而言之，如果有局部極小值 (local minimum)，它不是總體極小值 (global minimum)，而且有某種緊緻性 (compactness)，那麼必有一個臨界點。

劉：你的學術生涯很長，至今仍孜孜不息。對於你的研究，什麼是你特別想談的？

R：哪方面？

劉：都可以。

R: 我一直很享受自己正在做的事情, 其中當然有些精彩之處。我已經簡略提到一些, 另一個是這樣的, 我論文的一部分涉及非線性波方程的分歧問題, 與之相關的, 自然是大域的問題, 當時我嘗試不成, 一直沒有丟開, 每隔一陣子, 在我學到一些新技巧或工具後, 就會回頭重新思考舊的問題。大概十年後, 我有了足夠的工具, 可以邁進一大步。結合拓樸觀點和臨界值 (critical values) 及臨界點的估計, 我證明與非線性波算子相關、極為不定的變分問題, 有一個不平凡 (non-trivial) 的臨界點, 與波方程的一個解對應, 這個解是時間的週期函數。當努力付出有了成果, 自然令人心滿意足。

記得不久之後, Jürgen Moser 順道訪問麥迪遜 (Madison), 聽了我講這方面的研究, 碰巧他剛收到 Alan Weinstein 的論文預印本, 是關於尋找 Hamiltonian 系統裡給定能量的週期解, Moser 問我能否將新的論點應用在這類問題上, 我想了之後告訴他, 在我看來, 可以經由變分的論點, 處理 Hamiltonian 系統裡週期解的存在問題。對於 Moser, 這樣的敘述沒有太大的價值, 重點在於是否能真的將細節一一檢驗。所以 Moser 跟我說:「那會是個很好的應用, 如果你做得出來就給你 25 分錢。」幾個月後我寫信告訴他, 所有細節都有了。

劉: 他有沒有給你 25 分錢?

R: 當然有! 他寄給我 25 分錢, 我想是從瑞士吧, 現在我還收在某個地方。

劉: 25 分辛苦錢!

R: 我就是那樣開始研究 Hamiltonian 系統的。

劉: 你真的和那個問題關係匪淺, 從博士論文開始累積各種知識, 不停地思考探究, 這個故事從頭到尾歷時不止十年。

R: 是的, 我的論文在 1965 年末完成, 1966 年正式接受刊登, 非線性波方程和 Hamiltonian 系統的論文到了 1978 年才發表。

劉: 你給我的印象是, 你非常享受自己在做的事情。

R: 如果無趣, 為什麼要做? 這並不代表每件事情都很有趣, 而是你應該從中獲得極大的滿足。

劉: 當然, 當然。偶爾你還會回 Courant Institute?

R: 非常少, 拜訪 Moser 是我回去最主要的原因, Moser 離開後我就不常回去了。那裡已經沒有和我特別親近的人, 除了 Louis Nirenberg 外, 我不時會在會議上見到他。

劉: 你喜歡戶外活動。

R: 某方面來說, 是。

劉: 麥迪遜真的很漂亮, 所以你很常走路。

R: 我喜歡走路, 下班通常會安步當車回家。

劉: 花多少時間?

R: 約一小時到50分鐘。

劉: 單程嗎?

R: 單程, 我只走回程, 搭公車上班, 然後走路回家。

劉: 你在威斯康辛多久了?

R: 我 1969 年到那裡, 現在也還住在那, 這顯示我有多麼缺乏想像力! 麥迪遜是個宜人的地方, 不大也不小, 適合居住, 而且我一直都有很好的同事。

劉: 我想你應該跟 Ambrosetti 很熟, 我見過他幾次, 一次是在義大利、台灣及澳洲的一場三方會談上, 另一次是在羅馬的會議上, Ambrosetti 在我看來就像個國王, 演講後觀眾掌聲不斷, 我問:「有任何問題嗎?」沒人提問, 不像你今天早上的演講有很多提問, 我不知如何是好, 思索恰當的字眼來收場, 之後我說:「大家都震懾得說不出話了。」他顯然很高興。

R: 非常好! 這句話接得非常得體。

劉: 他是怎樣的人? 是個硬脾氣的人嗎?

R: 喔, Antonio 的標準高, 對事情有自己獨到的見解。他興趣廣泛, 優秀桃李滿天下, 我和他的學生 Vittorio Coti Zelati 合作過。Ambrosetti 在義大利的非線性分析發展上有很深的影響, 或許是他那一代在這方面最有影響力的人。義大利在非線性 PDE 上有 De Giorgi 等大師, 但如果就非線性分析而非非線性 PDE 來看, Ambrosetti 一直是舉足輕重的人物。

劉: 在 Courant 或其他地方, 有沒有什麼特別的人或數學家, 讓你留下很好的印象, 有一些故事能夠跟我們分享?

R: 嗯, Courant 傑出的數學家太多了, 大部分我都不是很熟, 最熟的是 Moser 和 Nirenberg; Peter Lax 是另一個我很仰慕的人, 但我跟他沒有特別密切的關係。

劉: Nirenberg 呢? 他總有不同於別人的幽默。

R: Louis 是我的典範之一, 他為人極好、待人溫暖慷慨, 幽默風趣, 每個場合都能說出個故事來。此外, 如果你想知道該上哪個館子、讀哪本書或聽什麼音樂, 找他就對了。

劉: 我們訪問過 Peter Lax, 他講了一個關於 Nirenberg 的故事。Nirenberg 申請 NYU 時, Courant¹⁵ 看到他的大學成績通通是 A, 當下的反應是:「這個人是不是有毛病?」

R: 我唸研究所時, 據說至少早期 Courant 在 NYU 的時候, 只要會彈奏一種特別的樂器, 就能獲得入學許可, 還可以當上助教, 因為 Courant 熱愛音樂。那絕對是個優勢。

我確實碰過 Courant 一次, 上過他兩次課。一次是他來大學部的數學社講關於 Hilbert 的

¹⁵Richard Courant (1888~1972), 德裔美國數學家, Courant Institute 創辦人, 著有 “Methods of Mathematical Physics”、“What Is Mathematics?” 等書。

事, 另一次是他為 Lazer Bromberg「數學物理學方法」這門課代課, Courant 講了狄利克雷原理 (Dirichlet Principle), 給人的印象很好。在數學社我記得他告訴我們兩則 Hilbert 的趣事。Hilbert 固定和他的助理們碰面, 並且到森林散步, 一天有人發現 Hilbert 的褲子有道小縫, 隨著一週又一週的時間過去, Hilbert 仍穿著同一條褲子散步, 裂縫變得越來越大, 助理們為此憂心忡忡。最後, 大夥覺得裂縫已經大到無可復加的地步, 必須有人跳出來說些什麼。於是有人勇敢地說:「尊敬的 Hilbert 教授先生, 您的褲子破了!」Hilbert 回答:「喔! 已經好幾週啦!」

第二則是關於 Hilbert 夫婦受邀晚餐的故事。Hilbert 夫婦剛出門, 太太注意到他的領子有瑕疵 (以前的領子跟襯衫是分開的), 要他回去換。她等呀等呀等呀, 就是等不到 Hilbert, 最後她進門上到他們的房間, 發現 Hilbert 倒在床上呼呼大睡。原來這是發生在心不在焉的教授身上的典型例子, 他拿掉領子, 拿掉領子後, 下一步要做什麼? 脫掉襯衫, 所以根據解析延拓 (analytic continuation), 就脫衣上床睡覺啦!

劉: 拿掉領子是準備睡覺的第一步。

R: 身為一位心不在焉的數學家, 他心裡可能想著其它事情, 只是照慣例行事。

劉: 不久你就要回後院耙樹葉了?

R: 沒錯, 過幾天我就會在自家後院耙樹葉, 如果下雪就不用了!

劉: 記得幾年前 Louis Nirenberg 在史丹佛, 我問他退休後想做什麼, 他說他計劃讀完之前所有沒有空讀的好書, 我想他要讀的不是數學的好書, 而是文學類的。幾年後碰面, 他已經退休, 我問了同樣的問題, 他說:「計畫進展不順, 我還是繼續做數學。」我想這也是你大部分時間在做的事。

R: 我太太常說:「照理你已經退休了, 為什麼還在工作?」如同先前所提, 數學還是很有趣, 我還是很享受研究數學, 只要我還這樣認為, 就會一直做下去。

劉: 我們就談到這裡, 不久的將來你再到台灣來, 我們再聚。

R: 希望囉!

—本文訪問者劉太平任職中央研究院數學研究所, 陳兆年任教國立清華大學數學系, 整理者黃馨霈為中央研究院數學研究所助理—