

# 香港的數學及其發展

丘成桐

## 香港數學歷史

四十年代以前，香港並沒有培養出有份量的數學家。中國數學發展的舞台在北方。五十年代初，政局動蕩，南下學者不少，其中包括年輕的數學家陳國材 (K. T. Chan) 和王憲忠 (H. C. Wang) 等。香港海隅，非他們長居之地。陳來港一年後即赴美國，王則先赴台灣中央研究院，然後亦於美安頓。此後陳王二人分別在拓撲和幾何學有傑出成就，在近代數學上佔一席位。囿於地域觀念，當時香港的大專主要吸納從南方來的學生和學者，如香港大學以中山大學為主，而崇基書院則以嶺南大學為多。眼光狹窄，自難留著人材，研究風氣也無從形成。當時的香港政府也不重視訓練科研人員，大體而言，大學的目的是造就殖民地官員及培養中學教師。

五十年代的香港，數學發展自然以香港大學為主，因為當時全港只有一間大學，其他專上學院剛在萌芽階段，中學畢業學生除少數北上唸書外，大部分以入港大為榮，留學外國的，可說是絕無僅有。六十年代以前，香港大學容許中文中學學生考試入學，因此全港精英盡入港大，如蕭蔭堂、林哲玄、黎子良等就是這時進入港大的優秀人材。在當時來說，

港大師資有黃用諷，陳永明等，雖然未及北方名校，然而已經可以訓練良好的年輕人了。

六十年代初，崇基、新亞、聯合、浸會等院校逐漸成熟，得到社會人士的普遍認同。一九六三年中文大學成立，首任校長李卓敏原是加州大學柏克萊分校的名教授。他開始大量聘用美國而非傳統英國的教員。中大成立伊始，便感染了美國那種比較自由的校風。而四年的學制，也比傳統的三年制更有利於培養研究人材。在短短三十年中，中大培養了不少學者。研究原因，可歸結為兩點：

- (一) 中文中學的學生不能直接報考香港大學，故此，除少數家境富裕者能放洋留學外，絕大部分只有進入中文大學一途。富上進心的優秀青年共聚一堂，互相切磋，學術氣氛極為濃厚，有志深造的學生很多。
- (二) 從世界各地到中大的年青學者大量增加。當時在數學系的有 S. Salaff、R. Turner-Smith、D. Fleming、J. Knight、E. J. Brody、黃友川、吳恭孚、陳乃五、周慶麟等，他們不單教學認真，還跟學生相處融洽，打成一片。

在這期間由中大畢業的數學人材，足可媲美世界一流大學。舉例來說，六十年代畢

業，現在在世界各地著名大學當教授者便有李倫怡 (64)、蔡文端 (67)、劉家成 (68)、鄭紹遠 (70)、朱礎豪 (70)、方資求 (69)、譚聯輝 (69) 等人。六九年中文大學頒授名譽博士學位給陳省身教授，陳先生到港時，全港數學界出席演講會，可謂一時之盛。從七十年代到八十年代中，數學系繼續培養了不少人材，他們很多留學取得博士學位，單以現在在中大任教的，便有梁金榮 (71)、曹啓昇 (77)、陳漢夫 (79)、區國強 (82)、梁子威 (85)、溫有恆 (86) 等。

八十年代中葉以後，隨著社會風氣的轉變，大部分優秀的學生都轉讀如商業、工程和應用科學等實用科目，數學學生的水平已大不如前了。

到了九十年代情況又有變化，隨著大專的升格，新大學的建立和中港兩大學的更新，香港吸引了一批年青有為的數學家，本地的數學研究進入了新紀元。本港數學在師資方面突飛猛進。來港工作的數學家人數大增，著名學者包括鄭紹遠、劉家成、莫毅明、S. Smale、譚聯輝、王世全等，可謂一時俊彥，雲集香江。其中 Smale 尤為一代宗師，於動力系統和微分拓撲貢獻良多。其他諸位正當盛年，其研究成果屢屢在一流的學報上發表，而今卻捨去了國外的教授職位而來港。一下子香港匯聚的數學學者，平均來說，其素質竟優勝於中國大陸的任何名校；香港和台灣數學界的年輕化跟內地數學界的老化成了一強烈對比。

名學者願意來港服務，究其原因，不外有三：

- (一) 為中國和香港服務、期望國家富強，民族興旺乃是海外遊子的共同願望。
- (二) 研究經費充裕，得以發展所長，再者大學的福利制度完善也讓人安心工作。
- (三) 學術自由、學者受到尊重，在學術面前，人人平等。論資排輩的情況在此地並不常見。

港台今日數學界的局面著實令人鼓舞，也是難得的機遇。然而中國數學能否在二十年內與歐美並駕齊驅，在很大程度上繫於青年人能否上進，建立自己的數學傳統。空有優良的師資和活躍的研究環境而沒有一流的學生，則始終無法完成歷史給予我們的使命。我們必須在本土做出一流研究的同時，培養出下一代一流的學者。

## 二十一世紀香港數學面臨的挑戰

一個現代工業國家能否獨立生存，依賴於它本身的工業技術，其中有不同的層次。

基本技術：依賴於大量優秀的工業學校學生和一般大學生。

中層技術：即能夠從高科技國家中吸收技術來加工，非靠良好的碩士生不可。

尖端技術：能夠獨立發展高科技的工業，非靠大量的博士生不可。

在美國約有一百間大學能夠大量培養年輕的博士生，這便是美國領導全球工業，歷久不衰的一個主要原因，歐洲十國加起來的能力與美國相當，因此它能與美國抗衡。日本大

致是美國的四分之一，在高科技及加工方面都能影響世界。

高科技的發展絕對依賴於基本科學的發展，而由於數學是基本科學的主要語言，所以數學是先進的工業國家必先發展的一門科學。但在香港發展數學有種種的困難。

(一) 政府應該有系統地建立一個有水準的研究院。在當前的情形，將全港所有大學的數學系合併起來的師資力量大概可以足夠成爲一個現代化的數學研究所，但是學生的素質卻比不上國外第一流的大學，因爲我們優秀的學生不是到國外就是不想唸數學了。這是很不幸的事。有好的師資而沒有有志氣的年輕數學工作者。從長遠來說是這種學系是很難成長的。有了好的學生，政府才會支持數學的研究，師資才會更好。

一個優良的以研究爲中心的數學系大約需要四十名教授，六十名博士生。政府還需要大量投資，才能將研究風氣培養出來。

由於社會的壓力，政府和大學當局大力提倡發展所謂應用數學，除了中文大學和香港大學外，各所大學數學系的創辦都標榜應用數學爲唯一的學習對象（近數年來科技大學才開始比較重視純數學）。由於出色的應用數學家數量極少，結果只能重量不重質。世界上所有以應用數學聞名的大學，都是理論和應用並重的。如 MIT、Caltech、Stanford、Berkeley、Courant Institute 等的純數學都是世界最先進的，我不相信應用數學在膚淺的純數學的基礎上可以成長。事實上在某些美國大學的發展中我們已經看到這些毛病。沒有基本數學爲根本，發展到最後都是膚淺

的應用數學。在香港，數學系一般教員位置不超過二十個，要理論和應用兼顧是極其困難的事情，即使在世界上很多先進的大學都沒有這個能力，更何況香港數學歷史才只有三十多年？

(二) 辦研究應宜有長遠眼光，不應當急功近利，我們不能奢望研究成果很快就用到工商業去，這是基本科學的特色。它是工業的基礎，對整個工業有深遠的影響，給國家和人類帶來無限的財富；但剛開始做研究時，往往看不到邊際，有關當局應注意這一點。

(三) 既然香港科技化繫於中學生的科學訓練，我們必須談談中學的數學教育。

中國文字之美，其他文字難望其項背，但它卻有隱晦難明的缺點。先聖往賢，著書立說，往往不能標明其義，孔子談仁，孟子說義，老莊講道，釋氏參禪，二千年來學者皓首窮經，仍有“只在此山中，雲深不知處”之歎。中國文字能創造出美妙絕倫的意境，但並非理想的科學語言。

數學可以說是天賜的科學語言，也是訓練邏輯思維的唯一方法。歐幾里德幾何的公理化乃是近代科學的基礎。它的重要性不僅在於幾何，而在於它指出能用簡明而又嚴格的推理方法來描述複雜現象。因此，它在所有自然科學、社會科學、商業、法律等等知識領域具指導意義。柏拉圖在他的書院門楣上刻著“不精幾何者，不得入我門來”，就是這個道理。因此中學生必須修讀幾何學，著重其中的推理訓練。

數學家研究學問，往往以美作導引，以真作依歸。但這並不表示數學無實用。“無心插

柳柳成蔭”，純數學往往在出乎意外的領域大放異彩。回顧科學的歷史這種情形屢見不鮮。這是因為數學家研究的數字和空間，都是自然界最基本的結構，自然現象的玄機往往繫於此兩者。數學家把它們抽象出來研究，故能比時代走前一步。

## 觀乎二十一世紀的六門科學

- 訊息科學
- 生命科學
- 能源科學
- 材料科學
- 環境科學
- 經濟金融科學

它們都極度需要基本科學的扶持，而由此啓發出來的數學更會是多采多姿。古典的代數或微分方程固然會對這六門科學有基本的貢獻，另外如組合數學、有限幾何，甚至最古老的數學分枝數論等都會對上述學科有決定性的影響。以最純最抽象的數論為例，橢圓曲線的理論對質數分解有決定性的貢獻。質數分解是編碼理論中最重要的一環。編碼理論除用於軍事外，還廣泛地用於訊息的傳遞和電腦貿易等新興的行業上。在可見的將來，數論在這些領域中必有很大的貢獻。而在材料科學中的研究中，人們需要大量地利用量子力學去進行計算，其中許多問題都需要數學家來解答。二十世紀科技的很多突破都是科學家在尋求解釋一些基本現象產生的，量子力學就是其中一項。由它引出的非線性方程十分值得數學家去研究。

其實科學不單單是要解決問題，還要不斷地從新的現象中發掘問題，這是主要的一步，也是最困難的一步。因此，主持研究的當局要留下極大的空間給學者自由發展，這樣才能成就大學問，大事業。

較早時我參觀了沙田官中，培正和英皇三間中學。我在沙田長大，很高興見到沙田現在有了這麼一間設備完善的優秀中學。母校培正曾孕育出不少一流的科學家。數學家中有蕭蔭堂、王世全和鄭紹遠，而其它學長如卓以和、崔琦等，其成就足可獲諾貝爾獎。這次重回母校，欣見老師盡心，同學勤奮，足可維持百年英名於不墜。英皇中學同學特別活躍，求知熱誠極高，也使我感動良久。

但情況不容樂觀，年輕一代不如已往般熱心數學，始終是香港數學的隱憂。現在香港已經成為異常發達的商業中心，從事金融地產行業令人急速致富。流風壓披，家長們往往不顧孩子的興趣，要他們從商。長此下去，恐怕香港要喪失其與先進工業國家的競爭力；基本研究不能發展，高科技工業便無法落地生根。徵逐於短線的利益，香港最終只會淪為二流城市，一旦出現金融波動，它就如小舟在大海上顛簸，惶惶不可終日了。

日本自明治維新後，不到七十年光景，便在本土培養出世界級的數學大師。中國自戊戌維新，到現在已超過一個世紀了，其中風雲多變，近二十年才漸趨安定，我們能否在這十數年間讓數學在神州大地開花結果，就有賴於年輕人的努力了。

—本文作者為中央研究院院士—