

法蘭西——數學家之國*

不為一般大眾所知的，法國數學學派繼承長久的傳統並在世界上佔有一席之地

艾曼紐·帖維農 (Emmanuel Thevenon)

蕭欽玉 翻譯

數學無所不在。它滲透於影像醫學、經濟、銀行、製藥工業、生物等各領域。它普遍存在，卻少為人覺知。在搭乘巴黎地鐵的自動化列車時，乘客們無法想像這項工程需要150位數學家長達五年的努力。甚至僅有少數的法國人知道，他們的國家被公認為是世界上僅次於美國及俄羅斯的數學強國。¹

法國在數學上卓越的表現有長久的歷史，始於十六世紀的維特 (Viète)，傳承到笛卡兒 (Descartes, 17世紀)、費瑪 (Fermat, 17世紀)、拉格朗吉 (Lagrange, 18、19世紀)、拉普拉斯 (Laplace, 18、19世紀)、伽羅瓦 (Galois, 19世紀)，而集大成於有史以來最偉大的數學家之一：翁席·龐加萊 (Henri Poincaré, 1854-1912)，他或許是最後一位橫跨純數學及應用數學的全才數學家。

布巴基學派

「數學，法國這古老的傳統實際上不曾中斷過，一直持續到我們這一代，只除了在第一次大戰之後的一段期間，事實上當時許多年輕的學者在戰爭中遇害。(…)直到布巴基學派成立，這項正在消逝的傳統才得以重新建立。」² 大數學家襄·迪悠多涅 (Jean Dieudonné, 1906-1992) 在他去世前幾年如此說明。

在1939年，尼可拉·布巴基學派的第一卷著作問世。這個由一群高等師範學院 (Ecole Normale Supérieure) 校友組成的團體³，以布巴基為筆名匿名發表著作，以他們的神秘聞名。這個「多頭怪獸」(世界數學年的法國委員會主席傑哈·托內 (Gerard Tronel) 如此暱稱) 將數學主題回歸到原點，他們的目標是以邏輯的次序介紹數學的各個組成部分，在 Elements of

*本文譯自法國外交部出版的季刊 LABEL FRANCE，並經法國在台協會同意翻譯轉載，謹此致謝。

1. 依下列學術標準評比：論文發表數、費爾滋獎得獎數及受邀參加國際座談會的數量。

2. 見「Hommes de Science」由 Marian Schmidt 採訪及拍照，巴黎 Hermann 出版社1990年出版。

3. 在1934年創立時的基本成員有：安得烈·魏耳 (André Weil, 1906-98)、翁席·卡當 (Henri Cartan, 1904)、襄·丟多涅 (Jean Dieudonné, 1906-92)、襄·德沙耳特 (Jean Delsarte, 1903-68)、克羅德·雪瓦利 (Claude Chevalley, 1909-84)。

Mathematics⁴中以精確的術語討論這些主題，這個工作目前仍未完成。雖然在法國境外的影響力不大，但在法國國內，直到1968年，布巴基學派一直有著很大的影響力。即便曾有些消息宣稱布巴基學派已死，布巴基學派仍持續追求它的理想，它的成員們組織一個權威的研討會，每年定期於巴黎的龐加萊研究院 (L'institut Henri Poincare) 舉行三次。

相較於它戰前最大的對手：德國，法國數學學界在二次大戰中並沒有呈現停滯的現象。相反地，由於才智上的相互激勵，布巴基學派及一些獨立研究的學者，如襄·勒哈 (Jean Leray)，持續維持他們的研究工作。當和平來到時，法國已累積許多榮耀，最值得一提的是，在1950年到1966年之間，法國包辦了三分之一的費爾滋獎⁵，這個獎項每四年頒發一次，頒給四十歲以下的數學家。羅弘·史瓦茲 (Laurent Schwartz) 以分配論 (theory of distribution) 獲得1950年費爾滋獎；襄-皮耶·塞荷 (Jean-Pierre Serre) 於1954年以他在純數學上的工作而獲獎；荷內·棟 (Rene Thom) 以災難理論 (theory of catastrophes) 聞名，並於1958年獲獎。到了1966年，輪到天才數學家亞歷山大·格羅森迪克 (Alexander Grothendieck) 獲獎，他的專長為代數幾何。幾年後，格羅森迪克決定放棄數學研究工作過著隱士的生活。

巴黎地區——名符其實的數學谷

在七十年代，由於政府大量縮減高等教育機構的研究人員，使得情況變得困難，直到八十年代末期，研究人員的雇用量才又恢復到令人稱羨的水準。現今的法國擁有 3000 位隸屬於大學系統及 300 位隸屬於法國國家科學研究中心 (CNRS) 的研究人員，是全世界數學家密度最高的國家。巴黎地區是一座名符其實的數學谷，也是法國最重要的資產之一。大巴黎地區的確是數百名研究人員的家，他們或畢業於巴黎傳統的人才孕育地：綜合理工學院 (Ecole Polytechnique) 及高等師範學院 (ENS)，兩者皆成立於法國大革命時期；或巴黎第六大 (Pierre-et-Marie-Curie university)、巴黎第七大 (Denis-Diderot university) 及奧賽大學 (Orsay university)，再加上高等科學教育研究院 (IHES)，一個特殊又卓越的研究機構。這些努力終於結成果實：亞蘭·孔恩 (Alain Connes) 以他在代數上的成就於1982年獲得費爾滋獎，接著襄-克里斯多夫·尤可茲 (Jean-Christophe Yoccoz) 及皮耶-路易·里翁 (Pierre-Louis Lions) 以他們在應用數學上的工作而於1994年獲獎，這是法國長期處於落後的領域。

然而，雖然有令人稱羨的國際地位，法國數學學派在向公元三千年邁進時卻有一點隱憂：原則上，數學這行業一個研究者最多產的時期是在四十歲之前，而法國卻缺乏年輕的數學家，這種

4. 布巴基作者群們所寫的教科書，例如代數、拓樸，...皆是 Elements of Mathematics 此一系列之下的叢書。

5. 費爾滋獎於1936年在多倫多大學的加拿大數學家約翰·費爾滋 (John C. Fields) 教授的建議下設立，這個獎項相當於諾貝爾數學獎 (實際上並不存在諾貝爾數學獎)，由國際數學會頒發，至2002年底為止，該會的主席為巴西籍的巴利斯 (J. Palis)。

世代不平衡的現象在2005年到2010年間將會更加顯著，屆時有接近一半的高等教育教師將要退休。幸運的是，工作市場變得國際化，自九十年代開始，大量的空缺有外國學者補足，尤其是來自東歐的學者。不過，「令我們更擔憂的是，在訓練工程師及管理人才上，數學研究已失去影響力，如果這種情形持續下去，最終將會限制法國的創新能力，而創新能力對我們的經濟是非常重要的。」任教於巴黎第七大的馬克·布胥諾 (Marc Brunaud) 教授如此解釋。

IHES—國際科學交流之地

IHES (Institut des Hautes Etudes Scientifiques) 位於巴黎南區 (Bures-sur-Yvette)，於1958年由商人兼數學家里歐·蒙項 (Leon Motchane) 創立，完全致力於數學及理論物理。這個機構的運作根據極不尋常的規則：他有三或四位終身職的成員，每年只須出席六個月，除此之外，沒有其它的約束。這個中心也歡迎來自世界各地的科學家做長、短期訪問研究。四位費爾滋獎得主即可顯示 IHES 的地位：亞歷山大·格羅森迪克 (Alexander Grothendieck)、比籍數學家皮耶·德林 (Pierre Deligne) 及襄·布干 (Jean Bourgain)、以及來自美國的俄籍數學家馬馨·孔塞維其 (Maxim Kontsevich)。 E.T.

2000: 世界數學年

世界數學年於1992年由國際數學會主席賈各路易·里翁 (Jacques Louis Lions) 提出，由聯合國教科文組織 (UNESCO) 贊助，於2000年舉辦。數百項活動 (座談會、展覽、遊戲...) 分成下列三大主題在全世界各地進行：「廿一世紀最大的挑戰」、「數學為發展之鑰」、「大眾眼中的數學」。由傑哈·托內 (Gerard Tronel) 領導的法國委員會，在巴黎地鐵做兼具娛樂性及教育性的大型海報宣傳活動。法國外交部委託法國思想傳播委員會 (ADPF) 舉辦以「數學及當代法國數學家」為名的大型展覽。 E.T.