

編者的話

數位電腦持續改良，但其計算能力存在著無可逾越的極限；略為擴張問題規模，就足以撐爆實際可計算的範圍。而 $P = NP$ 是否成立？這是位居數學核心的基礎性問題，迄今懸而未決。Graham 教授語重心長地問道：就算 $P = NP$ ，我們又能如何？畢竟，我們甚至招架不住二次函數增長的演算法。即使打造出量子電腦，計算能力仍有其極限，我們到底能做些什麼？

1911年，愛因斯坦預言：光線行經過太陽時，會受重力影響而產生0.87秒角的偏折；當時他認為重力場的強度主要來自度規的時間分量，並未理解到度規的空間分量有相同大小的效應。1916年，他將空間彎曲的效應納入考量，將預測值修正為兩倍的1.74秒角。張海潮教授以詳實的計算重建此廣義相對論的重大事件。

林保平教授以他撰寫的互動程式數學算板 (Mathboard)，圖示各類動態迭代系統，觀察 Möbius 變換的不變集合 (invariant set)。圖形精彩，內容豐富。

模形式關乎雙曲型 Möbius 轉換，描述雙曲空間的對稱性。1955年，谷山豐和志村五郎提出石破天驚的模猜想，推測橢圓曲線及模形式實質上完全相同。1984年，Gerhard Frey 利用費馬方程的假想解得到某橢圓曲線，預期該橢圓曲線不能模形式化，而與模猜想相矛盾。1986年，Kenneth Ribet 對此提出證明；換言之，他證明：模猜想可以推導出費馬最後定理。他並證明：費馬最終定理的證明並不需要整個模猜想，僅需半穩定橢圓曲線的特例。

破解費馬最後定理是 Andrew Wiles 自幼的夢想。獲悉 Ribet 的結果後，他全心投入於定理的證明，孤單秘密地工作七年。1993年6月，Wiles 第一次宣布他的證明，之後又耗時十個月修補證明的缺失。他曾將追尋證明的過程，比喻為穿越黑暗大廈的經歷。他如何能摸黑前行？是怎樣的人格特質、精神集中力與堅定決心，讓他能自我導向，撐過七年的黑暗？本期轉載 2016年 Wiles 獲頒 Abel 獎前的訪談錄。他誠懇而內斂的言辭，閱讀多次，感動更深。

本期另刊載 Ribet 教授的演講稿，講述費馬最後定理的歷史，介紹入門書籍，並粗淺解說 Kummer 判別法及 Herbrand-Ribet 定理。

Gromov 對當代大域黎曼幾何有革命性的貢獻。他引入的諸多原創概念，大部分源自他的『粗糙 (rough)』或『軟 (soft)』的觀點：把硬 (hard) 的東西變軟、軟的東西變硬。早年他延伸 Nash 及 Smale 的想法，提出 h-principle (homotopy principle)，以 (軟的) 拓撲方法為 (硬的) 超定偏微分方程組求解。70年代在幾何群論，他描述多項式增長群和雙曲群，為離散群的研究帶來全新的觀點，並為此課題創造 (軟的) Gromov-Hausdorff convergence 及 Gromov-Hausdorff distance 等新工具。而在 (軟的) 辛幾何，他引入 (硬的) 擬全純曲線 (Pseudoholomorphic curve) 的概念，催生了辛拓撲，並建構 Gromov-Witten 不變量理論。本刊分兩期轉載 2009年 Gromov 獲頒 Abel 獎前的訪談錄。

邵紅能先生介紹 Abel 生平、Abel 獎歷史，及本屆得主 Langlands 的工作。

數學傳播電子版網址：

<http://web.math.sinica.edu.tw/mathmedia/>

梁惠禎

2018年6月

數學傳播 166

第四十二卷
第二期

目錄

電腦與數學：問題與展望…… 演講者：Ronald Graham	3
愛因斯坦的曲率公式和光經過太陽的偏折角度…… 張海潮	25
費馬最後定理及理想類…… 演講者：Kenneth A. Ribet	34
Andrew Wiles 爵士訪談錄…… 翻譯：姜義浩	44
Mikhail Gromov 訪談記錄（上） 翻譯：張清輝·李宣北	60
透過動態的函數迭代系統觀察莫必烏斯變換分類的不變圖形 …… 林保平	71
數學中『神奇』的大統一理論——朗蘭茲綱領…… 邵紅能	90
2017 全國技專院校「文以載數創作獎」作品選集	
平行線…… 冬 苾	96
人生象限…… 蔡佩玲	96