



四年一次的數學盛會

● 傅俊結*

全球數學界的大事，就是每 4 年舉辦一次的國際數學家大會。今年，2018 年又要舉行了，地點在巴西的里約熱內盧，8 月 1 號正式開幕。這個國際數學家大會，起源於 19 世紀末期，由德國數學家 Cantor 和 Klein 所發起，它的目的，基本上就是隨著數學研究的愈來愈深入，領域畫分的愈來愈細，希望可以結合全世界的數學工作者來進行學術交流。在 Cantor 的奔走下，第一屆的國際數學家大會終於在 1879 年瑞士的蘇黎世召開。第二屆的國際數學家大會是在三年之後的 1900 年於巴黎舉行。自從這一屆之後，就每隔 4 年在不同的國家，不同的城市召開。到目前為止，只有因為兩次的世界大戰，而停辦了三屆。數學上著名的希爾伯特 23 個問題，就是德國數學家希爾伯特在第二屆的大會中所提出的，這 23 個問題基本上主宰了後來 100 年的數學主流的發展方向。

現在每 4 年一次舉辦的國際數學家大會，可說是數學界的嘉年華會，至少超過 5000 名全世界各地的數學工作者，齊聚一堂，互相切磋學習有關數學界的大小事。在這每一次的大會中，最受矚目的大事，應該就是開幕的第一天，費爾茲獎的頒發。費爾茲獎是加拿大的數學家費爾茲在 1932 年的蘇黎世大會中所提倡設立的，因此，從 1936 年開始，就有第一次的費爾茲獎的頒發。這個獎項在目前，被視為數學界的諾貝爾獎，因為諾貝爾獎沒有數學的獎項。費爾茲獎的一個重要特性，就是它限制得獎者必須是 40 歲以下，因此他的獲獎者，可以說比諾貝爾獎還更難能可貴，而且它 4 年才

* 傅俊結，南台科技大學電子工程系副教授。



頒發一次。雖然說他的獎金，換算成新台幣，大約就是 10 幾萬而已，不像諾貝爾獎將近千萬的台幣。除了費爾茲獎之外，事實上還有一個獎項也是很重要的，只是他沒有像費爾茲獎的名氣這麼大，這個獎項叫做 Nevanlinna 獎。Nevanlinna 是一個數學家，早期的電腦科學被認為是一種應用數學，它有它理論上的研究，從 1982 年開始設立的 Nevanlinna 獎，主要就是獎勵有關電腦科學理論的數學研究的數學家。另外，從 2006 年開始，新設立了一個獎項叫做高斯獎，這個獎項的頒獎對象，是獎勵在數學的傳播上，讓一般的市井小民可以對數學的興趣有所提升的數學工作者。然後在 2010 年又新設立了一個獎，Chern Medal 獎，這個 Chern 就是華人數學家陳省身。這個獎就沒有年齡的限制，事實上，它主要的獎勵對象就是高齡的數學家，這個有點類似所謂的終身成就獎。



從左至右：Venkatesh，Scholze，Figalli，Birkar。

接下來我們簡單介紹今年 4 位的費爾茲獎的得主以及他們的工作，已經連續四屆總共 16 年，每屆的費爾茲獎都是頒給 4 位數學家，也許這個將來就是費爾茲獎的潛規則吧，每屆都是 4 位得主。今年的四位得獎者分別是 Scholze，Birkar，Figalli，Venkatesh。Scholze 的獲獎可以說毫無懸念，早在上一屆的 2014 年，他被邀請做大會

一個小時的演講，那時候就謠傳他有可能是該屆的菲爾茲獎的得主之一，結果雖然沒有得獎，但是這一屆的 2018 年早就有很多媒體猜測，這一屆他必定得獎，結果事實就是如此。他現在才 30 歲，是歷屆費爾茲獎得主中第 2 年輕的，目前是德國波昂大學的教授。在 24 歲的時候，已經得到世界上幾乎所有的數學大獎，他就是所謂最典型的天才吧。20 歲之前，基本上他的數學都是靠自學，他 17 歲的時候，代表德國參加國際數學奧林匹克競賽，不過只拿到了銀牌，後來又連續參加了三屆，都得到滿分得到了金牌。20 歲的時候，正式註冊成為大學生，以三個學期的時間，就得到學士學位，再用兩個學期，同時得到碩士跟博士學位。他的主要工作，就是引進了一個新的空間，叫做 perfectoid space，創建了一個全新的數學架構，來研究算數代數幾何，以及發展新的同調理論。這種天才大概百年才會出現一個，現在又這麼年輕，幾乎可以說，他剩下來的歲月，他專精的這個數學領域就看他表演了。

接下來，我們要介紹的是劍橋大學的數學教授 Birkar。他跟台灣應該算是蠻有關係的，因為他從 2014 年到 2017 年，這 3 年期間每年都會來台灣大學的國家理論科學中心進行訪問一個月，講授短期課程。他在得獎之後接受訪問時，也很謙虛的表示，他的得獎工作有一部分，是在理論中心訪問時所完成的。和上一屆的費爾茲獎的得主之一，米爾札哈尼一樣，都是伊朗出生，而且基本上在伊朗完成大學教育，另外，他還是庫德族的身分。所以，當他在大學的最後一年，到英國旅行時，他便以庫德族的身分，向英國政府申請政治庇護。最後獲得英國政府的同意，以難民的身份，在英國讀博士。雖然他目前在劍橋大學服務，但是他在英國所念的博士並不是名校，諾丁漢大學。因此，他得獎之後，曾經這樣說，他很想協助那些來自條件較差的國家，以及不是讀頂尖大學的學生，他更希望，他的得獎的這個消息，會讓四千萬的庫德族人感到高興，他真的是好棒棒。也許這就是他會連續好幾年來台灣訪問的原因，他可能想幫助在台灣做代數幾何的一些數學家吧。題外話，他在得獎之後的半個小時，把他的獎章及手機放在公事包內，結果公事包竟然被幹走了。巴西這個國家，真的是有夠另類的，費爾茲獎的獎章是以 14 K 黃金打造的，也許真的也有他的價值吧。

我們要介紹的第三位得獎者，叫 Figalli。他目前在瑞士的蘇黎世聯邦理工大學服務，之前在美國德州大學的奧斯汀分校工作。他的貢獻是在最優傳輸理論上，theory of



optimal transportation。這套理論起源於蘇聯時期的一個數學家 Kantorovich，最早期被應用在經濟學上，用在研究如何以最有效率，最經濟，成本最小的方案，來把一些貨物或資源，從一個地方運輸到另一個地方。晚近這套理論也被用來解偏微分方程，幾何和機率理論上面。八年前的 2010 年，法國數學家 Villani，也是因為在這套理論上的貢獻得到費爾茲獎，而 Villani 是 Figalli 的博士論文指導教授之一，可見這理論在這最近幾 10 年的熱門程度。

最後，我們要介紹的得獎者叫 Venkatesh，目前是美國史丹佛大學的數學教授，出生於印度的印度人，不過後來移民澳洲。他是第一個，也是到目前為止唯一的一個，在十幾歲的時候，參加國際奧林匹克數學跟物理競賽有得獎的澳洲人，後來留學美國普林斯頓大學拿到數學博士學位，專長領域是數論。數論是一門很古老的數學分支，它的解題工具跟技巧常常需要借用其它的數學領域，例如分析，幾何，拓樸學，代數，組合學，甚至有時候，還需要非數學領域的，例如理論物理，電腦科學。而 Venkatesh 的貢獻，就是使用拓樸學及代數的群表示現論，來解決一些解析數論上的著名問題。大部分的數學家，即使是很厲害的，一般來講，要嘛他就是很會解題，不然就是屬於理論構造型的，Venkatesh 可說兩者兼得。

4 年之後，也就是 2022 年的國際數學家大會，預訂在俄羅斯的聖彼得堡舉行，到時應該又有一批新的英雄出少年的數學家，來把數學文明往前推進。

