

美麗境界另一章

2015 年的阿貝爾獎和沃爾夫數學獎

每年早春是數學界兩個大獎公布的日子，就在《數理人文》出刊前的 3 月 25 日，2015 年的阿貝爾獎公布了，這個最有「終身成就獎」架勢的數學獎，今年頒給普林斯頓大學的納許（John Nash Jr.）和紐約大學庫朗研究所的尼倫伯格（Louis Nirenberg）。另外今年稍早公布的沃爾夫數學獎，則頒給加拿大多倫多大學的亞瑟（James Arthur）。

大眾對今年 87 歲的納許並不陌生，1998 年，他的傳記《美麗境界》（*A Beautiful Mind*）洛陽紙貴，得到「美國國家書評獎」，並獲「普立茲獎」提名。2001 年改編為更轟動的同名電影，橫掃英美電影大獎，獲得八項奧斯卡提名，並獲得四項包括最佳影片、最佳導演的小金人，全球電影票房大約 150 億，成為有史以來最名利雙收的數學家電影。

不過數學家對此其實早有微詞，姑且不論數學家故事拍成電影的先天侷限，也不論納許自己對電影真實性的不滿，即使連納許的公眾形象所在——也就是結結實實 1994 年的諾貝爾經濟學獎得主，數學家可能也不覺得這反映了納許真正的數學成就。。

因此當今年阿貝爾獎委員會，以「在偏微分方程領域傑出與重要的貢獻，並應用於幾何分析學」為由頒給納許和尼倫伯格時，一定有許多數學行內人覺得這才是還納許公道，是尊崇重要數學家卓越貢獻的適當舉措。

臺大數學系的林長壽院士是尼倫伯格的高足，他精彩的博士論文則和納許的研究緊密相關。他說：「納許在分析上有兩個著名的工作，一個是黎曼流形可以等距嵌入歐氏空間 \mathbb{R}^n ，另一個是二階橢圓型算子（係數是有界可測函數）的正則性。這是幾何分析在 1950-60 年代最重要的成就，這兩個工作無論是方法還是結果，對後來的發展有決定性的影響。和迪喬吉（de Giorgi）不同的是，納許的拋物型方程研究，深深影響了丘成桐在 1980-90 年代的分析方法。」

今年 90 高壽的尼倫伯格，和喜歡獨自工作的納許不同，他大多數的論文都是和別人合作的成果，到處可見掛名尼倫伯格的不等式、定理、理論。這位多產的數學家一直到晚年仍非常活躍。

林長壽說：「尼倫伯格為橢圓型方程，無論是線性或非線性，都打下最根本的基礎，尤其能將非線性方程應用於各種幾何問題，例如蒙日 / 安培方程（Monge-Ampere equation）、尼倫伯格 / 紐蘭德定理（Nirenberg-Newlander theorem）等。他是開拓性的傑出數學家，對 20 世紀許多數學部門有深遠的影響。」

阿貝爾獎委員會特別強調他們的工作都不只是解決單一問題，「納許和尼倫伯格所證明的結果，後來都成為非常有用的工具，在進一步的發展中產生巨大的應用。」林長壽非常同意阿貝爾獎的評語，稱他們是「20 世紀的數學巨人。」

今年獲得渥爾夫獎的亞瑟是加拿大之光。因為除了博士期間他在耶魯大學受教於另一位加拿大數學家朗蘭茲（Langlands），並短期留在美國外，他從 1978 年就就職於母校多倫多大學，他的研究基本上都是在加拿大完成的。

亞瑟的得獎工作主要是他的跡公式（Arthur trace formula），沃爾夫委員會盛譽這項研究傑出，為「約化群（reductive group）的自守表現做出基本的貢獻」。亞瑟 / 塞爾伯格跡公式（Arthur-Selberg）推廣塞爾伯格 1956 年的重要研究，從秩一的 SL_2 群推廣到更高秩，甚至基於大域體（global field）的約化群。亞瑟的跡公式有相當多形式，這是他從 1974 年到 2003 年長期專心致志的研究結晶，已經成為數論重要猜想「朗蘭茲綱領」的重要工具。

堪稱佳話的是，朗蘭茲和亞瑟這對師徒一前一後相隔 20 年，為加拿大拿到唯二的兩座沃爾夫數學獎。再加上出生於加拿大的尼倫伯格，今年真是加拿大年。∞（編輯室）