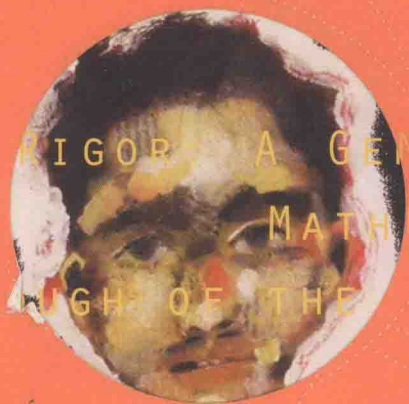


瑪莎·葛森 Masha Gessen——著 陳雅雲——譯

臺灣師範大學數學系退休教授 洪萬生 專業審訂



PERFECT RIGOR: A GENIUS AND
THE MATHEMATICAL
BREAKTHROUGH OF THE CENTURY

消失的天才

完美的數學證明、
捨棄的百萬美元大獎、
一位破解百年難題的數學家神祕遁逃的故事

即使在那會時間比較重要的時刻，他仍就貴到狂亂的地步，
他的做法一如往常：讀問題，閉上眼睛，往後靠，用手掌摩擦橡管，愈來愈快，然後兩手
互相摩擦，張開眼睛，寫下非常精準、簡潔的解答。如果遇到比較困難的問題，他會輕輕
地哼唱。他的解答只用了兩頁而已。

消失的天才：完美的數學證明，捨棄的百萬美元大獎，一位破解百年難題的數學家神祕遁逃的故事／瑪莎·葛森（Masha Gessen）著；陳雅雲譯。--初版。--臺北市：臉譜，城邦文化出版：家庭傳媒城邦分公司發行，2012.03
面：公分。--（科普漫遊；FQ2007）

譯自：Perfect Rigor: A Genius and the Mathematical Breakthrough of the Century

ISBN 978-986-235-163-5（平裝）

1.佩雷爾曼（Perelman, Grigory, 1966-） 2.傳記 3.拓樸學 4.俄國

310.9948

101000914

Perfect Rigor: A Genius and the Mathematical Breakthrough of the Century by Masha Gessen
Copyright © 2009 by Masha Gessen
Published by arrangement with INTERCONTINENTAL LITERARY AGENCY Ltd
acting in conjunction with Elyse Cheney Literary Associates LLC
through Andrew Nurnberg Associates International Limited.
Complex Chinese translation copyright © 2012 by Faces Publications, a division of Cité Publishing Ltd.
All rights reserved.

科普漫遊 FQ2007

消失的天才

完美的數學證明、捨棄的百萬美元大獎，
一位破解百年難題的數學家神祕遁逃的故事

作者 瑪莎·葛森（Masha Gessen）
譯者 陳雅雲
副總編輯 劉麗真
主編 陳逸瑛、顧立平
封面設計 羅心梅

發行人 涂玉雲
出版 臉譜出版

城邦文化事業股份有限公司
台北市中山區民生東路二段141號5樓
電話：886-2-25007696 傳真：886-2-25001952
發行 英屬蓋曼群島家庭傳媒股份有限公司城邦分公司
台北市中山區民生東路二段141號11樓
客服服務專線：886-2-25007718；25007719
24小時傳真專線：886-2-25001990；25001991
服務時間：週一至週五上午09:30-12:00；下午13:30-17:00
劃撥帳號：19863813 戶名：書虫股份有限公司
讀者服務信箱：service@readingclub.com.tw

香港發行所 城邦（香港）出版集團有限公司
香港灣仔駱克道193號東超商業中心1樓
電話：852-25086231 傳真：852-25789337
E-mail：hkcity@biznetvigator.com
馬新發行所 城邦（馬新）出版集團 Cité (M) Sdn. Bhd. (458372U)
11, Jalan 30D/146, Desa Tasik, Sungai Besi, 57000 Kuala Lumpur, Malaysia
電話：603-90563833 傳真：603-90562833

初版一刷 2012年3月29日

城邦讀書花園

www.cite.com.tw

ISBN 978-986-235-163-5

版權所有·翻印必究（Printed in Taiwan）

定價：280元

（本書如有缺頁、破損、倒裝，請寄回更換）

目次

序 言	一個百萬美元的難題	005
第一章	逃入想像的世界	011
第二章	數學家的養成	027
第三章	美麗的學校	045
第四章	滿分	075
第五章	成年的規則	097
第六章	守護天使	119
第七章	來回旅行	131
第八章	百年難題	151
第九章	證明出現	169
第十章	瘋狂	193
第十一章	百萬美元問題	225
後 記		235
謝 辭		239

瑪莎·葛森 Masha Gessen——著 陳雅雲——譯

PERFECT FIGURE: A GENIUS AND
THE
BREAKTHROUGH OF THE CENTURY



消失的天才

完美的數學證明、
捨棄的百萬美元大獎、
一位破解百年難題的數學家神祕遁逃的故事

目次

序 言	一個百萬美元的難題	005
第一章	逃入想像的世界	011
第二章	數學家的養成	027
第三章	美麗的學校	045
第四章	滿分	075
第五章	成年的規則	097
第六章	守護天使	119
第七章	來回旅行	131
第八章	百年難題	151
第九章	證明出現	169
第十章	瘋狂	193
第十一章	百萬美元問題	225
後 記		235
謝 辭		239

序言 一個百萬美元的難題

數目，就像具有魔力般令人著迷，而數學家則特別擅長賦予數字意義。二〇〇〇年，一群世界頂尖的數學家齊聚巴黎，召開一場在他們心中具有重大意義的會議。他們利用這個場合審視數學領域，討論純粹的數學之美：一個能為所有人了解及欣賞的價值。他們花時間互相恭維，最重要的是暢談彼此的夢想。他們也一起設想未來數學成就的優雅、實質與重要意義。

這場千禧年會議（The Millennium Meeting）是由非營利性機構克雷數學研究所（Clay Mathematics Institute）召開，這個研究所的創建人是波士頓商人克雷（Landon Clay）與他的妻子拉維妮亞（Lavinia），目的在於推廣數學觀念，鼓勵數學家探討數學。在成立的兩年間，克雷數學研究所在麻薩諸塞州劍橋市（Cambridge）哈佛廣場（Harvard Square）外的一棟大樓，設立了一個美觀的辦公室，並且頒發了一些研究獎項。其後，他們又針對數學的未來擬定了一項抱負遠大的計畫，正如以證明費馬最後定理（Fermat's Last Theorem）聞名於世的英國數論學家懷爾斯（Andrew Wiles）的解釋，他們打算「記錄二十世紀最具挑戰性且我們最期望能解決的難題」，「我們不知道它們會

在何時如何解決：有可能要等五年，或者可能一百年。但我們相信解決這些難題，可以為數學發現與景象開創全新的局面」。

於是克雷數學研究所彷彿在編織數學童話般，提出七大難題（在許多民間傳統中，「7」是具有魔力的數），並為每道難題的解答懸賞一百萬美元的高額獎金。數學界的王者開始在授課時，總結這七大難題。二十世紀最具影響力的數學家之一阿提雅（Michael Francis Atiyah），開始簡述一九〇四年龐加萊（Henri Poincaré）提出的「龐加萊猜想」（Poincaré Conjecture）。這道難題是數學拓樸學領域的經典問題。「許多著名的數學家都曾經研究過，但都未能解決。」阿提雅陳述：「歷來出現過許多誤謬的證明。許多人嘗試解答並犯了錯。有時是他們自己就發現了錯誤，有時是他們的朋友發現的。」聽眾聽了開始笑，顯然其中至少有些人曾在嘗試解決這道難題時犯過錯誤。

阿提雅提出解答有可能來自物理學。「這是無法解決這道難題的老師，為試圖解決它的學生提供的一種線索，一個暗示。」他開玩笑說。「聽眾中的確有幾個人正在研究這道難題，希望能夠更早攻克「龐加萊猜想」。但沒有人認為解答會很快出現。有些數學家在研究著名的問題時，的確會隱瞞自己全神貫注的對象，如同懷爾斯研究費馬最後定理時的做法，但是一般而言，他們在研究上大多會設法跟別人並駕齊驅。此外，儘管在這場千禧年會議之前，每年多少都有一些人提出關於「龐加萊猜想」的推定證明（putative proof），距離最近的重重大突破卻是在一九八二年，美國數學家漢米爾頓（Richard Hamilton）為解決這道難題設計了一個藍圖，那已是將近二十年前的事了。然而，漢米爾頓隨後發現他為找到解答所做的計畫，亦即數學家所謂的綱領（program），很難執

行，而其他人又無法提出可靠的替代方法。「龐加萊猜想」可能像克雷數學研究所提出的其他千禧難題一樣，永遠無解。

解決這七大難題中的任一題，都會是偉大的成就。每道難題都承載著數學家數十載的研究光陰，其中有許多人在努力多年後，直到過世都無法找到解答。「克雷數學研究所真的想傳達一個明確訊息，亦即數學之所以珍貴，主要就在於這些超難的難題，它們就像數學界的埃弗勒斯峰或聖母峰。」同為二十世紀數學巨擘的法國數學家孔恩（Alain Connes）曾說：「首先，要抵達山巔就極度困難，甚至可能賠上性命或付出其他類似的代價。但是當我們抵達山峰時，眼前的視野肯定令人讚嘆。」

即使在可見的未來解決任一道千禧年難題的可能性都極低，克雷數學研究所仍針對每個獎項的頒發規畫了明確的計畫。他們規定所有難題的解答均須在有審查制度的期刊上發表，當然這也是一般期刊的標準做法。在發表出版後，必須等候兩年，讓世界各地的數學家檢視，並就其正確性和作者權達成共識。然後他們會任命一個委員會，負責推薦受獎人。唯有經過這些程序後，克雷數學研究所才會頒發百萬美元的獎金。懷爾斯估計至少要五年才會有人提出第一個正確解答，假定任一道難題真正被解決的話，因此這個程序看起來一點也不麻煩。

二〇〇二年十一月，才過了兩年時間，就有一位俄羅斯數學家把「龐加萊猜想」的證明貼在網路上。他不是第一個宣稱已經證明「龐加萊猜想」的人，甚至不是同年唯一一個在網路上張貼這個猜想的推定證明的俄羅斯人，但他提出的證明最後確認是正確的。

然而，其後的事情並未按照克雷數學研究所或任何數學家會視為合理的計畫進行。這位證明了「龐加萊猜想」的俄羅斯人名叫格里高利·佩雷爾曼（Grigory Perelman），他並未在有審查制度的期刊上發表自己的解答，也不願仔細研究或甚至審閱其他人針對他的證明所做的論述。他拒絕了世界一流大學提出的許多工作邀約，也拒絕領取原訂在二〇〇六年頒發給他的數學界最高榮譽「費爾茲獎」（Fields Medal）。然後，他基本上斷絕了與全球數學界及大多數同事的聯繫。

佩雷爾曼的奇特行為引起人們對「龐加萊猜想」及其證明的注意，在其他數學故事上可能都不曾見過這樣的發展。等著佩雷爾曼領取、前所未見的高額獎金，還有兩位中國數學家宣稱他們才是真正證明「龐加萊猜想」的人，以至於突然引發的剽竊爭議，也助長了各界的關注。人們對佩雷爾曼談得愈多，他露面的時間似乎愈少；儘管他仍長年住在聖彼得堡的公寓，但到最後，連一度與他熟識的人都說他已經「消失」。他偶而會接電話，但只是為了聲明他希望外界視同他已經不在人世。

我剛開始撰寫本書時，希望找到三個問題的答案：佩雷爾曼為何能解決「龐加萊猜想」，首先，他的心智與過去所有數學家有何差異，為什麼他能解決這道難題？其次，他後來為何拋棄了數學，甚至幾乎到拋棄整個世界的地步？最後，克雷數學研究所的獎金應歸他所得，也肯定有助於改善他的生活，他會拒絕接受嗎？如果會的話，原因為何？

我撰寫本書的方式跟一般傳記的做法不同。我沒有深入訪談佩雷爾曼。事實上，我完全沒有與他交談過。等我開始撰寫本書時，他已經跟所有記者和大多數人斷絕聯繫。這使我的工作變得更加困難，因為我得想像一個未曾謀面的人，但這也讓這項工作變得更加有趣：就像進行一場研究。幸

運的是，大多數曾經與佩雷爾曼親近且熟知「龐加萊猜想」故事的人，願意接受我的訪談。事實上，有時我覺得這比描繪一個合作的故事主人翁還容易，因為我想寫的並不是佩雷爾曼本人敘述的故事及他對自己的看法——而是想找出真相。

註釋

1 關於千禧年會議的描述和引述出自 *The CMI Millennium Meeting*, documentary, directed by François Tisseyre (New York: Springer, 2002)。

逃入想像的世界

唸過小學的人都知道，數學跟宇宙中的其他事物都不同。事實上，每一個人都體驗過一個抽象概念突然變得有道理時，心裡那種頓悟的感覺。儘管國小算術之於數學，就像拼字比賽之於小說創作藝術一樣，但是想像了解胚騰（*paten*）的渴望，以及使一個謎樣或違反規律的胚騰符合一組邏輯規則時，那種如孩子般興奮的感覺，向來是所有數學的推動力。

這種興奮感大多來自數學解答的單一本質；正確答案只有一個，這也是大多數數學家視數學為一確鑿、精準、純粹和基本的領域的原因，即使精確來說，它其實並不能稱之為一門科學。科學的真理是經過實驗證明的。數學的真理是經由論證證明，因此它比較像哲學，或甚至更接近法律，因為法律這門學科也假設單一真理的存在。其他的自然科學存在於實驗室或實地現場，由一大群技術人員負責，而數學卻存在於一個人的心智裡。它的生命泉源是會使數學家輾轉反側、因頓悟構想而驚醒的思考過程，以及改變、修正或肯定此構想的對話交流。

「數學家不需要實驗室或供給品。」俄羅斯數論學家辛欽（Alexander Khinchin）曾寫道：「只

要有一張紙、一枝筆和創造能力，他就可以開始工作。如果有機會使用還不錯的圖書館，再加上（幾乎每一位數學家都擁有的）科學熱情，那麼無論是多大的破壞力量，都無法阻止數學的創造工作。」^[1]其他科學的本質是集體研究，如同二十世紀初以來的情況；數學卻是一個獨力探求的過程，但數學家會不斷地與另一個同樣執著的心智交流。進行這些交流的工具，亦即這些重要論證發生的地方，就是會議、期刊，以及我們這個時代才有的網路。

俄羅斯孕育出二十世紀一些最偉大的數學家，這件事本身就是一個奇蹟。數學跟前蘇聯時代的做法形成顯著的對比。數學提倡論證，研究胚胎，俄羅斯卻控制人民，迫使他們接受不斷變化、無法預測的現實；數學重視邏輯與一致性，當時的文化卻以華麗虛飾的語言和恐懼為成長的養分；數學要求高度專業的知識才能了解，所以對門外漢來說，數學對話就像密碼一樣難以解讀；更糟的是，數學主張單一、可知的真理，當時政體的合法性卻是建立在單方認定的真理上。這一切都使得在前蘇聯時代，講究一致性與邏輯的人會特別受數學吸引，因為這是他們在其他所有研究領域難以獲得的。這一切也使得數學和數學家開始產生質疑。對數學家而言，數學重要而美麗，俄羅斯代數學家謝伐斯曼（Mikhail Tsfasman）在解釋其原因時說：「數學特別適合教導人分辨是非，它也能教人分辨經過證明與尚未證實、可能發生與未必會發生的事物。它也教我們辨別可能發生和可能為真，以及看似可能發生卻明顯是謊言的事物。這是「俄羅斯」社會大眾極度缺乏的數學文化。」^[2]

前蘇聯人權運動的創始人是一位數學家，自然是合乎情理的事。葉賽寧——沃爾平（Alexander

Yesenin-Volpin) 是邏輯理論學家，他於一九六五年十二月在莫斯科組織了第一場示威遊行。這個人權運動的口號是以蘇聯法律為基礎^[3]，它的創始人只有一個訴求：呼籲蘇聯當局遵守成文法。換句話說，他們要求邏輯與一致性；這個運動被視為違法行為，葉賽寧——沃爾平因而遭下獄及關入精神病院整整十四年，最後被驅逐出境。

當時蘇聯的學識和學者都是為了服務蘇聯國家而存在。一九二七年五月，俄國十月革命發生還不到十年，蘇聯共產黨中央委員會在蘇聯科學院（USSR's Academy of Sciences）的章程中，特別加入一項條款來規範這一點。這項條款明訂：「如果任一院士的活動明顯以傷害蘇聯為目標」，該院士將遭到取消資格。從那時起，所有院士都被判定意圖傷害蘇聯的罪名。在由歷史學家、文學家和化學家參與的公開聽證會中，這些學者遭當眾羞辱，院士資格被剝除，並且經常以叛國罪名下獄。所有研究領域，尤其是遺傳學，都因明顯與蘇聯的意識形態衝突而遭摧毀。史達林親自統治學界，甚至發表了一些科學論文，並為個別領域的未來制定研究議題。例如他論述語言學的文章排除了長期籠罩在比較語言研究上的疑雲，譴責語言中類別區分的研究，以及整個語意學的研究等等。^[4]史達林親自提拔對遺傳學採取肅清敵對態度的李森科（Trofim Lysenko）^[5]，而且顯然與李森科合力撰寫演講稿，導致遺傳學研究在蘇聯徹底被禁。

俄羅斯的數學之所以能逃過法令規章的摧殘，主要有三個幾乎毫無關聯的因素。第一，俄羅斯的數學原本可能受創最重，它卻剛好特別堅強。第二，數學太過艱澀，蘇聯領導人偏好的手法無從干涉。第三，它剛好證明在關鍵時刻對蘇聯極度有用。