

數學與蒙娜麗莎

劉柏宏

國立勤益科技大學通識教育中心

作者：Bülent Atalay（布倫阿特列）

書名：*Math and the Mona Lisa* 《數學與蒙娜麗莎》

出版年：2004 (2007)

出版社：Washington, D. C.: Smithsonian Institution（台北：時報出版社）

國際書碼：ISBN 1-58834-171-2. (ISBN 978-957-13-4720-2)



一、前言

本書英文版於 2004 年四月十五日，也是達文西 552 歲的冥誕當天由史密森尼出版社（Smithsonian Books）出版。在全球達文西熱的推波助瀾之下，一上市旋即熱賣，在美國短短十四個月內，精裝本便已重印七刷。整本書的主要內容，在於以達文西的非凡成就為引子，介紹藝術、數學、與科學的交會，最後回到跨領域知識的融通觀點，來看待達文西的一生。

二、內容大綱

全書共分十三章，第一章以達文西傳奇的一生做開頭，讓讀者對於達文西的生平有梗概瞭解。之後從第二章到第八章作者落筆的焦點駛離達文西本身，而馳騁於醞釀出達文西不朽創意的背景知識。第二章「科學與藝術的交會」打破一般人認為科學與藝術傳統上互相獨立的藩籬。作者以西方宗教為例，說明科學與藝術的目的是如何互通。第三章「用數字作畫」從各古文明的數字起緣談到費波納西數列，展示藝術表現的量化原則。第四、五兩章則從人類發展的歷程闡釋科學和藝術的本質。第六章「自然是最好的導師」接續第三

章介紹自然界生物與人造藝術品中蘊含的費波納西數列與黃金比例。第七章「光影背後的故事」探討畫作所隱含的比例構圖原則和幾何透視法。第八章「觀者和被觀看者的眼睛」講的是畫家在創作肖像畫時，一般是如何安排畫中人物眼睛的位置，以使其和觀畫者的眼睛形成互動。第九章「業餘畫家達文西」強調達文西構思畫作時的求真精神，以闡述為何達文西說「繪畫是一門科學」，並由此引申達文西真正關心的是如何表現大自然，追求自然科學和藝術原理的統一。第十章「一份百科全書式的手稿」則從達文西所遺留的諸多手稿，如解剖學、流體力學、機械工程等等內容，見證他非凡的科學態度與創意。在第十一章「統一天地之理」之中，作者敘述了達文西早於哥白尼的天文學觀察和伽利略落體運動測量的成就。到了第十二章「二十世紀最偉大的共同藝術創作」就開始脫離達文西的範疇，作者主張二十世紀的科學是種集體藝術創作的理念，包含了相對論與量子力學。最後第十三章「為兩種智識文化搭起橋樑」回到撰寫本書的初衷——縮短人文學者和科學家的智識鴻溝，並探究為何達文西能成為達文西？

三、書籍評論

近年來和達文西有關的中英文書籍不知凡幾，但本書作者布倫阿特列 (Bulent Atalay) 所下的標題給人感到訝異的程度，唯有數年前傳記作家麥可懷特 (Michael White) 所寫的《達文西：科學第一人》(Leonardo: The first scientist) 差可比擬。無疑地，這兩本書至少有兩個主要的共同目的。首先，他們都嘗試將世人的目光焦點轉移到達文西被人忽視的另一些面向：科學與數學。再者，透過探究達文西藝術成就的科學與數學根源，麥可懷特和布倫阿特列在某種程度上都回應了一九五〇年代晚期，英國科學家兼作家史諾 (C. P. Snow) 於劍橋大學瑞德講座 (Rede Lecture) 中所提出「兩種文化」的議題。麥可懷特曾為美國流行音樂樂團成員，近年寫了不少科學家傳記(如《牛頓：最後的巫師》)；而布倫阿特列除了是著名物理學家，現任瑪麗華盛頓大學物理學教授之外，同時也是一名版畫藝術家，所以以兩位作者的背景而言，要談論達文西的藝術和數學與科學的臍帶關係，身兼科學家與藝術家的布倫阿特列可能比麥可懷特更具說服性，如同史諾以科學家和作家的雙棲身分談兩種文化的鴻溝，更能引起共鳴(儘管史諾的一些論點仍值得爭議)。

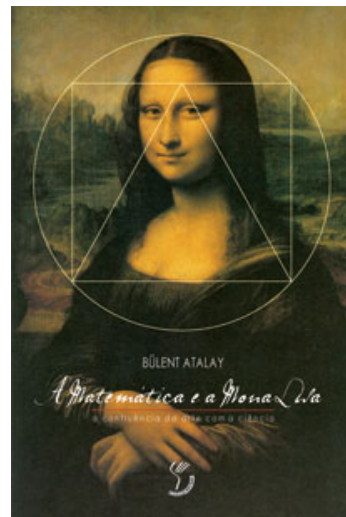
《數學與蒙娜麗莎》成功吸引讀者目光的原因之一，在於他點出一個獨特的問題：蒙娜麗莎與數學有什麼關係？就此點而言，在所有已經出版的十一種語言版本當中，當屬台灣時報出版社所設計的封面(圖一)最為傳神。圖二為英文原版封面，而圖三則為巴西的葡萄牙文版，我們可以發現雖然葡文版仍「耍弄」了一些幾何，但時報版的封面確實一針見血地解答了許多觀賞者的疑惑：為什麼蒙娜麗莎一直對著他們微笑？那是因為蒙娜麗莎的左眼正位於整個顏臉輪廓的幾何中心，觀賞者總會不自覺地將目光聚焦於蒙娜麗莎的眼睛部位，而形成一種莫名的吸引力。當然，這種硬梆梆的數學美學可能被譏為過度簡約而不為藝評家所認可，但「一畫勝千言」，封面與內文主旨相呼應確實是吸引讀者掏出荷包的第一關鍵。



圖一



圖二



圖三

本書的焦點雖然在達文西，但是，所有十三個章節中只有三章直接與達文西相關，其餘篇幅都著墨於數學、科學、與藝術的交會和本質上面。這樣的安排對於部分達文西迷或許會覺得失望，讀起來老覺得在周圍兜圈子，搔不著癢處。但是，所有的達文西迷應該也都承認，研究達文西這位不世出的天才有相當高的難度。他作品本身的神祕性反應出他人格思想的不可捉摸性，所以，要解讀他的作品或者創作源頭，必須事先勾勒出層次與角度，避免看圖說話而僅得表象，甚至淪為瞎子摸象。正如構思一幅巨型畫作往往不是從主體先下手而是必須先從旁鋪陳，然後再逐漸決定主體的位置與形態，以求畫作完成時主體能與旁枝相呼應。而作者可能是有感於達文西思想的深邃，避免單刀直入剖析達文西，而從歷史與各種不同面向解碼達文西。如同作者在自序中所言：「從藝術家和科學家所關注的事物中，我們審視其間共通的主題和立足點，以及各自選取的表現形式，而這項研究需要導入現代科學和數學的基本原理，應用在對藝術領域和自然界中所存在的透視、比例、圖形、形狀、對稱等的分析」。因此，從第二章到第八章所談的大都是幾何和比例。

事實上，書中的許多素材都不是什麼新鮮事，甚至許多是重彈的老調，例如大自然的費波納西數列、建築和繪畫中的黃金比例、柏拉圖立體等等主題在許多數普書籍中早已是常客。然而，書中文字讓人讀起來卻不味如嚼蠟的秘訣，在於作者發揮其科學與藝術專才，將上述主題緊扣許多科哲議題和藝術家作品，旁徵博引，以例舉證。比方，講柏拉圖立體時以直觀方式解釋為何柏拉圖立體總共只有五個，之後又延伸到達利對其自身畫作〈最後的晚餐〉的詮釋，再到所謂巴基球 (Bucky Ball) 的多面體圓頂結構，讓讀者體會數學幾何之美。另外，透過達文西的人物肖像，如〈吉內薇拉班琪〉和〈抱貂女子〉，呈現黃金比例原則在構圖的應用。最特殊的是作者以自己的版畫作品介紹素描的透視法最能讓讀者感同身受。這些例子在在顯示作者以「科藝雙棲」的身分寫作本書的豐富性。

然而，就一位以科學家為職業的作者而言，書中內容的佈局和鋪陳仍有些值得討論的地方。作者提到達文西最傑出的貢獻在於，他的研究方法實際上為現代實證科學的方法論提供了可能原型。因而十分認同麥可懷特的觀點，甚至科學界開始流傳的說法：達文西是第一位現代意義上的科學家。並依此推論，假使達文西能在有生之年將記錄於手稿中的科學省思公諸於世，科技發展的速度也許能加快一、兩個世紀 (中文版 p.8)。也許基於這種以

科學眼光鑑賞藝術的目的，作者認為以達文西流傳的作品數量而言，只能算是業餘的藝術家，因此書中第四、五兩章分別探討了科學與藝術的本質。只是兩者的份量相當不對等，第五章「藝術的本質」論述了相當多數學與藝術的關連，而第四章「科學的本質」卻只有寥寥數頁，內容雖顧及時間橫軸，談古論今，但縱深不足，無法顯現歷史上科學本質的演化。作者既然認同達文西是第一位「現代科學家」(the first modern scientist)，就必須解釋科學的「現代意義」。雖然當代知識界對於科學本質之詮釋方式與立場不盡然相同，但大體上都同意科學是人類企圖瞭解物質世界的一種努力歷程。透過適當的方法，諸如對於大自然現象的觀察或設計嚴謹的控制實驗，收集和解讀資料，並在建立假設後重複相同觀察或實驗步驟驗證假設。假設通過驗證之後才能形成一種有條件限制的理論，並依此理論解讀物質世界的現象。

不過這看似縝密的科學過程，卻不保證科學事實等同於真理，因為探究過程牽涉許多主客觀因素的干擾。達文西可以說兼具柏拉圖和亞里斯多得兩人之學術特質，一方面認為唯有通過數學驗證的知識才是科學，另一方面也強調感官經驗和觀察，主張以大自然為師，不盲目崇拜權威理論。依此看來，達文西只能算是半個科學家，他從未在建立假設後重複相同觀察或實驗步驟去驗證假設，以建立他心目中的繪畫科學理論。或許又有人會主張他是個實驗科學家，可是達文西經常是直接在業主的場地進行實驗，而不似當代科學家一般是在自己的實驗室或工作室。他喜歡嘗試不同濕壁畫的素材以表現他嶄新的創作理念。然而，未經正式測試就上場的結果，往往以難堪和失敗收場。例如 1495 年左右，達文西受米蘭聖瑪利亞感恩修道院之託，在一間食堂的大片牆壁上繪製當今膾炙人口的〈最後的晚餐〉，他摒棄中世紀時期廣被運用的濕壁畫材料，而研發一種油彩與蛋彩的混合顏料。然而，由於著色的厚度不夠，導致「最後的晚餐」在五十年後，就因濕氣而開始嚴重剝落，如今已歷經數次修補。再者，1504 年達文西和米開朗基羅都同時接受委託，為佛羅倫斯改建裝潢的舊宮繪製巨幅戰爭壁畫，以紀念該城兩次軍事勝利。達文西又嘗試以新技法和米開朗基羅較勁，只是新開發的塗料一遇到潮濕再度融蝕，戰爭壁畫也因而無法完成，使得達文西半途而廢的事蹟又填一樁。達文西手稿中的一些科技創見，也未見他曾經試驗過的紀錄。他的「日心說」縱然正確，卻不是建立在觀測資料上，而是冥想推理的結果。因此，達文西可以說是具備現代科學探究的思想與精神，卻缺乏現代科學的手法。以「現代意義」來說，應該只能算是一位「類科學家」。然而，就科學歷史脈絡和科學本質的演化而言，達文西的科學家地位確實無庸置疑。畢竟在當時還沒有科學家這行業，科學本身也不算是一種獨立的專業，因此，以現代標準衡量五百年前的達文西確實有些苛求。若作者在「科學本質」一章能引入「科學歷史脈絡」的意義和其演化的本質，當更能彰顯達文西的特殊與不凡。

本書的中文版在三年後出版（大陸簡體字版翻譯為《達芬奇的數字迷宮》）。整體而言，雖然翻譯尚稱平順，但是仍有與原文詞不達意甚至引起誤會之處。例如，時報出版社正體字版第 27 頁引用 1963 年諾貝爾物理學得主 Eugene Wigner 對數學與物理之間關係的評論時說：

用數學語言來表達物理理論是天衣無縫的，而這也是我們無法理解、無法探查的奇妙所在。我們感謝數學，希望它在今後的研究中繼續發揮作用，並將這種作用擴展到更

多的知識領域。讓數學成為我們的樂趣，哪怕有時也會變成阻礙我們前進的絆腳石。

這段的英文原文如下：

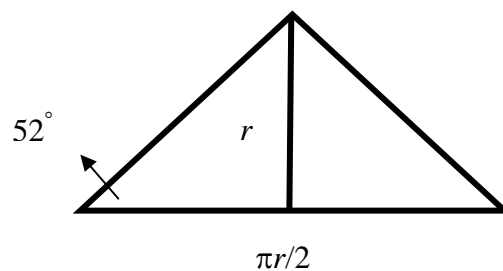
The miracle of the appropriateness of the language of mathematics for the formulation of the law of physics is a wonderful gift, which we neither understand nor deserve. We would be grateful for it and hope that it will remain valid in future research and that it will extend, for better or for worse, to our pleasure, even though perhaps also to our bafflement, to a wide branches of learning.

筆者並非專業譯者，在此不敢造次代勞翻譯。但在經比對之後，應該會發現確實有許多不符原意之處。至少「用數學語言來表達物理理論是天衣無縫的」和「哪怕有時也會變成阻礙我們前進的絆腳石」兩句與 Wigner 的原意有相當的出入。

另外，譯者的科學或數學背景顯然不足，以至於有許多名詞誤譯甚至陳述錯誤之處。例如第 27 頁所提到的「群體理論」(group theory) 應該是「群論」。第 73 頁中講金字塔的尺寸比例時提到「以此圓畫一個外接正方形，那麼圓周的長度與此正方形的周長會恰好相等」更是錯得離譜。其原文如下：

If that circle is formed into a square so that the circumference of the original circle and the perimeter of the square are exactly the same, the sides of a pyramid constructed on that base, with a height equal to the radius of the original circle, would have a slope of 52° .

很顯然，譯者將原本是假設的條件當作結果。原文意思是若金字塔之正方形基底的周長等於一已知圓的圓周，而高為此已知圓的半徑，則金字塔斜面與平地夾角為 52° (如圖四)。譯者的疏失極易讓粗心的讀者信以為真。所以，碰到科學或數學概念時讀者宜加審慎分辨。



圖四

本書最嚴重的錯誤出現在英文 2004 年第一版中的第 104 和 105 頁。該段文字旨在說明手指骨關節間的黃金比例。原書圖 6-2 的標示不僅殘缺不清楚且誤值，而對於指骨關節間的比例式也是錯的，應更正為：

$$\frac{A'B' + B'C'}{A'B'} = \frac{A'B'}{B'C'} = \frac{B'C'}{C'D'} = \phi = 1.618 \dots \dots \dots (p.104)$$

$$\frac{AB + BC}{AB} = \frac{AB}{BC} = \frac{BC}{CD} = \frac{CD}{DE} = \phi = 1.618 \dots \dots \dots (p.105)$$

中文版本已補足並更正圖 6-2 殘缺誤值的地方，卻未發現上述明顯的錯誤，殊為可惜。這

種錯誤也讓本書的精采度大打折扣。

最後值得一提的是，本書作者替中文版做序時，免不了為中國古代科學技術的蓬勃發展做一番恭維，並希望台灣的學生和學者們也能夠採納他分析西方作品的方法，對中國的藝術做些研究。布倫阿特列當時或許不知道近年來許多藝術評論學者（如蔣勳）已開始討論達文西畫中的山水背景問題。達文西畫中的山水與其故鄉托斯坎尼的高原地形完全不同，卻與中國宋元山水畫相類似。例如，筆者就發現蒙娜麗莎這幅畫背景的山水構圖充分表現出中國山水曲徑通幽的意境，與元朝黃公望的〈水閣清幽圖〉如出一轍（見圖五）。



圖五 「蒙娜麗莎微笑」背景山水和黃公望「水閣清幽圖」

再者，英國一位業餘歷史學家 Gavin Menzies (即宣稱鄭和是第一位發現美洲新大陸的作者)在其去年 (2008) 所出版的新書 *1434 : The Year a Magnificent Chinese Fleet Sailed to Italy and Ignited the Renaissance* 中指出，義大利文藝復興時期的藝術家已經有機會接觸到中國宋元時期 (甚至更早) 的機械設計。而他更發現達文西手稿中部份的機械設計和中國古代的器械有著高度的相似，因而推論達文西的部份機械創意實際上是來自於中國。布倫阿特列於今年 (2009) 一月出版 *Leonardo's Universe: The Renaissance World of Leonardo da Vinci* 一書。筆者尚未看到內容，但猜想書中可能對於孕育出達文西的文藝復興時期做進一步詳細的探討。對廣大的達文西迷而言，在讀完《數學與蒙娜麗莎》一書，瞭解達文西創作的數學密碼之後，或許可以進一步探究達文西的創作當中究竟是否隱藏「中國密碼」？若真有所發現，那下一本書《中國與蒙娜麗莎》或許即將誕生！

參考資料

蔣勳 (2006). 《破解達文西密碼》，台北：天下文化。

White, M. (2003). 《達文西：科學第一人》，台北：貓頭鷹。

優秀數學科普作品的指標

評價方式：指標以五顆星☆☆☆☆☆為最高品質。

1 知識的實質內容

- 認識論面向：☆☆
- 歷史或演化面向：☆☆☆
- 哲學面向：不適用
- 教育改革面向：不適用

2 形式或表達

- 創新手法：☆☆☆☆
- 數學知識的洞察力：☆☆
- 忠實可靠的參考文獻：☆☆☆
- 敘事的趣味性、可及性與一貫性：☆☆☆☆☆
- 中譯本的品質：☆☆☆

3 內容與形式如何平衡

- 青少年層次：☆☆☆☆
- 一般社會大眾：☆☆☆☆☆

摘錄本書最精彩片段

1. 中文版 89~90 頁

儘管藝術家和科學家都喜愛描繪自然，他們的表達方式卻有區別：藝術家詮釋可見的世界，而科學家則傾向於解釋自然運動的原因和過程。……綜觀歷史，文藝復興時期以達文西為代表的藝術家，要比科學家更早懂得如何觀察自然、提出正確問題，而非僅僅停留在假設和內省上。

2. 213 頁

他（達文西）是個偉大的畫家，卻從未把繪畫當作第一要務。也許正如許多藝術史家所揣測的，他覺得繪畫太容易了。科學才是他最大的興趣，他的動力源自對大自然的好奇心。……達文西常說繪畫是科學，而從某些層面看來，這話反過來說也正確，那就是——科學也是門藝術。而達文西便在欣賞其中的美。