

推薦加藤元浩的數學漫畫〈十七〉

洪萬生

台灣師範大學數學系退休教授

數學漫畫是數學小說（*mathematical fiction*）這種新文類（*genre*）的子類。運用小說的敘事媒介來呈現數學知識活動，本來就可以降低閱讀門檻，而拉近一般讀者與（冰冷的）數學知識之距離。如果吾人進一步再運用漫畫形式來普及數學知識，那麼，在巨量圖像知識與思維環境成長的年輕世代，應該更容易親近與接受才是。特別是，當我們打算提升國民數學素養時，數學漫畫 -- 尤其是內容紮實或敘事精彩的作品 -- 更值得我們大力推薦，因為它所凸顯的知識活動特色，譬如多元敘事與圖像思考等，正是一般傳統制式課堂比較不足的面向。因此，如果我們打算規劃另類的高中特色課程，那麼，數學漫畫絕對值得列為首選科目之一。

在本文中，我打算介紹並推薦〈十七〉這一篇數學漫畫。它是日本漫畫家加藤元浩（*Motohiro Katou*）所創作的「神通小偵探」第 38 集之第二篇（附圖一）。其內容是描寫日本數學家建部賢弘（*Takabe Katahiro, 1664-1739*）的時代，有關和算（*wasan*）、算額（*sangaku*）（見附圖三）、遺題及病題之故事。



圖一：《神通小偵探》第 38 集封面

在本篇漫畫中，作者（漫畫家）塑造了一位十三歲的數學才女秋沙，並且虛構她與建部一起進行的數學知識活動。所有這些，都在一座倖存於二十一世紀的祠堂，以算額的形式保留下來，因此，故事情節遂有了令人打算一探究竟的張力。這是十八世紀初的日本和算故事。另一條故事軸線則是現代（二十一世紀），由於促進市街經濟繁榮的需求，居民在電視台的資助下，打算新蓋一座電影資料館，但空間不足，勢必得拆除那一座老舊的祠堂，而地主道門海次也已經跟電視公司簽好拆除合約。



圖二：建部賢弘出題

這種文化保存 vs. 經濟發展的老梗，因為和算的加入，而有了意想不到的張力（tension）。於是，作者為這個「神通小偵探」系列故事所塑造的兩個主要角色 -- 水原可奈（Kana Mizuhara）及燈馬 想（Sou Touma），在本篇中就順著情節（plot）來參與解數學解題了。根據本系列漫畫的角色（character）設定，小偵探燈馬「以 15 歲的年紀從麻省理工學院畢業，再進入日本的高中就讀的超級天才兒童，擁有多方面豐富的知識」；至於另一位小偵探水原呢，「她是燈馬的同學。父親是刑警。她有超越一般男孩子的行動力，開朗到有點少根筋的性格非常的著名，是一位很健康又優質的女高中生。」因此，他們會主動積極地解數學問題，看起來是理所當然。

故事一開始，就是建部與秋沙注視著祠堂的最後竣工階段，「接下來只要等待……隨著時間的經過……總有一天……一定會出現能夠解開這道謎題的人！」那麼，究竟是什麼謎題呢？

燈馬先是注意到此一祠堂周匝是正十七邊形，入內參觀則發現秋沙所奉納的算題。於是，故事再轉回十八世紀初的江戶。出身布匹店的次右衛門秋沙由於在寺子屋的算數表現優異，教師彌一引薦她拜見關流名家建部賢弘。建部就當面出題測試秋沙的數學能力：

第一題：給定一個等腰三角形的三邊長分別是十、十及十二，求其內切圓直徑是多少？

這一題秋沙一下子就解決了。緊接著，建部再出如下題目：

第二題：將一樣大的圓連在一起成串珠狀，再將相鄰的兩圓的圓心連接成一個多邊形，並將

內部的圓之扇形塗成黑色，比較黑色的部份跟白色的部份，哪一邊的面積比較大，又

大多少呢？（參見附圖二）

這個題目雖然難度高出許多，但還是被秋沙在隔天就解決了。建部看了解答十分滿意，決定將此一問題及秋沙之解製作成算額，因為「以前的人只要解開數學問題，都會認為那道靈光一閃是神明賜予的禮物。為了回禮，就會將寫上數學問題與答案的木額送到神社獻給神明……也就是所謂的『算額』。」而這正是燈馬在大約四百年之後所看到的那一塊。

現在，讓我們回來簡要說明日本數學史的一些片段。所謂和算，是指日本人自創的數學品牌，它承自中國宋元數學之精華，尤其是天元術，但日本數學家推陳出新，在（數學）武士關孝和（**Seki Takakazu, ?-1708**）手上，創立了日本本土的數學傳統。不過，關孝和的數學創作是從「遺題繼承」開始的。1671年，澤口一之出版《古今算法記》，見證了日本人理解宋元天元術的開端。澤口一之在該書末也留下了十五道未解的數學問題，在1675年由關孝和出版《發微算法》，針對這些題目提出簡答，這就是「遺題繼承」的意思。後來，建部賢弘進一步在1685年出版《發微算法演段彥解》，詳細注解了師傅關孝和的解答。



圖三：關流算額

除了遺題之外，漫畫家加藤在本篇故事中，也讓秋沙引進求 $x^n = 1$ 的 n 個根之「病題」（也就是「出壞的無解題目」），並且在高斯平面上，繪製了許多以這些根為頂點的正多邊形，而將這個故事帶到最高潮。原來，建部賢弘也認為這些（大部份）虛數根並不存在，因此，「這是病題啊！」事實上，和算家所出的題目如果被判斷為病題，通常會被視為學藝不精，而感到羞愧，譬如，在冲方丁的《天地明察》（小說+電影+漫畫）中，主角澀川春海（或安井算哲）曾經在江戶的村瀨義益私塾門口，張貼了一塊算學繪馬，結果被關孝和判定為病題，而引為奇恥大辱。然而，在本篇故事中，漫畫家卻讓建部賢弘正面地評論說：

不過，不知道為什麼……我總覺得妳才是正確的。看了這個圖之後，我就有了這種感覺。所以，就把這當作「遺題」吧。

上述這個情節當然是虛構的。不過，小偵探燈馬最後評論說：

大數學家高斯曾經在 1796 年，也就是他 18 歲的時候，發現能夠只用尺跟圓規畫出正十七邊形。直到 19 世紀，伽羅瓦也在十幾歲的時候透過代數方程式的問題確立了「群論」……可透過尺規作圖的正多角形與代數方程式之間的關係才終於明瞭。秋沙可能就是在解 17 次方程式的時候，發現了這與作圖之間的關係……說不定比高斯還要早……。來以為設計圖上說不定會留下類似的證據……可惜已經被燒掉了。

原來，燈馬與水原希望從祠堂的設計圖（外觀正十七邊形），尋找任何蛛絲馬跡，來證明祠堂的值得保存價值，以便挽救它被拆除的命運。這一設計圖之追蹤，當然是小偵探所擅長的任務，而且也涉及幾何圖形（正十七邊形），因此，偵探故事與數學知識活動遂有了結合的「正當性」（legitimacy）：「總有一天會出現能夠解開這道謎題的人……」，而這一天總算等到了。

總之，這是一篇融入日本數學（和算）、歷史與文化的數學漫畫。就和算來說，它尤其觸及兩個主要面向：遺題繼承與算額奉納，有助於我們認識日本數學史。本篇女主角次右衛門秋沙，以及 $x^n = 1$ 的求解及其與正十七邊形之關連等情節，當然出自作者的虛構，也不無架空歷史（**alternate history**）的敘事。然而，不同於遠藤寬子的《算法少女》或冲方丁的《天地明察》，本篇儘管文幅不長，作者卻仍然提供足夠的篇幅，說明前兩個問題的詳解，以及有關 $x^n = 1$ 的圖解之討論。可見，作者（建築系出身）乃是基於數學普及的目的而創作。同時，由於他的解說親切、清晰、流暢且容易理解，再加上漫畫的低門檻閱讀媒介，因此，本篇堪稱是數學普及作品的上上之選，值得我們大力推薦！至於文中有一些極易辨識的筆誤（涉及數學知識），我們就不在此細說了。

後記：陳政宏君為我介紹本書，讓我有機會認識數學漫畫之美，特此申謝。又，本文轉載自教育部高中數學學科中心高中數學電子報第 97 期（2015 年 4 月 28 日出版）。