

# 《蘇菲的日記》：女數學家傳記的另一種書寫

洪萬生

英文版書名：Sophie's Diary: A Historical Fiction

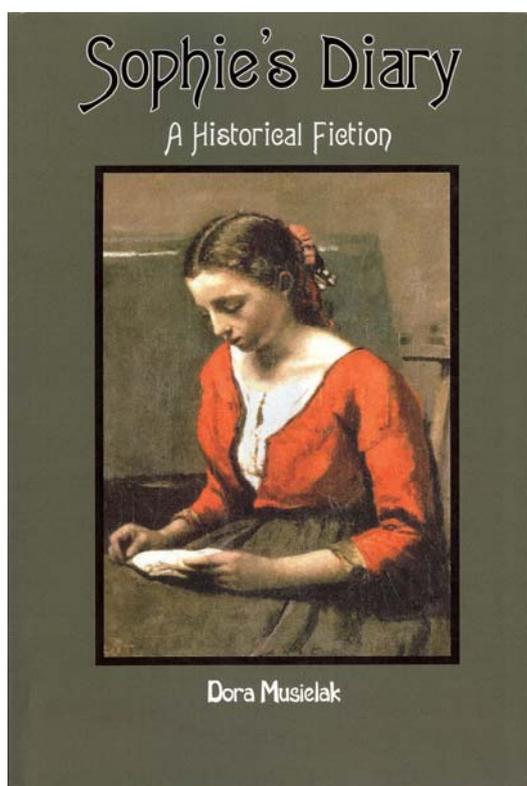
原作者：Dora Musielak

出版年份：2005

出版社：AuthorHouse, Bloomington, Indiana

出版資料：平裝 233 頁

國際書碼：ISBN 1-4184-0812-3



關鍵詞：英文科普、女數學家、日記、蘇菲·熱爾曼、歷史小說、數學小說

## 一、前言

本歷史小說是有關 18-19 世紀偉大女數學家蘇菲·熱爾曼 (Sophie Germain, 1776-1831) 的故事。作者虛構了蘇菲的少女日記，從這位當時十三多歲的小女孩的眼睛，來見證大革命期間 (1789-1793) 的法國歷史，特別是有關法國當時數學發展的一些活動。整體而言，這是非常值得推薦的一部歷史小說。

本書作者 Dora Musielak 從小展露數學天分，後來成為航空工程教授，但也投入十七、八世紀數學史研究，因此，她絕對有資格敘說蘇菲在「巴黎圍城」期

間所發生的故事。事實上，本書至少有三個面向，亦即它是一本歷史小說 (historical fiction，本書副標題)、數學小說 (mathematical fiction)，但是，作者也有極清楚的數學普及 (popular mathematics) 訴求。因此，它除了滿足一般人的閱讀需要之外，對於中、小學階段的女生來說，更是具有不容忽視的啟蒙作用。

二十幾年前，彭婉如 (1949-1996) 與我曾翻譯《女數學家列傳》(台北：南宏圖書公司)(其中蘇菲就是主角之一)，<sup>1</sup>1997 年九章修訂再版後，在幾所菁英女校推廣時，掀起了頗大的回響。最近，科技女性又再度成爲學界議題，但在數學普及書籍方面，還是相當缺少適合中小學(女)生閱讀的材料。因此，本書中譯本如有機會問世，將可填補此一不足才是。

## 二、內容簡介

本書爲日記體例，從 1789 年 4 月 1 日(星期三，當天也是蘇菲的十三歲生日)一直到 1793 年 4 月 1 日(星期一)，1789 年有 41 則，1790 年有 42 則，1791 年有 38 則，1792 年有 40 則，1793 年有 11 則，總共有 182 則日記。因此，本書可以按照這四個年份分成四章。最後，則附錄有蘇菲的略傳和年表，以及主要與蘇菲傳記和法國大革命有關的參考文獻。

蘇菲是十八世紀法國一位自學成功的數學天才，她在數論與數學物理兩方面，都做出了令人驚豔的貢獻。她在法國大革命圍城期間，先是在她父親(家道殷實的絲織品富商)的書架上找到 Jean-Etienne Montucla 的《數學史》，在其中阿基米德(也是在圍城的情況下)忘我研究數學而被殺的故事，深深地震撼了她 13 歲的心靈，從此，她就決定一探這一門學問的究竟。於是，她長大以後自行研讀巴黎工藝學校 (Ecole polytechnique) — 拿破崙所設立的大學，目的在訓練精通數學的國家公務員，是今日科技理工大學之原型 — 之上課講義，接著，她依序向偉大數學家法國拉格蘭吉 (Joseph-Louis Lagrange)、德國高斯 (Carl Gauss) 等人通信，並參加法國科學院所舉辦的彈性曲面之震盪理論之競獎等等，充分展現了她的數學才華與傑出成就。1831 年，高斯向德國哥廷根大學推薦頒贈榮譽博士學位給她，可惜，在領取之前，她就與世長辭了，享年 56 歲。有關蘇菲的傳記，可參考 Lynn Osen 的《女數學家列傳》(彭婉如、洪萬生合譯，邱守榕審定，台北：九章出版社)。至於英文版的傳記，則可參考《蘇菲的日記》所附之傳。另外，由 MacTutor History of Mathematics 網站中，由 J. J. O'Connor 與

E. F. Robertson 所合撰的蘇菲傳記 Marie-Sophie Germain，當然更值得參考。<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 本書的深度書評，請參閱鍾秀瓏，〈評論《女數學家列傳》〉，載本專欄。

<sup>2</sup> MacTutor History of Mathematics 網站請參考英國聖安得魯大學數學系所布置：  
<http://turnbull.mcs.st-and.ac.uk/~history/Biographies/Germain.html>.

現在，我們依序將簡要介紹本日記中，蘇菲所提及的數學知識以及她對巴黎社會的觀察與反思。其實，蘇菲的母親當然（可想而知）反對她學習數學，幸好她父親相當明理，給了她全力的支持，因此，日記中有很多描述，都是針對她如何堅定自己的決心，進而更狂熱地研讀數學。這些情節與她不斷地接觸寬廣、深刻的數學交織在一起，充分反映了數學作為一種知識獵奇的巨大吸引力！

在蘇菲接觸阿基米德時，就注意到他的圓周率估計： $3\frac{10}{71} \leq \pi \leq 3\frac{10}{70}$ ，這當然也讓她提及阿基米德的《圓之度量》(The Measurement of a Circle)，以及他的圓內接、外切正 96 邊形之逼近。還有，蘇菲也對畢氏學派及其哲學主張深感興趣。

在 1789 年蘇菲所寫的第 5 篇日記（日期：1789 年 4 月 28 日，星期二）中，已經開始紀錄巴黎的飢民之暴動。當天，她也提及有關古希臘女數學家海巴蒂雅 (Hypatia, 400 A. D.) 的死於非飢民的基督教暴徒之手的悲劇。接著，在下一則日記中，蘇菲也提及她父親當選國會第三階級代表（另外兩個社會階級為神職人員與貴族，他們不須要繳稅！）。顯然，她父親頗有社會主義關懷，因此，作者利用此一插曲說明啓蒙運動所批判的社會不平等對於蘇菲的影響。

在 5 月 10 日的日記中，蘇菲討論了畢氏定理的「代數版本」： $x^2 + y^2 = z^2$ 。其實，這是為她後來對費馬最後定理之證明的貢獻預留伏筆。緊接著，在下一則日記中，蘇菲又回來討論圓周率  $\pi$  的近似值  $22/7$ 、 $355/113$  和  $3.14159\dots$ ，以及此一常數之性質，乃至於它的重要性。有了這些引子，蘇菲在下一則日記中討論無理數，並說明了畢氏學派門徒海巴瑟斯 (Hippasus) 因洩漏無理數的機密給外人，而遭受處死的悲劇。這一則日記的主題，是由於蘇菲對於自己在雷電交加的夜晚被驚醒所引起的恐懼之不理性 (irrational)，因而，被她連結到無理數 (irrational number)。

在 7 月 14 日巴士底監獄被革命黨攻陷之前，蘇菲在街頭示威日益緊張的氣氛中，繼續研讀數學，尤其是經由友人 LeBlanc 夫人的兒子 Antoine-August 的數學筆記本，她發現到數目的類型包含有整數、有理數與無理數、質數以及完美數。此外，Antoine-August 也向她介紹多項式、符號法則以及一元一次方程其解法。在這段期間，由於她不經意地洩漏她想要成為數學家的願望，而讓她母親嚴厲喝止，甚至沒收她的筆記本。幸好，她的父親全力支持，才得以延續她自己的數學探索。此外，她也開始向女僕米莉說明方程式的應用意義，但也指出像  $x^2 + 1 = 0$  這樣的代數方程並不指涉特別的任意事物，因此，「學習代數需要抽象思維」。

緊接著，蘇菲在說明了傳說中的刁番圖 (Diophantus) 墓誌銘問題之後，開

始研讀他的《數論》(Arithmetica)，其中她特別質疑刁番圖何以無法認識到負數作為一次方程的根。然後，他開始說明有關一至三次代數方程的一般類型，並提及代數數 (algebraic number) — 整係數代數方程的根，以及是否  $\pi$  為代數數？這是她與家人到鄉間別墅避暑度假的「功課」，本來她媽媽希望藉此避開動亂的巴黎，沒想到到了八月底鄉間農民也開始騷動不安，攻擊地主的事見層出不窮，他們只好盡快趕回巴黎了。

回到巴黎之後，蘇菲開始討論二次、三次方程解法。前者源自 Antoine-August 的請教，蘇菲還指出三種不同方法：因式分解、配方法和代公式解。至於後者，顯然就深刻多了，蘇菲在簡述了其求解歷史（及其爭議）之後，也再發現了卡丹諾 (Girolamo Cardano) 的解法。此外，她也在凡爾賽宮被示威群眾包圍的事件中，學會利用歸謬法證明  $\sqrt{2}$  是無理數，並說明阿基米德如何利用數學方法，以證明皇冠是否由純金鑄成。還有，在 1789 年倒數第二則日記中，蘇菲也簡述了代數的簡史（含 al-jabru  $\rightarrow$  algebra 語源之說明）。至於今年最後一篇日記，則主要敘述蘇菲家族如何慶祝耶誕節。

在 1790 年的第一則日記（日期：1 月 2 日）中，蘇菲說明了法國的三個社會階級教士、貴族和平民，以及他們的社會經濟處境。緊接著，顯然是刁番圖的《數論》所連結上的費馬最後定理，因此，蘇菲開始這一偉大定理發生興趣。此外，她也在父親書房讀到一本以拉丁文寫成的數學著作，其中討論  $x^3 + 1 = 0$  的根，結果她發現該書說明此一方程有三個根，可是，除了 -1 之外，她找不到另外兩個。這一插曲不僅預示了她後來討論虛數在方程式理論中之必要性，也引出她有意向修女學習拉丁文的打算。後者顯然是作者預留伏筆的一種書寫策略，因為緊接而來的，是國會通過法案，開始限制教士、修女的特權。還有，教會財產充公之後，蘇菲也利用她父親打算購買土地，來說明二次代數方程的用途。此外，她也幫忙父親計算銀行複利。

當虛數和拉丁文現身之後，作者讓康多塞 (Jean-Antoine-Nicolas Cariat, Marquis de Condorcet) 贈送蘇菲一部歐拉 (Leonhard Euler) 的分析經典《無限之解析導論》(Introduction to Analysis of the Infinite)，藉以引出更多的數學（特別是高等數學）。此時，蘇菲剛滿十四歲，是數學天才可以自修高等數學的好時機。從此開始，蘇菲就開始自修高等數學了。於是，初等函數、無窮數列、無窮級數、收斂、歐拉數  $e$  的定義及其近似值之計算、歐拉公式  $e^{i\pi} + 1 = 0$ 、 $e^{ix} = \cos x + i \sin x$  等等，並且針對數目的本質，蘇菲提問了一個與  $\pi$  平行的問題：正如  $\pi$  一樣，歐拉數  $e$  顯然是無理數，可是， $\pi$  可以連結到圓，那麼， $e$  又如何呢？此外，與歐拉數息息相關，蘇菲又討論了以  $e$  為底的自然對數、複利計算公式。

顯然出自她對歐拉的崇拜，蘇菲在日記中簡述了歐拉的傳記，特別是在數

學以及其他領域的不朽貢獻。另一方面，她也提及歐拉及十八世紀數學家大膽地運用形式運算，所導出來的一些「悖論」(paradox)，譬如在下列無窮級數：

$$\frac{1}{1-x} = 1 + x + x^2 + x^3 + \dots$$

中，如代入  $x = 2$ ，則得  $-1 = 1 + 2 + 4 + 8 + \dots$ 。但如代入  $x = -1$ ，則得到  $\frac{1}{2} = 1 - 1 + 1 - 1 + \dots$ 。這些「形式運算」(formal operation) 看起來都不符合邏輯。而這些當然早已被歐拉所注意到。儘管如此，蘇菲還是介紹了歐拉非常著名的無窮級數的求和公式：

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2} = \frac{1}{1^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{7^2} + \dots = \frac{\pi^2}{8};$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^2} = \frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} + \dots = \frac{\pi^2}{12},$$

其中歐拉利用「不合法」(illegitimate) 的方法，不過，蘇菲並未進一步說明。

在 1790 年最後一天的日記中，蘇菲記載了法王 XVI 世屈從國會的壓力，批准 *Civil Constitution of the Clergy*，這意味著教會從此必須宣誓效忠國家。因此，蘇菲在 1791 年第一篇日記（日期 1 月 2 日）中就繼續談論此一重大事件。

在這 1791 年的日記中，蘇菲所討論的數學或數學家，就包括了黃金比  $\phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$ 、迪林問題 (Delian problem 或希臘三大作圖題的倍立方體問題)、證明論、哥德巴赫、費馬與梅森 (Marin Mersenne) 及其有關質數之製造方法、羅必達 (Guillaume Francois Antoine Marquis de L'Hopital)、約翰·伯努利 (Johann Bernoulli) 及其最速降線研究、歐幾里得及其《幾何原本》(尤其是其公理結構、第二冊幾何代數 (geometric algebra)、質數為無限多之證明)、夏德萊夫人 (Marquise du Chatelet)、數學觀、組合與二項展開式(含巴斯卡三角形)、友善數 (amicable number) 及其相關歷史，以及伽利略與其如何科學之數學化。至於歷史環境，則始終少不了革命之後持續的混亂與暴動事件。其中，最嚴重的，莫過於路易十六及皇室成員曾喬裝試圖逃出巴黎，<sup>3</sup>結果被半途攔截，因而被懷疑私通外國，導致最後的下獄與處決 (1793 年 1 月 21 日)。蘇菲在這一年的日記中，也繼續討論女子的平權與學習數學的議題，其中有些言語羞辱蘇菲的插曲，一定會讓古今女性感同身受。在這一關連中，她也提及夏德萊夫人的摯友伏爾泰 (Voltaire) 的民主思潮與男女平權的基進主張，以及她如何受伏爾泰的思想之啟發。

<sup>3</sup> 作者對於路易 XVI 出走日期紀錄稍有出入，一般史實都認為是 1791 年 6 月 20 日。在《氣味之謎》(台北：方言文化出版社，2009) 中，作者瑞秋·赫茲 (*The Scent of Desire: Discovering Our Enigmatic Sense of Smell*) 引述皇家所以被認出，乃是因為「瑪麗·安東尼沈溺於她最愛的香水『皇后香跡』(Le Sillage de la Reine)，是啓人疑竇繼而導致他們被逮捕的致命過失。」(頁 106)

1792 開年，蘇菲即投入數學研究，在 1 月 2 日的日記中，蘇菲證明形如  $4k+3$  的奇數無法寫成兩個平方數  $a^2 + b^2$  的和。然後，她從自身的學習困境聯想到偉大數學家達倫伯 (Jean Le Rond D'Alembert) 的不幸身世：他出生後即被親生母親丟棄在修院門口。還有，歐拉的視障以及丹尼爾·伯努利如何說服父親約翰讓他主修數學。接著，她也有機會閱讀斐波那契的《計算之書》，以及其中的兔子繁殖問題所引伸出來的斐波那契數列。此外，蘇菲也證明偶數的完美數 (even perfect number) 的形式一定是  $2^{n-1}(2^n - 1)$ ，其中  $2^n - 1$  為質數。還有，她也證明了歐拉數  $e$  為無理數。在一般的數學與數學家方面，蘇菲也提及拉格蘭吉 (Joseph-Louis Lagrange) 的法蘭西科學院新職、巴斯卡的散文小品 *Pensees*、伊拉托森尼斯篩子 (Sieve Of Eratosthenes)、費馬數、歐拉書簡 *Letters to a German Princess on Different Subjects in Physics and Philosophy*、算術基本定理、拉丁文版的牛頓《原理》(*Principia*) 以及夏德萊夫人的法文譯版、*J. Cousin 的微積分課本 Lectures on Differential Calculus and Integral Calculus*、義大利女數學家阿格尼西 (Maria G. Agnesi) 的微積分課本 *Instituzioni Analytiche ad suo della Gioventu Italiana*、<sup>4</sup>萊布尼茲的微積分發明及其著述，以及歐拉的微積分課本(含微分方程) *Institutiones Calculi Differentialis* 和 *Institutiones Calculi Integralis* 等等。其中，還有一些有關女人接受教育與學習數學機會之反思。不過，上述這些活動當然都伴隨著這一年法國皇室的下獄，路易 XVI 受審，以及革命黨的恐怖屠殺行徑。總之，美好的巴黎日子終究是一去不復返了。

1793 年的新年伊始並未帶來喜悅，路易 XVI 在漫長的煎熬中，終於在 1 月 16 日被判處死刑，並在 1 月 21 日上了斷頭臺。不過，投票反對者當中，包括了蘇菲所熟悉的康多塞，是差堪告慰之事。蘇菲因極度哀傷而病倒了一個多禮拜，所幸由於數學學習的強烈動機，她很快就恢復了。接著，她開始閱讀拉格蘭吉的經典著作《解析力學》(*Mecanique Analytique*)，並深入研讀微積分與微分方程(其中包括牛頓冷卻定律 Newton's Law of Cooling 之求解)，儘管她指出數論研究才是她的最愛。

最後，在本日記的最後一則(日期：1793 年 4 月 1 日)中，已經十七歲的蘇菲除了特別寫下她最終證明的費馬定理之特例之外，她還說明自己的「安身立命」— What is the reason for my being? What is my purpose in life? — 如何深受數學之啟發。其中，她指出她尤其大大地受惠於偉大數學家阿基米德與歐拉。對於阿基米德，她說：

**Archimedes, one of the greatest thinkers of antiquity, inspired me, awakening me interest in mathematics and taught me that one can be so consumed by mathematical passion that nothing else matters. (p. 222)**

對於歐拉，她說：

**Euler, one of the greatest creators and discoverers of mathematics in the eighteenth century, who kindly, patiently, as he instructed a fairly ignorant princess, taught me from the most fundamental principles of algebra and**

<sup>4</sup> 有關阿格尼西傳記，可參考彭婉如、洪萬生合譯，《女數學列傳》(台北：九章出版社，1998)，頁 33-48。

trigonometry to the newest concepts of infinity and calculus. Euler also taught me that rigorous analysis leads to elegant equations of extraordinary beauty, equations made up of the most simple and superb numbers found in nature. For example the exquisite equation  $e^{i\pi} + 1 = 0$  that embodies in its simplicity the most fundamental numbers that rule the mathematical universe. (pp. 222-223)

### 三、評論

就數學普及書籍的書寫和出版來說，數學小說可以說是方興未艾(參考 Alex Kasman 的 **mathematical fiction website**)，而國內目前尚未有系統地進行翻譯與推廣。不過，零星出版的幾本如《鸚鵡定理》、《博士熱愛的算式》、《遇見哥德巴赫猜想》、《算法少女》，以及剛剛問世的《爺爺的證明題》，已經逐漸地吸引讀者（尤其是中小學教師）的眼光。現在，《蘇菲的日記》的加入，書寫敘事手法更為多元，而國內讀者大眾如有機會閱讀，那麼，數學品味更將得以提升。

如果我們對比《蘇菲的日記》與《科學的新娘》(台灣商務印書館出版中譯本)，則可以發現前者納入相當豐富的數學知識，而後者則只花費極少篇幅(如頁 312-313)觸及此一主題。這當然不可厚非，因為後者的敘事主題應該是羅曼史 vs. 理性 (romance vs. reason) 的一種張力，至於 Ada Lovelace 雖然被認為是第一個撰寫計算機程式的人，然而，這個插曲在科普書寫中極難呈現，何況作者好不容易挖到拜倫夫婦(Ada 是拜倫夫婦的女兒)相關家族的珍貴檔案，光是羅曼史就談不完了，數學知識的比喻乃至數學普及與否，大概就無所謂了。

就《蘇菲的日記》的書寫來講，作者為了布置法國大革命的歷史環境，特別在那五章開頭的地方，都各安置了兩張大革命插畫(含當時巴黎地圖)(充當隔頁之用)，這十張插圖讓讀者對於當時巴黎的大動亂，有身歷其境之感。因此，對年幼的蘇菲而言，躲進數學的天地之中，的確獲得了心靈的棲身之所。這種對比書寫，實在是傳記書寫的高明手法，非常值得推崇！<sup>5</sup>不過，作者也在適當脈絡中，讓蘇菲針對社會動亂事件，發抒十足社會正義感的評論，尤其她父親顯然將她當成一位可以討論時事的唯一家庭成員。由此看來，本書也可發揮勵志敦品之啓蒙功能。

另一方面，正如前述，作者在本書中不避數學知識之引進，也非常令我們大開眼界。此外，數學概念作為一種比喻，也在本書中有所發揮，譬如虛數的聯想等等。還有，作者也利用蘇菲講解數學的過程，來進行一種虛擬的教學演示，以便達到她所企圖的數學普及目的。最後，作者通過蘇菲來抒發數學的秩序之美與抒情之美(特別是對歐拉公式的讚嘆等等)，也與其他數學小說如《博士熱愛的

<sup>5</sup> 在革命期間，科學才士堅持尋找標準尺度的毅力，應該也是由於啓蒙運動的理性精神之薰陶。參考亞爾德，《萬物的尺度》，台北：貓頭鷹出版社，2005(本書之深度書評，請參看本欄蘇俊鴻，〈評論《萬物的尺度》〉)。

算式》或《達文西亂碼》具有異曲同工之妙，可見數學作為一種文學比喻 (literary metaphor)，<sup>6</sup>應該也具有一種共通性或普遍性，非常值得我們注意。

### 優秀數學科普作品的指標 (暫訂)

### Indicators for good popular mathematics books (tentative)

指標以五顆星 ★★★★★ 為最高品質。

#### 1. 知識的實質內容 (Intellectual substance of knowledge)

- (1) 認識論面向 (Epistemological aspect) : ★★★★★
- (2) 歷史或演化面向 (Historical or evolutionary aspect) : ★★★★★
- (3) 哲學面向 (Philosophical aspect) : ★★★
- (4) 教育改革面向 (Education reform aspect) : 不適用

#### 2. 形式或表達 (Form or representation)

- (1) 創新手法 (Innovative approach: new story on old stuffs) : ★★★★★
- (2) 數學知識的洞察力 (Insight into mathematical knowledge: inspiring and revealing) : ★★★★★
- (3) 忠實可靠的參考文獻 (Integrity with references) : ★★★★★
- (4) 敘事的趣味性、可及性與一貫性 (Narrative in an interesting, accessible and coherent way) : ★★★★★

#### 3. 內容與形式如何平衡 (Balance in Content vs. Form) : 針對下列三個年齡層閱讀大眾，考量 (知識活動) 內容與形式 (包裝) 的不同平衡點。

- (1) 兒童層次 (for kids) : ★
- (2) 青少年層次 (for adolescence) : ★★★
- (3) 一般社會大眾 (for general public) : ★★★

#### 4. 摘錄本書精彩片段

The magnificence of mathematics is evident in the flexibility of its symbols and the simplicity of its theorems. Mathematics appeals to me because I see a certain harmony in equations, like the notes in a beautiful symphony. Yes, mathematics is a rigorous science that demands logic and truth, because it is meant to solve the problems of the universe, including the world around us, and the one beyond our reach.

I like mathematics because it is like poetry; it strives for succinctness and elegance. But unlike writing that is changed at will to please the sense, mathematics is pure and precise. Mathematics is truth. (p. 145)

---

<sup>6</sup> 可參考 Lin, Fang-Mei & Wann-Sheng Horng, "Review of Yoko Ogawa's *The Housekeeper and the Professor*", *Mathematical Intelligencer* online 31 October, 2009; 洪萬生、林芳玫, 〈數學與敘事在教育上的應用: 以通識教育和 HPM 為例〉, 《HPM 通訊》12(11)(2009): 1-11; 林芳玫、洪萬生, 〈數學小說初探: 以結構主義敘事分析比較兩本小說〉(與林芳玫合撰, 她是第一作者), 《科學教育學刊》17(6)(2009): 533-551。

When I woke up this morning I felt elated and happy, the remains of a beautiful dream still lingering in my mind. It was a vivid dream, like a revelation. In the dream I was floating, flying far away from the Earth, where the darkness of the sky was only illuminated by the millions of stars shimmering in the distance. My body felt like a feather, weightless and free. As I was flying I saw mathematical equations and symbols floating in all directions towards and away from me, appearing and disintegrating like soap bubbles.

There were letters  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , and numbers  $\pi$ ,  $e$ ,  $i$ ,  $1$ , dancing like butterflies in a flower garden. When I would reach out to take one equation it would fly away farther from me and then another simple ones that I could recognize, but other were more complex, equations that I did not know or understand. There was one equation that I really wanted to have so I chased it with all my might. When I finally held the equation in my hand I felt much joy, a happiness that went beyond laughter. The equation was not a real object, but rather it felt like a deep emotion; although I did not touch it, I sensed it, making my heart jubilant.

When I woke up I could still feel the euphoria, my hand was holding the book I was reading when I fell asleep. I got up quickly, trying to remember the equation or the terms in it because I wanted to write it down to try to understand its significance, but I could not recall it. The vision of the equation was gone. What remained in my mind was just the feeling of sheer happiness I felt this special equation in my dream. (pp. 205-206)

Someone said that mathematics is the queen of sciences. This must be since, like art and music, mathematics stimulates the senses and lifts the spirit. My pursuit of mathematics has saved me from fretting and thinking about the social chaos and uncertainty of the future. My parents try to keep things at home as normal as possible, but it is difficult to ignore the tragedy that unfolds every day in the streets, in the homes, and in the tribunal of Paris. Signs of the Revolution are everywhere. And, as if it was not enough to have national anarchy and turmoil, France declared war on Britain, Austria, and now on Spain. All the young, able men had to go to fight these battles, including a friend of Millie's for whom she feels sweet affection. (p. 218)