

# 數學漫畫的精品：數學邏輯奇幻之旅

陳彥宏

臺北市立成功高中

洪萬生

台灣師範大學數學系退休教授

書名：數學邏輯奇幻之旅 (*Logicomix: An Epic Search for Truth*)

作者：阿波斯托羅斯·杜克西阿迪斯 (Apostolos Doxiadis)、克里斯托斯·帕帕迪米崔歐 (Christos H. Papadimitriou)

繪圖者：阿雷卡斯·帕帕達托斯 (Alecos Papadatos)、安妮·迪·唐娜 (Annie di Donna)

譯者：劉復苓

出版者：繁星多媒體股份有限公司

出版日期：2010 年

頁數：351 頁，平裝

ISBN：978-986-6414-97-8

關鍵詞：不完備定理、羅素、圖畫小說、數學真理、邏輯主義、直覺主義、形式主義、自我指涉

Keywords: incompleteness theorem, Bertrand Russell, graphic novel.

mathematical truth, logicism, intuitionism, formalism, self reference.



## 一、前言

本書的作者阿波斯托羅斯·杜克西阿迪斯早在 2002 年曾出版過一本暢銷數

學小說 —《遇見哥德巴赫猜想》(*Uncle Petros & Goldbach's Conjecture*)。<sup>1</sup>如今，他又基於自己在數學、電腦、電影和戲劇方面的專長，與三位合作者再度創作了這一部以數學基礎探索為主題的圖畫小說 (graphic novel)。

## 二、內容簡介

本書主要內容大致上可以分成十一個部分，之所以會這麼說，其原因在於本書實際上包含了一個傳記：英國哲學家羅素 (Bertrand A.W. Russell, 1872-1970) 的傳記，以及兩個故事：一個記錄了本書作者在編輯此書的心路歷程 — 這涉及作者敘事時所運用的自我指涉手法，本文第三節會稍加說明；另一個則是描述羅素在美國某大學的演講現場所發生的故事。在此，我們將這十一個小節主題分列於下，並且針對各個小節提供簡單的介紹。

1. 序幕：藉由兩位作者的對話讓讀者瞭解本書的寫作動機，同時引領書中的兩個故事登場。接下來，主要由藉由羅素本人的演說來報導他一生追尋數學基礎的故事。

2. 朋布洛克莊園：描述羅素童年時寄宿在祖父母家的種種。其中，他經由數學老師的引導，而從歐幾里得幾何學，<sup>2</sup>體會數學知識的確定性與邏輯推論之關連。由於祖母嚴苛的宗教桎梏而認為知識是禁果，於是，羅素「由於缺乏知識，面對神秘現象（如祖父死亡），我只能倚靠信仰……」。

3. 大師的弟子：本節一開始，先由作者與繪者四人討論如何發展「邏輯和瘋狂」之主題。接著，敘述羅素在劍橋大學三一學院學習數學與哲學的過程。在這個時期，他遇到了懷德海 (Alfred N. Whitehead, 1861-1947)，後者對他的未來有著非常重要的影響。

4. 求知之旅：記敘羅素拜訪弗雷格 (Gottlob Frege, 1848-1925) 與康托爾 (Georg Cantor, 1845-1918)，<sup>3</sup>還有 1900 年他參加在巴黎召開的國際哲學大會的經過。其中，羅素引述希爾伯特的房間無限多的旅館之比喻，來說明康托爾所發明的真實無限 (actual infinity)。當然，羅素到哈雷 (Halle) 去拜訪康托爾，是一段虛構的旅程。

5. 悖論：1901 年，羅素提出集合論中著名的羅素悖論，動搖了及集合論和大部分數學學科賴以維繫的根基。本書在這個部分對於許多集合論的支持和反對者他們的反應有頗為精彩的刻畫。羅素與懷德海亦在此時開始著手撰寫《數學原理》這部鉅作。

6. 中場休息：再次利用作者們之間的互動讓讀者瞭解本書所要呈現的基本精神。另外，他們的對話也替羅素積極探尋數學基礎下了註解。

7. 邏輯—哲學大戰：1911 年，維根斯坦 (Ludwig Wittgenstein, 1889-1951)

<sup>1</sup> 深度書評可參考洪萬生，〈遇見哥德巴赫：數學天才的困境〉，台灣數學博物館「數學小說」專欄。

<sup>2</sup> 請注意：本書將 Euclid 譯為「歐基理德」，而不是我們通用的「歐幾里得」。

<sup>3</sup> 康托爾的名字叫做 Georg，應譯為「蓋窩格」，而不是本書所譯的「喬治」。

成爲羅素的學生，師生關係對兩人都有相當大的影響。二次世界大戰期間，維根斯坦在奧匈軍隊服役，後來被敵軍俘虜，在義大利的戰俘營中完成了著名的《邏輯哲學論》。羅素從這時開始關心世界的情勢，變成一位激進的和平主義者。

8. 不完整的系統：<sup>4</sup>由哥德爾 (Kurt Gödel, 1906-1978) 在 1931 年提出「不完備定理」，以及納粹主義的興起作爲結束。同時，羅素的演講也告一段落。

9. 完結篇：回到作者們觀賞希臘劇作《奧瑞斯提亞》(Oresteia) 的採排現場，利用此劇與本書的內容相互呼應。

10. 數學邏輯與現實：<sup>5</sup>在本小節中，作者交代本漫畫之真實與虛構之情節。

11. 人物與背景介紹：這一部分可以幫助讀者獲得故事裡的人物和構想的額外資訊。其中有關中譯之問題，必須在此指出：Al-Khwarizmi 的熟悉譯名爲阿爾·花拉子摩，而他的代數經典作品 *Hisab al-jabr w'al-muqabala* 則應譯爲《還原與對消的科學》較妥。至於 Georg Cantor 也應譯爲蓋窩格·康托爾而非喬治·康托爾。

### 三、評論

本書讀起來「有點難又不會太難」。先說「不會太難」的部分，由於全書以漫畫呈現，讓人讀起來不會感覺到太大的壓力；另外，作者努力地將羅素追求真理基礎的動機與熱情，特別是在其過程中的備受磨難呈現出來，這一點跟許多「超級英雄」的漫畫相同，因此，讀者可以很容易就進入書裡的情節。至於「有點難」的部分，因爲牽涉到邏輯與集合論，甚至還有（數學）哲學的論述，有些內容並不是那麼容易理解。幸好這些並非本書想要強調的部分，所以，作者只是點到爲止而已。

因此，我們認爲如果輕鬆看待那些邏輯和哲學的概念，而著眼於主角們對於數學基礎探尋的熱情，那麼，本書非常適合推薦給中學生當作課外讀物。此外，我們也特別希望讀者留意數學家們在追求真理與建立數學基礎過程中，所遭遇的困難，以及他們所付出的努力。因爲數學的學習本來就不是一蹴可及，數學家們在學習數學時也不可能一帆風順。我們相信這些插曲一定可以鼓勵學生，尤其是那些受到挫折的學生，在數學學習的路途上持續不斷地走下去！還有，我們也要提醒讀者，尤其是中學教師與學生：面對數學家的基礎探索與精神錯亂之「如影隨形」時，應該保持一種清明安靜的平常心，不要輕易地隨之起舞。其實，有關知識確定性 (certainty) 之追求，另一本數學小說《爺爺的證明題》提供了極有歷史意義的說明，也非常值得讀者參考。

以上是從中學生普及閱讀觀點所做的評論。底下，我們試著從科普書寫來鑑賞本書。這一部圖像小說最顯著的書寫特色之一，就是「自我指涉」(self

<sup>4</sup> 「不完整」譯自英文的 incomplete。由於這是一個專門術語，應譯爲「不完備」才是。

<sup>5</sup> 「現實」譯自英文的 reality，比較習慣的譯詞應該是「實在」。又，其中有些數學家的譯名顯然與本書其他地方不一致，譬如「高第」應譯爲「哥德爾」，「范紐曼」應譯爲「馮紐曼」才是。

reference)。在本書中，作者引述羅素等人有關數學基礎的研究成果，說明集合論之悖論與自我指涉有關。所謂自我指涉，「從字面上來看，是指陳述本身提到自己。不過，它同時更被廣泛地被用在邏輯學上，來描繪陳述的指涉範圍也包括自己的特性，就像羅素悖論裡的理髮師故事一樣。」本書敘事當然利用了此一特性。譬如，作者時常回到漫畫情節中，或質疑或補充羅素故事中的數學與邏輯概念之說明。而這當然呼應了文學創作中的自我指涉。在針對黃凡的短篇小說〈如何測量水溝的寬度〉的賞析中，周芬伶等特別指出：「測量水溝是一件無聊的事，作者也不斷地揭示此事之無稽，並不斷地涉入小說之進行，並談論書寫之困難。這即是自我指涉。」<sup>6</sup>另外比較常見的自我指涉，則大都出現在戲劇表演現場上，某一角色在舞台上與觀眾討論劇情插曲或發展。

最後，我們也要特別指出有關本書之創作者背景。本書誠然是由四種專家合作完成。第一作者阿波斯托羅斯·杜克西阿迪斯（Apostolos Doxiadis）出身數學系，研究數學與敘事，在電影與戲劇方面之作品頗受矚目，他的數學小說《遇見哥德巴赫猜想》極獲好評。第二作者克里斯托斯·帕帕迪米崔歐（Christos H. Papadimitriou）是計算機專家，學術成就卓著，又曾著有數學小說 *Turing: A Novel about Computation*。另一方面，合作繪圖的夫婦檔阿雷卡斯·帕帕達托斯（Alec Papadatos）與安妮·迪·唐娜（Annie di Donna）也都擁有漫畫、動畫、電影以及平面藝術方面的專長。不過，前兩位作者除了數學與電腦的素養之外，還兼通文學與藝術創作，才是本書得以成功的主要原因。由此可見，類似的科普創作固然需要不同領域專家的合作，然而，主其事者（譬如本書第一作者）若缺乏數學與文學等全方位的素養，而無法字在地操作這種數學圖像小說之各種元素，那麼，我們對於最後的成品之素質，也就不抱太大期待了。

本書中譯方面有幾個問題，由於涉及專門術語的翻譯議題，我們必須在此指出，以方便中譯者、出版社編輯以及讀者參考。

正如注 4 所指出，第四小節中的形容詞「不完整」（含小節名稱及頁 292 頁等處）都譯自英文的 *incomplete*。由於這是一個專門術語，應譯為「不完備」才是。相應的，本小節中「完整性」（譬如頁 290）就應改為「完備性」才算正確與一致。還有，敘述演算（*predicate calculus*）則應譯為「述詞演算」或「謂詞演算」。

### 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 (Intellectual substance of knowledge)

##### (1) 認識論面向 ☆☆☆☆

<sup>6</sup> 黃凡，〈如何測量水溝的寬度〉，周芬伶等主編，《臺灣後現代小說選》（台北：二魚文化，2004），頁 13-34。

- (2) 方法論面向：☆☆☆☆
- (3) 歷史或演化面向：☆☆☆
- (4) 哲學面向：☆☆☆☆☆
- (5) 教育改革面向：不適用
- (6) 與自然科學、人文社會乃至生活經驗的連結：☆☆

## 2. 形式或表達 (Form or representation)

- (1) 創新手法：☆☆☆☆
- (2) 數學知識的洞察力：☆☆☆☆
- (3) 歷史事實的洞察力：☆☆☆☆
- (4) 異文化的啟蒙意義：不適用
- (5) 忠實可靠的參考文獻：☆☆☆☆
- (6) 敘事的趣味性、可及性與一貫性：☆☆☆☆
- (7) 中譯本的品質 (若需要)：☆☆

## 3. 內容與形式如何平衡 (Balance in Content vs. Form)

- (1) 青少年層次：☆☆
- (2) 一般社會大眾：☆☆☆☆

## 4. 摘錄本書最精彩片段 (excerpt from the most exciting passage) :

……耶拿的弗雷格。他讀我的悖論的那一天，正是他準備出版第二冊《數學基礎》的時候。他立刻了解到我的發現有其重要性。弗雷格的理論也非常倚重波札諾簡單的集合概念。現在他眼見基礎已腐爛 — 已經不堪。他把集合注入邏輯學，在它的軀幹注入致命爛瘡。如此一來：他的《數學基礎》再也……無憑無據了。……最後，他還是出版了《數學基礎》第二冊。可是，增加了附錄：

「對於一個科學家來說，著作剛剛完成，理論基礎就被推翻，這實在是最大的不幸。本書即將付梓之際，伯特蘭·羅素先生的一封信，就讓我陷入這樣的困境。羅素先生的悖論推翻了我的法則之一，他所摧毀的，不僅是我個人數學理論的基礎，也是整個數學的基礎。」

我畢生見過的知識分子中，沒有人比得上弗雷格對我的悖論的反應還要誠實。沒有人比得上他的勇氣……將真理奉為圭臬。