著作評介

「線性代數導論」一書作者自評

作者 薛昭雄

本文作者為政治大學應用數學系系主任

嚴格地說，作者自身為自己所出版的書寫書評應該是不合時宜，且不夠資格的；但是，若從另一個角度來看，這何嘗不可視為一個新的嘗試。因此，我倒認為這是自評，更希望含有自己反省的意味在內，而不希望讓人誤解這是一種出版廣告。

一般來說，用中文去寫大專的教科書或參考書，是一件吃力不討好的事。這牽涉到的因素不少，譬如用英文教科書或參考書已是歷久不衰的傳統，打破傳統，畢竟不易，這是其一。再者，由於英文教科書的盛行，中文書籍的銷路與市場，亦成疑問，由此，影響了作者的寫書興趣，這是其二。

作者在序言中就把出版這本書的動機交代得很清楚。他說：「線性代數已成為純粹數學及應用數學的基礎訓練。它的應用已逐漸廣泛，譬如經濟，統計，管理科學等無不應用到它。國內大學的數學，應用數學系及統計系均已將它列為必修學科，但一般均採用英文書籍，中文書雖有，並不多見，這是本書出版的動機。」

本書共約 353 頁，分九章與二節附錄；全文約 30 萬字，我們現在來看這本書的內容：

第一章向量空間約 2 萬 3 千字，概括地介紹了線性代數的基礎：向量空間。作者僅假設讀者對於集合，函數，實數體及複數體已充分瞭解，由得先談羣，環，進而介紹主題，因此這一章言簡意賅，頗為充實。**值得研究的是**：作者之撰寫方法是一般性的。對於初學者，恐不易接受，如改為由平面上之向量着手，也許較易。

第二章線性變換約 3 萬 7 千字，亦概括地介紹了線性代數的另一基礎：線性變換，線性變換粗略地說是定義於向量空間的函數，由於進一步的討論線性變換，就會引起矩陣的研究，因得亦可以說它是矩陣來源的解釋。在這一章裏，不厭其詳地由函數入手，討論至對偶空間。**值得注意的是**：對偶空間，對於程度較高者方可吸收，因此將來若有機會修改時，宜加以說明或註以星號，使得教學者方便省略。

第三章矩陣約 4 萬字，**本章主要的特點是**：作者經由線性變換來引入矩陣，而與一般坊間中，英文書籍直接定義矩陣不同，這是一種新的嘗試，成敗與否，當視將來之反應。另**一特點是**介紹了分割矩陣的運算；如此幫助了大矩陣的運算。同樣與第二章最後一節一樣，列空間與行空間，亦似宜加以說明或星號。

第四章行列式約 3 萬字，這章是一般高中學生較熟悉的，但此書介紹方法不同。**高中時的介紹重點放在求值上面。而本書卻着重於來龍去脈**。作者試由排列(permutation)逐步漸進，寫得相當完整，可圈可點。然而由於定理處理順序之不同，有些定理的證明顯得過份冗長；這可能是作者一直擬用基本方法 (Elementary method) 之故，因此若能適當地將定理先後順序加以調整，也許更有助於可讀性。

第五章線性聯立方程式組，討論了高斯消去法及 Cramer's 法則，並對齊次及非齊次線性聯立方程式組亦做了解存在的討論，一般而言，與坊間類似書籍並無顯着不同。**唯一不同的恐是給予Cramer's法則的三種不同之證明。**

第六章特徵理論約 2 萬 3 千字，討論了相似矩陣，特徵值及特徵向量，線性算子的主要對角線表示法及 Cayley-Hamilton 定理。對

於初學者來說，線性算子的主要對角線表示法可能太難，因此節次的調整，也許似有必要。

第七章聯立線性微分方程式組約 3 萬 1 千字，是與第五章線性聯立方程式組恰成對應。**一般書籍均未討論此章**，作者以爲由線性代數作爲基礎來處理線性微分方程式組有其方便且巧妙之處，因而加以編入。

第八章基礎矩陣之計算約 1 萬 5 千字，是第七章的延續。作者討論了幾種不同情況如何去計算基礎矩陣。

第九章純量乘積約 4 萬字，這章是較實用的一章，譬如二次形式，主要的目的是將內積一般化。這章討論得很詳細，可惜二次形式的證明，似嫌冗長，可適當作一轉換成簡易證明。

二個附錄分別談到矩陣之軌跡及聯立之一階差分方程式組。前者把軌跡的特性都加以綜合整理，頗具參考的價值，後者是聯立線性微分方程式組之姊妹篇，因爲微分方程式與差分方程式是很相似的。可惜的是作者僅談及一階，並未一般化。作者原始的構想是擬由讀者自行發揮。

綜覽全書，作者對於此書之基本觀念之闡釋，計算方法之說明，均不厭其詳。對於公式之推理，則儘求簡明扼要。例題之計算，每一步驟，亦常詳細表出。

然而，其缺點則以印刷錯誤爲最大宗，所幸已事後補有勘誤表。再者，索引及習題之解答未能編入亦爲缺陷之一。尤其前者更不宜忽略。諒係作者時間來不及之故。