

第 1 章 緒論

1. 1. 研究動機

中國傳統數學歷經宋、元時期的輝煌之後，到明代，由於政府透過八股取士，並嚴禁人民研究天文曆法，使得和天文曆法相輔相成的中國古代數學加速的衰退，幾乎到了谷底。且由於古籍的嚴重遺失，使得算學家缺乏學習的對象與討論的書籍。更由於社會的變遷，商業活動的蓬勃發展，廣大人民對數學的需求集中在經濟與應用方面，因此孕育出像《算法統宗》這類著重商業應用的算書。這種情況一直持續到明末，才起了新的變化，利瑪竇等西方傳教士進入中國，以西方最新科技與科學藝術成就，積極展開學術傳教。在這一過程中，他們將西方許多實用之學傳入中國，其中最重要的學問就是西方的初等數學，以《幾何原本》與《同文算指》最具代表性。¹

至清初，由於康熙帝對科學技術的重視及對天文學、數學等科學研究的鼓勵與支持，再加上西學東傳經過了一段時間的適應、沉澱與接受的過程，因此，《幾何原本》的公理體系和演繹推理的特色，逐漸的影響此時期的中算家，尤其是以梅文鼎為代表的「會通中西」的中算家。這些人除一方面接受西方傳入數學的知識及概念，一方面又嘗試從古代典籍中尋找某些與西方相似或類似的記載，以證實西學源出於中國。且他們對傳統中算的研究方式不再像明代一樣只言其法而不言其義，而是轉而對算理的研究更加重視。

杜知耕字端甫，號伯瞿，正是身處在這樣時代背景的人。他原以太學生的身份入國子監、欽天監中學習數學與歷法，後並留在國子監教學。因此有機會接觸到西洋傳入的數學知識，並潛心研究。且由於其肯於鑽研、一絲不苟及實事求是的研究精神，因此，他對《幾何原本》等西學概念的了然於胸，廣為當時公卿大夫及學者所稱許。而其《數學鑰》一書，以《幾何原本》線、面、體三部份的主要概念與方法。並用詳盡的圖解方式附以文字說明，為傳統的九章算法作注釋，顯是一部會通中西的著作。然而，鮮少學者注意到杜知耕在中西會通方面的努力，以至於對《數學鑰》的研究大部份是局部或片面的，因此，本論文將對杜知耕及其算學著作《數學鑰》作全面的分析與研究，期能給杜知耕在中算的發展中

¹ 參見楊玉星，《清代算學方中通及其算學研究》，頁 1~2。

一個歷史定位，並希望藉由文本題目的分析，勾勒出清初「會通中西」學者的研究的風貌。

1.2. 研究回顧

回顧近年來對杜知耕及其算學研究相關的論述並不多，以專文討論的更為少見。底下就筆者所能蒐集到的資料作概略介紹。

- (1) 阮元，《疇人傳》，收入楊家駱主編，《疇人傳彙編》上冊，台北：世界書局，1982年。頁454。
- (2) 高宏林，〈杜知耕與《數學鑰》〉，收入吳文俊主編，《中國數學史大系—第七卷 明末到清中期》，北京：北京師範大學出版社，1999年，頁204~214。
- (3) 高宏林，〈略論孔林宗的數學成就〉，收入李迪主編，《數學史研究文集—第七輯》，內蒙古大學出版社，1993年，頁58~63。
- (4) 黃清揚，《中國1386~1806年間勾股術發展之研究》，國立台灣師範大學數學研究所碩士論文，2002年，頁58~62。
- (5) 李迪，《梅文鼎評傳》，南京大學出版社，頁89~95。
- (6) 李人言（即李儼），《中國算學史》，臺灣商務印書館，1937，頁225。
- (7) 李儼，〈近世數學家小傳〉，收入《李儼、錢寶琮科學史全集》第三卷，瀋陽：遼寧出版社，1998年，頁515。
- (8) 錢寶琮，〈與梅文鼎同一時期的幾個數學家〉，收入《李儼、錢寶琮科學史全集》第五卷，瀋陽：遼寧出版社，1998年，頁296。
- (9) 錢寶琮，〈明清之際西方數學的傳入〉，收入《李儼、錢寶琮科學史全集》第五卷，瀋陽：遼寧出版社，1998年，頁263。
- (10) 李儼，〈梅文鼎年譜〉，收入《李儼、錢寶琮科學史全集》第七卷，瀋陽：遼寧出版社，1998年，頁525。

(11) 錢寶琮，《中國數學史》，北京，科學出版社，1964 年。頁 266。

李人言的《中國算學史》、李儼的〈近世數學家小傳〉和錢寶琮的〈與梅文鼎同一時期的幾個數學家〉為通論性的著述，只是提及或簡介杜知耕的生平事跡及與其著作。大抵皆與阮元的《疇人傳》上所述相同。但並未如阮元般，取梅文鼎的評語，而對《數學鑰》一書特色有所評述。而從高宏林的〈略論孔林宗的數學成就〉、李迪的《梅文鼎評傳》與李儼的〈梅文鼎年譜〉中，則可看出杜知耕與梅文鼎、孔林宗的學術交遊情形，並提供些許的證據。

至於黃清揚的《中國 1386~1806 年間勾股術發展之研究》中，則說明了杜知耕《數學鑰》一書對勾股術的研究方式不再只是算法，而是更加的重視算理。然而，此種「重其義、貴其理」的研究方式，其實充斥於《數學鑰》整本書中，而非獨現於勾股章中。錢寶琮的〈明清之際西方數學的傳入〉則說明了邏輯推理的論證方式在杜知耕的《數學鑰》中有反映，並且給予了杜知耕及其《數學鑰》與徐光啓著作相題並論的高度評價。

高宏林的〈杜知耕與《數學鑰》〉一文，則是唯一以杜知耕及其《數學鑰》一書作論述的文章。他對杜知耕的生平、著作及交遊，取材廣泛，論述詳盡，提供筆者研究杜知耕的生平及著作時一個很好的出發點。而他有關《數學鑰》一書的內容論述精闢，亦提供筆者研究該文本時很好的參考。然因篇幅關係，他對書中題目不能作完整詳細的介紹及論述，殊為可惜。且其有關《數學鑰》的字數、凡例數與題數上的統計似乎有些許錯誤。

綜上所述，近人對杜知耕及其《數學鑰》的研究大部份是局部或片面的，因此，關於此算書的研究尚未真正起步。本論文著重《數學鑰》文本題目的研究，希望以此能給杜知耕在這個「中西融合」的脈落下一個歷史定位，並期望藉此勾勒出清初「會通中西」學者的研究的風貌。

1.3. 研究取向

由前一節分析可知，儘管有少部份學者針對某些專題，來研究杜知耕及其《數學鑰》一書，然而，卻不曾有對《數學鑰》一書作完整詳細的介紹及論述。因此，筆者首先於本論文的第 3 章、第 4 章對《數學鑰》所蒐集的題目作內容分析，並

透過相關的數學文本，如《算法統宗》、《幾何原本》、《測量全義》、《同文算指》、《大測》、《割圓八線表》等，利用現代的數學符號和知識去還原《數學鑰》的內容，以釐清杜知耕如何結合傳統中算與西算的知識及概念，並找出其自主發展或轉化的部份。

其次，在本論文的第 2 章，透過方志、相關史書、杜知耕的其他著作，去還原作者所處的時代背景和生平資料及交遊情況，進而將其與《數學鑰》一書連結，以找出該書的著書動機及歷史脈落。第 5 章結論中，筆者根據第 3 章與第 4 章的內容，整理出《數學鑰》的主要特色及自主轉化的部份，同時透過同時代有名學者如李子金、梅文鼎等人對作者的評價，探索在西方初等數學傳入中國之際，杜知耕如何在中國傳統數學的基礎融入西方的數學知識，賦予中國傳統數學新的風貌。