

# 第一章 緒論

## 第一節、研究動機

在整個數學的歷史發展過程中，勾股術的實用性是引發人類科技發展的重要知識，早在(1650BC)埃及發現的萊茵紙草書中，稱其底邊的一半與高的比為「賽克特」。巴比倫泥版文書中的《普林頓 322》，發現時被認為是商業賬目而未被重視，<sup>1</sup>但在 1945 年，根據諾依格包爾(Otto Neugebauer)等人的研究，它即是畢達哥拉斯三角形。<sup>2</sup>而中國的《周髀算經》成書約在公元前二世紀，在數學上的最主要成就有勾股定理及測量術等。朝鮮與中國土地相連，早期更是中國的藩屬關係，知識的來源是中國輸入的書籍，而認識漢字及讀中國書籍是知識份子的最高指標。在中國，勾股術是算學中的一個重要課題，相信經過知識的吸取、傳遞及交流，勾股術在朝鮮的算學史上，應也是一個重要的課題。因此，筆者將以此為研究對象。

勾股術中最重要也是最基礎的內容首推勾股定理。由金容雲編著的《韓國科學技術史資料大系·數學篇》中，收錄了由慶善徵(1616~?)所著的《默思集算法》起，崔錫鼎的(1645~1715)《九數略》，<sup>3</sup>趙泰耆的(1660~1723)《籌書管見》，洪正夏的(1684~?)《九一集》，<sup>4</sup>黃胤錫的(1719~1791)《算學入門》、《算學本源》，洪大容的(1732~1783)《籌解需用》，<sup>5</sup>裴相說的《書計瑣錄》，李尙懌的(1810~)《算術管見》、《借根方蒙求》、《翼算》，<sup>6</sup>南秉哲的(1817~1863)《海鏡細草解》，南秉吉的(1820~1869)《緝古演段》、《測量圖解》、<sup>7</sup>《勾股述要圖解》、《無異解》、《九章術解》<sup>8</sup>、《算學正義》<sup>9</sup>，趙義純的《算學拾遺》，作者不可考的《東算抄》<sup>10</sup>及邊彥廷的《籌解實用》<sup>11</sup>等文本，其中以《籌書管見》、《九一集》、《東算抄》、《算學入門》、《籌

---

1、李文林主編，《數學珍寶》，(台北：九章出版社，2000)，頁 15。

2、李文林主編，《數學珍寶》，(台北：九章出版社，2000)，頁 16。

3、朝鮮·慶善徵，《默思集算法》、崔錫鼎，《九數略》，收入金容雲編，《韓國科學技術史資料大系·數學篇(1)》，漢城：驪江出版社，1995。

4、朝鮮·趙泰耆，《籌書管見》、洪正夏，《九一集》，收入金容雲編，《韓國科學技術史資料大系·數學篇(2)》，漢城：驪江出版社，1995。

5、朝鮮·黃胤錫，《算學入門》、洪大容，《籌解需用》，收入金容雲編，《韓國科學技術史資料大系·數學篇(3)》，漢城：驪江出版社，1995。

6、朝鮮·裴相說《書計瑣錄》、李尙懌《算術管見》、《借根方蒙求》、《翼算》，收入金容雲編，《韓國科學技術史資料大系·數學篇(4)》，漢城：驪江出版社，1995。

7、朝鮮·南秉哲，《海鏡細草解》、南秉吉，《緝古演段》、《測量圖解》，收入金容雲編，《韓國科學技術史資料大系·數學篇(5)》，漢城：驪江出版社，1995。

8、朝鮮·南秉吉，《勾股述要圖解》、《無異解》、《九章術解》，收入金容雲編，《韓國科學技術史資料大系·數學篇(6)》，漢城：驪江出版社，1995。

解需用》、《籌解實用》、《勾股述要圖解》、《九章術解》、《算學正義》以及《算學拾遺》所提及的勾股術內容較為豐富，筆者將以上著作為研究基礎。

根據金容雲與金容局所著之《韓國數學史》，<sup>12</sup> 上述諸書都是參考中國算書編撰成書，書中有提及《周髀算經》、《九章算術》、《海島算經》、《夏侯陽算經》、《孫子算經》、《五曹算經》、《緝古算經》、《張邱建算經》、《測圓海鏡》、《九章算法比類大全》、《算經十書》、《續古摘奇算法》、《算法統宗》、《四元玉鑑》、《詳解九章算法》、《詳明算法》、《數書九章》、《數理精蘊》、《算學啓蒙》、《授時曆》、《赤水遺珍》、《測量全義》、《綴術》、《同文算指》、《楊輝算法》以及《田畝比類乘除捷法》等書，<sup>13</sup> 由此可見，韓國的算學與中國算書有極大的關係。

在中國，「勾股術」，<sup>14</sup> 又可稱為「勾股算術」，是以勾股定理為核心的算法或公式。<sup>15</sup> 由於生活上需要實際的窺天測地，故勾股術的形成甚早。現存中算史料中明確提到勾股術者，應是中國東漢的《周髀算經》及《九章算術》，<sup>16</sup> 前者是一部數理天文學著作，後者則是將算題大致以「九數」分門別類的算學著。<sup>17</sup> 而勾股術的應用範圍很廣，從《周髀算經》及《九章算術》中所提到的相關內容來看，即可將勾股術分為勾股互求、<sup>18</sup> 勾股測量、勾股容圓、勾股容方、勾股比率等等。在韓國這一方面，因為朝鮮算學受到中算的影響，其朝鮮文本中在勾股術的部份也有

---

9、朝鮮·南秉吉，《算學正義》，收入金容雲編，《韓國科學技術史資料大系·數學篇(7)》，漢城：驪江出版社，1995。

10、朝鮮·趙義純，《算學拾遺》、作者不詳，《東算抄》，收入金容雲編，《韓國科學技術史資料大系·數學篇(8)》，漢城：驪江出版社，1995。

11、朝鮮·邊彥廷，《籌學實用》，收入金容雲編，《韓國科學技術史資料大系·數學篇(9)》，漢城：驪江出版社，1995。

12、金容雲與金容局共著，《韓國數學史》(日文版)，楨書店，1978。

13、參考金容雲與金容局共著，《韓國數學史》(日文版)，楨書店，1978。例如：新羅時代的天文制度參考《周髀算經》之勾股法，頁 89；黃胤錫的《算學入門》的引用書目有《同文算指》(1613)，頁 258 等等。

14、勾股術的「勾」字，古字為「句」。

15、「勾股定理」是指直角三角形兩直角邊長平方之和等於斜邊平方的定理。一般來說，勾是指直角三角形兩直角邊中較短的邊，股則是較長的邊。

16、《周髀算經》原名《周髀》，全書分上、下二卷，不著撰人名氏。它是中國現存最古老的天文學著作，書中主要闡說蓋天說和四分曆法。《九章算術》收錄 246 個應用問題，分別隸屬於九章。《九章算術》與《周髀算經》的成書年代眾說紛紜，筆者採取較為保留的態度。主要原因是目前所見的最早版本皆是南宋版，並且《九章算術》南宋版僅存前六卷

17、「九數」乃數學的九個部分，東漢鄭玄(127-200)在《周禮注》引鄭眾(?-83)說「九數：方田、粟米、差分、少廣、商功、均輸、方程、贏不足、旁要。今有重差、夕桀、勾股也。」旁要是勾股的前身，其意較可能是賈憲、楊輝的旁要法(即一長方形由對角線分為二個勾股形，則二個勾股形所容的以對角線上任一點為共同點的兩長方形面積相等)。參見郭書春譯注，《九章算術》(瀋陽：遼寧教育出版社，1998年)，頁 10-11。

著豐富的論述，筆者希望在上述的朝鮮書籍中，整理出東算勾股術的成長，筆者撰寫本論文的動機便由此而來。

## 第二節、研究回顧

韓國數學史的研究相對於韓國史學的其他分支而言，數量上少了許多。據史學家金永植轉述，韓國的數學史家只有金容雲、金容局、金容運及南文獻等人，而對於數學史有完整研究者，只有金容雲、金容局共著的《韓國數學史》。有關數學史的部份，筆者蒐集資料如下：

- (1) 金容雲、金容局共著，《韓國數學史》，楨書局，1978。
- (2) 金虎俊，〈《九章算術》、《綴術》與朝鮮半島古代數學教育〉收入李迪主編，《數學史研究文集》第四輯(呼和浩特:內蒙古大學出版,1993年),頁 64-67。
- (3) 金虎俊 (1995),〈歷史上的中國天算在朝鮮的傳播〉,《中國科技史料》,16(4):頁 3-7。
- (4) Horng, Wann-Sheng (2001), “Sino-Korean Transmission of Mathematical Texts in 19<sup>th</sup> Century: A case study of Nam Pyong-gil’s Kugo Sulyo Tohae”, present to the XXI<sup>st</sup> International Congress on the History of Science, July 8-14, 2001, Mexico City.
- (5) Horng, Wann-Sheng (2001), “An Eighteenth-Century Sino-Korean Dialogue on Mathematics: He Gouzhu versus Hong Chong-ha”, presented to the XXI<sup>st</sup> International Congress on the History of Science, July 8-14, 2001, Mexico City.
- (6) 洪萬生,〈《無異解》中的三個初探:一個 HPM 的觀點〉,《科學教育學刊》第八卷第三期,2000年,頁 215-224。
- (7) 洪萬生,〈數學文化的交流與程序性知識〉,提交「中華文明的二十一世紀新意義」第三屆會議,台北,2001年。
- (8) 洪萬生,〈朝鮮儒家讀九章—以趙泰奇〈九章問答〉為例〉,提交第九屆國際中國科技史會議,十月九日~十二日,台北,2001年。
- (12) 洪萬生,〈十八世紀東算與中算的一段對話:洪正夏 vs.何國柱〉,《漢學研究》第二十卷第二期(2002),頁 57-80。
- (13) 洪萬生,〈中日韓數學文化交流的歷史問題〉,收入王玉豐主編《科技、醫療與社會學研討會論文集》(高雄國立科學工藝博物館,2002年),頁 61-70。
- (14) 黃清揚,《中國 1368-1806 年間的勾股術發展之研究》,台北:國立臺灣師範大學數學系教學碩士班碩士論文,2002年。
- (15) 王連發,《勾股算學家-明顧應祥及其著作研究》,台北:國立臺灣師範大學數學系教學碩士班碩士論文,2002年。

---

18、所謂勾股互求即指:已知勾股形的三邊、三邊和較或乘積來求勾股形未知邊長的方法。

- (16) 李建宗，《朝鮮算學家·慶善徵《默思集算法》初探》，台北：國立臺灣師範大學數學系教學碩士班碩士論文，2003年。
- (17) 周宗奎，《黃胤錫《算學入門》探源》，台北：國立臺灣師範大學數學系教學碩士班碩士論文，2003年。
- (18) 洪宜亭，《從《籌解需用》看洪大容的數學與實學思想》，台北：國立臺灣師範大學數學系教學碩士班碩士論文，2003年。
- (19) 吳秉鴻，《李尚赫《借根方蒙求》初探》，台北：國立臺灣師範大學數學系教學碩士班碩士論文，2003年。

第1篇為韓國數學史的研究，2~6為中國史學家有關中朝交流研究，7~13為台灣數學史家洪萬生對於韓國數學史的研究論文，14~19為勾股術及韓國文本的研究。第1篇是韓國數學史的論述，其中紀錄者古代中算書籍與朝鮮文本的關係，引用的史料比較完整，7~13是數學史洪萬生的著作，這些作品是啟發筆者對於韓國勾股術有興趣的論述，14~19為韓國算學文本最新的研究，其中一些作品與筆者的研究有相關係，故將他們提列出來。

又有關勾股術的究及發展的韓國文本部分，筆者整理如下：

- (1) 朝鮮·趙泰耆，《籌書管見》、洪正夏，《九一集》，收入金容雲編，《韓國科學技術史資料大系·數學篇(2)》，漢城：驪江出版社，1995。
- (2) 朝鮮·黃胤錫，《算學入門》、洪大容，《籌解需用》，收入金容雲編，《韓國科學技術史資料大系·數學篇(3)》，漢城：驪江出版社，1995。
- (3) 朝鮮·南秉吉，《勾股述要圖解》、《九章術解》，收入金容雲編，《韓國科學技術史資料大系·數學篇(6)》，漢城：驪江出版社，1995。
- (4) 朝鮮·南秉吉，《算學正義》，收入金容雲編，《韓國科學技術史資料大系·數學篇(7)》，漢城：驪江出版社，1995。
- (5) 朝鮮·趙義純，《算學拾遺》、作者不詳，《東算抄》，收入金容雲編，《韓國科學技術史資料大系·數學篇(8)》，漢城：驪江出版社，1995。
- (6) 朝鮮·邊彥廷，《籌學實用》，收入金容雲編，《韓國科學技術史資料大系·數學篇(9)》，漢城：驪江出版社，1995。
- (7) 朝鮮·作者不詳，《籌學入格案》、《籌學先生案》、《籌學八世譜》，收入金容雲編，《韓國科學技術史資料大系·數學篇(10)》，漢城：驪江出版社，1995。

### 第三節、研究取向

由於朝鮮算學的文本中，大都是參考或抄錄自中算的文本，故需要以中算的文本為依據，來對照東算的成長，以下列出相關的中國文本：

- (1) 朱世傑〈生平不詳〉《算學啓蒙》(1299)：本書是將各個章節以「門」來加以分類。
- (2) 朱世傑〈生平不詳〉《四元玉鑑》(1303)：本書主要是講解天元術與四元術及垛積招差問題的敘述。
- (3) 吳敬《九章算法比類大全》(1450)：本書採用九章名目分類，將勾股類之問題放在第九卷，其中收錄了諸多新的類型。
- (4) 顧應祥(1483-1565)《勾股算術》(1533)：本書是中算史料中第一本以勾股術做爲主題的專書，作者有意識地將勾股術當爲一門學問來研究，不同於其他明代的算家。
- (5) 程大位(1533-1606)《算法統宗》(1592)：本書流傳甚廣，是影響明、清數學最重要的一本算書。
- (6) 徐光啓(1562-1633)《勾股義》(1609)：本書是徐光啓的門人孫元化根據《幾何原本》的基本原理，對於傳統勾股術刪節十五種方法，徐光啓根據《幾何原本》的基本原理爲這十五種解法作了詳細證明。
- (7) 康熙(1654-1722)御制《數理精蘊》(1723)：本書是康熙欽定的著作，其中收錄了七十六種勾股互求的類型，是爲有史以來收錄此類問題最多的文本。又《數理精蘊》中利用借根方法推演部分勾股算題，將代數方法引入了中國，其影響自然很大。本書編寫者之一爲梅文鼎之孫梅穀成，因此，梅文鼎「幾何即勾股」一說對《數理精蘊》的影響也頗值得了解。
- (8) 李銳(1769-1817)《勾股算術細草》(1806)：《勾股算術細草》是以天元術來研究勾股的專書，也是明、清以來首度用「代數」方法來「完整」看待勾股互求問題的算學著作，自有其重要性。

朱世傑的《算學啓蒙》是朝鮮的算學取才的書籍，筆者所討論的文本，大都與它有關，它在明初傳入朝鮮之後，後來在中國失傳，但由於金始振的重刻《算學啓蒙》，1839年又在清代的中國問世。乾嘉學派深深的影響著十九世紀的朝鮮算學，此時中朝交流十分頻繁，清代學者所整理和研究後的中國傳統算書與中譯西學算書又傳入朝鮮，與南秉吉同時代的李尙赫的《翼算》(1868)，在上篇〈正負論〉中，對於當時傳入的《九章算術》、《測圓海鏡》、《益古演段》、《算學啓蒙》、《四元玉鑑》、《赤水遺珍》有不少的論述。南秉吉在編寫《算學正義》時，對於天元術部份參考《算學啓蒙》及《四元玉鑑》，多元術部份更是抄錄《算學啓蒙》及《四元玉鑑》。洪正夏《九一集》中的勾股術，則是以《九章算法比類大全》爲主要參考文本，而《勾股算術》及《算法統宗》的勾股術亦是以《九章算法比類大全》爲主要參考文本，故將它們一起比對。黃胤錫的《算學入門》的〈勾股弦法〉是以《勾股算術》及《算法統宗》爲參考，〈勾股義〉則是參考徐光啓的《勾股義》。洪大容的《籌解需用》；南秉吉的《九章術解》、《勾股術要圖解》、《算學正義》及趙義純的《算學拾遺》均與《數理精蘊》爲主要參考文本。

關於本論文，筆者在接下來第二章針對韓國勾股術的歷史脈絡作概要的敘述，

第三章討論十七、十八世紀韓國勾股術的內容分析，第四章討論十九世紀韓國勾股術的內容分析，其中側重勾股互求問題。至於其依據，筆者則將《韓國科學技術史資料大系·數學篇》中，論及勾股術較為豐富的文本，加以提列分析研究，再與中算書來分析比較。在勾股術上有多一些陳述者；為十八世紀的《籌書管見》、《九一集》、《東算抄》、《籌解需用》、《籌解實用》、《算學入門》與十九世紀的《九章術解》、《勾股述要圖解》、《算學正義》及《算學拾遺》等書。第五章則是對於韓國勾股術發展的評價及結論。另外附錄(一)中，筆者整理中算與東算勾股互求類型的整理，附錄(二)為各文本中勾股部分的題目及所用算法。筆者希望經由本論文的研究，能得以了解韓國勾股術的發展及其歷史意義，並期待進一步能結合 HPM，<sup>19</sup> 對中學數學教育有所貢獻。

為方便起見，在進入第二章之前，筆者先將勾股術中勾股和較的名詞先列表如下作為參考：

名稱	代數符號	名稱	代數符號	名稱	代數符號
勾	a	股	b	弦	c
勾股較	b-a	勾弦較	c-a	股弦較	c-b
勾股和	b+a	勾弦和	c+a	股弦和	c+b
較和 <sup>20</sup>	c+(b-a)	弦和和	c+(b+a)	弦和較	(b+a)-c
弦較較	c-(b-a)	勾股積	ab	股弦積	bc
勾弦積	ca				

19、所謂 HPM (International Study Group on the Relations between the History and Pedagogy of Mathematics)，是指隸屬於國際數學教育委員會 (ICMI) 的一個研究群，專門推動數學史與數學教學之關聯。簡單地說，它是數學史學對數學教育的一種應用，目的當然是利用數學史的研究成果、以及數學史與數學教育的互動，來提升數學教師的教學品質與學生的學習成效。引自洪萬生，〈發刊詞〉，《HPM 台北通訊》第一卷第一期 (1998)，頁 1-2。

20、所謂弦較和，即弦與勾股較之和。