

朝鮮兩班算家南秉吉與其算學著作

英家銘

(台北醫學大學人文暨社會科學院助理教授，本會會員)

摘要 本文介紹朝鮮王朝末期儒家明算者南秉吉 (1820-1869) 的生平、算學著作、算學交遊，以及對普及算學的努力。南秉吉在實學思潮的影響下，以研究算學做為格物致知與經世濟民的首要工作，而且他認為所有知識份子都該學習。他在晚年也寫下《算學正義》一書，由淺入深，整理當時朝鮮算學所有重要的方法與問題，作為算學普及與教育的文本。

關鍵詞：東算、南秉吉、朝鮮王朝

一、前言

國際學界長期以來，將韓半島上的傳統的科學與數學，看成純粹中國科技的部分投射。因此，並沒有足夠多的研究，來告訴我們韓國古代科學發展的軌跡，或者是科學家與其所屬社會脈絡的互動。近年有越來越多的學者進入韓國科技史的研究領域，一方面固然是由於韓國的經濟實力起飛，但另一方面，則是包含台灣在內的國際學界逐漸瞭解到，韓半島的科學與數學發展，有其獨特的面相值得史學家來研究。而且即使韓國科技被視為中國科技的分支，研究韓國科技史仍然能提供我們對中國科技史的關照。例如，韓國朝鮮王朝 (1392-1910) 獨有的「中人」技術官僚階級，在保存與發展科學知識上，有何不同於中國士大夫與歐洲學者的地方？為什麼朝鮮貴族「兩班」階級的部分儒士，在優渥的生活與似錦的官運這些背景之下，仍願意研究過去一度被視為「九九賤技」的算學？再者，在朝鮮王朝中後期，算學家如何透過中國所翻譯或編纂的西方數學著作，來學習西學，並將之與基於籌算的傳統韓國數學融合？當然，這篇短文，不可能完全回答這些問題。不過，筆者或許可以用簡短的篇幅，敘述筆者所研究的朝鮮兩班算學家南秉吉 (Nam Pyŏng-Gil, 1820-1869)，內容主要聚焦於他的生平、社會背景、算學交遊，對學習算學正當性的論述，以及從他的著作中所看出的一些蛛絲馬跡，說明他對普及算學的努力。

二、南秉吉的生平與其算學研究源起

南秉吉，亦名相吉，字元裳、子裳，號六一齋、晚香齋，本貫宜寧。南氏生於 1820 年 (純祖二十年)，卒於 1869 年 (高宗六年)，父親為南久淳 (1794-1853)，母親是永安府院君金祖淳的女兒，其兄為南秉哲 (1817-1863)。

英家銘，任職於台北醫學大學，主要任教科目為數學史、希臘科學史與韓國史，研究專長為東亞數學史。電郵：j.m.ying@tmu.edu.tw

南秉吉所屬朝鮮王朝的身分制度，主要將人民分成兩班、中庶、良人、賤民。兩班原指朝廷文武兩班官員，後來指朝鮮王朝的貴族世大夫階級，協助國王治理國家。他們獨佔科舉的文科。所以，兩班最重要的工作，就是學習儒學，通過科舉而成為官員。中庶為中人與兩班家非嫡出之庶子。中人是指中央政府中之醫、譯、籌、觀象、律、惠民、寫字、圖畫等技術基層官僚，具有世襲之特殊地位，大多居於首都漢陽之中村，故稱為中人。此批人員有「限品敘用」之限制，大都微官任用。良人指從事農工商生產階級的平民，賤民為從事賤役之奴婢。朝鮮王朝的算學家，幾乎都屬於兩班與中人階級。¹本篇論文的主角南秉吉，即出身兩班士大夫階級。

南秉吉所處的 19 世紀初葉至中葉，兩班貴族人口較朝鮮王朝初期為多，但政府體制無法讓所有的兩班都在朝為官，所以許多兩班因為無法通過科舉，世代居住鄉間，成為地方士紳，甚至小型自耕農，這些人稱為「殘班」。²所以，身為兩班，並不保證一定能保有貴族統治階級的地位。

然而，南秉吉的出身家世，讓他不但不至於淪落為殘班，還能歷任中央政府重要職位。南氏父母雙方的家世，在當時的朝鮮社會都屬「高貴」。南秉吉本貫所屬的宜寧南氏，歷代家族有多位成員任三品以上「顯職」。南秉吉的十八世祖南在是朝鮮王朝初期的領議政（正一品，相當於「宰相」）。³南在的胞弟南閻更是在 1392 年擁立李成桂建立朝鮮王朝的開國功臣之一。⁴由此可見宜寧南氏在朝鮮貴族中的地位。

至於南秉吉母親一方，則更是掌握當時權力的核心。朝鮮王朝當時有所謂「勢道政治」，意即外戚專權。1800 年，純祖（1800 年至 1834 年在位）十二歲幼齡即位，受先王遺託的金祖淳開始掌握政權。金祖淳將女兒嫁給純祖作王妃，自此，外戚安東金氏之勢道政治於焉展開，中央政府要職幾乎被金氏一族獨占。之後，純祖孫憲宗（1834 年至 1849 年在位）即位，憲宗母親的家族豐壤趙氏的勢道取代安東金氏的勢道。哲宗（1849 年至 1863 年在位）時，政權又再度回到安東金氏一族手中。⁵南秉吉的母親是安東金氏之首金祖淳之女，所以，雖然金氏獨佔政府大多數重要職缺，但南秉吉的家族也可能因為是安東金氏的姻親，得以不被排拒於中央政府之外。

南秉吉的家族家世顯赫，加上與安東金氏的關係，使之在 19 世紀前半從未離開政治核心。南秉吉的兄長南秉哲曾任吏曹判書兼大提學。南秉吉本身的仕途亦尚稱順遂，以下為《朝鮮王朝實錄》中所記載，南秉吉的從政歷程：

- 1848 年 增廣別試文科乙科及第
- 1850 年 增廣文科殿試丙科及第
- 1856 年 成均館大司成（正三品）
- 1857 年 黃海道觀察使（從二品）
- 1860 年 觀象監提調嘉義大夫前吏曹參判同知成均館事（從二品）⁶

¹ 蔡茂松，《韓國近世思想文化史》（台北市：東大圖書公司，1995），頁 173-188。

² Eckert, C. J., Lee, Ki-baik, Lew, Y. I., Robinson, M. and Wagner, E. W., *Korea Old and New: A History*. (Seoul: Ilchokak Publishers, 1990), pp.180-181.

³ 申在永編，《增補文獻備考》（서울：東國文化社，1957），〈帝系考〉，頁 6。

⁴ 蔡茂松，1995，頁 22。

⁵ 簡江作，《韓國歷史》（台北：五南出版社，1998），頁 353；Eckert et al, 1990, p.178。

⁶ 「觀象監」為禮曹所屬衙門，掌天文、地理、曆數、占算、測候、刻漏等事。其主管稱「正」，

- 1861 年 刑曹判書 (正二品)
- 1862 年 議政府左參贊 (正二品)
- 1864 年 水原留守 (正二品)⁷
- 1865 年 漢城府判尹 (正二品) (兼) 藝文館提學 (從二品)⁸
- 1866 年 禮曹判書 (正二品)⁹
- 1869 年 吏曹判書 (正二品)、漢城府判尹 (正二品)¹⁰

由以上這些經歷，可以看出南秉吉一生做了許多「大官」，包含與「國立大學」成均館有關的成均館大司成、同知成均館事，與天文曆算有關的「國立天文台長」觀象監提調，以及「部長級」的刑曹判書、禮曹判書與吏曹判書，在 1862 年，他甚至任職議政府左參贊。議政府是國王以下最高權力機構，設領議政一名，左右議政、左右贊成、左右參贊各一名。¹¹也就是說，至少從政府體制來看，南秉吉曾經是朝鮮王朝中央政府最有權力的七個人之一。¹²

南秉吉一生寫下許多算學與天文學著作。算學著作有：《緝古演段》、《無異解》、《測量圖解》、《算學正義》、《劉氏勾股述要圖解》、《九章術解》、《玉鏡細草詳解》；天文學著作有：《中星新表》(1853)、《恒星出中入表》(又名《推步法》)(1854)、《量度儀圖說》(1855)、《時憲紀要》(1860)、《星鏡》(1861)、《推步捷例》(又名《七政步法》)(1861)、《春秋日蝕考》、《太陽更漏表》(又名《太陽出入表》)。他的數學著作會在後文介紹。

這裡一個問題的問題就產生了。在出身世家貴族且官運亨通的南秉吉，何以對算學研究有興趣？任職成均館面對的是文科進士出身的儒生，與算學沒有直接關係。任職天文台，雖然與天文曆算有直接相關，但他大可將技術性的工作，交由天文台的中人算學家負責即可，無須自己學會所有曆算所需的知識，何況，他在觀象監任職僅短短一年，還需兼任吏曹參判與同知成均館事，他不可能在這一年之中真正研究太多數學。事實上，他的算學研究，至少在 1850 年代，他尚未任三品以上顯職之前就開始了，因為至少《緝古演段》(1854 或 1855) 與《無異解》(1855) 就是在那時已經寫下。而南氏在任職觀象監期間，主要著作均為天文學的著作，可見在任職之前他已經有好的算學能力。事實上，從制度面來看，兩班士大夫所需學習最重要的領域是儒學。而且從史料上也很難看到朝鮮王朝的兩班數學家有任何制度化的算學養成過程。對南秉吉而言，他的

而其上位之堂上官，二品以上稱提調。因此，南秉吉在 1860 年所擔任的職位，或許可以稱為「國立天文台長」。參考蔡茂松，1995，頁 99-101。

⁷ 以上《朝鮮王朝實錄》內容，皆轉引自張復凱，《從南秉吉 (1820-1869) 《緝古演段》看東算史上天元術與借根方之「對話」》，(國立台灣師範大學數學系碩士論文，2005)，頁 11-12。

⁸ <http://sillok.history.go.kr/> 《朝鮮王朝實錄·高宗實錄》二年二月二十六日壬辰條、二年三月二十六日辛酉條。

⁹ 南秉吉的這段經歷是從《朝鮮王朝實錄》以外的來源發現的。1866 年，南秉吉為李慶民的《熙朝軼事》寫序，署名「正憲大夫禮曹判書南秉吉」。參閱國家圖書館善本書號 02649。

¹⁰ <http://sillok.history.go.kr/> 《朝鮮王朝實錄·高宗實錄》六年一月十四日丙戌條、六年五月二日癸酉條。

¹¹ 蔡茂松，1995，頁 91。

¹² 不過，1864 年，哲宗 (1863 年至 1907 年在位) 的親生父親大院君掌權之後，實行了數項強化王權的改革，將安東金氏趕出權力核心之外。或許也是因為如此，南秉吉在 1864 年被外放到漢城南方的水原。參閱 Eckert et al, 1990, pp.192-193.

算學能力也極有可能是在年輕時自學而來。所以，我們可以問一個問題：到底是甚麼原因，讓南秉吉從年輕到年邁，花這麼多時間研究算學呢？

筆者認為，這個問題的答案，與朝鮮王朝中後期的實學思潮有關。南秉吉所處的朝鮮王朝後期，其實已經歷過超過一個世紀實學思潮的洗禮。朝鮮王朝所謂的實學，主要可視為經世治國、利用厚生與實事求是之學。壬辰倭亂與丙子胡亂之後，朝鮮傳統社會的秩序崩解，而知識份子希望改革土地制度、生產技術與商品流通的社會層面，同時也希望拋棄「崇明排清」的包袱，向清帝國學習最新的科學技術以改善人民生活。18 世紀的算學家黃胤錫與洪大容也名列實學派思想家。因此，這段經世致用、利用厚生的實學運動，從 18 世紀前半，一路延燒到 19 世紀，主要強調實事求是，以及朝鮮為主體的價值。¹³這股實事求是，以實用而不以道德或門戶之見出發的精神，也可以在南秉吉的思想中看到。

南秉吉本人不見得被認為是實學派思想家，不過，從他為兄長南秉哲著《海鏡細草解》（1861）所寫的序文之中，或許也可以看出他對算學的想法，以及實學思想的端倪：

（前略）六合之內，目之所覩，耳之所聞，手之所作，心之所思，莫不有自然之數，而天下國家經濟之術係焉。虞書在璇璣玉衡，以齊七政王制，以三十年之通制，國用量入以為出者，皆是物也。數源於九九，而至於勾股則大無不包矣。法始於加減乘除，而至於天元一則廣無不通矣。（中略）夫數也者，無內無外，莫載莫破，大而天地經緯，小則米鹽凌雜，惟變所適利用。無窮先儒以為，信之於五性，猷土之餘五行，余謂數之於六藝亦然。蓋格致之實學，家國之實用，經世者之所首務。故周官有取士，孔門稱通藝，在昔諸儒，未有不遊於斯也！（後略）¹⁴

此外，南氏在《緝古演段》（1854 或 1855）的序文中提到：

（前略）夫算數，六藝之一也。士生三代之下，樂禮尚矣。雖執御執射，亦無以式其古訓。則苟欲緬尋墜緒，實事求是。其於九章之術，倘無留心同好君子，庶寓目焉。¹⁵

最後，他在為李尙嫻的《翼算》（1868）所寫的序中，也說到：

數雖一藝，法理微奧，為儒門之首學，經世之實用。故古之博雅君子，莫不研究於此耳。奈何斯世恥不為焉！雖通才達學，不有精心孤詣，審思明辨，窮皓首而莫能端倪也。（後略）¹⁶

由上面兩段可見，南秉吉認為，治理國家所需的「經濟之術」與「格致之實學」，都奠基於「數」，所以應該好好學習。他甚至說出數為「儒門之首學」這樣的話，似乎想要提升算學家的地位，不希望「斯世恥不為」。南秉吉可能也受到實學家金正喜（1785-1856）的影響，強調「實事求是」。同時他也認為，算學必須「精心孤詣」、「窮

¹³ 關於實學思潮，請參閱英家銘，《南秉吉（1820-1869）對古典算學的重新詮釋》，（國立台灣師範大學數學系博士論文，2010），頁 27-33。

¹⁴ 金容雲主編，《韓國科學技術史資料大系 - 數學篇》（서울：驪江出版社，1985），第五卷，頁 3-5。

¹⁵ 同上引，第五卷，頁 251-252。

¹⁶ 同上引，第四卷，頁 561。

皓首」才能專精。這些話或許可以說明，南秉吉在實學思潮的影響下，以研究算學做為格物致知與經世濟民的首要工作，而且他認為所有知識份子都該學習。他似乎想要將提升算學研究的地位，並且認為算學需要長期研究才能專精。對比 18 世紀至 19 世紀初，兩班算學家將算學與哲學、道德結合以使算學研究正當化，南秉吉對算學的態度，雖然還不算「為數學而數學」，但是他絕口不提道德與哲學，而是強調「經世之實用」，從算學本身的實用價值，出發試圖說服知識分子算學研究的重要性。也因此在他二十年仕途過程中，南秉吉不斷地與他的兄長跟好友，在算學上進行研究與普及的工作。

三、南秉吉的算學交遊

南秉吉的算學交遊，從目前筆者可以收集到的資料來看，包含了南秉吉的兄長南秉哲，南秉吉的好友中人算學家李尙懌，以及平壤趙義純（生卒年不詳）等人。

南秉哲與南秉吉相同，在朝廷歷任顯職。南秉哲 1837 年文科及第，1851 年任承政院承旨（正三品），1856 年任禮曹判書（正二品），後任吏曹判書（正二品）、弘文館大提學（正二品）等職。南秉哲對於算學、天文與儀器製造頗有研究，曾造水輪車、地球儀、四時儀等儀器，時人評為「絕異之才」，「於書無所不讀，無所不記，且無所不悟」。他關於天文曆算的著作有《儀器輯說》(18??)、《海鏡細草解》(1861)、《推步續解》(1862) 等書。其中《儀器輯說》是一本關於天文儀器的著作，介紹天文知識，以及各種天體位置測量儀器的製造與使用方式，並提到李尙懌製造雨景揆日儀，南秉吉製造度量儀，朴珪壽（1807-1877）製造渾天儀與地球儀。《推步續解》則是一本講解西方天文曆法（特別是《時憲曆》）的著作。¹⁷

至於南秉哲的《海鏡細草解》，則是一部專門研究李治《測圓海鏡》(1248) 的著作。前一小節已經有提到，南秉吉為這部書寫序，並可以從序中看出南秉吉對算學的實用看法。此外，南秉吉在序言中認為李治「其為術也精微，苟非卓識莫能窺其萬一也」，但是明代顧應祥「作《測圓海鏡分類釋術》，刪去細艸，但演開諸乘方算式，而立天元一並不知為何」，清代梅穀成「僅以借根方法解餘勾股求容圓一問」，李銳「其所校勘不過依圖布算，訂其算式，且斤斤於天元一與借根方之異同」，所以他們三人《測圓海鏡》及其中天元術的解釋不夠完整通達，但南秉哲就已經了解其「奧旨」，他的解釋能「闡明敬齋（李治）之奧秘」。¹⁸可見南秉吉對他兄長（與他自己）對天元術的理解評價很高，自信已經完全理解這個來自中國的代數方法。

南秉吉在算學上，除兄長之外，還有一位好友能與之討論，那就是中人算學家李尙懌（1810 - ?）。李尙懌來自中人階級，曾祖父、祖父與父親都是算學技術官僚，這也可以見證中人階級職業「世襲」的傳統。李尙懌本人曾任「計士」（從八品）與「別提」（從六品）。李尙懌關於天文曆算的著作有《揆日考》（1850）、《借根方蒙求》（1854）、《算術管見》（1855）、《翼算》（1868）等。其中《揆日考》為天文學的著作，另外三本為算

¹⁷ 以上內容整理自蕭文俊，《朝鮮算學家學習中國古代數學文本的轉化：以南秉哲（1817~1863）《海鏡細草解》為例》，（國立台灣師範大學數學系碩士論文，2003），頁 23-26；郭世榮，《中國數學典籍在朝鮮半島的流傳與影響》（濟南：山東教育出版社，2009）頁 64-65。

¹⁸ 引文來自金容雲主編，1985，第五卷，頁 3-5。

學著作。¹⁹

關於李尙嫻與南秉吉互動的最早記載，就是在 1850 年的《揆日考》一書，內有後者為之作序。之後在 1855 年，李尙嫻為南秉吉《量度儀圖說》做校正時，即在書的序文中自白：

尙嫻膏肓於叟綴之學者也，固陋寡聞，徧求疇人，訖未有可語者，而公以餘事寓目，其獨見超詣有如此，豈非天知之能歟？

於是，他「特年來叨遊，承聞緒言，深有所悅服者，故序其夙所景仰者，而不能自己云！」或許李尙嫻也被南秉吉的愛好數學所感動，所以，他們後來成為數學研究的莫逆之交。儘管李尙嫻這一邊，由於「中人算學者」的身份，始終「以不佞承誨有日，嚮慕惟勤」自稱，然而南秉吉卻待之以朋儕之輩。²⁰

李尙嫻所著之《借根方蒙求》是朝鮮算學家關於借根方的第一部著作，嘗試用「借根方比例」來運算《數理精蘊》中個部分的內容。²¹而此書出版的次年，南秉吉的《無異解》也出版，這也是受到李尙嫻這部書的幫助與影響。另外，《算術管見》內容分為〈各等邊形拾遺〉、〈圓容三方互求〉、〈弧線求弦矢〉與〈弦矢求弧度〉等。²²在南秉吉為《算術管見》所寫的序中，他稱呼李尙嫻為「余友」，再次可見南秉吉與李尙嫻二人，因為算學的緣故，得以超越身分的差距而成為朋友。另外，南秉吉在序中寫道：

（前略）余友李君志叟所著書也為三種，其一以各邊形求面積及內容外切圓徑，與以面積求各等邊形之每邊法。（中略）其二圍內容三小方形，以圍徑方邊相求之法。（中略）其三以西人杜德美割圓及弦矢捷術推演為弦矢定率，又反求弦矢求弧之術。（中略）此三種實創前賢所未發之旨。我東昧於算學，何足與論。而雖中國之精通，如王梅江戴者見之，必服其深造而精詣也。李君簡慧卓犖，凡所寓目畢究其源而後已，而其於曆算實有天分焉，故其妙悟如此也。（後略）²³

可見，南秉吉對李尙嫻評價甚高，在書中有獨創的數學方法，認為即使中國名算學家看到這些方法，也會佩服他對算學深刻的造詣。

至於《翼算》一書，分成〈正負論〉與〈堆垛說〉，並多次引用《四元玉鑑》中的題目。²⁴南秉吉為這部書寫序，同樣地也大加讚揚李尙嫻的算學能力。

南秉吉為南秉哲與李尙嫻的算書作序，同樣地，李尙嫻也會為南秉吉的著作作序，甚至校正其內容。表一為他們三人在算書著作上的合作情形。

南秉吉除了與南秉哲、李尙嫻有算學往來之外，南秉吉在任職觀象監時，必然認識了不少中人算學家，以及一位觀象監臺官李俊養。李俊養也曾幫《無異解》寫下跋文。

¹⁹ 以上整理自吳秉鴻，《李尙嫻《借根方蒙求》初探》（國立台灣師範大學數學系碩士論文，2003a），頁 13-14；文宏元，《由十九世紀東算家李尙赫《翼算》所見之中國古算之形象》（台灣師範大學碩士論文，2009），頁 37-39。

²⁰ 以上引文均轉引自吳秉鴻，〈「中人算學者」李尙嫻〉，《HPM 通訊》，2003b，第 4 期。

²¹ 吳秉鴻，2003a，頁 103。

²² 金容雲主編，1985，第四卷，頁 237。

²³ 同上引，頁 233-234。

²⁴ 關於《翼算》，請參考文宏元，2009。

表一. 南秉吉、南秉哲、李尙懋所著算書與合作情形

算書	作者	序言	校正
《借根方蒙求》 (1854)	李尙懋	李尙懋	
《緝古演段》 (1854 或 1855)	南秉吉	南秉吉	
《算術管見》 (1855)	李尙懋	南秉吉	
《無異解》 (1855)	南秉吉	南秉吉	
《玉鑑細艸詳解》 (18??)	南秉吉		
《測量圖解》 (1858)	南秉吉	李尙懋	
《海鏡細草解》 (1861)	南秉哲	南秉吉	
《九章術解》 (1864?)	南秉吉	南秉吉 ²⁶	
《勾股述要圖解》 (186?)	南秉吉	南秉吉	
《算學正義》 (1867)	南秉吉	南秉吉	李尙懋
《翼算》 (1868)	李尙懋	南秉吉	

另外，我們在趙義純的《算學拾遺》(1869)一書中也看到了南秉吉的序文：數學代有作者，後出輒巧，盛於唐宋。逮夫皇明，唐荆川、顧箬溪雖有論述，僅得守殘抱闕，不絕如線。隆萬之際，西人幾何之術，大鳴於世，耳目一新。自時厥後，王曉庵、梅勿庵、江慎修、焦里堂諸賢，或專門用功，或治經傍通。李尚之、宋勉之、羅茗香、易蓉湖相繼辨析，而阮芸臺已經術文章，發揮而暢明之，算家奧旨，似無餘韻。節度趙君，就勾股弧角之象，天元多元之數，反覆解說，多所補遺，而斜弧三角形，純角純邊之用假數算，由切於用，嘉惠後學之功甚鉅。苟非質厚而疏朗，積之既富，出之甚易者，安能以韜衿之地，有此經為之論哉？余嘗有《緝古演段》、《測量圖解》、《算學正義》等諸書之述，又取《劉氏勾股述要》、洪氏《九一集》、李生《算學管見》及《翼算》，印而布之。其於象數，雖無獨到之處，亦可謂學之勤而好之篤矣！近得此書而讀之，莫逆於心，亟付刻□。蓋古算明於正負，西法長於比例，而我東寥寥之餘，能解唐顧之所未解，能發李宋之所未發。數故無窮，而才故難量也。將見東方之學者，永有標準，拔茅彙進，無愧於中國，豈不重可幸歟！²⁷

序文中除了介紹《算學拾遺》的內容之外，另外也提到為了推廣算學研究，南秉吉極可能用自己的財力將其他算學著作「印而布之」，希望讓它們廣為流傳。他在《劉氏勾股述要圖解》的序言中也說道：「我東素乏文獻，至於數學尤不可知」，所以當他看到一部《劉氏勾股述要》的時候，他就附上圖解並「付之活印」，因為劉氏的「人雖不傳，

²⁵ 金容雲主編，1985，第六卷，頁 249-250。

²⁶ 在《九章術解》中，其實南秉吉保留了《九章算術》劉徽注的序文，而把自己想說的話放在書後的跋文之中。

²⁷ 金容雲主編，1985，第八卷，頁 3-4。

書不可不傳」。²⁸所以，我們現在能看到李尚燮的《算術管見》與《翼算》等書的印刷本，還有南秉吉自己著作的印刷本，很可能是由於南秉吉「助印」的結果。至於他為什麼要這麼做，除了他認為算學「法理微奧，為儒門之首學，經世之實用」之外，我們從他的算學研究內容，也可看出端倪。此外，在上面序文接近尾聲時，南秉吉也提到了「標準」。而這個標準所指為何，應該是下一節所介紹，他在晚年朝鮮數學寫下的標準「教科書」《算學正義》。

四、南秉吉的算學著作簡介

南秉吉一生寫下至少七部算學著作。以下分別簡介其內容，然後筆者會在下一章深入討論他的算學研究。

（一）、《緝古演段》（1854 或 1855）²⁹

根據《緝古演段》的序文，此書成於《借根方蒙求》（1854）之後，又根據《無異解》的跋文，《緝古演段》成書於《無異解》（1855）之前。所以，《緝古演段》成書的時間在 1854 或 1855 年。南秉吉撰寫《緝古演段》的原因，可從南秉吉的自序中了解：

近讀鮑氏《知不足齋叢書》所在《益古演段》，其卷尾有元和李銳跋曰：「唐·王孝通《緝古算經》世稱難讀，太史造仰觀臺以下十九問，術文隱秘，未易鑽尋。以立天元一御之，則其中條理固自秩然，無可疑惑。由是愈歎天元術之妙。嘗倣演段之例為《緝古算經衍》一書，急欲刊以問世，忽忽猶未暇及。」見此說，甚惜其有成書而未刊，而時李君志叟適有《借根方蒙求》之述，蓋借根方即天元一法也。余乃以借根方法，擬李氏書算之就。³⁰

所謂天元術，是基於籌算的中國傳統代數方法，使用算籌表示多項式，在化簡之後以霍納法開方求解。而借根方則是清初耶穌會傳教士介紹到東亞來的簡字代數方法，以簡記符號表方程式中的各項，計算以筆算為主。由上引言可知，南秉吉從李尚燮的《借根方蒙求》中，獲悉「借根方即天元一法也。」的道理。³¹於是，當得知李銳在尚未出刊的《緝古算經衍》裡，以天元術來解讀唐代王孝通《緝古算經》裡 19 個艱深的數學問題時，南秉吉便想要試著以「同樣」的方法——借根方——來模擬李銳在《緝古算經衍》裡的數學成就。筆者認為，同時他也可以「展示」天元術與借根方的確是同樣的方法。

《緝古演段》裏面包含唐朝王孝通《緝古算經》全書 20 個問題，除去了第一個天文類問題後，所剩下的十九個數學問題。其排列順序亦相同。³²這 19 個問題，可依問題與解答過程分為「多樣形體類」、「方圓倉窖類」以及「勾股弦類」三類。南秉吉在《緝

²⁸ 金容雲主編，1985，第六卷，頁 4。

²⁹ 關於《緝古演段》詳細的內容分析，可參考張復凱，2005。

³⁰ 金容雲主編，1985，第五卷，頁 251-252。

³¹ 李尚燮在《借根方蒙求》的序言中提到：「借根方，泰西算術也。本名阿爾熱巴達，譯云東來法，則中國之立天元一法耳。」。

³² 筆者認為，這也代表了，對南秉吉而言，天文學與算學不是可以看成相同的學問，兩個學問有各自的研究範疇，而《緝古演段》研究的範疇僅限於算學。

古演段》中，刪去了《緝古算經》所有的解題內容，而主要改以借根方來解題。在第一類問題中，牽涉到一些多面體的體積，而南秉吉會在借根方解題之後，輔以「條段解」，就是將題目中的多面體，切割成數個較基本的多面體，然後計算體積。「條段解」在《緝古演段》中的功能，是在「描述形體」，以及「驗證形體體積公式」。

(二)、《無異解》(1855)³³

《無異解》成書於 1855 年。³⁴從序中可以知道，南秉吉撰寫此書的主要目的：古立天元一術，即今之借根方法也。嘉慶間元和李銳算校《測圓海鏡》、《益古演段》，其按云：『借根方出於立天元術，其加減乘除並同，惟此相消法與借根方兩邊加減則有異。』此說甚惑矣！蓋天元術則相消後歸之一行而正負相當，借根方法則加減後仍分兩邊而彼此相等。(中略)表裏錯綜間，何有異哉！夫相消法文簡而不言肯綮，加減法論詳而明辨條理。縱有詳約，理則一貫也。³⁵

所以，南秉吉寫《無異解》，是因為他看到了李銳認為兩種方法有異，但他不同意，所以要說明天元術與借根方「無異」。南秉吉從《益古演段》和《測圓海鏡》中挑出了七個問題，針對其中李銳所寫的〈銳案〉，特別是有關天元術和借根方裡的「相消」和「加減」的部分，給予評論。

(三)、《玉鑑細艸詳解》(18??)

《玉鑑細艸詳解》一書，由於目前僅存手抄本，且不含序、跋，所以成書年代不詳。此書主要是討論朱世傑《四元玉鑑》中的部分題目。《四元玉鑑》在 19 世紀初重新刊刻，它的內容非常精簡，十分不易理解。羅士琳 (1789-1853) 在 1837 年出版《四元玉鑑細艸》，為《四元玉鑑》提供計算過程，並成為研究《四元玉鑑》者必讀的文本。這本書不久傳入韓半島，南秉吉在閱讀之後寫下了《玉鑑細艸詳解》，為羅士琳的著作中部分題目增加更多計算過程，也在羅士琳細草的字句間加入一些說明。《玉鑑細艸詳解》將《四元玉鑑》中部分的題目與羅士琳給那些題目的細艸照錄，但《四元玉鑑》原本的「艸曰」(計算過程)不錄，可能是南秉吉認為羅士琳的細草可以取代原文。《玉鑑細艸詳解》從兩儀化元、三才運元、四象會元各一問開始，分別展示二、三、四個未知數的計算方法。接下來內容分為〈左右逢元〉五問、〈三才變通〉四問、〈四象朝元〉三問。³⁶《玉鑑細艸詳解》的部分題目也收入南秉吉的《算學正義》中。

(四)、《測量圖解》(1858)³⁷

³³ 關於《無異解》詳細的內容分析，可參考洪萬生，〈《無異解》中的三案初探：一個 HPM 的觀點〉，《科學教育學刊》8 期 (2000)，頁 215-224。

³⁴ 成書年代以序末的「乙卯孟秋六一齋主人序。」及跋文的「咸豐乙卯重陽節後學蓮城李俊養謹跋。」作為判斷依據。

³⁵ 南秉吉的序文引自金容雲主編，1985，第六卷，頁 193-194。

³⁶ 南秉吉，《玉鑑細艸詳解》(日本東北大學收藏善本書)。

³⁷ 關於《測量圖解》詳細的內容分析，可參考郭守德，〈朝鮮算學家·南秉吉《測量圖解》初探〉，(國立台灣師範大學數學系碩士論文，2007)。

從《測量圖解》的序中，可看出本書成於「戊午」年，也就是 1858 年。³⁸《測量圖解》是南秉吉對中國古代經典算書中測望類問題所做的評論。《測量圖解》的內容。本書正文分為三部分，第一部份為〈九章重差〉，共有八題，題目節錄自《九章算術》卷九句股章第 17 問至第 24 問；第二部分為〈海島算經〉，共有九題，即中國算書《海島算經》中的 9 題；第三部分為〈數書九章測望類〉，共有九題，問題取自秦九韶《數書九章》內〈測望類〉的題目。全書體例大致相同，先是古算經的問題與術文，在〈九章重差〉的術文後附有劉徽注，〈海島算經〉術文後附有李淳風注。在全本的每一題術文與古人註解之後，則是南氏自己的「圖解曰」，也就是南秉吉利用圖形來做的解釋。他的解釋基本上是運用近代的相似形（「同式形」）理論，而非劉徽的「出入相補」與「重差術」來推理解題。

（五）、《九章術解》（1864?）

《九章術解》是在《九章算術》於 19 世紀中葉重新傳入韓國之後，南秉吉對之所作的注解書。從南秉吉的跋文之中，我們可以看出他撰寫《九章術解》背後的想法：九章算術，數學之鼻祖也，劉徽注之，李淳風釋之，然俱多未曉處，抑或繡出鴛鴦而藏其金針之意歟，注釋所以啟來者，而終莫能端倪。故余因原術解之，發明其萬一，未敢為覺後覺，而使好學者庶其易曉云爾。³⁹

由此可見，南秉吉不完全滿意魏國劉徽（約 263 年）與唐代李淳風（602-670）的註釋，他希望學習者可以更容易理解《九章算術》原本的術文，所以才寫下這本書。南秉吉對《九章算術》的原文照錄，但刪去其他版本必備的劉、李注，而是在術文後面加上自己的注解。由於《九章算術》牽涉的算學主題頗廣，所以我們可以從南氏的注解中看到很多他的算學研究內容。

（六）、《劉氏勾股述要圖解》（186?）⁴⁰

《劉氏勾股述要圖解》是南秉吉專論勾股術的作品。從南秉吉的自序中，我們知道李尙懌「曾見某家有《勾股述要》，故紹介得見，乃寫本，而編名以劉氏焉」。後來南秉吉臥病在家，一時得閒可以將這本書「搜出玩繹」。他認為勾股是「面體諸形之所宗」，「其用無涯，其法多端」，「可以制器，可以治水，可以揆日」所以應該好好學習。然而他認為「我東素乏文獻，至於數學尤不知可□，豈或東人之湮滅無稱者耶」！後來他看到這本《勾股述要》，作者劉氏是何人不詳，但南秉吉浪漫地猜測，這個劉氏可能就是在康熙年間清國官員何國柱訪問朝鮮時，與其論算的洪正夏門徒劉壽錫。因為「人雖不傳，書不可不傳」，所以「茲具圖解，使人易曉」，於是他將此書與自己的圖解印刷出版。

³⁸ 金容雲主編，1985，第五卷，頁 369。

³⁹ 同上引，第六卷，頁 495。

⁴⁰ 關於《劉氏勾股述要圖解》詳細的內容分析，可參考謝佩珍，《韓國勾股術發展之研究》，（國立台灣師範大學數學系碩士論文，2003）；Horng, Wann-Sheng, Sino-Korean transmission of mathematical texts in the 19th century: A case study of Nam Pyong-gil's *Kugo Sulyo Tohae*. *Historia Scientiarum*, 2002, no.12, 87-99。

《劉氏勾股述要圖解》內容有開頭〈求勾股弦率〉與〈求帶畸率〉的理論講解，之後是 224 個勾股問題，其中 18 個題目有圖形。

(七)、《算學正義》(1867)⁴²

《算學正義》可能是南秉吉所寫下的最後一部算書，也是包含內容最廣的一部。《算學正義》是南秉吉與李尙懌合作的算書。⁴³寫成於 1867 年。⁴⁴全書除了〈序文〉、〈提綱〉、〈目錄〉之外，共分上、中、下三編，分別有 18、12、4 節。至於作者編撰之目的，則如南氏在序中所言：「古之算書簡而能賅，通而不躓，然理奧術隱，辭高旨遠，後生蒙士不能端倪而究其源。」於是他「發凡起例，條分類析，庶使後學開卷一覽，易曉古人立法之意」。⁴⁵

《算學正義》全書上、中、下三編。上編共有〈度量衡〉、〈雜率〉、〈加法〉、〈減法〉、〈乘法〉、〈除法〉、〈命分法〉、〈約分法〉、〈通分法〉、〈開平方法〉、〈帶縱平方法〉、〈開立方法〉、〈帶縱立方法〉、〈諸乘方法〉、〈勾股率〉、〈各面率〉、〈各體率〉、〈堆垛率〉等十八篇，中編共有〈異乘同除〉、〈同乘異除〉、〈同乘同除〉、〈按分適折差分〉、〈按數加減差分〉、〈和數差分〉、〈較數差分〉、〈和較差分〉、〈盈朒〉、〈雙套盈朒〉、〈借徵〉、〈方程〉等十二篇，下編則有〈測量〉、〈天元一〉、〈多元〉、〈大衍〉等四篇。至於如此編排的原因，可以從〈提綱〉中看出：

名義、定率即必需之資，而加、減、乘、除為算學之門戶，苟未練熟，不可以語算。故度量衡居其首，雜率次之，加、減、乘、除、通分、開方諸法又次之。而勾股及面體、堆垛，雖費探賾之工，亦係定率，故以之殿焉，皆算之法也。上編專論立法。比例為用算之綱領，而錯糅互雜、高深廣遠。御之稍難，故異乘同除居其首，各種差分、盈朒、方程次之，測量諸術又次之。而立元及大衍，則算家之極致，故以之殿焉，皆算之理也。中、下編專論明理。譬諸文字立法，則音釋平仄，而至於勾股以下，汎濫於作家矣。明理則章句敘述而立元，殆筆墨之化境歟？⁴⁶

由此可見，本書上編「專論立法」，中、下編則「專論明理」。所以上編介紹了如加、減、乘、除、開方等運算法則，以及「帶從開平方」、「帶從開立方」等解方程式所需的方法，還有與分數相關的「命分法」等方法，為中、下編作準備。

中編一開始，作者自己就說：「異乘同除者，四率比例也」，預告了他要以比例原理貫穿中編全局。⁴⁷至於進入下編的「天元一」，「究其實則亦不乎比例之理」，並且「正負

⁴¹ 南秉吉的序文引自金容雲主編，1985，第六卷，頁 3-4。

⁴² 關於《算學正義》詳細的內容分析，可參考洪萬生，〈數學文化的交流與轉化：以韓國數學家南秉吉的《算學正義》為例〉，《師大學報：人文與社會類》48 期（2003），頁 21-38；陳春廷，《東算家南秉吉《算學正義》之內容分析》，〈國立台灣師範大學數學系碩士論文，2007〉；張復凱，2005。

⁴³ 〈《算學正義》序〉中提到「李君志叟釐正編修」，而正文各編的開始處皆有「宜寧南秉吉編撰、陝川李尙懌校正」。參考金容雲主編，1985，第七卷。

⁴⁴ 成書年代以〈《算學正義》序〉末的「丁卯夏自序」可知。

⁴⁵ 金容雲主編，1985，第七卷，頁 3。

⁴⁶ 同上引，頁 5-6。

⁴⁷ 同上引，頁 171。

之號略同〈方程〉而交變無常，必辨同異，歸之相當而已」。⁴⁸接著引入「多元」，因為「天元固能御諸法，而多元則又能御天元之所不能御」。⁴⁹最後，再以「九章之所未及，天元之所未馭」的「大衍」壓軸。⁵⁰

綜觀全書，從體例與結構來看，本書由淺入深，由數學概念、規約之說明，到算法與算理之引進，其上、中編可謂之算學入門的著作。從李尙赫所寫的〈提綱〉之中，也可印證作者希望讀者要如何利用本書學習數學。不過，到了下編的「天元術」、「四元術」、「大衍術」來說，他所訴求的目標讀者，絕對不會是一般平民或商人，而是像李尙赫一樣的中人算學者或與他相仿的儒家明算者。這也可以看出，南秉吉推廣算學的對象，主要是朝鮮的知識份子。另外，南秉吉其他的算學著作大都是對古典算學的討論或注解，唯獨《算學正義》這一部書是由極淺入極深，且幾乎涵蓋當東算所有重要算學方法與問題。所以，筆者認為，南秉吉可能是把他人生最後一部算書，寫成一部可讓兩班與中人階級學子學習數學的教科書，並且將之視為對算學的總體整理。

五、結語

南秉吉受實學思潮影響，認為知識份子應該學習算學，做為經世致用之本。雖然沒有證據告訴我們他從很年輕的時候開始學習算學，不過，他在而立之年，就開始出版算學著作，注解並討論中國古代算學與傳入中國的西方數學。此外，他還刊印許多自己與他人的算學著作。這些舉動，都告訴我們，他是一位熱心於研究並傳遞算學知識，希望普及數學的推手。十九世紀中葉的朝鮮，所面臨的內憂外患，比起清帝國是有過之而無不及。南秉吉在這樣的時代，仍希望從算學入手，逐步提升朝鮮的國力。他也可算是值得我們當代知識份子效法的對象之一吧！

主要參考文獻

- Eckert, C. J., Lee, Ki-baik, Lew, Y. I., Robinson, M. and Wagner, E. W., Korea Old and New: A History. (Seoul: Ilchokak Publishers, 1990) .
- Horng, Wann-Sheng, Sino-Korean transmission of mathematical texts in the 19th century: A case study of Nam Pyong-gil's *Kugo Sulyo Tohae*. *Historia Scientiarum*, 2002, no.12, 87-99.
- Lee, Ki-baik, A New History of Korea. (Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1984) .
- 文宏元，《由十九世紀東算家李尙赫《翼算》所見之中國古算之形象》（台灣師範大學碩士論文，2009）。
- 申在永編，《增補文獻備考》（서울：東國文化社，1957）。
- 吳秉鴻，《李尙赫《借根方蒙求》初探》（國立台灣師範大學數學系碩士論文，2003a）。
- 吳秉鴻，〈「中人算學者」李尙赫〉，《HPM 通訊》，2003b，第 4 期。

⁴⁸ 同上引，頁 375-376。。

⁴⁹ 同上引，頁 467。

⁵⁰ 同上引，頁 501。

- 金容雲主編，《韓國科學技術史資料大系 - 數學篇》(서울:驪江出版社,1985)。
- 洪萬生,〈《無異解》中的三案初探:一個 HPM 的觀點〉,《科學教育學刊》8 期(2000),頁 215-224。
- 洪萬生,〈數學文化的交流與轉化:以韓國數學家南秉吉的《算學正義》為例〉,《師大學報:人文與社會類》48 期(2003),頁 21-38。
- 張復凱,《從南秉吉(1820-1869)《緝古演段》看東算史上天元術與借根方之「對話」》,(國立台灣師範大學數學系碩士論文,2005)。
- 國史編纂委員會(韓國)編,《朝鮮王朝實錄》(서울:探求堂,1973)
- 郭世榮,《中國數學典籍在朝鮮半島的流傳與影響》(濟南:山東教育出版社,2009)。
- 郭守德,《朝鮮算學家·南秉吉《測量圖解》初探》,(國立台灣師範大學數學系碩士論文,2007)。
- 郭書春主編,《中國科學技術典籍通彙》數學卷(鄭州:河南教育出版社,1993)。
- 陳春廷,《東算家南秉吉《算學正義》之內容分析》,(國立台灣師範大學數學系碩士論文,2007)。
- 蔡茂松,《韓國近世思想文化史》(台北市:東大圖書公司,1995)。
- 謝佩珍,《韓國勾股術發展之研究》,(國立台灣師範大學數學系碩士論文,2003)。
- 簡江作,《韓國歷史》(台北:五南出版社,1998)。
- 簡江作,《韓國歷史與現代韓國》(台北:台灣商務印書館,2005)。

網路資源

朝鮮王朝實錄：<http://sillok.history.go.kr/>

收件日期：2012 年 9 月 7 日

定稿日期：2012 年 10 月 2 日

The Korean *Yangban* Mathematician Nam Pyŏng-Gil and His Mathematical Treatises.

Jia-Ming Ying

(Taipei Medical University, Member of CAHS)

Abstract: This paper introduces Nam Pyŏng-Gil (1820 - 1869), a Korean mathematician in the end of the Chosŏn Dynasty, his works, his colleagues in mathematical research, and his efforts in popularising mathematics. Under the influence of the trends in “practical learning”, he believed that the most important foundation of learning science and improving people’s lives was to study mathematics, and that all intellectuals should study the subject. In his final years, he wrote the *Sanghak chŏngŭi*, in which he organised, from the simplest to the most difficult, all important subjects and questions in Korean mathematics, as a text to popularise and teach mathematics.

Key Words: Korean mathematics, Nam Pyŏng-Gil, Chosŏn