

國學小叢書

中國算學之特色

三上義夫著
林科棠譯



中國哲學史綱目

中國哲學史綱目

中國哲學史綱目

著者 三上義夫
譯者 林科棠
主編者 王雲五

國學
叢書

中國算學之特色

商務印書館發行

中華民國二十二年三月初版

(二〇二八七)

國學叢書
中國算學之特色一冊

每冊定價大洋貳角伍分

外埠酌加運費匯費

版 翻
權 印
所 必
有 究

原 著 者 三 上 義 夫

譯 述 者 林 科 棠

主 編 者 王 雲 五

發 行 人 王 上 海 雲 河 南 路 五

印 刷 者 商 務 印 書 館 上 海 河 南 路

發 行 所 商 務 印 書 館 上 海 及 各 埠

四〇〇五上橫

中國算學之特色

目次

一 緒論.....	一
二 中國算學上之時代區分.....	三
三 中國算學者與算學之進步.....	六
四 中國之古算書.....	十
五 古算書之著作年代.....	十四
六 古算書之內容——九章算術.....	二十三
七 古算書之內容——九章以外之書.....	三十
八 圓之算法.....	三十五
九 九九歌訣.....	三十九

十	算器算籌·····	四十三
十一	算籌排列法之變遷·····	四十七
十二	算器(續) 數術記遺·····	五十三
十三	宋元之算學·····	六十
十四	算籌與中國之代數學·····	六十四
十五	大衍求一術及招差與曆術·····	六十九
十六	律度量衡各種分配·····	七十一
十七	清代之算學·····	七十七
十八	中國算學之價值·····	八十一

中國算學之特色

第一章 緒論

中國之算學，其發達已有二三千年之歷史。以算學之發達，包含於如此之大文明中而有如此久長之歷史，世界諸國未嘗有也。就此點言之，印度或可與中國比較；然其他各國之算學史：在希臘則自紀元前六世紀至紀元後四世紀，不過有一千年之期；阿剌伯則僅限於自八世紀至十三世紀；日本之算學發達，係在德川時代；歐洲現在諸國，亦自十世紀時始有算學之歷史。然則中國之算學史，其有長期之發展，不能不謂爲世界中稀有之例也。此點中國與印度相同，所謂中國，所謂印度，於算學均有可觀，自不待言。然有如此久長之歷史，其造詣則不十分豐富。印度今姑舍而不論；中國之算書，其失傳不存者極多，因之，創發之妙術，亡失者亦不少，今日欲窺其全豹，則頗覺困難。故中國之算學，其實質不能謂爲貧弱，而就現所知者而言，亦不能謂爲豐富。雖然，有二千年或三千年歷史

之中國算學，爲何等形式而暗然無光，甚至不留其片影乎？原來算學之發達，泛言之，非僅舍舊法而新是謀，得所謂新陳代謝之進步，實則於古法上得新法，次第集積其智識而後得有發達。故傳統之繼承，若無阻礙，至少主要之部分必能留傳於後世。惟中國之算學，其傳統不能順調斷承，因之屢失其傳。如劉宋何承天之調日法，祖沖之之綴術，僅有零碎之記載，究爲如何之算法，惟有屬之推定而已。又，宋末元初發達之天元術，明代已失其理解，及清初與西洋之算學比較，始再明瞭其意義。蓋中國之歷史，雖有長期之年月，然其間治亂興廢，不能一定。算學殆亦與政治相同，時而興隆，時而衰亡，其間傳統或多中絕也。然以現存之算書及由其他片斷的史料所傳者觀之，則於量雖極少，而於質則不能謂爲不足。一觀中國算學之大體，或至中國發達之算學，其主要者，至少亦能知其大半也。夫中國算學，成自何人，如何發達，此等微妙之處，殆難輕下論斷，然主要部分之大體，恐不能悉數用何等之形式留於記錄。是則由此等材料所得之算法，必不甚多。此蓋明告吾儕：中國算學，由其長期歷史之比例言之，則不能謂爲十分發達也。然則，所謂中國人是否乏算學能力之疑問，豈無因而起哉？惟此問題，若未充分研究，實不能有所論斷。至於中國算學究爲如何，如何人以如何態度修學之，今

後向如何方向進行等問題，吾人實有考察之之必要。

鄙意如此云云，故以中國算學之實質不甚豐富，即謂中國之算學受外來之影響，實有所不能，蓋闡明中國之算學有何等特色，乃算學史研究上最重要之點。予之所研究者，即在斯焉。

第二章 中國算學之時代區分

中國古算書，現存者甚少。唐代所云古算書，不過十部，如近代刊行稱爲算經十書者即是。此外無遺留者。十書大概爲前漢末或後漢初至唐代之著作，大體上可以代表漢唐時代之算學。然算經十書之著作之前，亦不能謂算學不發達。以前之算學，雖無算書傳世，而其發達之狀態，尚不能謂爲不可知。如根據斷片史料之散見於各書者，其發達之狀態，不難想像得之。故古代算學發達之順序，今雖不能明瞭，然根據現存之材料，便宜上可以算經十書以前之時代爲第一期，則十書成立之時期，即屬第二期。此種區分，原屬不得已而爲之，蓋全爲人爲的假定，無精密之歷史的意味也。唐初十世中最後之一部出世以後，通唐代長期間，即無著述傳於後世。及宋末元初，始有幾許算書出而問

世，且傳之於現代。又唐宋長期間之算學發達，雖有一二事實不得不宜明白，然此期中亦無甚大變化。及宋元之際，算學發達上，乃發生一大變化，構成前代未聞之新算學。若干人物與宋元新算學組織有關係者，其姓名可屈指而數，而其著書之傳於現在者，不過數人，如宋之秦九韶、楊輝、元之李冶、郭守敬、朱世傑等即是。彼等之算書，其著作年代，乃自紀元一二四七年至一三〇三年，即僅有五十七年之成績。元代以後，雖有一二算書，然云其主要者，則不外上述數種。在此極短期間，中國算學，別開新面最爲發達，乃一極顯著之現象也。蓋當時與西域交涉甚多，諸般事物，受西域影響者實不少，故算學之發達，與阿剌伯有多大關係，亦不難推知。然此時發達之算學，其實質如何，不能明確，因之其影響之程度如何，亦不能決定。據予所見，中國算學與阿剌伯之算學異趣，其影響如何，實爲一問題也。

宋元之際，算學頗發達，歷學上亦作有授時曆，其後算學與曆學均衰敗不振。明代曆術，僅根據授時曆作大統曆，而不能有改曆頒發，此或限於算學之實力之故。明代之算書，亦有以年代不遠而得傳於現代者，然不足觀者頗多。唐順之、顧應祥等，乃明代算家中錚錚者，其著作在明代算書中，實

稱佳作，然不能完全傳授宋元之算學，甚至湮滅其真意義。蓋明代全爲算學衰退之時代，恐不能爲之特立一時期也。

中國算學發達之第四期，卽自明末以來繼續至現代爲止；至清末以來，則視爲形成第五期，亦無不可。如考察此期，則中國算學已採用西洋算學之研究法，步入世界一般之算學的生活中矣。中國算學者，在此期內，其態度比之前代，已大有變化；惟此時代爲日甚淺，猶在其過程中，故不能多論。

第五期之直前，卽在明末清初之第四期，乃古來算學受西洋之影響而復與西洋對立之時代；細別之亦得分爲數時期：初以西洋之曆算輸入而翻譯之；次則古來算學之探究，亦孳孳不倦。其後西洋算學之傳來，一旦中絕；關於古算書與西洋譯本之研究與解釋，一時盛行，亦有幾許可認爲創意者，出示於世。及十九世紀之中葉，西洋之微積分學者，翻譯已成，更進一步而研究之者，亦有之。斯時學者輩出，著作頗多，比之前代，其局面之新開，自不待言也。

中國算學之發達，大體上如上所述，然其間興隆衰亡，交互發現，則爲顯著之事矣。往古不可考矣，惟唐初則爲整頓算學之時代，惜自其後至宋，則與之相反，多無可觀者。宋之中葉，有沈括衛朴等

出，算學始稍稍進步，惜一旦衰沈，竟無後繼。及宋元交接之時代，算學大興，中國算學上之黃金時代，乃於此時出現焉。蓋斯時爲與西域有交涉之時，而後來清朝之算學，亦得西洋之曆算而始興隆；又以前古算書之著作時代，佛教已傳入中土，印度或西域之文化，已盛行輸入。由此言之，是算學之發達，僅在與外國關係交通之繁盛之時代。故中國之算學，古時即以西域之關係而構成，不僅宋元之際爲然也。某論者疑外來之關係，不能成立中國算學之大部分。此說亦有相當理由，不能一概抹殺。予之所承認者，或其某部分傳得西方之知識歟？雖然，中國之算學，欲斷爲悉受外來之影響，亦不易易；蓋中國之算學，其固有之色彩，固甚濃厚也。予之所欲論者，乃指摘其特色，明其歷史上之進步耳。

第三章 中國算學者與算學之進步

中國之算學家，非僅僅研究算學，同時又爲曆學家，且往往爲高官顯者。如漢之張蒼及耿壽昌，皆爲算學史上之要人；張蒼則精律曆，而又長財政，十五年間居相位；耿壽昌則精於月行之研究，而又長於經濟，立常平倉，爲大司農中丞。

漢書藝文志，有許商算術二十六卷，而許商則四至九卿，著五行論曆，有功於塞河。

前漢末之劉歆，曾試作圓周率之推定，然又作三統曆，受詔校祕書，研究數術方技。

後漢之張衡（七八——一三九）爲有功算學之人，然又通天文陰陽曆算，善機巧；其所作之地動儀及激水而轉之渾天儀，甚有名。云其履歷，則爲河間相，又拜尙書。

劉宋之祖沖之（四二九——五〇〇），算學功績甚偉大，然又爲曆術大家，造自動船自動器械，研究指南車，爲有發明才之人；且著安邊論，說屯田農殖，注易、老莊論語等書。

唐初之王孝通，有算學著作而又爲曆官。李淳風爲太史令，曆術大家，精於天文星占。僧一行（六八三——七二七）爲知名之高僧，以造大衍曆有名，善算學。

宋末元初算學勃興時，有秦九韶，其傳記不見於宋史，然據癸辛雜識及其著書之序文觀之，知其少學於太史，是雖算學家，亦必以曆爲主。

與秦九韶同時之元李冶，初爲金進士，供職知州；州城陷後淪落民間；後受元世祖召，論時弊，爲翰林學士。

秦李二人之前，有宋之沈括，（十一世紀後半）其所著夢溪筆談中，有記算學者，在其時代，甚足珍貴。然據是書觀之，知括博學多識；據宋史，則括誠多藝多能，殆可謂中國算學者之模範的人物也。括進士出身，善文章，亦爲土木技師，及太史令。其爲太史令時，登用達算，衛朴，能改曆，製刻漏新制。其爲地方官，頗有治績，精戰術，爲築城術大家，且能實際築城。又，括手腕力甚強，堪爲武將，善能鼓舞士氣；又長於音樂，自作曲，明醫藥。曾出使外國，往返時察其地理，作立體之模型圖。蓋括爲如此人物，而又兼學算學者也。

中國之算學者，如沈括之多藝多能，殆不多觀，然中國之算學者，概非僅以算學爲唯一能事，據其傳記觀之，多爲官吏、曆術家、經學家，非如此人物，則傳記不載。蓋惟如此人物始習算學，否則必不知加以研究也。

日本之算學者，實無堪與沈括相較之人物。中根元圭，醫家出身，富於思考，精音樂度量，以曆術見知將軍吉宗，然無沈括之經世才。本多利明（一八二〇年歿，年七十七），精航海術，長於經世才，然不能如沈括之多藝多能。若欲於他國求可敵比沈括之算學者，則德國之來本之（Leibniz）及

法國革命時之卡羅 (Lazare Carnot)，在某點或可與沈括比較，然如一面遠勝沈括，同時又多藝多能，則不能如沈括也。惟希臘之 Archytas，其閱歷等，最可與沈括相比。蓋如沈括之人物，全世界算學史上多無之，惟中國產此人而已。予以沈括爲中國算學者之模範的人物或理想的人物，誠克當也。

中國之算學者，不見載於傳記者，亦有若干人：如三國時魏之劉徽，六朝時之張邱建及夏侯陽，年代不詳之孫子，宋末之楊輝皆是。彼等或爲算學專門，或有無地位皆不明瞭。如元之朱世傑，據其算書序文觀之，云周遊四方而爲教授，其殆算學專門家歟？就宋元之算書考之，則與曆有關之算學者與專門算學家，其間，不無多少相異之痕迹。故欲斷謂中國無算學專門家，僅有兼治算學之人，恐亦有所不能也。然事實上，算學者多非僅以算學爲職業，而有朱世傑等爲算學專門家，洵可異哉！

中國之算學，歷史甚長，且生於偉大文明系統中，然不能比較的豐富發達者，其主因蓋在中國算學家，多不以算學爲專業，此種意見，或亦非過言。然因何而至斯乎？其理由更有考究之之必要，今姑省之。

就如右判斷，則中國之算學，或宜與希臘算學發達一比較。希臘亦無專業算學者，與中國同。蓋希臘之算學者，皆爲哲學者；而哲學者無不兼治算學。因爲哲學者，故多長於文章。蓋希臘算學者之文章甚美，其中選爲希臘文學之模範而亦無所愧者，亦有之。而希臘之算學，實爲天才的，他國亦不能如其偉大。

第四章 中國之古算書

中國之古算書，屬於漢唐時代者，僅有十部，以算經十書之名刊行於世，即周髀算經、九章算術、孫子算經、五曹算經、海島算經、夏侯陽算經、張邱建算經、五經算術、數術記遺、緝古算經等。漢唐時代所著之書，因非限於十書；據歷代正史之藝文志或經籍志觀之，尙有若干算書存在，惟均失其傳，今所存者，不過此十書而已。夫欲以此十部之算書，窺漢唐時代之算學，自屬不甚滿足。然在某意味上，必疑及此十部是否爲代表的著作；蓋作此種思想，於討論上極有便利也。

所謂便利者，非他，即上述十書，爲唐時選舉中明算科之用書，在當時可視爲代表的著作是也。

明算科之用書固非僅此十部，然其他算書，亦不過綴術與三等數而已。是明算科之用書，不外此十部耳。十二部之中，其現存者，惟有十部，其他算書悉失其傳。蓋十部所以能傳存者，其原因卽在於爲明算科之用書，而唐之明算科之用書，宋亦用之，因此乃得傳於今日焉。

如斯言之，現在之算經十書，是唐明算科用書十二部之十部。既爲明算科之用書，在當時，自可視爲代表的著作，且其在唐初定爲明算科之用書，視爲代表唐初之算學，亦無不可。如十二部完全存在，固屬美事，然十二部猶存十部，則當時之算學，究爲如何，大體上亦足以想見矣。

十二部中所失之二部，究爲如何之書，此吾人所欲知之者。其一名三等數者，據云爲董泉作，由其書名觀之，雖分二三種解釋，大概其中所論者，爲整數性質，或爲不定解析術，亦未可知。使所料非謬，則失一甚足珍貴之書矣。其他一書爲綴術，不知中記何事。據隋書律曆志，祖沖之之綴術，爲算定圓周率者，其文云：

「指要精密，算氏之最者也。所著之書，名爲綴術，學官莫能究其深奧，是故廢而不理……」
是綴術爲一甚美之算書，乃失而不傳，誠可惜哉！幸隋書記其事，雖極簡單，然亦足資參照矣。惟