

萬有文庫

第一集一千種

王雲五主編

中國算學之特色

三上義夫著

林科棠譯

商務印書館發行



中國算學之特色

三上義夫著
林科棠譯

國學小叢書

編主五雪王

庫

種千一集一第

色特之學算國中

著夫義上三

譯棠科林

路山寶海上
館書印務商

者刷印兼行發

埠各及海上
館書印務商

所行發

版初月十年八十國民華中

究必印翻權作著有書此

The Complete Library
Edited by
Y. W. WONG

SOME SPECIAL FEATURES OF CHINESE
MATHEMATICS

By
MIKAMI
Translated by
LIN KE TANG
THE COMMERCIAL PRESS, LTD.
Shanghai, China
1929
All Rights Reserved

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十二世紀；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，尙不能謂爲不可知。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，亦有幾許可認爲創作者，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，古時卽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；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。

第二章 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，登用達算術，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，不外此十二部耳。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

隋書記事，明云綴術爲圓周率之算定，而後世學者，無論中國日本，多不以綴術爲算定圓周率之算法，亦不以爲記其法之算書，實一疑問也。

所謂綴術之名稱，在唐代與祖沖之之著作，當時尙無何等端緒，及宋乃有二說：一爲沈括之夢溪筆談，一爲秦九韶之數書九章。兩書均以曆術事項，記所謂綴術之名稱。沈括既言其曆術關係，又言祖旦有綴術二卷。祖旦者，卽祖沖之之子祖暅之，或有以暅之爲暅者。父子共有綴術之書，則據沈括記事言之，祖暅之之綴術，殆爲曆書。如使所料非謬，則祖沖之之綴術，或亦爲曆書。蓋曆術書中記算學之事，殆屬當然之事，不足怪也。

予以綴術視爲曆書者，卽在上述之理由，然另有一理由在。明算科用書之十二部中，如周髀算經爲曆書，五經算術中，亦記與曆有關之事。周髀持蓋天說，與渾天說，長相抗爭，惟在曆家間，則渾天說較蓋天說爲有勢力。但周髀雖爲曆書，而在唐代言之，則失之過略。故如採用此書，則必需他種稍優之曆術書。綴術既爲曆書，以補周髀之缺，實甚適切。著者祖沖之既爲曆術大家，則其著曆術書之綴術，實至適當也。