汉译西洋数学书对日本影响的文献学研究

——以康熙《御制数理精蕴》为中心

李文明／著

知识产权出版社
全国百佳图书出版单位

汉译西洋数学书对日本影响的文献学研究

——以康熙《御制数理精蕴》为中心

李文明／著

知识产权出版社
全国百佳图书出版单位

图书在版编目（CIP）数据

汉译西洋数学书对日本影响的文献学研究：以康熙《御制数理精蕴》为中心：日文/李文明著.—北京：知识产权出版社，2016.10

ISBN 978-7-5130-4480-6

Ⅰ.①汉… Ⅱ.①李… Ⅲ.①数学史—研究—日本—日文 Ⅳ.①O113.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2016）第 227810 号

内容提要

该书是对中国西学书籍《数理精蕴》（1722年）及与之相关的其他国家书籍在日本传播的文献学研究。由“考论篇”“写本研究篇”两部分构成。

“考论篇”解决了日本最早对数表的原典、《数理精蕴》是否存在完整和译本以及朝鲜书籍与《数理精蕴》在日本传播的关系三个学术问题。

“写本研究篇”对江户后期出现的《数理精蕴》写本进行目录学、文献学的梳理，比较各写本的异同。通过写本分析指出《数理精蕴》在日本近代数学教育史上的启蒙意义。

责任编辑：冯　彤　　**责任校对**：潘凤越

装帧设计：张　冀　　**责任出版**：卢运霞

汉译西洋数学书对日本影响的文献学研究——以康熙《御制数理精蕴》为中心

江戸後期西洋数学受容の文献学的研究——『数理精蘊』を中心に——

李文明　著

出版发行：	知识产权出版社有限责任公司	**网　　址**：	http://www.ipph.cn
社　　址：	北京市海淀区西外太平庄 55 号	**邮　　编**：	100081
责编电话：	010-82000860 转 8386	**责编邮箱**：	fengtong@cnipr.com
发行电话：	010-82000860 转 8101/8102	**发行传真**：	010-82000893/82005070/82000270
印　　刷：	北京中献拓方科技发展有限公司	**经　　销**：	各大网上书店、新华书店及相关专业书店
开　　本：	787mm×1092mm　1/16	**印　　张**：	18.5
版　　次：	2016 年 10 月第 1 版	**印　　次**：	2016 年 10 月第 1 次印刷
字　　数：	254 千字	**定　　价**：	54.00 元

ISBN 978-7-5130-4480-6

はじめに

周知の通り、江戸時代は日本数学史において、最も輝く一時代である。日本文明独自の特色を持つ和算が飛躍的に発展したことはもちろん、西洋数学も、江戸時代の学者に積極的に受け容れられた。概して言えば、西洋数学の輸入には二つのルーツがある。一つは、蘭書による直接の輸入。一つは、中国の漢訳書を通しての間接的な輸入。

本論は、漢訳書『数理精蘊』を中心として、江戸時代の西洋数学の受容という課題を管見しようと思う。

『数理精蘊』は、清聖祖（康熙帝）の勅命によって編纂されたものであるため、書名に「御製」の二文字が冠されており、正式な書名は『御製数理精蘊』（初版：雍正元年、1722）である。当時、中国に伝来した西洋の数学理論（幾何学、代数、三角函数、対数など）および清代の数学名家梅文鼎・梅瑴成父子の西算研究などが収録されている。

『数理精蘊』は、江戸時代の日本にも輸入された。近代以来の数学史研究は、江戸時代における『数理精蘊』の影響に触れてはいるが、なお以下の疑問を残している。

①『数理精蘊』の輸入時期

②『数理精蘊』の和訳本および和訳年

③『数理精蘊』と対数の輸入との関係

この三つの問題は、いずれも関連するものである。『数理精蘊』の最大の特徴は、対数表製法を収録していることである。『数理精蘊』以外の漢訳書に、対数表製法はない。そのため、江戸時代の対数書の典拠が究明されれば、『数理精蘊』の輸入時期もより明確になる。

本論は、天明・寛政期の日本最古の対数書から論述を始める。そして

享和・寛政期の対数書の典拠および『数理精蘊』との関係を明らかにしようと思う。更に、『数理精蘊』の輸入時期およびその和訳年という問題を考察する。

本論は、文献学・書誌学的な研究手法をもちいて、書誌調査および文献解読にもとづいた研究をおこなう。

文献解読中、漢訳書および和訳書の中の数学用語も、筆者の視野に入った。当然、数学用語の範囲は広く、その数も多い。本論は、『数理精蘊』を中心に、近世日本と中国で使われた数学用語を整理し、その起源を文献学的に解明しようとする。

本論は、二つの部分により構成されている。

第一部論考編：対数書の典拠、『数理精蘊』の輸入時期および数学用語を考察する。

第二部写本の調査研究：日本最古の『数理精蘊』の和訳である写本および金武良哲『数理精蘊』写本と福田家の『数理精蘊』写本について、書誌学的調査研究を行う。

目　次

第一部　論考編

第二部　写本研究

第一部

論考編

第一章
和算家の対数受容

1800 年前後、西洋数学の対数知識は二つの経路を通して、日本に伝来した。一つは、中国の漢訳書による間接的な輸入。一つは、蘭書による直接的の輸入。代表的功績を残した学者とその著書には、安島直円『不朽算法』、本多利明『大測表』、会田安明『対数表起源』などがある。本章は、日本のはじめて対数を研究した安島直円の対数書を中心として、論述する。

第一節: 研究史

1.『明治前日本数学史』

第五巻第十三章「西洋数学の移入」の第 5 節「対数表」には、漢訳洋書経由の輸入について、以下の論述がある。

> 安島直円は対数表起源および真仮数表で対数の研究を著わしたが、その年紀は分からない。しかし、寛政 11 年（西紀 1799）に歿したのであるから、寛政年代の作ではないかと思われる。会田安明の対数表起源もまた年紀不明であるが、文化 4 年の伝書索引中に既

に記しているから、文化4年（西紀1807）以前に出来たものである。これらの対数の知識は、数理精蘊より得たものと思われるが、同書の対数表制作法には触れずに、独自にこれを作っている。数理精蘊を見たとしても、第38巻まで手に入ったか否かも分からない。❶

対数表が我邦に入った経路が二つある。一は数理精蘊（清の雍正元年、すなわち我が享保8年、西紀1723年）に拠るもので、一は本多利明が蘭書によって導入したものである。数理精蘊は清の康熙帝が西洋数学を編纂せしめたもので、我邦に入った正確な年代は明らかでない。しかし、同書にある対数、真数、仮数の語が安島直円の著に見える所を以てすれば、遅くも寛政頃には我邦に入ったものである。

篠原善冨は文政6年（西紀1823）に作対数表法を著し、数理精蘊巻38の国字解を与えた。安島直円は対数表起源および真仮数表を著し、独自の方法を以て対数表を作った。数理精蘊によって対数表を知ったとしても、巻38の作製法をも見ていたか否か不明である。❷

『数理精蘊』および対数の輸入について、『明治前日本数学史』は、以下の疑問を残した。

①『数理精蘊』の輸入年代。

②安島直円は、『数理精蘊』の対数製表法に触れたか。

③会田安明の『対数表起源』には、『数理精蘊』からの影響があるか。

蘭書による対数の受容について、『明治前日本数学史』は、以下のように記載している。

---

❶ 『明治前日本数学史』、第五巻、p451

❷ 『明治前日本数学史』、第四巻、p38

しかし対数表はもう一つの方向から我邦に入った。それは直接蘭書によるものである。

その最初は、本多利明が蘭書より翻訳した大測表5巻の内の対数表である。これは寛政11年（西紀1799）のことである。

巻1は八線表で1分ごとの7桁表である。

巻2は八線対数表で、これも1分ごとの7桁表。

巻3は加減代乗除表といひ、すなわち普通の対数表で、10010までの7桁表である。（巻頭に文化7年の利明の文章がある）上記の形式で72枚にわたる。

巻4はこれらの表の用法

巻5は七向表、東西表を収めている。❶

その大測表5巻は利明の弟子の坂部広胖校となっているから、胖校の算法竄指南録（文化12年刊）巻12に加減代乗除表用例並小表の一条を収め、これに300までの対数表をあげ、対数表或仮数表ともいふ、蘭名ロガリチムと云とあるなどは本多利明より得たものである。❷

本多利明『大測表』の成立年は1799年であり、安島直円の没年と同じになる。『不朽算法』は、日下誠が師である安島直円の遺稿を整理したものである。『不朽算法』の成立年は、寛政十二年の1800年である。ちょうど、1800年は対数受容の分かれ目になる。その前は探索期である。その後は、成熟期である。本論は、第一章と第二章で、詳しい考察を行う。

『不朽算法』の序文に、「寛政十一年己未五月　関流五伝　五瀬日下誠敬祖識」❸と書いている。

❶ 『明治前日本数学史』、第五巻、p451

❷ 『明治前日本数学史』、第五巻、p452

❸ 『不朽算法』上巻、序文

跋文に、「寛政十二年庚申年正月西磻長谷川寛撰」[1]と書いている。寛政年間、対数はすでに日本に伝えられたが、その時期の対数は『数理精蘊』からの影響があるか。仮にあれば、影響がどの程度にあるか。その問題も本論の研究対象になる。

第五巻第十三章「西洋数学の移入」の第5節「対数表」には、「対数表」の最初刊行本及びその後の諸著書について、より詳しく整理した。

対数表の最古の刊行本は『算法捷径新製乗除対数表』(恵川景之弥五郎、安政4年、1857)、ピラール(Jam・Carel・Pilaar)の航海書を翻訳した書籍である。[2]

安政以後、多種の「対数表」が現れた。その名称も様々になる。修飾語をはずして、主に「対数表」、「加減対数表」、「加減代乗除表」、「数率表」、(「数」は真数、「率」は仮数である)などの名称がある。

『明治前日本数学史』は、対数表と八線対数表を混同した。対数表と八線対数表とは、別々のものである。八線対数表は、つまり三角函数対数表であり、三角函数表と対数表とを併せたものである。

2. 三上義夫、平山諦補訂、遠藤利貞著『日本数学史』

『増修日本数学史』は、年代別で、論述を行う著作である。第三章「寛政」の、安島直円の条には、以下のような記述がある。

> その下巻には、普通対数の起源、角術、および久留義太の平方零約術を記載しぬその普通対数の解法たるや、実に直円の発明なり。

> 本邦従来、対数なし。西人弥氏の発明以来、年すでに久しきも、邦人これをしらず。況んやその理の由る所をや。普通対数の応用の

[1] 『不朽算法』下巻、跋文

[2] 『明治前日本数学史』、第五巻、p452

如きは、ただ支那書数理精蘊にて乗除開方等の用を知るのみ。(この書もまた得難し。見る者甚だ少し)その解法に至りては該書に記るさず。故にただその妙に歎じて、思考これに及ばざりしなり。❶

平山諦の注には、以下の叙述がある。

①弥氏は禰氏の誤りであろう。禰氏はすなわち、Napierである。

②中国に対数が伝来したのは順治二年(一六四五)穆尼閣「比例対数表」であるが、康熙年間(一六六二〜一七二二)に編集された「数理精蘊」に掲載され、これが享保年間にわが国に渡来したものと思うが、安島は対数なる言葉は使わない、はじめて対数と言う言葉を使ったのは、会田安明の「対数表起源」と石黒信由の「対数表製法」(文政十二年)である。またこのころ直接にオランダの航海書によって対数は輸入された。❷

『増修日本数学史』第九章「安政、万延、文久、元治、慶応」の竹村好博の条には、以下のような記述がある。

竹村好博、喜太平と称する。但州出石の士なり。本邦対数を伝うること既に久し。或はこれを蘭書に得、或はこれを支那書に得たり。その蘭書の如きは、ただこれを蔵するのみ。故にその基づく所のもの多くは、清国康熙帝の数理精蘊たり。算者みなその用をしらざるは無し。

然れども未だ嘗て、対数の理を解きたる者を公にせず。且つ数理精蘊もまた乗除および比例等の用法を述ぶるに過ぎず。これを以て、

❶ 『増修日本数学史』、p423
❷ 『増修日本数学史』、p423

さきに安島直円、研究して始めてその解法を明きからにしぬ。

不朽算法もまた僅かに、同門の高弟間に秘して、他人にこれを見るなし。該本は二巻にして対数はその下巻に在り。その下巻の成るや、上巻の成るや、上巻と同時に在らず、上巻すら世人これを見る者稀なり。況んや下巻おや。五観さきにこれを師識に得て、秘蔵して人に示さず。これを以て、門人等その解法、且つ算理を五観に質す者多し。五観すなわち不朽算法下巻に記す所の配数（対数なり）の解法を写記し、首章の文詞を算式に換え、聊か附衍して以て門人竹村好博をして、これを記述せしめたり。❶

遠藤利貞の言うところによると、安島直円の「対数表」は、門人に秘蔵された。

3. 平山諦の論文「安島直円の対数」とその他の日本数学史論文

『科学史研究』1949年12期に掲載した平山諦の論文「安島直円の対数」に、現代数学式を以て、安島の「対数表」とその原理を詳しく研究した。❷

三上義夫の著作では、対数表の日本伝来問題は詳しく研究されなかった。

林鶴一の著作『日本の数学』の「安島の対数」では、安島の対数原理を数学式に転換した。

『東北数学雑誌』1922年第二十一巻、第一、二号に、掲載した林鶴一の論文「和算における対数」に、『数理精蘊』の伝来時間が享保六年であると書いている。❸

日本の享保六年（1721）、すなわち清の康熙六十年。しかし、『東華録』により、『数理精蘊』の成立年は、雍正元年（1723）である。清世宗（雍正

❶ 『増修日本数学史』、pp591 ― 592

❷ 平山諦、「安島直円の対数」、『科学史研究』1949年

❸ 林鶴一、「和算における対数」、『東北数学雑誌』1922年

帝）は、序文を書いた。❶李儼の論文「対数的発明和東来」（対数の発明および東伝）に、『数理精蘊』の成立年を詳しく考証した。❷李儼の論文は、「対数表」および『数理精蘊』の日本輸入時期について、以下の叙述がある。けれども、それは林鶴一の研究からの引用であると思う。

> 輸入日本当稍後於享保六年、其後又由荷蘭直接輸入。❸
> （日本語訳：日本への輸入は、享保六年よりやや遅い時期であるべし、其の後又、和蘭由り直接に輸入した。）

李儼の論文「中算輸入日本的経過」（中算の日本輸入の経過）の「清代中算輸入日本」（清代中算の日本への輸入）という部分に、梅文鼎の『籌算』（1764 年）などを論術したが、『数理精蘊』に触れなかった。「対数」について、「亦輸入日本」というように簡単に言及した。❹李儼が『数理精蘊』以外の書籍を詳しく検討したけれども、重要な算書である『数理精蘊』を故意的に回避した原因は、乾隆・嘉慶時期において、『数理精蘊』は日本に輸入したかどうかという問題について、李儼も疑ったのであると思う。

第二節:『数理精蘊』の対数理論

『明治前日本数学史』は、『数理精蘊』の「対数表」を簡単に紹介したが、対数表製法などに、詳しい研究を加えなかった。李儼は論文「対数的発明和東来」において、『数理精蘊』の対数表製法を現代数学式で研究したが、

❶ 『東華録』、雍正三
❷ 李儼、「対数的発明和東来」、『科学』1927 年 12 巻第 2 期
❸ 李儼、「対数的発明和東来」、『科学』1927 年 12 巻第 2 期
❹ 李儼、「中算輸入日本的経過」、『東方雑誌』1925 年 22 巻第 18 期

各方法の根拠とした公式を示さなかった。また、誤りもある。李儼の計算は、『中算史論叢第三集』修訂版の第99～第120ページに載せている。[1]

『数理精蘊』下編巻三十八「対数比例」の「明対数之綱之一」の文頭には、「凡仮数皆可随意而定」[2]（凡そ仮数皆意に従いにして定められる）と述べている。つまり、『数理精蘊』の紹介した方法で、すべての対数値を求めることができる。

本節で、李儼の計算を参照しながら、その誤りを修正し、『数理精蘊』の対数表製法を考察する。

1.「明対数之目用中比例求仮数之法之一」

原文は、以下の通りである。

> 凡連比例率、以首率末率両真数相乗、開方即得中率之真数。以首率末率両仮数相加折半、即得中率之仮数。[3]

これを現代数学式で書くと、以下のようになる。

連比例　=>　$x:y=y:z$

首率真数　=>　x　　首率仮数　=>　$a=\lg x$

中率真数　=>　y　　中率仮数　=>　$b=\lg y$

末率真数　=>　z　　末率仮数　=>　$c=\lg z$

真数中率の計算方法：$y^2=xz$

仮数中率の計算方法：$2b=a+c$

以下の対数原理はその根拠である。

① $\lg(ab)=\lg a+\lg b$

② $\lg x^2=2\lg x$

---

❶『中算史論叢第三集』、中国科学院1955年初、pp99～120

❷『数理精蘊』下編巻三十八「対数比例」、「明対数之綱之一」

❸『数理精蘊』下編巻三十八「対数比例」、「明対数之目用中比例求仮数之法之一」