

南中国数学の日本伝播－『算法統宗』『指明算法』から『塵劫記』

国立高雄第一科技大学・応用日語系 城地 茂 (Shigeru JOCHI)
Graduate School of Japanese Studies,
National Kaohsiung First University of Science and Technology

1. 緒論

東アジアの数学を理解する上で、時間軸と空間軸は、有効な分析手段になる¹。

漢の頃に完成した『九章算術』をパラダイムとして宋まで続いた算木の時代と明以降の珠算・清の筆算時代という時間的な変化が時間軸である。

空間軸とは、南北中国文化の差である。淮河・秦嶺山脈の線より北の地方では、北中国の麦作を主とする文化圏であり、その農業文化を支える官製の曆算に関わる数学が発達した。日本の和算（江戸期）では、『算学啓蒙』（朱世傑、1299年）により伝わった。これに対して、その南では水稻農業であり、その豊かな経済力により発達した商業に関わる数学が発達した。当然、官が主体ではなく、民が主体の数学である。日本へは、『算法統宗』（程大位、1592年）によってもたらされている。

周知の通り、中国数学は、東アジア全体、すなわち漢字文化圏では指導的な役割を占め、日本を含めて周辺諸国に大きな影響をあたえている。和算では、こうした二種類の中国数学をほとんど同時期に導入し、一方の利点を最大限に活用し、残る一方で欠点を補完することも可能であり、その意味では、中国本土より恵まれた条件にあったとも言えよう。こうして、和算が開花したのであるが、北中国数学、その代表である天元術などに関する研究は、日中両国で成果をあげている。

しかし、南中国、その代表である珠算の研究となると、あまりなされていない。これには、二つの原因が考えられる。

一つめは、史料の不足である。量的には、『指明算法』『算法統宗』に代表される「万曆（調）算書群」²を始め、数多くの算書が残されているが、ほとんど全てが坊刻本で、これらは後世の改竄が著しく、その成立当時の状態が復元できないような状態である。これは、和算後期に夥しい写本群が存在し、多すぎてかえって研究が停滞している状況にも似ている。

二つめは、研究者の歴史観の問題である。天元術やそれから発展した点竄術は現代の代数学にも通じるものがあり、現在の視点からの研究に適している。これは、すでに清代の、ある意味では最初の数学史家ともいえる、阮元（1764-1849）が、清代という当時の現在か

¹ 参考文献の武田楠雄の論文群参照。また、城地茂（2005）『日本数理文化交流史』序章参照。

² 武田楠雄による分類。武田楠雄（1953）「中国の民衆数学」、武田楠雄（1954）「明代における算書形式の変遷」参照。

ら見て、明代の数学を批判していることから始まっている³ことであり、現代数学史研究者の責任ばかりではない。

いずれにせよ、明代の数学の研究が低調であることは事実である。1950年代に武田楠雄(1909-1967)教授が嘆き、自ら明代の数学史研究を行ったが、その後も研究はあまり多くないのが現状である。

こうした明代数学の代表的数学書の一つである『指明算法』が台湾に数多く残っており、筆者は台湾で2種の『指明算法』を入手した。しかも、その1冊は、昭和13(1938)年初版(昭和16(1941)年再版)というものであり、従来、辛亥革命により淘汰されたと考えられていたこれらの算書が20世紀中葉まで残っていたという事実が判明した。

そこで、台湾という中国文化と日本文化の交差点とも言うべき地で、どのような数学書が残っていたかを報告し、引いては南中国数理文化の特質の一端を考察したい。先行研究の項で述べるが、明代数学書の問題の解析は、武田楠雄によって詳しくなされたため、本稿では、武田楠雄の研究当時では難しかった、図版による分析も合わせて試みたい。

2. 先行研究

明代の数学史研究は、上述のように盛んではない。宋代のそれに比べて、注目のされかたが、はるかに少なくなっている。これは、宋代に興った天元術が、代数学と似ているため、非常に注目されたのと正反対である。明代の数学は、後退したとまで言われている。

しかし、珠算は、数十年前までは、経理実務を支える道具として盛んであったため、珠算の連盟・協会内部で研究が続けられていた。これらの研究は、玉石混交の状態であるが、重要なものも少なくない。鈴木久男(1964)⁴などは、まとまった研究と言える。

また、珠算書である『算法統宗』は、和算⁵の源流であるため、和算の研究からも珠算を研究している。

このように、珠算や明代数学の研究自体も多くなく、その中でも『指明算法』に関する研究は、きわめて少ない。和算に直接関係していないと考えるのが自然だろう。

『指明算法』の存在を最初に報告したのは、小倉金之助(1885-1962)である。1934年に大阪で集新堂本を購入した⁶。当時、中国大陸では現存しないと考えられていた⁷ので、この写

³ 『臚人傳』(阮元、1795-1799年)参照。また、城地茂(1996)「清代抄本《諸家算法》初探 著録者阮元與藏書家莫與儔・莫友芝」には、阮元についての論考がある。

⁴ 鈴木久男(1964)『珠算の歴史』

⁵ 日本数学史の時代区分における近世の数学。具体的には、1712年の『発微算法』(関孝和、1712年)の刊行から明治10(1877)年、東京数学会社の設立までとするのが最も一般的である。また、この和算期も前期と後期(『精要算法』(藤田貞資、1781年)刊行前後)に分けて考えると、江戸時代の和算の理解が容易である(城地茂(2005)『日本数理文化交流史』:12)。

⁶ 小倉金之助(1935)『数学史研究』vol.1:2。

⁷ 筆者の調査により中国国家図書館にも『指明算法』と類似した『銅陵算法』があることが判明した。なお、東北大学の『銅陵算法』は、小倉金之助らによって知られていた。

本は、李儼に送られ日中双方で研究が始まった。

こうした中で、明代の数学史を文化史的に取り上げたのが、先にも紹介した武田楠雄が1950年代に発表した論文群が出色である。現存する算書の全ての問題に通し番号をふり、その系譜を研究した。

これによれば、明代では、『算法全能集』・『詳明算法』によって、歌訣による数学公式の暗記という方法が確定し、以後、『算法統宗』系、『指明算法』系、『盤珠算法』系と3つの系列の数学書が出現した。しかし、民間数学であったためにその淘汰は激しく、『算法統宗』系、『指明算法』系のみが残り、その中でも『算法統宗』の普及は絶対的で、現存する『指明算法』系算書もその影響を免れなかった。このような明代の数学史の概況が明らかになったのである。

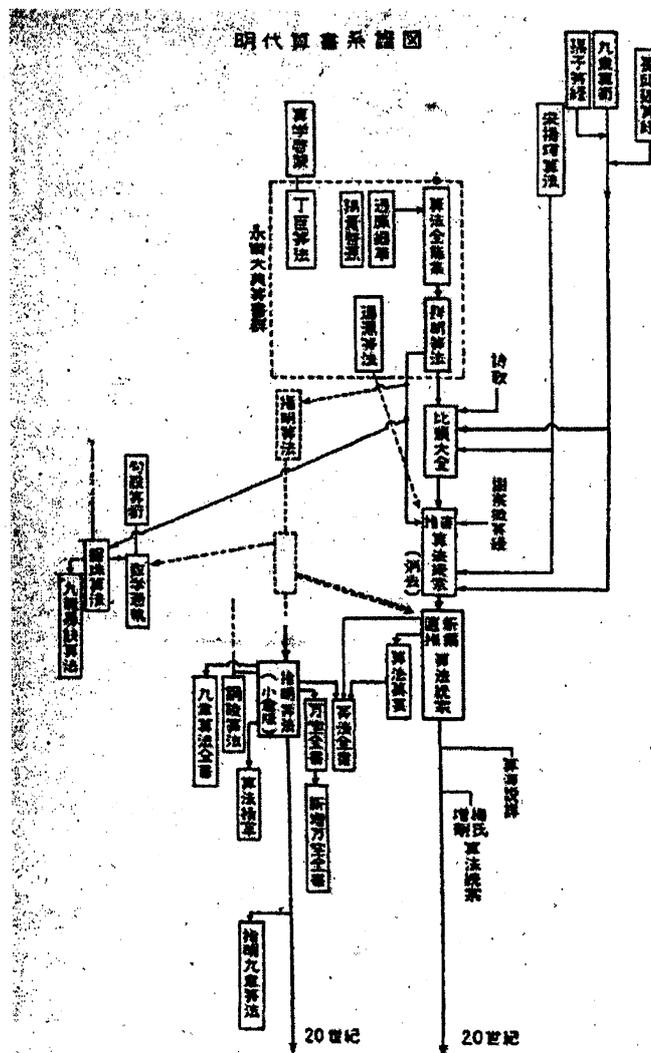


図1 明代算書の系譜
 (出典：武田楠雄 (1953)「中国の民衆数学」:60。)

しかし、この研究では、図 1 の破線で示された算書、すなわち『指明算法』の元の姿が分からないため、現存する『指明算法』は、「すぐれた万暦調中級数学書」であるとした結論には、異論も出ている。

明代の珠算書を体系的に記述した児玉明人（1970）⁸でも異論が提起されている。児玉は明記していないが、『指明算法』は『算法統宗』の影響下で成立したものであるという結論と推定できる。この両者の意見には、結論を下すことが出来ない。それは、紙面の関係で、武田は 5000 題にも及ぶ全明代数学書の問題群対照表を明記しなかったためである。後世の数学史研究者は、武田と同じ努力をしても、その結論を追確認するだけにかもしれないという恐れに立ち向かえないからである。

珠算の立場から内容的に分析した先行研究として、戸谷（1960）があげられる。「混帰法」の名称から、現存する『指明算法』が古い時代の『指明算法』を引き継いでいるとした⁹。これは、数学的内容から『指明算法』を分析したものであり、第 4 節で詳述したい。

李儼（1958）¹⁰では、『銅（桐）陵算法』が、『指明算法』と極めて近いものと報告されている。関孝和の『括要算法』¹¹の円周率で 3.15 という数値が「桐陵法」となっているが、これも失われた『指明算法』もしくは『銅陵算法』に記述されていた数値であれば、和算に対する影響として重要である。しかし、残念ながら現存する『指明算法』・『銅陵算法』には円周率の記述はない。

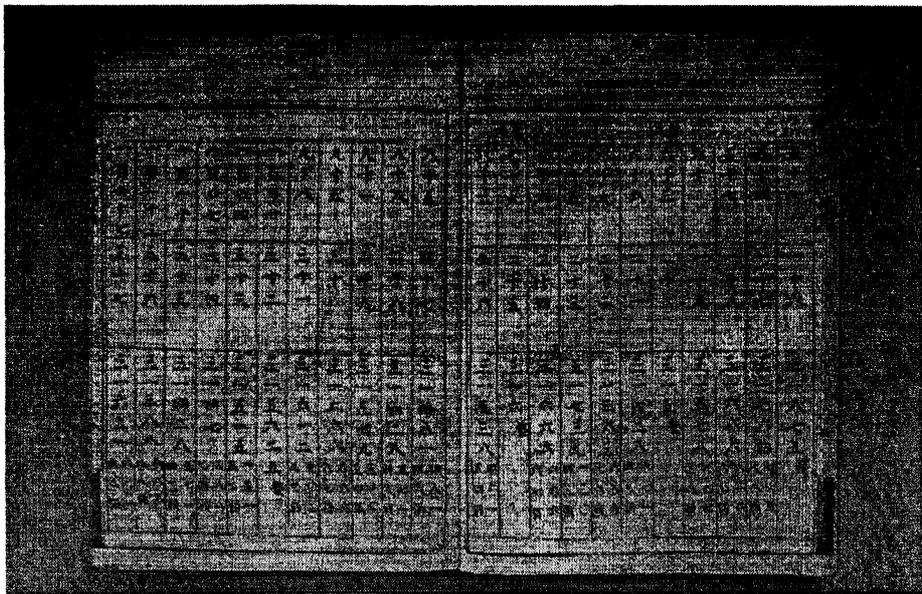


図 2 「桐陵法」（『括要算法』（関孝和、1712 年）巻 4、7 丁裏（早稲田大学本）

⁸ 児玉明人（1970）『十六世紀末明刊の珠算書』

⁹ 戸谷清一（1960）「混帰法と指明算法」

¹⁰ 李儼（1958;1998）「『銅陵算法』的介紹」

¹¹ 『括要算法』巻 4（平山諦（他）（編）（1974）『関孝和全集』：349）

また、李儼は、現存する『指明算法』『銅陵算法』に深く関わった俞嘉会（17世紀頃）と王相（17世紀頃）¹²について調査した。これによれば、王相は、琅琊（安徽省滁州市琅琊区）か臨川¹³（江西省撫州市臨川区）人とある¹⁴。銅陵とは、現在の安徽省銅陵市であり、その地名によるものである。なお、安徽省は、程大位（1533-1603）の生家（安徽省黃山市屯溪区）もあり、珠算の中心地¹⁵である。

このように、問題の解析は、武田らによって詳しくなされているため、本稿では、武田らの研究当時（1950年代）では難しかった、図画も使った分析を試みたい。つまり、数学的内容だけではなく、挿絵や後述する「蘇州碼」といった部分からの分析である。

3. 『指明算法』

現存する『指明算法』は、集新堂本（早稲田大学）、同重刻本（東北大学未整理本力？、城地茂蔵書）、集成堂本（台湾大学、早稲田大学）、書蘭亭本（国会図書館¹⁶）が報告されていたが、台湾大学に『指明算法精要』（1887年力）が所蔵されていることが分かり、また、台中の瑞成書局の『指明算法』（城地茂蔵書）の存在が明らかになった¹⁷。

原本は、明・正統2（1439）年に、夏源沢によって出版されたと『算法統宗』に記述がある¹⁸が、この版本は発見されていない。しかし、これが、『算法統宗』の頃まで伝わっていたのは確実で、明代の蔵書家の目録にも記述されていたことが判明した。

明の蔵書家、高儒（16世紀）の『百川書志』¹⁹（高儒、1540年）巻11子部には、

「指明算法二卷 不知作者二十四則」

と明記されていたのである。これによると、『算法統宗』の出版された1592年の50年以上前の段階で、すでに著者が不明になってしまっている。程大位が、なぜ、夏源沢が著者としたのかは不明である。

現存するもっとも善本と考えられる集新堂本と比べて、巻数は同じだが、項目は24と半

¹² 字・晋升、号・訊菴。東北大目録、児玉明人（1970）『十六世紀末明刊の珠算書』47では王相晋となっているが、王相が正しいようである。

¹³ 『中国人名辞典』:109では、臨川人となっている。

¹⁴ 『絵意云箋』（蔣守誠、1677年）を参訂した際に、題には臨川とあり、巻4には琅琊とある。なお、蔣守誠（安徽省義興（現、合肥市義興鎮）人）は、『算法全書』（1675年）撰とある。（李儼「銅陵算法的介紹」:364-365）

¹⁵ 近年（1980年代）まで珠算の生産地であった。この特徴は生漆（朱塗り）の珠にある。筆者の管見によれば、広東省では黒漆、浙江省では白木が多いようである。

¹⁶ 旧、上野帝国図書館蔵書。

¹⁷ 城地茂（投稿中）「瑞成書局版『指明算法』-日本統治時代の台湾における漢籍数学書の出版」参照。

¹⁸ 『算法統宗』『算経源流』に「指明算法 正統巳未 江寧・夏源沢・作、而九章不全」とある。

¹⁹ 「百川書志データ」（二階堂善弘教授運営）

<http://www2.ipcku.kansai-u.ac.jp/~nikaido/baichuan.html>

分程度になっていることが分かる²⁰。

指明算法	集新堂・早 稲田小倉 本	集新堂・重 刊城地本	集成堂・台大 本	書蘭亭・国 会本	集成堂・早稲 田小倉本	多文齋・和 算研究所 コピー本	指明算法 精要(台大 本)	指明算法 (瑞成書 局)
出版年・備考	四穴綴じ	1898? (戊戌)	1910年代?		糊付綴じ	1883? (癸未)	1887(光緒 13)?	1938;1941 年
扉(図版)							赤紙断片	書生独学 図
扉(文字)	汪初菴先 生訂・指明 +1 算法 集新堂梓 行(黄紙)		王初菴 ²¹ 訂 指明算法 集成堂梓 行	王初菴先 生訂 指明算法 書蘭亭梓 行(黄紙)	王初菴 ²² 訂 指明算法 集成堂梓 行	欠	-	指明算法 瑞成書局 発行
王相重刊序	1AB	欠	1AB	1AB	1AB		欠	欠
目録	-	欠	2AB	-	2AB		-	-
師生問難図	2A	1A	3A	2A	3A	欠	欠	-
黄(呉宗儒)	2B	1B	3B	2B	3B	欠	欠	欠
龍馬負図	3A	2A	4A	3A	4A	欠	欠	欠
河図	3B	2B	4B	3B	4B	欠	欠	欠
洛書	4A	3A	欠	4A	欠	欠	欠	欠
伏羲則図作易図	4B	3B	欠	4B	欠	欠	欠	欠
洛書羅数	5A	4A	欠	5A	欠	欠	欠	欠
洛書易換数	5B	4B	欠	5B	欠	欠	欠	欠
九官八卦図	6A	5A	欠	6A	欠	欠	欠	欠
黄鐘万事根本図	6B	5B	欠	6B	欠	欠	欠	欠
目録	7AB	欠	-	7AB	-	1AB		
算盤定式	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	2
九九上法	1B	1B	1B	1B	1B	1B	1A	2
九九退法	2A	2A	2A	2A	2A	2B	2A	4

²⁰ 推測が許されるなら、『銅陵算法』に近いものが『指明算法』となったとも考えられる。

²¹ 「先生」欠

²² 「先生」欠

九因合数 (掛計算九九)	3A	3A	3A	3A	3A	4A	3A	6
九帰歌	3B	3B	3B	3B	3B	4B	3B	7
乗除加減倍折総訣	4B	4A	4B	4B	4B	4B	4B	9
算至極数法 (大数、小数、度量衡)	5A	5A	5A	5A	5A	7A	5A	10
変算口訣	6B	6A	6B	6B	6B	6B	6A	12
(算学節要)	7A	6A	7A	7A	7A	8B	6A	12
分別法実左右図、初学盤式	7A	6B	7A	7A	7A	9A	6A	13
九帰算法九因還原法	7B	7A	7B	7B	7B	7B	7A	14
(暗馬式)	16A-B	15A	16A-B	16A-B	16A-B	19A	15A	30
帰除法	16B	16B	16B	16B	16B	21A	16B	33
撞帰法	17B	16B	17B	17B	17B	21B	16B	33
便蒙法実総訣	24A	22A	24A	24A	24A	29B	23B	47
混帰法歌訣	24B	22B	24B	24B	24B	30A	24A	48
分別物価乗除法実歌訣	29A	27A	29A	29A	29A	36B	29B	59
斤両法歌訣	32B	29B	32B	32B	32B	41B	32A	64
截両為斤歌	33A	29B	33A	33A	33A	42A	32B	65
傾煎論色	37A	33A	37A	37A	37A	48B	35A	70
丈量田地総歌 ²³	1A	1A	1A	1A	1A	1A		
田畝科糧帶耗法	7B	6B	7B	7B	7B	10A		
田中算稻法	8B	7B	8B	8B	8B	11B		
盤裏倉容歌 ²⁴	9A	7B	9A	9A	9A	11A		
論塩散堆量	11B	9A	11B	11B	11B	15A		

²³ 方円三角互相求円、方田図式、長田図式、円田図式、圭田図式 (二等辺三角形)、斜圭田図式、梭形田之図式 (菱形)、勾 (句) 股田之図式、半梭形田之図式、覆月田図 (式) (半円)、弧矢形田図式 (半円上部)、梯田図式 (台形)、二不等田、斜田図式、環田図式、火炉図式 (正方形に円形)、銭田図式 (円形に正方形)、三広田式、鼓田図式、箭袋田之図、牛角灣円図式、眉田図式、四不等形田図式、方減勾股田図式、均尺形田図式、二圭相份田式、五不等田図式に細分される。

²⁴ 方倉、円倉、尖堆、倚壁、内角、外角、方窖、円窖に細分される。

算士方法	11B	9A	11B	11B	11B	15A		
算量船載米法	12B	10B	12B	12B	12B	16B		
燥物法	13A	11A	13A	13A	13A	17B		
度影量木法	13B	11A	13B	13B	13B	18B		
方円三稜東法総 歌図説	14B	11B	14B	14B	14B	19A		
堆塚法総歌	15A	12A	15A	15A	15A	20A		
半堆法総歌	16A	13A	16A	16A	16A	21B		
差分法総歌	16B	13B	16B	16B	16B	22B		
異乗同除法	22B	18B	22B	22B	22B	31B		
同乗異除法	23A	18B	23A	23A	23A	32A		
異乗同乘法	23B	19A	23B	23B	23B	32B		
同乗同除法	23B	19A	23B	23B	23B	33A		
貴賤差分法	24A	19B	24A	24A	24A	33B		
盈朧法	25B	20B	25B	25B	25B	35B		
雑法歌	27A	22A	27A	27A	27A	37A		
定身減法加法歌	33B	26B	33B	33B	33B	46B		
金蟬脱殻法	36A	28B	36A	36A	36A	50A		
鋪地錦法歌	37A	29B	37A	37A	37A	51B		
掌中定位法	38A	30B	38A	38A	38A	53A		
一掌金法	39A	31B	39A	39A	39A	54B		

表1 『指明算法』の目録(出典：原史料より作成)

『指明算法』は、縦 17.4cm 横 12cm (城地本) という小型であるが、多文齋本、精要本、瑞成書局本は、さらに小型で、縦 15cm 横 10cm というポケットサイズである。つまり、瑞成書局が戦時の緊縮型なのではなく、多文齋本のころから、すでにこの大きさになっていたのである。

表1のように内容は、『指明算法』では中級、『指明算法精要』、瑞成書局本では上巻だけであり、初級の数学書と言える。このような分類は、明代まで残っていた『九章算術』による分類が適当だろう。後述するように、『九章算術』のパラダイムを踏襲したかどうかが、大きな問題になってくるが、形式ではなく、内容としてどこまで記述したかを見るには、比較の対象としてふさわしいはずである。

明代後期、万暦期の数学書の特徴は、『九章算術』のような大部のものではなく、2巻程度で速習できる実用数学書である。また、『九章算術』と同名でも、明代民間数学では全く

異なった内容もある。しかし、少なくとも明代の数学者が考えていた分類では、どこに位置するのかによって、その「数学的」程度が推定できる。

初級と考えられるのは、『九章算術』の1～3章である。すなわち、方田、粟米（明代以降では粟布）、衰分（明代以降では差分）である。面積や比率計算で、明代になっても珠算が活きる分野で、計算主体の部分である。

中級は、少広、商功、均輸である。これらの部分は、宋代までの官僚数学の部分であり、明代では重視されなかった部分である。名称は同じでも、実際は異なるような問題も少なくない。少広では、開平方や開立方といった高次方程式へと繋がる分野があるが、『指明算法』では取り上げられていない。これは、明代の数学書の典型であって、むしろ、これらを取り上げた『算法統宗』の方が異例である。珠算でも、開平方や開立方ができる（算木が不要である）というのが新機軸で、これによって、『算法統宗』は明代の数学書生き残り競争に勝利したのではないだろうか。もちろん、九章を全て整えた版（『新編直指・算法統宗』）と、簡略版である『算法纂要』（程大位、1598年）を揃えたという出版戦略が奏功したのが、占有率を高めた最大の理由だろう。

明代の数学書全てが扱っている「雑法」と言われる、単に四則計算だけでは解けない問題がある。ここでは、「鶴亀算」に相当する「雉（鶏）兔同籠」題を見てみよう。この問題は、仮定を使って計算するので、10歳児程度に適する問題である。算術的に中級の問題といえよう。

（雑法歌）

鶏兔同籠不識数 三十六頭籠中露
看来脚有一百隻 幾倡²⁵鶏兒幾個兔²⁶

答曰 鶏二十二隻 兔一十四隻

法曰、置総頭、俱以_足因之、得_十四_足。内除原脚_言余_四、折半得鶏_三。置総頭、内減去_三余是兔_四合問。

鶏と兔が同じ籠にいるが数が分からない。36の頭がでて、足が100足である。鶏がいくつで、兔がいくつ？

法にいう。頭の総数を置いて、4足をかけて144足になる。それから、問題の足の数100をひいて、あまり44足になる。半分にして、鶏22羽がえられる。頭の総数を置いて、22羽をひいて、あまり兔14羽となり、問題に合う。

このように、まず全てを兔と仮定すると足は144足にならなければならない。しかし、実際の足は100足なので、44足多くなる。兔1羽が鶏1羽に変わると足が2足減るので、

²⁵ 書蘭亭本作「個」29丁裏

²⁶ 多文齋本、41丁裏

44足の半分の22羽が鶏になる。総数は36頭で22をひいた14羽が兎になるというものである。

なお、『指明算法』にはないが、初歩的な代数ともいえる、盈不足（明代以降は盈朒）、方程、句股が上級ということになる。蛇足であるが、天元術や大衍総数術といったものが上級超えたもの、強いて言うなら超級ということになるだろう。

瑞成書局本『指明算法』では、初級数学書という意味合いで、この「鶴亀算」は集録されていない。

ところで、『指明算法』には、「混帰法」という名称が見える。この名称は、『数学通軌』（1578年）は「帰除法」の中に「混除法」を含んだ形であるが、『指明算法』では、独立している²⁷。

	詳明算法（1373） ²⁸	指明算法	算法統宗（1592）
法一位	九帰法	九帰法	九帰法
法二位（法首1）	身外減法	混帰法	帰除法
法二位（法首2～9）	帰除法	帰除法	帰除法

表2 明代の割り算の名称²⁹

「混帰法」とは、11～19までの割り算で、それぞれ例題を出している。戸谷（1960）では、 $72 \div 18 = 4$ を例に説明している。（下図は帰除法による演算）

除数（法）	商	被除数（実）	
18		72	
18	7	2	逢七進七十
18	6	12	帰一倍一
18	5	22	帰一倍一
18	4	32	帰一倍一
		0	四八 三十二

表3 帰除法

まず72を10で割ると7になる。さらに $7 \times 8 = 56$ を引かなければならないが、2なので引けないので、1を帰すと12になる。 $6 \times 8 = 48$ も引けないので、もう1を帰し22にする。 $5 \times 8 = 40$ でも引けないので、もう1を帰し32にすると引けるので、答えが4になるというのが「帰除法」である。このとき、法首が1だと、すぐ最初の商7が分かるという

²⁷ 戸谷清一（1960）「混帰法と指明算法」42-43.

²⁸ 『算法全能集』も同じ。

²⁹ 戸谷清一（1960）「混帰法と指明算法」参照。

のが通常の「帰除法」との差異である。

図では、商と「実」を一桁空けたが、実際には空けなくて計算をする。逢七進七十であるので、702になるのである。そのため、数を帰したときに数値が10を超えてしまうと計算が難しくなる。そこで、梁上二珠・梁下五珠の珠算の方が使いやすいのである。

台湾で近年まで梁上二珠・梁下五珠が残っていたのは、1斤16両の度量衡ばかりではなく、このような計算が残っていたこともその原因と考えられる。

4. 『算法統宗』の「師生問難」図から『指明算法』瑞成書局本の「書生独学図」への変化

瑞成書局は、台湾で現存する書店としては最古とされている。しかも、総督府の置かれていた台北ではなく、台中に置かれていたというのは興味深い。

大正元(1912)年、許克綏(1890-1983)氏が、台中第一市場の中で開いた屋台の本屋が起源である。その後、台中市緑川町(現、台中市東区双十路)に店舗を構え、昭和7(1932)年から、出版も始めている。日本統治下において、漢籍の販売を続けた書店であった。台湾に現存する書店としては、最古のものとしてされている。

昭和13(1938)年に『指明算法』を出版、昭和16(1941)年に再版している。この版本の内容は、台湾大学に所蔵されている『指明算法精要』と同じである。つまり、上巻だけである。

しかも、袋とじになっておらず、両面に印刷されており、したがってページ数は従来の『指明算法精要』の丁数の2倍になっている。これは、物資の欠乏で再版版からこのような形式になったのか、初版が発見されていないので、断定できない。なお、線装(五穴綴じ)になっている。

扉の部分からでは、一見、従来の『指明算法』とは異なったデザインになっている。つまり、昭和初期の最新科学とも言うべき電灯の元で珠算を学ぶ少年が描かれている。便宜的にこれを「書生独学図」と名付けたい。『指明算法精要』にこの図があったかどうかは不明であるが、同書には赤表紙の断片が残されており、何らかの扉頁があったと思われる。



図3-1 瑞成書局本、扉

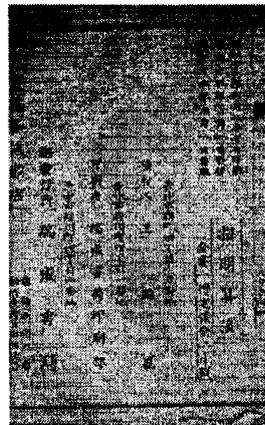


図3-2 同、奥付

しかし、図 3-1 は、『指明算法』の伝統的な図（図 4）の近代版なのである。そして、これは、『算法統宗』巻 13 の冒頭にある「師生問難」（図 5）にまで遡ることができる。

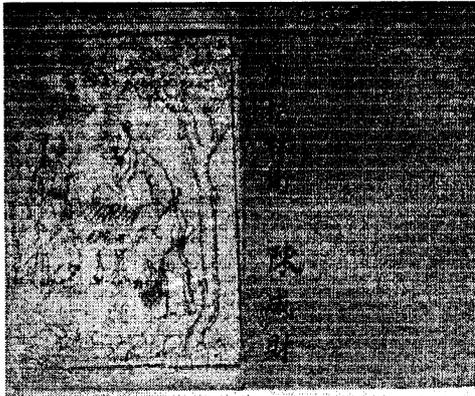


図 4 「師生問難」図³⁰

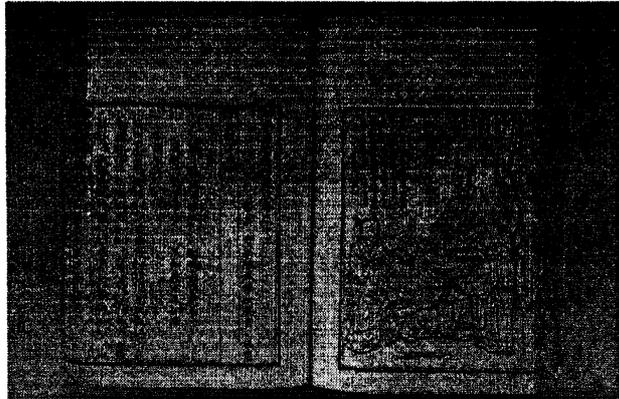


図 5 「師生問難」図 湯浅訓点早稲田大学本

図 4、図 5 では、左から陽光が降りそそぎ、師匠と弟子が難題を珠算で解くという構図であり、明らかに図 3 は影響を受けている。構図的には、難問を師匠が教えるというものから、小学生が独習するという風に変わり、瑞成書局本では、初級数学書という事を一目で分かるようにしていると言っているだろう。

しかし、『算法統宗』では、本来、ここには、程大位の像（「賓渠程君小像」）のはずである。なぜなら、その次には、呉宗儒の「賓渠程君小像贊」があるので、落丁などの間違いではない。しかし、現存する『算法統宗』三桂堂本（1592 年?）では、これが無くなってい

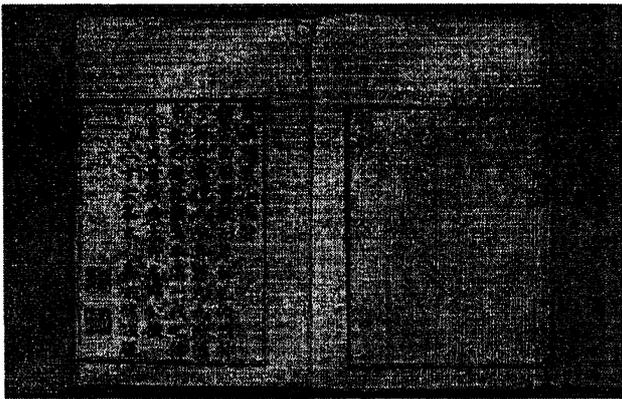


図 6 『算法統宗』湯浅本（1676 年）³¹



図 7 『算法統宗』文興堂本（1716 年）³²

³⁰ 表紙の裏に、樹杞林街（現、新竹県竹東鎮）の陳成財氏の署名がみられる。樹杞林街は、客家の集落として有名で、1800 年ごろより開墾された地域である。集新堂・重刊版（城地茂蔵書）

³¹ 『算法統宗』湯浅得之訓点本、早稲田大学図書館蔵本、巻 13、3 丁裏。

³² 『算法統宗』文興堂本 1 丁裏、2 丁表（梅栄照・李兆華（校）（1990）『算法統宗校釈』：46）。なお、任継愈（他）（編）（1993）『中国科学技術典籍通彙』「数学巻」2：1226-1227 も同じ版本で

るものがある。日本で復刻された湯浅訓点本（1676年）では、三桂堂本を使っているが、図（「賚渠程君小像」）が空白になっている。

これに対して、図7のように、中国で流布した文興堂版（清・康熙55（1716）年）では、「賚渠程君小像」が描かれている。

このように、『算法統宗』の著者・程大位像を別の数学書である『指明算法』が直接は載せていないが、それは、避けたのではなく、『指明算法』の重刊者・王晋（もしくは現存する版本の編集者）が手にした『算法統宗』の版本に「賚渠程君小像」が無かったからと考えられる。『指明算法』を手にとると、『算法統宗』と見まがうように各種の図が配置されている。「賚（呉宗儒）」「龍馬負図」「河図」「洛書」「伏羲則図作易図」「洛書羅数」「洛書易換数」「九宮八卦図」「黄鍾万事根本図」と順番まで同じである。

このように図版を配置した意図は『指明算法』の売り上げを伸ばすため、『算法統宗』のいわば商標登録を真似たのかどうか、今となっては明らかではないが、少なくとも現存する『指明算法』は、『算法統宗』の影響を色濃く残しているのは明白である。そして、その名残が20世紀の瑞成書局本まで伝えられたのである。

5. まとめ

現在『指明算法』は台湾でしか発見されていないが、台湾で昭和時代まで復刻されたということは、その原本が、中国大陆にも残っていたという事である。

また、表1にもあるが、『指明算法』にも「蘇州碼」の記述がある。これは、民間の市場などで使われた特殊な数字で、香港では21世紀の現在でも使われているが、台湾でも1970年代ぐらいまで使われていた。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
丨			ㄨ	ㄨ	一	二	三	文	十

図8 「蘇州碼」の字体 (Unicodeによる)

このように、台湾でも「蘇州碼」や梁上二珠・梁下五珠の珠算が残っていた原因の一つは、『指明算法』などの中国数学書が20世紀までその文化的生命を保ってきたことと考えられる。

『算法統宗』系の珠算書は『九章算術』のパラダイムとも言える9種類に分類し、それを逐次記述するという形式を取っている。したがって、9巻以上の大部な数学書になってしまう。それに対して、『指明算法』では、2巻（もしくは1巻）という小部なもので、その簡便性で生き残ったと言えよう。

そして、和算で最も重要な書籍の一つである『塵劫記』（吉田光由、1627年）は、『算法
ある。

統宗』系の『九章算術』のパラダイムではない。むしろ、『指明算法』系に近いとも言えるだろう。したがって、和算との関係で、『指明算法』の研究が待たれる。今後の課題として、『銅陵算法』と『指明算法』との関係を考察する必要性を指摘したい。

指明算法	銅陵算法（東北大学本） ³³
扉（黄紙）	不明
王相重刊序	不明
目録	不明
師弟問難図	不明
賛（呉宗儒）	不明
龍馬負図	不明
河図	不明
洛書	不明
伏羲則図作易図	不明
洛書羅数	不明
洛書易換数	不明
九官八卦図	不明
黄鍾万事根本図	不明
目録	不明
卷上	
算盤定式	上巻
九九上法	上巻
九九退法	上巻
九因合数（掛け算九九）	上巻
九帰歌	上巻
乗除加減倍折総訣	上巻
算至極数法（大数、小数、度量衡）	上巻
変算口訣	上巻
（算学節要）	上巻
分別法実左右図、初学盤式	上巻
九帰算法九因還原法	上巻
（暗馬式）	不明
帰除法	上巻
撞帰法	上巻
便蒙法寔総訣	上巻
混帰法歌訣	上巻・下巻

³³ 李儼（1958;1998）『『銅陵算法』的介紹』。

分別物価乗除法実歌訣	下巻
斤両法歌訣	欠
截両為斤歌	下巻
傾煎論色	下巻
巻下	
丈量田地総歌	下巻
田畝科糧帶耗法	下巻
田中算稻法	下巻
盤宴倉容歌	『算法統宗』巻4 布粟
論塩散堆量	『算法統宗』巻4 布粟
算土方法	『算法統宗』巻7 商功
算量船載米法	欠
塚物法	『算法統宗』巻7 商功
度影量木法	『算法統宗』巻7 商功
方円三稜束法総歌図説	『算法統宗』巻7 商功
堆塚法総歌	『算法統宗』巻7 商功
半堆法総歌	『算法統宗』巻7 商功
差分法総歌	『算法統宗』巻5
異乗同除法	『算法統宗』巻2
同乗異除法	『算法統宗』巻2
異乗同乘法	『算法統宗』巻2
同乗同除法	『算法統宗』巻2
貴賤差分法	『算法統宗』巻5
盈肭法	『算法統宗』巻8 盈肭
雑法歌	『算法統宗』巻12
定身減法加法歌	『算法統宗』巻1
金蟬脱穀法	『算法統宗』巻12
舗地錦法歌	下巻
掌中定位法	下巻
一掌金法	下巻

表4 『銅陵算法』と『指明算法』

表4のように『指明算法』は『銅陵算法』の内容を含み、そして、『銅陵算法』にない部分のほとんどは『算法統宗』にあるという関係である。これら3者の関係が明らかになれば、『塵劫記』の成立過程が明らかになるかも知れない。なぜなら、再度強調するが、九章という形式を墨守しようとした『算法統宗』系列に対して、それから逸脱した『指

明算法』系列というのが、明代数学の概況だが、『塵劫記』が九章から逸脱しているのは明らかだからである。

6. 『指明算法』の版本

指明算法 (明 夏源沢、正統己未 (1439) 年³⁴ 散逸

高儒蔵本 (1540) 散逸

福州集新堂³⁵本 (早稲田大学小倉文庫)

以文居本³⁶ (東北大学岡本文庫)

書蘭亭本³⁷ (国会図書館)

集成堂本³⁸ (台湾大学楊雲萍文庫³⁹、早稲田大学小倉文庫⁴⁰)

福州集新堂重刻本⁴¹、戊戌 (1898 年) (東北大学未整理⁴²、城地茂⁴³)

多文齋本 (名倉蔵書、和算研究所影印本⁴⁴)

指明算法精要⁴⁵ (台湾大学日本善本)

瑞成書局本⁴⁶ (1938;1941 年) (城地茂)

7. 参考文献

遠藤利貞 (1896; 1918, 1960, 1981) 『増修日本数学史』東京: 恒星社厚生閣。

三上義夫 (1912) *The Development of Mathematics in China and Japan*. Chelsea Publishing Co.

三上義夫 (1932-4) 「関孝和の業績と京坂の算家並びに支那の算法との関係及び比較」(『東洋学報』20~22, (1964) 『数学史研究』22, 23.

三上義夫 (1947;1984;1999) 『文化史上より見たる日本の数学』東京: 創元社. 2 版 恒星社厚生閣. 3 版 岩波書店 (岩波文庫青 N101- (1)) .

³⁴ 『算法統宗』(程大位、1592 年)「算経源流」

³⁵ 呉文俊 (編) (1999) 『中国数学大系』6:485-486.

³⁶ 2 卷 2 冊。請求記号 A.081、登録番号 ws010185、東北大 岡 18074、清・鄭元美訂。児玉明人 (1970) 『十六世紀末明刊の珠算書』:47. によれば、集新堂本と同じ内容。

³⁷ 『新鑄校正指明算法』2 卷 1 冊。国会 東京 180-62。

³⁸ 2 卷 1 冊。

³⁹ 2 卷 1 冊。18cm、1910 年代?

⁴⁰ 同版。台湾購入。

⁴¹ 『新鑄校正指明算法』2 卷 1 冊。請求記号 40942、登録番号 ws010470。

⁴² 小倉金之助贈書力。

⁴³ 2 卷 1 冊、16×12cm、戊戌 (光緒 24、1898?) 年瓜 (7) 月。

⁴⁴ 和算研究所、下平文庫 680。

⁴⁵ (5F 日善)17873、(B) 312.8 1004. 1887? (光緒 13 丁亥歳、1 卷 1 冊、16cm。印記:「臺北帝國大學圖書印」(方印小)、銅版、表紙無し、線装。

⁴⁶ 1 卷 1 冊。

- 李儼 (1925;1954) 「中算輸入日本の經過」『東方雜誌』1925-18:82-88. 李儼 (1933;1954) 所収.
- 李儼 (1928;1954) 「永樂大典算書」『図書館学季刊』1928-2:189-195. 李儼 (1933;1954) 所収.
- 李儼 (1930;1954) 「宋楊輝算書考」『図書館学季刊』1930-1:1-21. 李儼 (1933;1954) 所収.
- 李儼 (1937) 『中国算学史』, 上海:商務印書館.
- 李儼 (1954-55) 『中算史論叢』5 卷, 北京:中国科学院出版. 李儼 (1933-47). 『中算史論叢』. 4 卷. 上海: 商務印書館. 第 2 集. (1954-5). 5 卷. 北京: 科学出版社.
- 李儼 (1958;1998) 「『銅陵算法』的介紹」『安徽歴史学報』2:8-18. 李儼・錢宝琮 (1998) vol.10:362-373.
- 李儼・杜石然 (1976) 『中国数学簡史』香港:商務印書館香港分館.
- 李儼・錢宝琮 (郭書春・劉鈍 (編)) (1998) 『李儼・錢宝琮科学史全集』10 卷、瀋陽:遼寧教育出版社.
- 錢宝琮 (1932;1979) 『中国算学史』北京:北平京華印書局、台北:九章出版社.
- 錢宝琮 (編) (1963) 『算經十書』北京:中華書局.
- 錢宝琮 (1964) 『中国数学史』北京:科学出版社.
- 錢宝琮 (1966;1985) 『宋元数学史論文集』北京:科学出版社.
- 錢宝琮 (1983) 『錢宝琮科学史論文選集』北京:科学出版社.
- 小倉金之助 (1935-1948) 『数学史研究』2 卷. 東京:岩波書店.
- 小倉金之助 (1940) 『日本の数学』東京:岩波書店.
- 小倉金之助 (1973) 『中国・日本の数学』東京:頸草書房.
- 林鶴一 (1937) 『林鶴一博士和算研究集録』2 卷. 東京:東京開成館.
- 細井淙 (1941) 『和算思想の特質』東京:共立社.
- 藪内清 (編) (1944) 『支那数学史』京都:山口書店.
- 藪内清 (編) (1963) 『中国中世科学技術史の研究』東京:角川書店.
- 藪内清 (編) (1967) 『宋元時代の科学技術史』京都:京都大学人文科学研究所.
- 藪内清 (編) (1970) 『明清時代の科学技術史』京都:京都大学人文科学研究所.
- 藪内清 (1974) 『中国の数学』東京:岩波書店.
- 藪内清 (1979) 『中国の科学』東京:中央公論社.
- 藪内清 (編) (1980) 『中国天文学・数学集』東京:朝日出版社.
- 藤原松三郎 (1944) 「宋元明数学の史料」『帝国学士院記事』3-1:167-193.
- 日本学士院 (編) (藤原松三郎) (1954;1979) 『明治前日本数学史』5 卷. 東京:岩波書店、野間科学医学研究資料館.
- 武田楠雄 (1953) 「中国の民衆数学」『自然』1953-9:57-63.
- 武田楠雄 (1954) 「明代における算書形式の変遷」『科学史研究』26:13-19.
- 武田楠雄 (1954) 「明代数学の特質 I 算法統宗成立の過程」『科学史研究』28:1-12.

- 武田楠雄 (1954) 「明代数学の特質Ⅱ 算法統宗成立の過程」『科学史研究』29:8-18.
- 武田楠雄 (1955) 「天元術喪失の諸相 明代数学の特質Ⅲ」『科学史研究』34:12-22.
- 武田楠雄 (1955) 「東西16世紀商算の対決(1)」『科学史研究』36:17-22.
- 武田楠雄 (1956) 「東西16世紀商算の対決(2)」『科学史研究』38:10-16.
- 武田楠雄 (1957) 「東西16世紀商算の対決(3)」『科学史研究』39:7-14.
- 武田楠雄 (1967) 「中国の数学—世界史的視野にたつて—」『数学史研究』5-2:1-39.
- Needham, J. (1954-) *Science and Civilization in China*. (7 vols. project). Cambridge: Cambridge University Press.
- 加藤平左エ門 (1956-64) 『和算ノ研究』5巻. 東京:日本学術振興会. 「雑論」3巻 (1956) 「方程式論」(1957) 「整数論」(1964).
- 平山諦 (1959) 『関孝和』東京:恒星社厚生閣.
- 平山諦 (1980) 『円周率の歴史』大阪:大阪教育出版.
- 平山諦 (1993) 『和算の誕生』東京:恒星社厚生閣.
- 平山諦・阿部案方 (1983) 『方陣の研究』大阪:大阪教育出版.
- 平山諦・下平和夫・広瀬秀夫(編) (1974) 『関孝和全集』大阪:大阪教育図書.
- 鈴木久男 (1964) 『珠算の歴史』東京:富士短期大学出版部.
- 戸谷清一 (1960) 「混帰法と指明算法」『和算研究』7:40-44.
- 下平和夫 (1965-1970) 『和算の歴史』上・下. 東京:富士短期大学出版部.
- 下平和夫(他)(編) (1990-) 『江戸初期和算選書』5 vols.+ 研成社.
- 嚴敦傑 (1966;1985) 「宋楊輝算書考」錢宝琮(他編)『宋元数学史論文集』北京:科学出版社.
- 嚴敦傑 (1987) 「抜重新發現之『永樂大典』算書」『自然科学史研究』4-1:1-19.
- 児玉明人 (1966) 『十五世紀の朝鮮刊銅活字版数学書』東京:富士短期大学出版部.
- 児玉明人 (1970) 『十六世紀末明刊の珠算書』東京:富士短期大学出版部.
- 金容雲・金容局 (1978) 『韓国数学史』東京:槇書店.
- Lam Lay Yong (藍麗容) (1977) *A Critical Study Yang Hui Suan Fa*. Singapore University Press.
- 大矢真一 (1980) 『和算以前』東京:中央公論社(中公新書 577).
- 呉文俊(編) (1982) 『「九章算術」与劉徽』北京:北京師範大学出版社.
- 呉文俊(編) (1985-8?.) 『中国数学史論文集』3巻. 濟南:山東教育出版社.
- 呉文俊(編) (1987) 『秦九韶与「数書九章」』北京:北京師範大学出版社.
- 呉文俊(他)(編) (1993) 『劉徽研究』西安:陝西人民教育出版社, 台北:九章出版社.
- 呉文俊(他)(編) (1998-2000) 『中国数学史大系』8巻. 北京:北京師範大学出版社.
- 白尚恕 (1983) 『九章算術注釈』北京:科学出版社.
- 李迪 (1984) 『中国数学史簡編』瀋陽:遼寧人民出版社.
- 杜石然(他)(編) (1985) 『中国科学技術史稿』上・下. 北京:科学出版社.

- 中外数学簡史編写組（編）（1986）『中国数学史簡史』濟南：山東教育出版社。
- 華印椿（1987）『中国珠算史稿』北京：中国財政經濟出版社。
- 郭書春（1988）「賈憲『黃帝九章算經細草』初探—『詳解九章算法』結構試析」『自然科学史研究』7(1988)-4: 328-334.
- 郭書春（1990）『九章算術匯校本』瀋陽：遼寧人民出版社。
- 郭書春（1992;1995）『古代世界数学泰斗劉徽』濟南：山東科學技術出版社。（1995）台北：明文書局。
- 北京師範大學科學史研究中心（編）（1989）『中国科學史講義』北京：北京師範大學出版社。
- 沈漢備（1989）「日文书籍中有關中国古代科技東伝日本史事」『中国科技史料』1989-1: 85-93.
- 梅榮照·李兆華（校）（1990）『算法統宗校釈』合肥：安徽教育出版社。
- Martzloff, J.-C. (1990 A Survey of Japanese Publications on the History of Japanese Traditional Mathematics (Wasan) from the Last 30 Years. *Historia Mathematica* (17: 366-373.
- 余寧旺（他編）（1990）『中国珠算大全』天津：天津科學技術出版社。
- 城地茂（1993）*The Influence of Chinese Mathematical Arts on Seki Kowa*. Ph.D Thesis of University of London. (英語)
- 城地茂（1996）「清代抄本『諸家算法』初探」，龍村倪·葉鴻灑（編）『第4屆科學史研討會彙刊』台北：中央研究院科學史委員會，33-46。（中國語）
- 城地茂（1999）「江戸時代日本数学家之思想与幻方研究」，張嘉鳳·劉君燦（編）『第五屆科學史研討會論文集』台北：中央研究院科學史委員會：95-138。（中國語）
- 城地茂（1999）「鶴龜算再考」王瑜生·趙慧芝（編）『第七屆國際中國科學史會議論文集』，大象出版社：205-211.
- 城地茂（1999）「江戸時代日本数学家之思想与幻方研究」張嘉鳳·劉君燦（編）『第五屆科學史研討會論文集』台北：中央研究院科學史委員會：95-138.
- 城地茂（2002）「楊輝算法伝説再考」『京都大學數理解析研究所講究録』1317:71-79.
- 城地茂（2003）「台湾における日本統治時代の珠算教育」『台湾応用日語研究』1:1-24.
- 城地茂（2005）『日本數理文化交流史』台北：致良出版社。
- 李繼閔（1990）『九章算術及劉徽注研究』西安：陝西人民教育出版社。
- 劉鈍（1993）『大哉言數』瀋陽：遼寧教育出版社。
- 任繼愈（他）（編）（1993）『中国科學技術典籍通彙』「数学卷」5卷（郭書春（他）（編）鄭州：河南教育出版社。
- 靖玉樹（編）（1994）『中國歷代算學集成』濟南：山東人民出版社。
- 王青翔（1999）『算木を越えた男』東京：東洋書店。
- 張二文（2002-3）「美濃土地伯公的祭祀與聚落的互動（上）（下）」『国立中央図書館台湾分館館刊』8-4:63-81、9-1:99-110.
- 陳兆南（2005）『台中瑞成書局及其歌仔冊研究』逢甲大學中國文學系碩士論文。

**Southern Chinese Mathematical Arts Transmitted into Japan
The *Suanfa Tongzong* and the *Zhiming Suanfa* to the *Jinkoki***

Shigeru JOCHI

Graduate School of Japanese Studies

National Kaohsiung First University of Science and Technology

Abstract

Japanese mathematics in the Edo period was established on Southern Chinese mathematics in the Ming dynasty. Southern Chinese mathematicians used the abacus instead of counting rods in Northern Chinese. But there are few studies for history of mathematics in the Ming dynasty. Especially, there are few studies about the *Zhiming Suanfa*.

Thus the author studied the *Zhiming Suanfa* based on Prof. Takeda Kusuo's (1909-1967) studies. Our method is that using the figures of mathematical arts because it was quite difficult to study figures Prof. Takeda Kusuo's days.

We can find some versions of the *Zhiming Suanfa* in Taiwan. More, there is the 1938's version in Taiwan on the Japanese rule age. The *Zhiming Suanfa* is only 2 chapters book, it is not the same of the *Jiuzhang Suanfa* and the *Suanfa Tongzong*, which has 9 chapters. And we know the *Jinkoki* is also not 9 chapters.

The number of Suzhou-ma was drown in the *Zhiming Suanfa*, thus Taiwanese use the Suzhou-ma until 1970's.

Key Words: the *Zhiming Suanfa*, Japanese mathematics, Chinese mathematics, Suzhou-ma