ISSN 0386-9555

数学史研究

（通巻 113 号）
1987年4月～6月

目　　次

論　　説

日本数学史学会

論　　説

『算法統宗』と『塵劫記』の比較研究

── 比較数学史の試み（その１）──

王　青翔

目　　次

序　　論

よく知られているように，日本の数学はすべて他国から移入したものを基礎にして成長してきたのである．そうとはいっても，日本では他国の数学が伝わる以前に，ある程度で数の概念が既に起っていた．昔から使われている日本固有の数詞．ヒト，フタ，ミ，ヨ，イツ，ム，ナナ，ヤ，ココ，トオ，ハタ（20），……[1]がそれである．外国の数学が日本に伝わったことについて，第一回目は中国数学が初めて日本に輸入されたのであるが，この段階の実際の内容は飛鳥奈良朝からの，九九，算木を中心としての中国数学摂取時代であった．その間，中国の『九章算術』，『海島算経』，『孫子算経』，『周髀算経』等の数学書が教科書として用いられた．この段階は約千年にも及ぶが，日本人によって著わされた数学書は一冊も現われなかった．次は，江戸時代の少し前であるが，計算用具のソロバンを用いて計算する方法を教えた程大位の『算法統宗』及び朱世傑の『算学啓蒙』等にはじまる中国数学の第二回の伝来である．この段階になり，日本人の手で数学書が書かれるようになった．名前の知られている数学者としては元和８年（１６２２）に，毛利重能が数学書『割算書』刊行した．これは日本数学の発達の第一歩といってよいであろう．同じく元和８年に百川治兵衛が弟子のために，『諸勘分物』を著わしたが刊行せず，稿本のままであった．寛永４年（１６２７）に吉田光由が『塵劫記』を完成したのは日本数学の発達の曙となった．やがて点竄術が出現した．これは日本の和算の誕生を表しており，関孝和をはじめとした建部賢弘等による新しい数学の作製は和算の成熟を表している．この段階は伝統日本における数学の黄金時代といってもよい．次には，和算の廃棄，洋算の輸入の段階である．この段階では，明治維新により，和算は全く滅んでしまい，それに代わり，洋算が日本に伝えられ，採用されていった．その洋算の輸入はまず中国語訳の西洋数学書を輸入することから開幕したのであった．

前に述べたように，日本の数学的基礎となったのは中国古代数学であり，紀元前後に書かれた『九章算術』からである．十七世紀に中国語に訳されたユークリッドの『幾何原本』（原論）までの多くの中国数学書が日本の数学に影響を大きく与えた．とりわけ，その多数の数学書のうちで日本数学に最大な影響を与えたのは程大位の『算法統宗』であった．埼玉大学の仲田紀夫は『算法統宗』が日本に伝わったからこそ，日本で日本そのものの特徴を持つ数学――和算が現われたのであるという[2]．その根拠は，日本人が書いた多くの和算書の中で江戸時代を通して，あらゆる分野に広く影響を与えたのは吉田光由の『塵劫記』であり[3]，その『塵劫記』は吉田光由が『算法統宗』を手本として作ったものなのであると思われている．ところで，『算法統宗』と『塵劫記』とは一体どのような関係があるのであろうか．『塵劫記』は吉田光由が『算法統宗』を手本として作ったということは江戸時代以来よく言われてきた．また吉田光由自ら寛永８年版の『塵劫記』の「後記」で『算法統宗』によって勉強したことを書いている．しかし，手本というのは一体どのように理解したらよいのであろうか．程大位の『算法統宗』は明時代の算法書で，庶民のための算学書とソロバンの使用法を説明した書として，有名になった．歴史的に，また数学的に研究することは今まで十分になされていない．数学史家の三上義夫は１９１０年に『東京物理学校雑誌』（５の１）に「『算法統宗』に見えたる方陣及円欄」という論文を発表した．それは『算法統宗』の研究としては比較的はやかった論文であろう．１９３７年に中国の数学史家の李儼は『中国算学史』の中で「珠算術」をテーマとして『算法統宗』における「九帰歌」と朱世傑の『算学啓蒙』における「九帰除法」の比較研究を発表した．武田楠雄は１９５３年の論文「明代における算書形式の変遷」[4]，１９５４年の論文「明代数学の特質Ｉ」[5]，「明代数学の特質Ⅱ」[6]，では，『算法統宗』成立の過程及び『算法統宗』と呉信民の『九章算法比類大全』の関係についての研究発表である．武田楠雄の研究は『算法統宗』について，割り合いに詳細，全面な研究である．李儼，杜石然の１９６３年の共著である『中国古代数学簡史』にも，１９６４年の銭宝琮の『中国数学史』にも，『算法統宗』の内容及び著者程大位の生涯については，ただ紹介的にきわめて概略的に述べられているにすぎない．

藪内清の『中国の数学』（岩波書店，１９７４年）では，ある程度ではあるが『算法統宗』と呉信民の『九章算法比類大全』の関係について述べている．藪内清，武田楠雄の研究により，程大位の『算法統宗』は『九章算法比類大全』にかなりの影響を受けたことがわかる．

傅溥は『中国数学発展史』（台湾，中央文物供応社，1982年）の中で，『算法統宗』の特徴について論述している．この書により，『算法統宗』の最大の特徴は珠算であり，当時まで広く使われていた籌算に代って珠算が用いられたことがわかる．もう一つの特徴が漢詩を利用していることで，問題と計算方法を述べられている．

まとめてみると，今まで，『算法統宗』はある程度まで研究されているが，より深く研究してできた論文が実に少ない．[7]

『算法統宗』の状況と異なって，吉田光由の『塵劫記』はよく研究されている．大正7年（1918）に遠藤利貞の『増修日本数学史』が出版された以来，多くの日本数学書では，『塵劫記』のことは詳しく述べられ，多くの『塵劫記』についての論文が様々の雑誌に発表されている．三上義夫，平山諦，大矢真一，下平和夫等の数学史家はみな，詳しく，深く『塵劫記』を研究している．今まで『塵劫記』はよく研究されたとはいえ，『塵劫記』についての論文の中に，この書の中の，ソロバンに使う「九九」を記した「口訳」や『塵劫記』のさまざまな版本の間に違い等のことについてのものがかなり多い．数学的に全面的に『算法統宗』を『塵劫記』と比較する研究は未だに本格にされてはいない．ほとんどの『塵劫記』についての著書や論文等では，『塵劫記』の『後記』における「……我れまれに或師につきて汝思（程大位）の書を受けて，……」が引用されて，それより詳細に比較的に研究されてはいない．今までの研究により，吉田光由の『塵劫記』が程大位の『算法統宗』に関係があるのは明らかになったが，一体どんな関係があるのかについては，いくつかの見解がある．大矢真一は昭和16年（1941）の論文に「『塵劫記』の著者吉田光由が『算法統宗』を消化し尽して，全く新しい形で『塵劫記』に再現したものである」と言っている[8]．しかし，大矢真一は1977年に校注した『塵劫記』では「これ（『算法統宗』）を手本にして，『塵劫記』を作ったのである．もっとも『算法統宗』を手本にしたといっても，両者を比べてみると，類似点はほとんど見られない．似ているのは体系的数学書だということである」と考えている[9]．下平和夫は1977年の論文に「『塵劫記』は序文が示すように，中国の『算法統宗』を手本として完成した．単なるものまねとか，まして翻訳だけのものでないことは，両書を比較すれば，すぐわかることで，どこにも『算法統宗』の直接の影響は見当らない」と書いている[10]．中国台湾の傅溥は日本人の吉田光由が『算法統宗』を藍本として，『塵劫記』を撰したが，『算法統宗』の内容を鵜飲みにすることではなく，十分に消化し，自分の意識にしたがい内容も新たに組み合わせ，『塵劫記』を編纂したと思っている[11]．そして，小倉金之助は1940年に出版した『日本の数学』では「『塵劫記』は珠算の書物であるが，十分に『算法統宗』などを消化して，中国の数学をよくわが国の事情に適応するように，根本的に組合かえ，まったく書き改めたものです」と論じている．これ以上に詳しく論じられていない．

筆者は本論文において，程大位と吉田光由の生涯に関する比較研究を結びつけ，数学思想を明らかにする立場に立ち，『塵劫記』と『算法統宗』の関連についての比較数学史の研究を試みてみようと思う．

なお，本論文に使った研究方法は主にベレディの比較教育学研究法の四つの段階論[12]によったものである．この四つの段階論とは「記述」(description)，「解釈」(interpretation)，「並置」(juxtaposition)，「比較」(comparison)ということである．筆者はこの四つの段階論のとおりに研究したのでは複雑すぎることになると思っているから，本論文の章，節によって，ある程度この方法を改めて使用する．今まで，『算法統宗』と『塵劫記』の比較研究は本格的にはまだにされていないので，これについての参考となる資料は原本の他に，あまり多くない．本論文では，『塵劫記』について主として寛永8年（1631）の三巻本を用いることにした．『塵劫記』は初版されて以来，何回も改版され，著者の吉田光由が没するまで，何回もこの書を訂正していたので，今まで存在している『塵劫記』はいくつかの違う版本がある．一般的に寛永8年の三巻本は割り合いに良い版本と思われ，よく使われているものである．『算法統宗』については，延宝3年（1675）の湯浅得之による訓刻版を使うことにした．この版本は『算法統宗』の原版本と同じものである．

序論．参考文献と注釈

(1) 加藤平左エ門，『日本数学史．上』，（東京，槇書店，昭和42年）pp. 1〜3

(2) 仲田紀夫，「算法統宗とその日本数学教育の原点的意義」，（『埼玉大

学紀要』（教育学部）第30巻（1981年））, pp. 55～56.

(3) 下平和夫,「和算とは何か」. 日本数学史学会編,『数学史研究の手引き』（富士短期大学出版部, 昭和46年）所収, pp. 47～66.

(4) 日本科学史学会,『科学史研究』第26号, 1953年3月, pp. 13～19.

(5) 日本科学史学会,『科学史研究』第28号, 1954年4月, pp. 1～12.

(6) 日本科学史学会,『科学史研究』第29号, 1954年5月, pp. 8～18.

(7) 傅溥,『中国数学発展史』,（台湾, 中央文物供応社, 1982年）, pp. 257～262.

(8) 大矢真一,「塵劫記の素材について」, 大矢真一編,（『塵劫記論文集』（大阪教育図書, 昭和52年）所収）, pp. 7～14.

(9) 吉田光由著, 大矢真一校注,『塵劫記』.（岩波書店, 1977年） pp. 257～258.

(10) 下平和夫,「遺題継承」, 大矢真一編『塵劫記論文集』（大阪教育図書, 昭和52年）, 所収, p. 34.

(11) 同(7), p. 276.

(12) George E. F. Bereday,『Comparative Method in Education』, Holt Rinehart and Winson Inc. 1964.

第一章　著者及び著書の成立

『塵劫記』と『算法統宗』とはいずれも日本数学史において重要な地位を占めている. 江戸時代を通じて,『塵劫記』は日本においてよく知られていたし,『算法統宗』は『塵劫記』を通じて日本の数学者に大きな影響を及ぼしていたからである.『塵劫記』は日本の江戸時代に刊行され,『算法統宗』は中国の明時代に刊行された. しかし, 二つの成立にあたっては, いくつかの類似点がみられる. それはかりでなく,『塵劫記』の著者である吉田光由と『算法統宗』の著者程大位とはその生涯もいくつかの類似点をもっていた. したがって,『塵劫記』と『算法統宗』の内容を本格的に検討する前に, この二つの著書の成立に関することや, 著者の生涯及び他の関連事を検討することはまず必要であるように思う.

第一節　程大位の生涯と『算法統宗』の成立

程大位は字が汝思, そして, 賓渠と号した.[1] 万暦20年（1592）に『新編直指算[2]法統宗』十七巻を著したが[3], この本はソロバンを説明した書として最も詳しいものである. 普通『算法統宗』と称されている（以下『算法統宗』と記す）. 彼はまた六年後にこれを簡略して,『算法纂要』四巻を編集している[4].

程大位の生涯, 伝記については, 正史である史書には記載されておらず, 今までほとんど不明のままであった. しかし, 生年については, 中国数学史者である李儼が『率口程氏読編宗譜』（1574年）から程大位が嘉靖十二年四月十日（1533年5月3日）に生まれたと判明した.[5] 一方, 中国数学教育者である余介石は1966年に胡術五元（中国）尭湖師範専門学校教授を通して, 程大位の第九世代の嫡系孫である程緯丞が当時およそ80才の年齢で, 健在していることを知った. その後, 余介石は胡術五元と共に, 安徽省の率口郷前園村渠東に行き, 程緯丞と会い, 程緯丞の息子である程丞萱は程大位が万暦34年（1606）に死んだということを確認した[6] 1982年になり, 李培業（中国陝西珠算協会所属）は程永萱と手紙連絡し, 彼の父程緯丞は1970年に死亡し,「文化大革命」[7] の時期に, 程氏の宅で保存していた『宗譜』（程氏の家系図）も破棄され, もはや存在していないことを知った. 幸いなことに程緯丞はかつて『宗譜』から, 程氏先祖源流及び嫡系的世代の表を作っていたことも知った. その後, 李培業はその表の存在を明らかにし,「程大位的世系源流」という題目で, 研究せずに発表した[8], それなのに, 今や, 中国でも, 日本でも, 程大位の生涯について, やはりよく知られていない. 筆者は東京珠算史料館で李培業のこの論文を見つけていた. では, その表,『算法統宗』の序文, 跋等に従って, 程大位の家系及び生涯を探究してみよう.

程氏一族は中国周朝の成王七年（前1108）から存在するにちがいない. 程氏の『源流及び世系表』により, 周朝代の成王七年（1108？B.C.）に伯符公は程国伯に封じられて, すなわち, ある地域を支配する人であった. この国が咸陽（今中国の陝西省に属している）にあった. のちに, 彼の子孫は程という苗字をつけた[9]. 程という姓氏は程国という地名からきたのであった.

程国伯から四世代が経って，第五世代の休父公は宣王（前827～782）の時代の大司馬となった．その後，平王は東方へ都を移した．程の子孫も彼に従い，洛陽（中国の河南省にある）に移った．そのころ，西周のおわり，東周のはじまったのである．第四十五世代になり，元潭公は晋朝の新安の太守をしていて，行政の権利も持っていたし，田宅も賜わった．歙（今の安徽省歙県）の西の方に家があった．これは程氏一族が新安の先祖であった．

次に，程氏一族の率口の始祖についてのことである．元潭公からの第十三世代の霊洗公は前後に梁王朝時代[10]，陳王朝時代で都督刺史太守をしており，重安公に封じられて，忠壮公とも呼ばれていた．55才のとき，死んだ．彼は宋時代に忠烈公にも封じられ，元時代に忠烈王に封じられた．清朝の康熙15（1676）に彼の六堂統宗墓祠は建てられた．第36世代の安尚公は北宋のとき，休寧に移って，第37世代の敦臨公の時から率口に定住している． すると，敦臨公は率口に住んだ程氏一族の始祖である．

以上述べたように，程氏一族は伯符公から率口の始祖敦臨公までの世代は帝王勢家とまでは言えないが，かなりの貴族の家系である．残念ながら，程大位と直接に関連することはほとんど出てこないが，程大位が明時代嘉靖12年4月10日（1533年5月3日）に生まれ，万暦34年8月17日（1606年9月18日）に歿したことは『源流及世系表』に明記されている．

程大位の本籍について，中国数学教育者の余介石は広東（今の中国広東省）と思っている[11]． 李培業はその『源流及び世系表』にみる限り，程大位の本籍が広東ではないという[12]． 今『源流及び世系表を見ると，程の先祖は咸陽（陝西省）から洛陽（河南省）を経て，休寧（安徽省に属している）に着いている．広東には言及されていない．従って，程大位は本籍が陝西であり，本人は安徽休寧の人である[13]．

程大位は程氏の元潭公（新安）から第五十一世代にあたる．彼は子供のころから勉強が好きであったが，特に算学には大きな興味を持っていた．二十才ぐらいになると，長江の中流，上流の両岸の辺へ行き，商業に従事し，その一方で，大勢の有名な「算師」を訪問し，多くの算書を集めた．そして，その算書に述べている内容を真剣に研究した．

彼は年を経た後，新安に帰り，集めてきたそれぞれの算書を更に詳しく研

究し，さまざまの計算方法について，考察した．程大位は大にして国，小にして庶民，すべて計算を行わなくてはならないと言っている[14]． そこで，すでにある計算方法や算書の中で不適当なところは改良し，繁雑なものは削除し，誤謬したものは訂正し，不足分や，欠落した部分は補足して，万暦20年（1592）に『新編直指算法統宗』十七巻を編集した．清時代の阮元は「大位算学未能深造，故其為術類多舛錯，然雑採諸家，往々有宋元以来相伝旧法，如仙人換影之等，非所能造也．」と言う[15]． このように『新編直指算法統宗』は1592年以前の中国古代の算学書をまとめ，それをもとにして作られたものである．

『算法統宗』は刊行以後，長い間にわたり，中国古代数学書のベストセラーであった．幾度となく刊行され，復刻された．それと同時に誤謬の版本も流布した．程大位はすでに生前において，そのことに悩んでいたが，彼は1598年に『算法統宗』を簡略化し，『算法纂要』四巻を編集した．この本の「自識」には，次のような文章を書き，読者に注意を促した．「万暦壬辰（1592），余編統宗算法（算法統宗）金，木，水，火，土五本．後改為元，亨，利，貞四本．有乘除分九章，毎章後有難題，注解詳備．明年癸已（1593），書坊射利，将版翻刻，図象字義倶訛至誤後学．買者須認本舗壬辰版，方不差謬」と[16]． この文章によれば，『算法統宗』刊行の翌年（1593）に，ある書坊（今の出版社にあたる）が利潤を得ることを目的にして，『算法統宗』を翻刻したが，文中の図形や文字の意味をまちがえて版刻したために，後学が正しく学ぶことができなくなったという．したがって，1592年の原本に立ちかえるように注意した．

1606年に程大位が逝去した以降も，『算法統宗』は繰り返して翻刻された．その要約版である『算法纂要』も彼の子程子喜により訂正版が刊行された．とにかく，『算法統宗』の流行は中国で度々起こり，明末はもちろん，清朝にはいっても版を重ねた．初版より百余年を経た康熙55年（1716）にも程大位の子孫である程世喜が翻刻している．清朝の梅瑴成は『算法統宗』に自ら補訂した十二巻本の『増刪算法統宗』を刊行している．

第二節　吉田光由の生涯と『塵劫記』の成立

吉田光由は幼名を与七といい，後七兵衛と改め，久菴と号す[17]． 山城州

（今の京都）葛野郡嵯峨村の人である[18]．彼は慶長３年（１５９８）に生まれ，寛文１２年（１６７２）に歿した[19]．寛永４年（１６２７）に『塵劫記』四巻を著し，刊行した[20]．

吉田光由は角倉了以の一族である．吉田はその本姓であり，屋号が角倉である，角倉は吉田よりよく知られている．『角倉源流系図稿』の中で，光由と関連するのは次の部分である．

宗忠 ─ 宗桂 ── 了以 ─ 素菴 ─ 玄紀
宗忠 ─ 与左衛門 ─ 栄可 ─ 求和 ─ 栄甫
宗忠 ─ 六郎左衛門 ─ 宗運 ─ 周菴 ─ 光由[21]

吉田家は貿易家でもあり，土木建築家でもあった．光由の外祖父角倉了以，外伯父角倉素菴はそのころ大貿易家，　土木事業家として知られ，素菴の方は当代随一の漢学者としても名が高かった．

嵯峨の吉田家は先祖代々，医を業としていた[22]．しかし，角倉了以（１５５４〜１６１４，本姓は吉田）は父祖の業を継承せずに，算術，地理を学び，眼を貿易に営み，巨利を博した．寛永11年に京都清水寺に角倉の船を奉納した．了以はまた頗る土木工事を好んだのであった[23]．

吉田家はこのような家柄であり，また，文化の要素の色極めて，濃厚で，了以の子である素菴はこの家を継ぎ，外国貿易もやる一方，蔵書家としても著名であった．素菴（１５７１〜１６２２）は幼より儒道を修め，性命の理に通じた．また父とともに海外貿易にも従事し，慶長15年（１６１０）の父の　退後は自ら貿易業に専念した．翌の慶長16年（１６１１）よりは朱印船を得て，安南，東京（トンキン）等にしばしば貿易船を出港させた．一方，賀茂川，淀川の船税を得ていたために，巨万の富をえたという．その後，当時の江戸城修理のために，富士山よりの材木伐切搬出の事業に当った．

素菴はまた『伊勢物語』，『源氏物語』，『平家物語』，『古今明尽』等の書をも出版し，文学上にも功績を残した．これが世にいわゆる嵯峨本または角倉本と称せられるものであり，中には自筆の板下もある．長澤孝三編の『漢文学者総覧』[24]には素菴の名が記載されている．

吉田光由はこのように貿易を家業とする親族を持ち，程大位は自ら商業に従事していた．そういう原因で，吉田光由の『塵劫記』も程大位の『算法統

宗』も強烈な商業色彩を持っている．この二つの著書には，文中の問題がほとんど商業上のことと関連しているのである．

個人の興味についても，吉田光由は程大位と同じく，幼年より算学を好んだ．『塵劫記』の成立の過程を見てみると，『算法統宗』の場合とほとんど同じである．程大位は『算法統宗』（１５９２）の跋に下の如くに書いた．

「私は小さいころから，算学がすきであるが，ちょっと大きくなって以降，呉楚（今の江蘇省，淅江省，安徽省のあたり）へ商業に従事し，多くの有名な算学者を訪問して，たくさんの算学書を集めた．のちに，安徽の率口（休寧に属する）に帰り，約20年にわたって，いろいろな計算方法を探求して，不足の部分は補充して，算書に編纂した」[25]と．

一方，亀毛舜岳膺衲玄光は寛永８年（１６３１）刊の『塵劫記』に寄せた序で次のように書いている．

「……吉田光由，このころある人に介して，予が柴扉を扣いて，眉毛厮結ぶ．ここにおいて，袖裏より十八巻の書を携へ来て，書の名と序跋とを需めらる．予これをひらいて，これを観れば，実に算法の霊枢なり．予問フて云く．これ誰が所作なりや．光由答えて云く．我，少時より，算法に癖あって，諸家の算法，繁きものをばこれを芟り，略せるものをばこれを詳にして，集めて大成す．これ我が述するところなり．」[26]と．

吉田光由は若年にして算学に志し，はじめは毛利重能に算学を学び，のちに，同族の吉田素菴に程大位の『算法統宗』を学んだ．彼は程大位と同じように，それまでの諸家の算法をまとめて，探究を行ない，繁きものは省略し，不足，不明部分は詳述して，寛永４年（１６２７）に和文の算法の書十八巻を編集した．題号を天龍寺の長老玄光に求めたところ，玄光はこれを『塵劫記』名づけた．程大位も吉田光由もそれまでにあった諸家の算法をまとめ，研究し，誤りは訂正するという基礎作業に立って，自分の算学の著述をまとめた．互いの関係としては，吉田光由の『塵劫記』に大きな影響を与えたのがこの程大位の『算法統宗』である．吉田光由は寛永八年（１６３１）６月刊の『塵劫記』の後記に次のように書いている．

「……我れまれに或師についてきて汝思[27]の書を受けて，是れを服飾とし，領袖として，その師にきける所のものかきあつめて，十八巻となして……」

と[28].

つまり，吉田光由は主として『算法統宗』を手本として，『塵劫記』を著したのである．

『塵劫記』の初版は寛永４年（1627）に刊行された大型四巻本である．亀毛舜岳膺衲玄光が『塵劫記』のために序を書いたのは寛永４年であり，かつこの序は最も早く書かれたものである．まもなく，いくつかの種類の刊年未詳の版本が現われた．数学遊戯や大きな数の計算を文中に含む五巻本等である．その後，寛永八年に，吉田光由は初心者向きに，大本の三巻を編纂しなおし，出版した．それは寛永11年にも再版された．四巻本の『塵劫記』，三巻本の『塵劫記』など，ある程度で異なった巻本はすべてもともとの十八巻から実際に役立ついくつかを取って，まとめられたものにちがいないと推測できる．吉田光由は同じく寛永８年の巻本の後記に，三巻本について，次のように説明した．

「……その師にきける所のものかけあつめて，十八巻となして，その一，二，三を上中下としてわれにおろかなる人の初門としてつたへり．」[29].

『塵劫記』は初版が刊行されて以来，いくたびとなく翻刻された．そのためか，偽版も出現した．それはちょうど『算法統宗』の状況と同じである．このことは著者を非常に悩ませた．程大位は自分自身で出版した版本の後に，自識を書き，本を買う人々に，出版本舗と出版の日付を判断して買うように忠告している．一方，吉田光由はその偽版に誤りの多きを憂い，自ら数版を刊行し，これが偽版でない証拠として，所々に朱を付けて，印刷した．寛永８年版の跋文には次のようにいっている．

「然るを又諸書を刻んで世渡る人是を写し求めて，利のために世に商ふといへども，其詳しきを知らざれば，誤り見たせる所多し．されば，我書のやむひ（病）ならんも思ふに苦し．故に此書のしるしを朱と墨とにて定む．」[30]

また，下巻の末には「さが吉田七兵衛」と光由の自署をつけたものも見られる．

以上の跋文からみれば，もう一つのことがわかる．すなわち，偽版の『塵劫記』が出ていた原因も『算法統宗』と全く相似しているということである．『塵劫記』のばあいはある人々は「利のために，世に商ふ」ということであったし，『算法統宗』のばあいは「書坊射利，将版翻刻」[31] ということであった．

『塵劫記』はその著者が逝去して以後も何回も刊行された．江戸時代の全期を通じて，大きな流行の書となった．内容を多少加除し，『〇〇塵劫記』，あるいは『塵劫記〇〇〇』と称するような書物をも輩出させた[32].

第一章　参考文献と注釈

(1) 程大位著，湯浅得之訓点『新編直指算法統宗』巻一，巻十七，（延宝３年）．

(2) 「筭」とはもともとの意味が算木で計算するということであったが，のちに，「算」という意味で使われた，本論文に筭の代わりに「算」を使うことにした．

(3) 同（１）

(4) 麦群忠，魏以成，『中国古代科技要籍簡介』（中国，山西人民出版社，1984年８月） p.21

(5) 李培業，「程大位的世系源流」，『珠算研究』1984年増刊，第４期，（中国，陝西珠算協会，1984）．p.82

(6) 同（５），p.83

(7) 中国で，文化大革命のとき（1966年５月にはじまる），「四旧」（古い思想，古い文化，古い風俗，古い習慣）を破って，その代わり，「四新」（新思想，新文化，新風俗，新習慣）を立てるということが強調された．程氏の『宗譜』はこの運動の中で破られた．のちに，中国中央政府はそのときのやり方が誤っていたと釈明した．

(8) 同（５），程氏の『源流及世系表』は下のようである．

「稽我程氏，出自高陽氏第九子回巻章．章次子呉回伐祝融于高辛之氏．回生継，継生重黎，火正．黎後歴虞，夏，商，世掌天地之官，至伯符公為周日正，成王七年受封為程国伯，国于咸陽，歴五世休父公為宣王時大司馬．平王東遷，其子孫随之遷洛陽，国于程聚（即洛陽県東）．自伯符祖有国，歴伝十世至東周頃五時，国并于温，計有五百年之久．歴四十五世元譚公為晋新安太守，有徳政，得賜田宅，遂家于歙之城西，是為新安一世祖．歴六世宝雲公在南北朝宋代遷篁墩．至十三世旻洗公（即忠壮公），歴任梁陳之

世都督刺史太守，封重安公，五十五岁卒于　，溢忠壮．宋封忠烈公，敕建世忠庙于篁墩．元封至忠烈王．清康熙十五年建六堂統宗祠，二十三年改建門楼，為六堂統宗祠．歷三十六世安尚公，在北宋時遷休寧．三十七世敦臨公定居率口，是為率口始祖，三十八世震，霆，雱為孟，仲，季三房，霆公（即子済公）為仲房祖．

………，………

五十一世，大位（汝思即賓渠公，生于嘉十二年癸已四月初十，卒于万暦三十四年丙午八月十七日）

……….」

(9) 中国の古代で，帝王はときどきある部分の地域を自分の子孫に封じて，同時に，地域の名をつけて，地域に封じられた子孫をその地域の諸侯になる，それから，新しい苗字は出ていた．日本の日本民族研究所編『中国姓氏事典』（国書刊行会，昭和53年）を読むと，中国の姓氏はすべてそのようにしてつけられたとわかる．

(10) 梁は中国南北朝の一つ（紀元５０２～５５７年）．陳も南北朝の一つ（紀元５５７～５８９年）．

(11) 同(5)．p,８４

(12) 同(5)． p.８４.

(13) 程大位本人がどこの人であるかについて，程大位は『算法統宗』のはじめに「新安，賓(濱)渠程大位汝思甫編集」と書いてある．実は新安とは郡の名を指し，晋の太康元年（紀元２８０）には新都と改められ，郡が設けられ，事務をやるところは始新（今の淳安の西の方）であった．所轄地区は今の浙江省の淳安の西，安徽省新安江流域の辺に当る．新安は休寧を含んでおり，程大位は彼が新安の人だと書いている．より詳しく言えば，彼は休寧の人だったと言うべきである．

(14) 同(1)，巻十七．

(15) 謝国楨，『明代社会経済史料選編，中』（中国，福建人民出版社，１９８０年１２月），pp.６～7.

(16) 程大位，『算法纂要』巻四（１５９８）．

(17) 吉田光由著，大矢真一校注『塵劫記』（岩波書店，1.９７７）． p.２６７.

(18) 亀毛舜岳贋衲玄光，「塵劫記序」，（『塵劫記，現代活字版，上』大阪教育図書，昭和５２），p. 1.

(19) 『大人名事典，３』（平凡社，昭和２８年），p. ４９４.

(20) 同(17)．

(21) 荒木勳，「光由とその一族」，『塵劫記論文集』（大阪教育図書，昭和５２年），p. １３７.

(22) 三上義夫著，平山諦，大矢真一，下平和夫編『文化史上より見たる日本の数学』（恒星社厚生閣，昭和５９年），p. １４７.

(23) 同(19)．

(24) 長沢孝三『漢文学者総覧』（汲古書院，１９７９）．p.１６４.

(25) 同(18)．

(26) 山崎興右衛門，『塵劫記の研究，図録編』，（森北出版，昭和４１年）

(27) 「汝思」とは程大位である．

(28) 同(26)

(29) 同(26)

(30) 同(26)

(31) 同(16)

(32) 吉田光由著，大矢真一校注『塵劫記』（岩波書店，１９７７. p.２６２.

第二章　構成の比較

『塵劫記』寛永８年本「後記」の「我稀に或師につきて汝思[1]の書を受けて，是を服飾とし，領袖として，其一二を得たり，……」[2]からみると，『塵劫記』の種本は『算法統宗』であると認められる．しかし，この問題については，結論することができない．そこで，第二章から『塵劫記』，『算法統宗』の内容について，詳細に論じることにしよう．

第二章では，主として，『塵劫記』と『算法統宗』の構成の関係を探究してみる．第一節では，『算法統宗』の構成，第二節では『塵劫記』の構成を概略的に述べ，第三節では構成の上で『算法統宗』と『塵劫記』の関連について，比較し，分析する．

第一節　『算法統宗』の構成

程大位の『算法統宗』は十七巻からなる．巻之一，巻之二の主要な内容は数学名詞，語彙の解釈，大数，小数，度量衡及びソロバンの算法となっている．巻之三から巻之十二までは各種の応用問題を扱う．巻之十三から巻之十六までは難題集であり，巻之十七が雑法である．次に『算法統宗』を順に追ってみてみる．

首篇では，総説，河図，洛書[3]，伏義則図作易，洛書釈数，九宮八卦図，洛書易換数，黄鍾万事根本図となり，ここでは簡単に古代中国における数の起源についての伝説が述べられている．

巻之一においては，計算についての基本的概念や基本的な計算方法等が述べられており，先賢格言，算法題綱，九章名義，算学節要，乗除用字釈，用字凡例，数，大数，小数，度量衡，畝，諸物軽重数，銭鈔名数，定算盤位次実左法右論，九九便蒙，九九合数，九帰歌，因乗論，九帰論，商除論，加法論，減法論，約分論，通分論，異乗同除論，異乗同乗論，異除同除論，開平方法論，開立方法論，倍折二法論，定位総歌，定位秘訣，直指定位訣，定位実訣，帰除法実仮如，総訣となる．

巻之二では，例をあげて，各種のソロバン算法が説明されている．算法とそれを説明するのにあげられている問題数は初学盤式図，九因，九帰，乗法，帰除，加法，減法，商除，約分，乗分，課分，通分，差分，異乗同除，同乗異除，異乗同乗，異除同除，同乗同除，傾煎論色である．

巻之三は方田一章である．方田とは平面図形の面積を求めるもので，その目的は田畝の広狭を知り，田疇の堺界を定めることにある．丈量総歌，丈量歩車図，方円定則九図，各色形図，論方直囲束弁積図，田畝演段図，方円論説，又演段等図，帯分母用約分法，体邑科則，畝法論から成る．

巻之四は粟布二章である．粟布の粟とは米であり，布は銭である．玄米を白米に替え，銀を銭に替え，他に米穀その他の物品の交易売買を論ずるのがこの粟布章である．諸数率数，穀米麦麻金，官粮帯耗，盤量倉窖，各处盐場散堆量算引法，衡法，煉鎔銅鉄礦，度法，就物抽分からなる．

巻之五は衰分三章である．衰分は差分ともいう．衰は減少の率を表す．これは主として比例配分の問題である[4]．この部分は合率差分，四六差分，二八差分，三七差分，折半差分，逓減差分，帯分母子差分，互和減半差分，匿価差分，貴賤差分，仙人換影，物不知総からなる．

巻之六は少広四章である．この章は方田章の逆であり，田の面積が予めわかっているとき，縦横または周径等を求めるものである．この章では開平法，開立法あるいは近代数学でいうところの二次方程式の解法，三次方程式の解法も論ぜられる．この章は開平方法，作法本源図，方廉隅図，一方四廉両偶図，帰除開平方，帰除平方帯縦，帯縦平方，長濶相和，長濶相差，平円，平方通分，方円三棱図，附束法，演段根源図解，帯縦平方円，長濶相差求和図などからなる．

巻之七は巻之六の続きで、主として，田の全体面積から必要な面積を截取る問題を論ずる．直田，勾股田，斜田，圭田，三角田，梯田等である．即ち，分田截積図，圭田截積図，梯田截積図，環田截積図，円田截積図からなる．

巻之八は商功五章である．本章は土木工事に関する算法であり，その中心は立体の求積である，土木に要する人夫の功程についてもこれを述べる．ここで，求積の法則が明記されているのは直方体，立方体，円柱，角錐，円錐等である．

堅河梁濠，築台，築墻，築方錐，築方台，築方円台，築堤，開渠，堆垜円，挑土論方，量木梱からなる．

巻之九は均輸である．この章は政府の米穀を輸送するにあたって，輸送の割当を決定する問題が中心になっており，田地の多寡，里程の遠近が問題となる．算法の解法上の内容からでなく，その応用の面から分類されたものである．近代数学でいえば，一元一次方程式，二元一次方程式を解くことになっている．

巻之十は盈朒七章である．盈とは過多，余剰，朒は不足の意である．本章では，いくつかある物をいくつずつで分ければいくつ余る，いくつずつで分ければいくつ足らぬということを扱い，もとのある物の総数を求めるのが目的となっている[5]．盈不足，両盈両不足，盈適足不足適足及び取銭買物歌からなる．

巻之十一は方程八章である．本章で述べられているのは我々のいう連立一次方程式の解法である．未知数２個の場合を二色方程，３個の場合を三色方程という．ここでは四色方程まで記されている．

巻之十二は勾股九章である．この章では勾股弦に関する三平方定理の応用を論じ，これに簡単なる測量問題をつける．

巻十三から巻十六までを巻之三から巻之十二までの内容に相対応しており，特にそれらの難題にあてている．これらの難題は殆ど詩の型を以て出されている．大体は次のごとくである．

巻之十三は方田，粟布．

巻之十四は衰分．

巻之十五は少広，商功，均輸．

巻之十六は盈朒，方程，勾股．

巻十七は雑法を扱う．雑法とは巻之十六までに含まれていない方法である．写算，孕推男女法，算経源流等からなる．

第二節　『塵劫記』の構成

第一章で述べたように『塵劫記』には多くの版があり，そのために，異なった版本の間では内容がある程度ちがっている．ここではこの論文の底本とした寛永８年（１６３１）版を中心として述べることにする．

『塵劫記』は上巻，中巻，下巻からなるが，上巻には，小数，大数，度量衡及びソロバンのための「掛算の九九」等が述べられている．中巻　面積，体積の求め方であり，下巻は数学遊戯等の問題に充てられている．

上　巻

第一から第五まで，大数，小数及び度量衡が扱われる．即ち

第一，大数の名　事，

第二，一よりうちの小数の名の事，

第三，一石より内の小数の名の事，

第四，田の数の名の事，

第五，諸物軽重の事，

からなる．

第六から第九までは，ソロバンの算法が説明される．即ち，

第六，九九の事，

第七，八算割りの図付掛け算あり，

第八，見一の割りの図付掛け算あり，

第九，掛けて割れる算の事．

第十，米売り買いの事，

第十一，俵まわしの事

第十二，杉算の事，第十二を説明すると，俵を杉形，つまり，三角形に積むとき，あるいは台形に積むとき，それらの俵の総数を求める計算で，上段，下段，高さの三者より台形公式を使い求める(6)．

第十三，蔵に俵の入りつもりの事．

第十四から第十七まではいずれも両替の計算である．即ち，次の如くである．

第十四，ぜに売り買いの事，

第十五，銀両替の事，

第十六，金両替の事．

第十七，小判両替の事．

次に

第十八，利足の事，

第十九，きぬもんめん売り買いの事．

中　巻

第二十，入子算の事，この入子算は大きさの異なるいくつかの鍋の合計の値段が与えられているとき，容量により比例配分して１個の値段を決定する問題である．

第二十一，長崎の買い物，ここでは，人参，沈香，糸，巻物の四種を買う問題で，これも比例配分の応用問題である．

第二十二，船の運賃の事，

第二十三，検地の事，ここでは多くの平面図形の面積の求め方が紹介されている．ただし，対象となった各種の平面図形の形状は術語にて示されることなく，図によって表される．

第二十四，知行物成の事，物成とは年貢即ち租税のことであり，ここでは度量衡の単位に関する換算計算，租税についての計算を述べる．

第二十五，ますの法付昔枡の法あり，

第二十六，よろずにます目積る事，この章で述べているのは容器の容量についてである．例えば，今の直方体，立方体，円柱，円錐台等の型の容器の

容量が扱われる.

第二十七，材木売り買いの事

第二十八，檜皮廻しの事付竹の廻しあり，

第二十九、屋根の葺板の積り，同勾配延びの事，

第三十，屛風に箔置く積りの事，

第三十一、川普請割りの事，川普請での問題は土手を築くために用いられた土の体積，蛇龍，３角柱，４角柱の体積などが扱われる.

第三十二，堀普請割り事，ここでは堀をつくるために動かされた土の体積等を扱う.

下　巻

第三十三，橋の入目を町中へ割りかける事，ここでは，橋の普請代の負担の割り当てについての計算法を述べる.

第三十四，立木の長さを積る事，ここでは鼻紙を用いて木の高さを知る方法を述べる，正方形の鼻紙を半分に折り直角三角形とし，石のおもりをつけて直角三角形の一辺が正確に鉛直になるようにした上で，木の頂上を見る．観測者と木の根本との距離に従って，木の高さが知れる.

第三十五，町積りの事，

目より２尺１寸７分離れたところに物指しを置き，遠方を見て，人の背たけ５尺が８厘に見えるなら，自分と人との距離が３町28間２尺１寸７分であるといった．簡単な測量法を紹介している.

第三十六，鼠算の事，

ねずみ算とは累乗計算の問題である.

第三十七，日に日に一倍の事，

第三十八，日本国中の男女数の事，

第三十九，からす算の事，これはねずみ算と同様，累乗の問題である.

第四十，金銀千枚を開立に積る事，

第四十一，絹，布一反の糸，長さの事.

第四十二，油はかり分ける事，

第四十三，百五減という事，

第四十四，薬師算という事，

第四十五，六里を四人して馬三匹に乗る事，

第四十六，開平法の事，

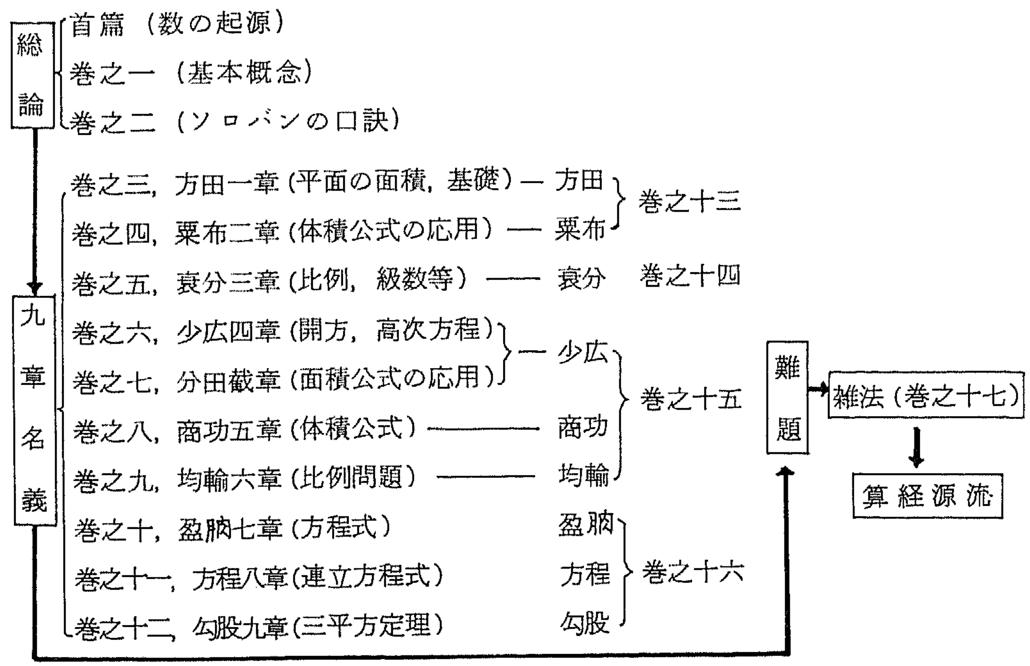
第四十七，開平円法の事，

第四十八，開立法の事.

第三節　分折と比較

『算法統宗』の首篇，巻之一，巻之二は数学の基礎概念を述べ，総論[7]にあたる．巻之三から巻之十二まではソロバンの算法を各種問題を通じて紹介する．ここの各章はまとめて九章名義と称される．巻之十三から巻之十六までは巻之三から巻之十二に対応する難題であり，最後の巻之十七にはその他の様々の方法を述べる．このように，『算法統宗』では，一般的計算方法と応用問題の解法からなる．例えば，巻之三は平面図形の面積公式を扱うが，巻之七はこの面積公式の応用問題である．『算法統宗』は全て十七巻もあり，内容も応用問題が多く，繁雑だとはいえ，それぞれの内容は相当に完備した，体系をもっていると言える．これは当時の数学書では稀に見るものである．各章の間の関係は次の図のようにまとめる.

『算法統宗』の構成



『塵劫記』では，上巻の第一（大数の名の事）から第九（掛けて割れる算の事）までの部分が『算法統宗』の総論に当る．第十五の銀両がへの事，第十六の金両がへの事，第十八の利足の事，第十九のきぬもんめん売り買ひの事等いわゆる相場割と名づけられる比例算が『算法統宗』の粟布章に相当し，第二十三章の検地の事，即ち，田地の面積の計算が『算法統宗』における方田章に相当する．第二十一の長崎の買物，三人相合買い分て取る事等は『算法統宗』の衰分章の比例配分算のものに相当する．また，第三十一の河普請の事及び第三十二の堀普請算等は『算法統宗』の商功章に相当する．全般的にみれば，『算法統宗』にみられる系統性，各章の間の密接なる関連性は『塵劫記』は『算法統宗』には及ばない．構成をみる限り，「総論」を除いて，他の部分は『算法統宗』を模倣したものだと考えがたい．

『算法統宗』の巻之三から巻之十二までの九章名義に就いては，程大位は『算法統宗』の巻之一で説明する．程大位によれば，数学では従来で「九章」[8]があり，方田，粟布章における方法はわかりやすく，衰分章では，品物がたかいのか，やすいのかという問題が扱われ，少広章では田の面積が予めわかっているとき，縦横または周径等を求めるものが扱われ，商功章では土木等の工事に要する人夫の功程についてのものが扱われる．この章で述べられている方法は非常によい．均輸章で述べられている方法（米穀を輸送するにあたって，輸送の割当を決定する方法）はよりよい等だという[9]．程大位は『九章算術』の各章の名称に従い，『算法統宗』巻之三から巻之十二までの各章の名称を名づけたのである．ただし両者の名称は全く同じいうわけではない．両者を比較すると次のようになる．「△」を付けたのは異なるものである．

『九章算術』[10]	『算法統宗』
巻第一，方田	巻之三，方田一章
△巻第二，粟米	巻之四，粟布三章
巻第三，衰分	巻之五，衰分三章
巻第四，少広	巻之六，少広四章
△	巻之七，分田截積
巻第五，商功	巻之八，商功五章

巻第六，均輸	巻之九，均輸六章
△巻第七，盈不足	巻之十，盈朒七章
巻第八，方程	巻之十一，方程八章
巻第九，勾股	巻之十二，勾股九章

このように，『算法統宗』には『九章算術』の大きな影響がみられる．他に程大位が参考にしたと思われる算書については，『算法統宗』巻之十七にある「算経源流」[11]一条が役に立つ．ここでは北宋元豊七年（1084）以降で翻刻された五十一種の数学書籍が並べられてあり，例えば劉仕隆の『九章通明算法』，夏源沢の『指名算法』，呉信民の『九章比類大全』，劉洪の『算学通術』，馬傑の『改正算法』及び顧応祥の『勾股算術』等である．程大位はどれほどこれらの算書を参考にしたのか，はっきりしていないが，少なくとも『九章算術』と呉信民の『九章算法比類大全』とは『算法統宗』に大きく影響を及ぼしたと考えられる．藪内清の研究によれば，『算法統宗』はそれ以前の数学書の多くから問題をとっているが，その形式と題材の上でもっとも影響を受けたのは呉信民の『九章算法比類大全』（紀元1450年）[12]であった．『九章算法比類大全』に比べ，問題の数は三分の一ほどとなっているが，やはりほぼ『九章算術』の分類にしたがって問題を掲げ，さらにそれ以外の算法をとり入れた．『九章算法比類大全』と『算法統宗』に共通していえることはそれが『九章算術』に範をとった高次な民間数学書であった[13]．

次に『塵劫記』の各章の名称について考えてみよう．『塵劫記』の各章の名称を『算法統宗』の各章，各節の名称と比較すると，両方の中に，同じくらいものもあるし，異なるものも少なくないとわかった．そして，『塵劫記』の各章の名称を毛利重能の『割算書』[14]における名称と比べると，両者の中には同じくらいものがあるのは見られる．各章の名称について，『塵劫記』の『算法統宗』，『割算書』と関係なるものを次のように並べてみる．「第□・□」は『塵劫記』の章を，『算』は『算法統宗』を，『割』は『割算書』を示すことにする．

『塵劫記』[15]	『塵劫記』との対応個所
第3. 1石より内の小数の名の事 第2. 1よりうちの小数の名の事	『算』巻之一，小数

§ 5. 諸物軽重の事	『算』巻之一，諸物軽重数
§ 6. 九九の事	『算』巻之二，九九合数
§ 10. 米売買の事	『割』，米売買六
§ 23. 検地の事	『割』，検地算七
§ 31. 河普請の事 § 32. 堀普請の事	『割』，普請割
§ 46. 開平法の事	『算』　巻之一，開平方法
§ 47. 開平円法の事	『算』　巻之六，平円法歌
§ 48. 開立法の事	『算』　巻之一，開立方法

この比較からかかるように，『塵劫記』の各章の名称のいくつかは『算法統宗』，『割算書』に依拠したと言える．『算法統宗』の巻名は算法を以て命名されたものもあれば，具体的な実際的内容によって命名されたものもある．例えば，開平方法，方程の如きは前者の例であり，米求倉窖盛貯歌，量木梱の如きは後者の例である．『塵劫記』の場合は，開平法，開平円法を除いて，殆ど当時の社会生活に直接に関係ある事項によって名づけられている．

次に，文章の書き方及び叙述方法を比べる．『算法統宗』では，一般的方法が下の形式をとって表される．

（A）　概論（方法，重要性等）

↓

（B）　一般的算法を提示

↓

（C）　例を挙げて方法を解釈

↓

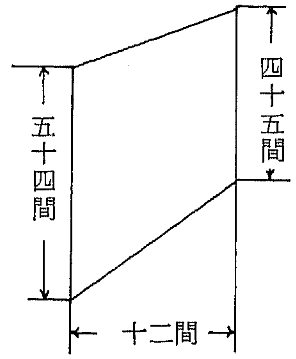
（D）　具体的応用問題

但し，（A）～（B）が必ずしもそれぞれ記されているわけではなく，（C）～（D）とを併合することもあり，（A）と（B）とを併合することもある．

『塵劫記』の場合について，例を見てみる．

(イ)　一反九畝二十四歩．

法に，五十四間に四十五間を加へる時，九十九間になる．二つに割れば，



四十九間半になる．これに十二間を掛くれば，五百九十四坪となる．これを田法三つをもって割るべし[16]．

(ロ)　二反七畝ある時，斗代一反につき，一石五斗にして，右の高はなにほどぞといふ時に，

高，四石五升といふ．

法に，二反七畝を右に置き，一石五斗を掛くれば，四石五升と知るるなり[17]．

すべて，この形式で述べられている．したがって，文章の書き方及叙述方法については，吉田光由は殆ど『算法統宗』の影響を受けていないと言える．数学的形式についてはこのように『算法統宗』の方が『塵劫記』より整っているといえる．

具体的内容に立ち入ると，『塵劫記』は『算法統宗』と直接に関係あるところが見られる．詳しくは次の比較表にまとめた．『№×』を以て，『算法統宗』の巻を表わし，横に並列するのは両者の基本的内容，方法がほぼ同じという意味である．

『塵劫記』	『算法統宗』
第 1.　大数の名の事	№1.　大数
第 2.　一より内の小数の名の事 第 3.　一石より内の小数の名の事	№2.　小数
第 4.　田の数の名の事	№1.　度量衡，畝
第 5.　諸物軽重の事	№1.　諸物軽重数
第 6.　九九の事	№2.　九九合数
第 7.　八算割の図付かけざん	№2.　九帰歌
第 8.　見一割りの図　付かけざん	№2.　撞帰歌
第 10. 米売り買いの事	№5.　合率差分
第 11. 俵まわしの事	№6.　米求倉窖盛貯歌
第 12. 杉算の事	№8.　堆垜歌
第 20. 入子算の事	№5.　通減挨次差分
第 21. 長崎買物	№5.　衰分

第22.舟の運賃の事	№4. 就物抽分
第23.検地の事 第30.屏風に箔置く積りの事	№3. 方田
第24.知行物成の事	№4. 官粮帯耗歌
第28.檜皮廻し	№8. 量木梱歌
第34.木の長さを鼻紙にて積る事	№12.股別勾弦歌
第46.開平法の事	№6. 開平方法
第47.開平円法事	№6. 平円法歌
第48.開立法の事	№6. 開立方法

結　び

具体的な内容については，『塵劫記』には『算法統宗』に関連するものが相当に多数含まれているが，基本的な構成及び問題を述べる方法，順序では，一致していない．この点については『塵劫記』は『算法統宗』を模倣したとはいえない．各章，節の名称については，『塵劫記』の方は『算法統宗』と同じぐらいものもあるし，『割算書』と相似するものもある．

第二章　参考文献と注釈

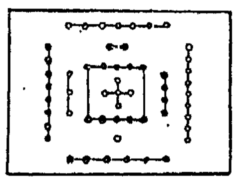
(1)　「汝思」とは程大位である．

(2)　山崎與右衛門，『塵劫記の研究，図録編』，（森北出版，昭和41年），p.50.

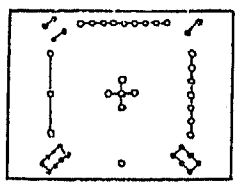
(3)　河図，洛書とは，中国の古代における数についての伝説である．河図，洛書についていくつかの伝説がある．その中の一つは次の話である．技術者である皇帝禹大帝は河川をコントロールすることのできたただひとりの人であったが，彼が帝国を統治するのを助けるために，川から出現した奇妙な動物たちから2つの図表は河図，洛書なのである．「河図」は黄河から出現した龍馬からの贈り物であり，「洛書」洛水から出現した亀からの贈り物であった．（ニーダム著，芝原茂，吉沢保枝等訳，『中国の科学と文明』，第4巻，数学，p65.）

「河図」，「洛書」は右のよう

河　図



洛　書



である．

(4)　白尚恕　．「『九章算術』注釈」，（北京，科学出版社，1983年），p.82.

(5)　日本学士院，『明治前日本数学史』第一巻，（岩波書店，1954年），p.21,，p.404,

(6)　平山諦，『東西数学物語』，（東京，恒星社，昭和34年），p.266.

(7)　「総論」という言葉は『算法統宗』では用いられていないが，内容から判断して筆者が作った．

(8)　「九章」は中国古代の算書『九章算術』を指す．

(9)　程大位著，湯浅得之訓点『新編直指算法統宗』巻之一（1675年），「九章名義」

(10)　戴震校，「九章算術」，（『算経十書』上，台湾，商務印書館，1974年）pp.76～124.

(11)　同(9)，「算経源流」，巻十七，26丁

(12)　銭宝琮『中国数学史』によって，呉信民は呉敬であり，信民が呉敬の字である．彼は浙江仁和（今の杭州市）の人であり，1450年に『九章算法比類大全』十巻を著した．（銭宝琮，『中国数学史』p.134）

(13)　藪内清，『中国の数学』，（岩波書店，1974年），p.13 ～139.

(14)　毛利重能，『割算書』，（与謝野寛等校訂『日本古典全集，古代数学集（上）』，日本古典全集刊行会，昭和2年），pp.3～25.

(15)　吉田光由，『塵劫記』（現代活字版），（大阪教育図書，1974年）．

(16)　同(15)，p.30.「第二十三，検地の事」．

(17)　同(15)，p.33.「第二十四，知行物成の事」．

第三章　数学的内容における『算法統宗』と『塵劫記』の関連

『算法統宗』も『塵劫記』も刊行されて以降，長い間，ソロバンの使用法を説いた専門書として使われてきた．実際，中国で今使っているソロバンやり方や「口訣」などはほとんど『算法統宗』と同じであり，日本では，今使用しているソロバンのやり方は『塵劫記』中の解説と本質的に違いがない．

程大位は『算法統宗』において詳しくソロバンの口訣（口遊に当るもの）や位の定め方を叙述しているが，様々の例を挙げて説明しており，吉田光由も『塵劫記』において，程大位と同じことをやっている．ソロバンに関しては，程大位と吉田光由ははじめからその使用法を説明した書を著そうとしていたのは疑いがない．このため，ソロバンの歴史の方から『算法統宗』や『塵劫記』を研究する例が往々して多い．しかし，このレベルでとどまっていては，研究は十分とは言い難い．『算法統宗』にも，『塵劫記』にもある程度数学的な内容が論述されているからである。たとえば，方程式とか開方とかである．そして，この点に関しては『塵劫記』が『算法統宗』には密接に関連している．本章においては，特に基礎概念，幾何，方程式，開方を取り上げ，比較的に論じよう．

第一節　数などに関する基本概念

第二章に述べたように，程大位も吉田光由もまず巻頭において数のことを説明した．但し『算法統宗』の方には『塵劫記』よりも多く，かつ，詳しく解釈されてはいるが，両者の主は「大数のこと」，「小数のこと」，「度量衡」，「計算の方法」である．次にそれぞれを論じよう．

§ 3. 1. 1.　大数（おおかず）のこと

まず『算法統宗』の中の大数に関するもの，『塵劫記』の中の大数に関するものを下に書き取ってみよう．

一，大数のはじまりである，	十，十の一である．
百，十の十である．	千，十の百である．
萬，十の千である．	十萬，
百萬，	千萬，
億，萬萬である，	十億，
百億，	千億，
萬億，	十萬億，
百萬億	千萬億，
兆，萬々億である，	京，萬々兆，
垓，萬々京である，	秭，萬々垓である．

穰，溝，澗，正，載，不可思議，無量数[1]極，恒河沙，阿僧祇

『塵劫記』

一	十
百	千
万 十万	億 十億（小乗には万十と云）
百万	百億
千万	千億
兆 十兆（小乗には億十を云）	京 十京（小乗には兆十と云）
百兆	百京
百兆	千万
垓 十垓（小乗には京十を云）	𥝱 十𥝱（小乗には垓十を云）
百垓	百𥝱
千垓	千𥝱
穰 十穰（小乗には　十と云）	溝 十溝（小乗には穰十を云）
百穰	百溝
千穰	千溝
澗 十澗（小乗には溝十を云）	正 十正（小乗には澗十を云）
百澗	千正
千澗	百正
載 十載（小乗には正十を云）	極 十極（小乗には載十を云）
百載	百極
千載	千極
恒河沙，万万極を云，	十恒河沙，
百恒河沙，	千恒河沙，
阿僧祇，万々恒河沙を云．	十阿僧祇，
百阿僧祇．	千阿僧祇，
那由他，万々阿僧祇を云，	十那由他，
百那由他，	千那由他，
不可思議，	十不可思議，
百不可思議，	千不可思議，

無量大数　むりやう大すう
万々不可思議をいふなり[2]．

以上の数の表現法については『塵劫記』の大数のことはほとんど『算法統宗』の記述と一致する．中国において，古い時代には，数に十等ありとして一，十，百，千，万の位の上に，億，兆，京，垓，秭，壌，溝，澗，正，載の10の単位をおき，これが記されている算書の最も古いものは『孫子算経』[3]である．しかし，萬以上にあっては十進法と萬々進法と，さらに萬々を億，億々を兆，兆々を京というように次第に進むものの三種がある．最も多く行われたのは萬々進法である[4]．元の『算学啓蒙』になると，「大数之類」の条下に載の次に極をおき，更に仏典より来た「恒河沙」，「阿僧祇」，「那由他」，「不可思議」，「無量数」の5位をおいている．『算法統宗』の中でもこれらの位は記されている．『算法統宗』において，大数のはじまりが一であり，最大の数は無量数である．そして，一から万までは十進法であり，「万」から上は万々進法である．ここでは程大位は一から無量数までを並べたが，彼は明確に京から上は世間ではまれにしか使われていないので，一応記すという態度をとったと述べている．日本では，中国の数学が伝わる前においては最大数は「ちょろず，よろずよろず」[5]であった．奈良時代に入る前に，『九章算術』や『周髀算経』など多くの中国算書が日本に輸入されたことにともなって，さまざまな数詞が日本に導入された．とりわけ，唐の制にならい，編まれた大宝律令（701）に基く養老令（718）には算博士2人，学生30人が定められ[6]，中国の『算経十書』が当時の教科書として使用されたため，漢数字が比較的により使われるところとなった．安土桃山時代（1573〜1600）の末期になると，再び大陸（中国の明時代）との交通が始まり，まもなく江戸時代に入ると，吉田光由の『塵劫記』が寛永4年（1627）にソロバン時代の庶民的算書として現われた．こうして，中国の数系制が次第に日本に普及することになった．『塵劫記』の『一』から「無量大数」までの数詞は表現法と桁数が『算法統宗』の使用法と全く同様である．但し，『算法統宗』における「無量大数」が『塵劫記』では「無量数」となっている．そのほかに，『塵劫記』には小乗を特別に記している．当時，日本では十万を億，十億を兆という小乗と，万々を億，万々億を兆という大乗の二つの数え方が混在していた．

まとめると，数詞については，『塵劫記』では，十進法（一〜万），万々

を億とする大乗，十万を億とする小乗が述べられている．

全く実用的観点のみから考えると，京以上の数字は程大位が言うように用いられることはない．吉田光由はこのような上位の位をも含めてすべて『算法統宗』の数詞を踏襲したが，『算法統宗』では「恒河沙」，「阿僧祇」……，「不可思議」「無量数」で終えたところを，吉田光由は恒河沙に続けて，十阿僧祇，百阿僧祇，……，千不可思議，無量大数まで列記している．実はこのような高次の単位は実用性を超えたものである．

とにかく，『塵劫記』の大数のことは小乗の他はほぼ『算法統宗』のそれによっていた．

§ 3.1.2　小数（こかず）のこと

『塵劫記』では小数の命数法を『算法統宗』と同じく，十進法にて採用した．

『塵劫記』の場合，両　文　分　厘　毫　糸　忽　微　繊　沙　塵　埃[7]

『算法統宗』の場合，—　—　分　厘　毫　絲　忽　微　纎　沙　塵　—[8]

『塵劫記』は『算法統宗』より最大の単位として「両」，「文」があり，最小の単位として「埃」がそれぞれ余分にある．『算法統宗』ではこの最小の単位について，次のように説明している．

「埃，渺，漠，模糊，逡巡，須臾，瞬息，弾指，刹那，六徳，虚空，清浄はただこの名があって，実がない．公私ともまた用いられていない」と．大矢真一の『塵劫記』校注により，この清浄までの小数の名は『算学啓蒙』に載せるところであり，なお，『盤珠算法』にあっては最小の単位は「埃」である．この点，『塵劫記』は『算法統宗』によらず，『盤珠算法』によったものと思われる[9]．

§ 3.1.3　度，量，衡に関して，

(1)　度，長さを表す単位としては『算法統宗』では丈，尺，寸，分，……，忽，疋，端と「丈」から「忽」まで十進法が採用して，他に四丈で疋，五丈で端という単位がつけられている．『塵劫記』にはそれに当たるのは詳細に述べられていないが，下のように述べられている．

一丈，十尺をいふ．

一尺，一十寸をいふ．

一疋，絹二端なり．

しかし，ここの寸，尺，丈，疋，端という用語が『算法統宗』の場合と同じである．

(2) 量，この項については，『塵劫記』と『算法統宗』とは少し違っている．つまり，『塵劫記』の場合に石，斗，升，合，勺，抄、撮，圭，粟の単位を述べる．『算法統宗』ではこの他に，斛，釜，庚，秉という単位も述べるが，これらは実用性は薄い．

(3) 衡について，度の場合と同じく，『塵劫記』では簡単にしかふれられておらず，「一斤」，「一粒」，「一盃」があるに過ぎない．『算法統宗』には「斤，両，銖，絫，黍，秤，鈞，……，の単位が紹介されている．

『算法統宗』の首篇，巻之一には大数のこと，小数のこと，度量衡及び「九九」のことの他に，計算用語に関するものも多く論述されている．『塵劫記』では，計算用語について紹介されていないが，度，量，衡という用語は『算法統宗』に出ているが，『塵劫記』には欠いている．

第二節　幾何について

程大位は『算法統宗』の巻之三（方田章第一），巻之四（粟布二章）で詳しく今われわれいう「平面幾何」の面積公式，「立体幾何」の体積公式を述べ（勿論，当時このような言葉はなかったが），次に例を挙げて説明し，巻之七（分田截円），巻之八（商功五章）で実際的な多くの問題をこれらの公式により，解決している．ここに出てくる公式は正方形，三角形，長方形，梯形のような平面図形の面積公式や角錐台，柱体などの立体の体積公式といったものである．吉田光由は当時日本の実際生活と結びつけて，『塵劫記』には『算法統宗』と同じくらい種類の幾何問題をとり扱った．『算法統宗』も，『塵劫記』も土地の面積や食糧の倉庫の容積や堀を掘ることを中心として，幾何問題が展開されている．ここで両者が異なるのは解法の提示形式であり，『算法統宗』ではまず解法を説明して，次に解法にふさわしい例を出し，最後に，難しい問題をやるのが一般的であった．それに対し，『塵劫記』では実際的な問題をやることしかなかった．

たとえば，

正方形，長方形ということで，『算法統宗』では，

まず，「方自乗之積歩明，[10]

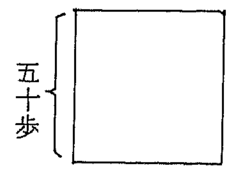
直田長潤互相乗．」と述べる．

方とは正方形の一辺をさし，正方形の田は方田と称したが，第一文は方田の面積を求めるとき，正方形の一辺を自乗させて，よろしいということであり，第二文の直田とは直方形の田をいい，長は長さ，潤は巾で，直田の面積は長さに巾をかけられればよろしいというわけである．

次には例を挙げよう．

(1) 方田

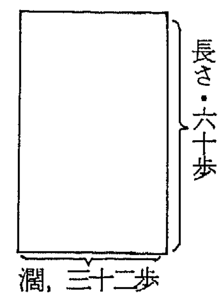
今，方田一坵あり，長さも潤も五十歩[11]であり，積若干？[12]



方田

(2) 直田

もしも，今直田あり，長さが六十歩，潤が三十二歩であって，この直田は面積がどれぐらいのか．[13]

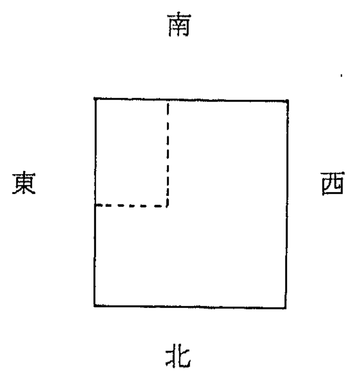


直田

最後に上記より難しい問題をやる．

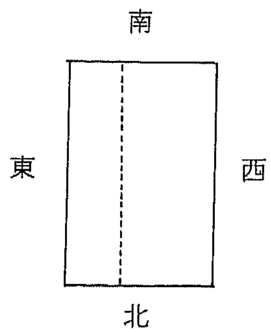
(1) 方内截直（正方形から長方形を断ち切る）

今，方田があり，南東の隅から，南辺の巾が四歩で，面積が三十二歩，ある長方形の田を断ち切ったとき，長方形の東の方の長さはいくらか．[14]



(2) 直田截濶

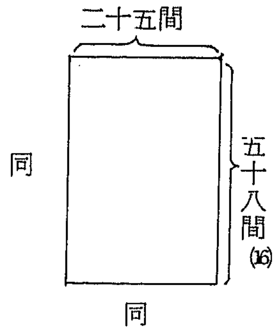
今，直田があり，その長さが四十八歩，巾が四十歩のとき，元の長さは維持したまま，面積七百二十歩の直田を切り離す，この直田の巾はどれぐらいか。[15]



『塵劫記』の場合には下のようである。

四反八畝十歩。

法に，長さ，横，左右に置き，掛くれば，千四百五十坪になる．これを田法三にて割れば，四反八畝十歩といふ。[17]



ここの法とは問題を解決する方法を指し，中国の古代算書では，問題を解くとき，まず「法」と書く．『塵劫記』では，これと同じように問題を解決する方法を述べるとき，まず「法に」と書く．

そのほか，吉田光由は程大位と同じかなり抽象的な幾何図形を使っている．次に詳しく論究しよう．

§1. 平面幾何に関して

まず，術語から始めよう．

『塵劫記』には幾何術語について，いくつか言及されている．

(1) 円．『塵劫記』に「円」という用語が出てくる，円の直径はさしわたしと，円の周の長さはまわりといった．

(2) 長さ．『塵劫記』にも長方形の「長さ」という用語が出てくるが，長方形という用語が言及されていない．円周率は円廻法といった．『塵劫記』には，問題の名は一般的に問題の具体的内容を以て，命名されている．すなわち，「検地の事」という風であった．そのため，この書には，幾何用語については円についてのこと，「長さ」のほかに，何も言及されていない．

『算法統宗』には『塵劫記』のように命名されたものもあったが，幾何に関する術語も言及されている．まとめると，

(1) 方田．方田は正方形の田をさし，方は正方といぅことで，その一辺は

方面といった．

(2) 直田．直田は長方形の田をさし，その長さを長，あるいは，縦，巾を濶，あるいは横と称した．

(3) 圭田．圭田は半矢ともいい．今の等長角形の田をさし，圭は等長三角ということで，その高さは正中長といった．

(4) 三角は正三角形のことである．

(5) 斜田．斜田は直角三角形と正三角形と等長三角形以外の一般的な三角形の田をさしている．

(6) 梭田は今の菱形の田であり，長い方の対角線を中長，もう一方の対角線を中濶と称した．

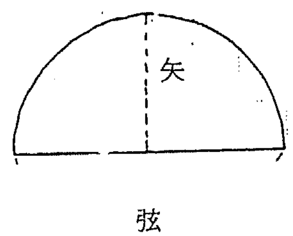
(7) 梯田は台形のことであり，上の辺が上広，下の辺が下広，高さが中長と称された．

(8) 円田は文字どおり円形の田であり，円が円であり，直径を径あるいは中径とよぶ．

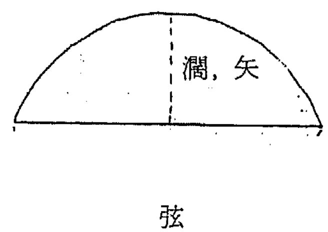
(9) 勾股田は今の直角三角形の田であり，斜辺は弦とよばれる．

その他には

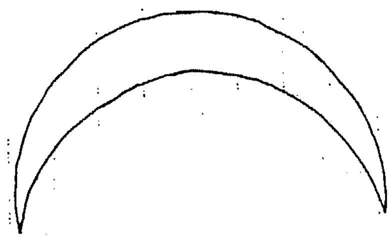
覆月，あるいは平半円（半円）



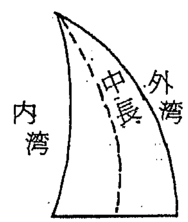
弧矢，今の弓形である．



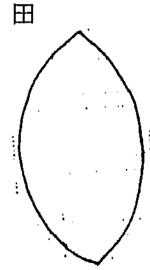
眉田



牛角田



欖田



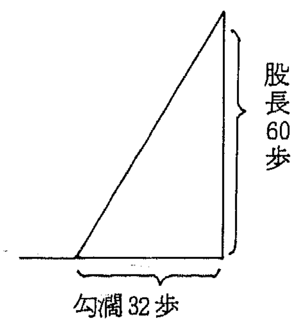
不等田，これは各辺が異なる多角形をいい，例えば，四不等田，五不等田などという．

次に体積，面積の単位についてであるが，これは『塵劫記』は『算法統宗』よりすぐれていた．

『算法統宗』では，よく使われている長さの単位が歩であり（長さの単位に対して，『算法統宗』には特別に紹介されてはいない），五尺で歩であった．『算法統宗』では，「歩」等の長さを表す用語を以て面積，体積の両方を示していたのである．畝について，程大位は面積を表わす場合に，辺五尺の正方形で歩であり，この240歩で畝であり，この畝は六千尺（尺²）であると説明している．そして『算法統宗』では「積」という言葉が出てくるが，その意味は体積なのか，面積なのか，場合に応じて決めざるを得ない．『塵劫記』にはそもそも「積」という述語が出てこない．

例を挙げて説明しよう．

『算法統宗』巻之三には「仮如勾股田，股長六十歩，勾濶三十二歩，問，積若干？答えは九百六十歩」とあった．



この問題は実のある直角三角形の面積を求めることである，この答えの九百六十歩は九百六十「平方歩」なのである．

実は『算法統宗』だけでなく，すべての中国古代算書ではこのように面積を表わしている．

『塵劫記』では面積の単位に関する用語が特別に述べられ，『塵劫記』の全部に使われている．『塵劫記』では，土地の面積の単位について，町，反，畝，歩等があるが，詳しく言えば，辺の六尺五寸である正方形の面積で一歩であり，このような三十歩で一畝である．そして辺六十四間の正方形の面積が一町である（一間が六尺五寸）．その他には，吉田光由はこの一歩を一坪というと説明しているが，実際には吉田光由は「坪」を用いて，体積，面積の単位を表わしていた．場合に応じ，「坪」は体積か，それとも，面積を表しているのかを判断せねばならない．この一つの「坪」を以て，体積，面積を表すのは『算法統宗』と同じであるが，長さの単位用語を使用して，体積面積を表すよりは使用しやすい．

程大位は『算法統宗』巻之三において，多くの平面図形の面積を求めている．まず巻頭に漢詩の型で一般的算法を提出している．漢詩の味を保つため，漢詩のままで，下に書き写す．

方自乗之積歩明，　直田長濶互相乗．
勾股圭梭乗折半，　円田周径折半乗，
周自乗之十二約，　径自乗之七五乗，
周径相乗四帰是，　碗田丘田同上乗，
環田内外周相併，　折半須将径歩乗．
梯斜両頭相併折，　長乗便見積分明．
三広倍中加二濶，　四帰得歩以長乗．
弧矢弦長併矢歩，　半之又用矢径乗．
牛角眉田長歩併，　折半又将半径乗．

このように詩を以て表わされている算法は中国人にとって，極めて覚えやすい．次に，順に分析してみる．

(1)　正方形の面積，長方形の面積

それは前に述べたように，「方自乗之積歩明」とは正方形の面積は正方形の辺が自乗ということであり，「方」とは正方形の辺，方面ともいう．この求め方は『塵劫記』の場合も同じである．長方形の面積に関して，「直田長濶互相乗」とは長方形の面積は長さに巾を掛けるということであった．『塵劫記』の長方形の面積の求め方はこれと同じである．

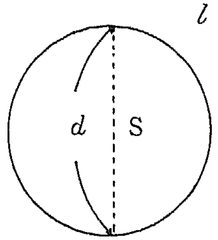
(2)　三角形

三角形の面積の求め方は『塵劫記』の方法が『塵劫記』の「第二十三，検地の事」で用いられているように，底辺に高さを掛けて，2を以て割るということであったが，『算法統宗』はそれと同様である．「勾股圭梭乗折半」とは乗折半が三角形の一辺にその高さを掛けて，2を以て割るという意味である．

以上に述べた三つの面積の求め方は現在と全く同様である，そして，これらは『塵劫記』にも『算法統宗』にもよく使用された．特に『塵劫記』には最も用いられていた面積の求め方がこの三つである．

(3)　円について

『算法統宗』の求め方



『算法統宗』では円の面積の求め方として三種をあげる．「周自乗之十二約」は一つの方法を述べたものである．すなわち，円の面積＝（円の周の長さ）×（円の周の長さ）×$\frac{1}{12}$，もし円の面積をS，円の周長をl，円の直径をdとすると，下のようになる．

$S = l^2/12$ ……………………… (A)

第二番目の方法は「径自乗之七五乗」と表されているものである．径とは円の直径，七五とは 0.75 である．方法は

$S = d^2 \times 0.75$ ……………………… (B)

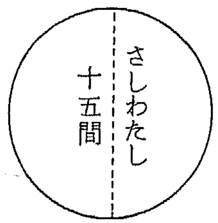
次には「円径相乗四帰是」ということである．周とは円の周長，径とはやはり直径，四帰は四を以て，割るという意味である．すなわち，

$S = (d \times l)\frac{1}{4}$ ……………………… (C)

『塵劫記』の円の面積の求め方

まず，例を見てみよう．

(イ)　五畝二十七歩七分五厘．



法に，十五間，左右に置きて掛くれば，二百二十五坪になる．これに円法七九を掛くれば，百七十七坪七分五厘になる．これを田法三にて割るべし．[18]

この問題は円があり，さしわたし（直径）が十五間とあって，円の面積がどれほどかと問うということであった．法にある円法七九は 0.79 を示している．今の式で表すと，

円の面積 ＝ 15間 × 15間 × 0.79 ＝ 177坪7分5厘となる．

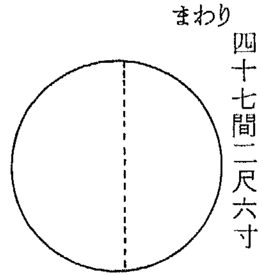
もし，さしわたしをd，円の面積をSとすると，

$S = d^2 \times$ 円法 ……………………… (D)

となる．ただし，円法＝ 0.79，田法三とは田が一畝＝ 30歩ということである．[19]

(ロ)　五畝七歩七分五厘．

法に，丸きさし渡し，うたれぬ時には，まわりをうつ．四十七間二尺六寸あり．この二尺六寸ばかりを六五にて割れば四十七間四となる．これを円廻法三一六を以て割れば，さしわたし十五間となる．



これを左右に置き，掛くれば，二百二十五坪となる．さて，円法七九掛けて，田法三にて割るなり．[20]

この問題は円のまわり（円周）を知れば，この円の面積がどれほどあるかということである．

求め方に関して，『塵劫記』に従えば，

1間＝六尺五寸だから，

まず，四十七間二尺六寸の二尺六寸を間の単位に換算すると，

二尺六寸 ＝ 0.4 間

つまり，まわりは四十七間四となる．

上に述べられた法により，

この円の面積＝（四十七間四÷円廻法)²×円法

＝177.75坪

田法により

円の面積＝（177.75÷30）

＝五畝七歩七分五厘

となる．

まわりをlとすると，一般的方法は

$S = (l \div$ 円廻法$)^2 \times$ 円法 ……………… (E)

となる．ここに円廻法が今の円周率に当るものであり，円法は 0.79 である．

以上の求め方をまとめると，下のようになる．

『算法統宗』では

$$\begin{cases} S = l^2/12 & \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{(A)} \\ S = d^2 \times 0.75 & \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{(B)} \\ S = (d \times l)\frac{1}{4} & \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{(C)} \end{cases}$$

『塵劫記』では

$$\begin{cases} S = d^2 \times 0.79 & \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{(D)} \\ S = (l \div \text{円廻法})^2 \times 0.79 & \cdots\cdots\cdots \text{(E)} \end{cases}$$

(A) 式の $S = l^2/12$ は実は $S = \left(\frac{d}{2}\right)^2\pi$ と考えるならば，円周率πを3としたものである．

(E) 式に対しては，『塵劫記』で，円周率πを 3.14 とするなら

$$S=\left(\frac{d}{2}\right)^2\pi=\left(\frac{l}{3.16}\right)^2\pi=\left(\frac{l}{3.16}\right)^2\times\frac{3.16}{4}$$

$\frac{3.16}{4}=0.79$，その 0.79 は円法である．

故に，$S=(l\div 3.16)^2\times 0.79$ である．つまり，(E) 式はπを 3.16 にして，できたものである．

とにかく，(A) 式と (E) 式の違いは円周率の値にそれぞれ 3 と 3.16 を用いたため生じたものである．

次には下の式について分析してみる．つまり

$S=d^2\times 0.75$ ……………… (B)

$S=d^2\times 0.79$ ……………… (D)

$S=\left(\frac{d}{2}\right)^2\pi$ に対して，πを 3 にすれば，

$S=d^2\times\frac{3}{4}=d^2\times 0.75$ となる．これは (B) 式なのである．

もし，πを 3.16 にするなら，

$S=\left(\frac{d}{2}\right)^2\pi=\frac{3.16}{4}\times d^2=d^2\times 0.79$ となる．

つまり，(D) 式である．

(B) 式が (D) 式との区別はやはりπの値が違ったのである．

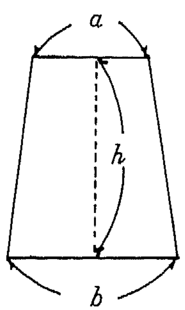
以上から，『算法統宗』では，$\pi=3$ の値を用い，

『塵劫記』では，$\pi=3.16$ の値を用いたとわかった．円の面積公式の上では，『塵劫記』は『算法統宗』より精確なものを得ていた．

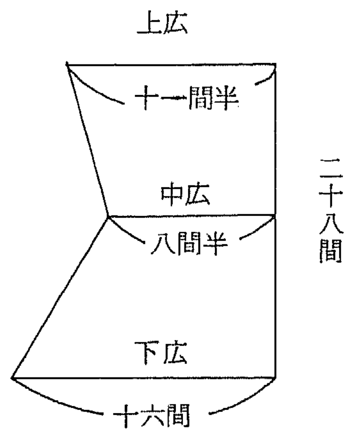
(4) 梯形及び三広形[21]

ここの梯形は今われわれいう台形である．

梯形の面積に関しては，『算法統宗』に「梯斜両頭相併折，長乗便見積分明」と述べる．それは梯形の面積が二つの底を併せ，二を以て割り，高さをかけられれば，明らかになるということである．現在で使われている記号で表すと，この面積 $S=(a+b)\frac{1}{2}\times h$ となる．『塵劫記』はそれと同様である．三広形のことは『算法統宗』と『塵劫記』とは一致していない．三広形とは接する二つの



台形のことである．



（図 1）

『塵劫記』には 2 種類の図形について述べる．面積の求方もそれぞれ記される．まず取り上げられる第一は左図（図 1）の図形である．

前のように例を分析しよう．

（図 1），　一反一畝六歩

法に，十六間に中の八間半を加へ，また十一間半をも加へ，合わせて三十六間になる．これを三つ割れば，十二間になる．これに長さ二十八間を掛くれば，三百三十六坪となる．これを田法にて割るなり．[22]

現在の数学式に表すと．

この三広田の面積

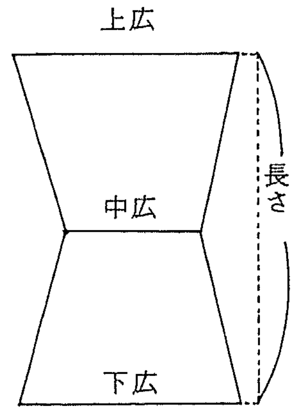
$$=(16.5\text{間}+8.5\text{間}+11.5\text{間})\times\frac{28}{3}=336\text{坪}$$

さらに　336 ÷ 30 ＝一反一畝六歩．なお，一反は三百坪である．

一般の方法にまとめると，（図 1）のような形の三広形の場合，

$$\text{面積}=(\text{上広}+\text{中広}+\text{下広})\times\frac{\text{長さ}}{3}$$

である．



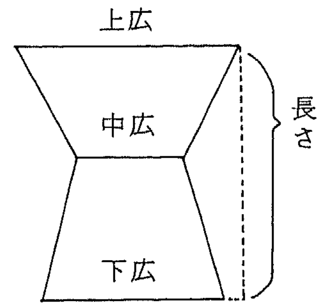
（図 2）

もう一つの種類は（図 2）のような図形である．（図 2）では，上広が下広と等しい．この場合で，吉田光由は下の方法を使った．つまり

$$\text{面積}=\left(\frac{\text{上広}+\text{中広}}{2}\right)\times\text{長さ}$$

である．

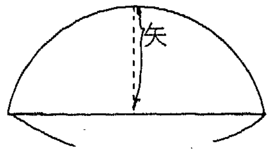
程大位は『算法統宗』では三広田に対して，「三広中加二濶，四帰得歩以長乗」と述べている．中が中広，二濶が上広と下広，四帰が四を以て割るということをさし，一般形では今の数学式に表すと，



$$\text{面積}=(2\times\text{中広}+\text{上広}+\text{下広})\times\frac{\text{長さ}}{4}$$

となる．

(5)　弧矢（弓形），覆月（半円）



弧矢については『算法統宗』では「弧矢弦長併矢歩，半之又用矢相乗」と述べてある，今の数学式に表すと，

弧矢の面積＝（矢＋弦）×$\frac{矢}{2}$となる．

覆月とは半円をさし，『算法統宗』では覆月を矢が弦の二分の一である特殊な弧矢の例として，取り扱われた．

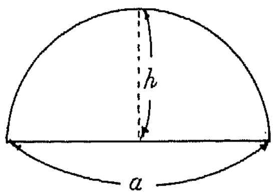
弧矢に関する問題は『塵劫記』では一切扱われていない．しかし，『算法統宗』における「覆月」に当たる問題については「第二十三，検地の事」で

この面積＝（弦×矢）× 0.79

という方法は使われている．

覆月に関しては，『算法統宗』も『塵劫記』もそれぞれの円の面積公式と一致する．

次には，これについて論じてみる．



矢をh，弦をa，円の直径をdとすれば，弧矢が半円であるときは，$a = d$，$h = \frac{d}{2}$である．

故に，「覆月」の面積公式は

『算法統宗』の場合

$$S^1 = (a + h)\frac{h}{2} = \left(d + \frac{d}{2}\right)\frac{\frac{d}{2}}{2}$$

$$= \frac{3}{8} \times d^2 = 0.375 \times d^2 \text{ となる．}$$

円の面積＝d^2× 0.75 である故に

半円の面積＝$\frac{1}{2}$（d^2× 0.75）＝ 0.375 ×d^2＝S^1となる．

『塵劫記』の場合，

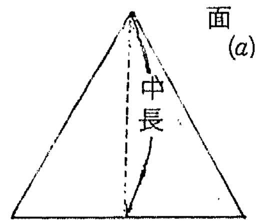
半円の面積＝（d^2× 0.79）$\frac{1}{2}$＝d^2× 0.395

（円の面積＝d^2× 0.79），それはちょうど『塵劫記』で使われている方法と一致する．

(6)　正多角形

正多角形という用語は『算法統宗』にも『塵劫記』にも現われはしない．また『算法統宗』にはただ正三角形のことのみ言及されただけであるが，『塵劫記』では正三角形，正六角形，正八角形の問題が解かれている．

(イ)　正三角形



『算法統宗』では正三角形を三角とよび，その一辺を面とよぶ．ここでは中長と面との間の関係が述べられている．即ち，「正六面七」[23]ということである，詳しく言うと，中長をh，面をaとすると，

$h = \frac{6}{7}a$，

あるいは

$a = \frac{7}{6}h$　となる．

『算法統宗』で使をれている三角形の面積公式に従って，

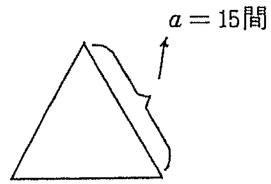
正三角形の面積 -- $\frac{1}{2}\left(\frac{6}{7} \times a\right) \times a = a^2 \times \frac{6}{14}$

すなわち

$S_{J3} = a^2 \times \frac{3}{7}$　…………………　(1)

（但し，S_{J3}は『算法統宗』における正三角形の面積）．

『塵劫記』の場合



まず，例をみる．

（左の図の面積を求める．）

法に，十五間を左右に置きて，掛けるときに，二百二十五坪になる．これを，また，三角法　三三を掛くれば，九十七坪四分二厘五毛になる．[24]

現在の式であらわせば，面積をS_{J3}をすると，

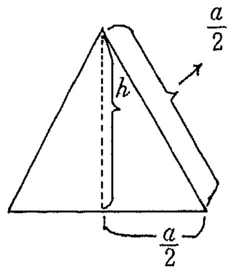
S_{J3} =（15）^{2} × 0.433

一般公式で表すと

$S_{J3} = a^2 \times 0.433$　………………　(2)

この 0.433 は三角法という．

(1)式は(2)式と比すると，二つの区別は各公式の定数が異っており，一つが$\frac{3}{7}$であり，もう一つが 0.433 である．一体なぜだろう，続いて分析してみよう．



現在の方法では，$h=\frac{\sqrt{3}}{2}a$，ゆえに

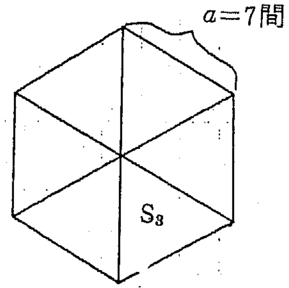
$S=\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$ となる．

$\frac{\sqrt{3}}{4}=0.43302\cdots$のため，0.4333 と近似するなら，

$S=a^2\times 0.433$ となる．これは(2)式（『塵劫記』の場合）である．『算法統宗』の(1)式では，実際はこの $\frac{\sqrt{3}}{2}$ の定数に $\frac{6}{7}$ をあてており，(1)式は『塵劫式』より不正確となっている．

さて，『塵劫記』にしたがい，正六角形と正八角形について考えてみよう．

(ハ) 正六角形



『塵劫記』には一辺が七間である正六角形の面積を求めよという問題がある．用いた方法は現在の式で表すならば，

$S_6=a^2\times 2.598$ である．[25]

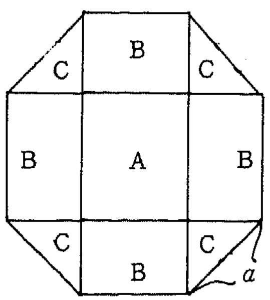
ここで 2.598 を六角法と呼んでいる．

ここでは正三角形の面積公式を利用している．即ち，

$$S_6=6\times S_3$$
$$=6\times(a^2\times 0.433)$$
$$=a^2\times 2.598$$

となり，$S_6=a^2\times 2.598$ という式もかなり精密で正確であることがわかる．

(ホ) 正八角形



『塵劫記』では正八角形の面積を

$2a^2\div 0.4142$

と求めている．そして，0.4142 を八角形としている．ここでは正三角形，正六角形の場合と異って，定数 0.4142 で割る式を与えている．つまり，正八角形の面積を S_8，一辺を a とするならば，

$S_8=2a^2\div 0.4142$

となっている．

この式について，大矢真一の研究により，上の　のように正八角形の全体を分割すれば，

$S_8=A+4B+4C$

となる．そして

$A=a^2$

$B=\frac{a}{\sqrt{2}}\cdot a$

$\therefore\ 4B=2\sqrt{2}\,a^2$

$4C=a^2$

ゆえに

$$S_8=2(\sqrt{2}+1)a^2$$
$$=(2a^2)/\sqrt{2}-1=2a^2\div 0.4142$$

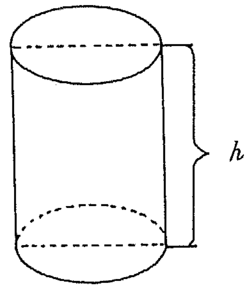
0.4142 は『塵劫記』のいう八角法である．

比較して言えば，『塵劫記』の平面面積の基本公式は『算法統宗』と同じものが多いとはいえ，円の面積を求める公式，正三角形の面積を求める公式については，確かに『算法統宗』より優れている．ともあれ，程大位も吉田光光由もすでに平面の面積を求める方法を身につけていて，うまく利用できたと考えられる．彼らが不規則の図形をいくつか規則的な図形に分割し，その面積を計算しようと努力しているのはその良き証拠といえよう．

§ 2. 立体幾何に関して

『塵劫記』にも『算法統宗』にも今使われている立方体や円柱等の立体幾何に関する用語は現われていない．ただし，『算法統宗』では「立円」という術語が使われている，立円とは現在われわれいう球である．

(イ) 円柱



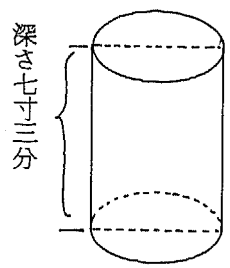
円周＝l

『算法統宗』では，円柱の体積を底にある面積にその高さを掛けて，求めている．底にある円周を l，その高さを h，体積を V とすれば，

$V_8=(l^2h)/12$ となり．　……… (1)

（但し，底の面積 $S=l^2/12$）

『塵劫記』の場合には次の問題となっている．



左の図のような円柱容器は今升でどれほどになるか，そして，古枡で，どれほどになるか．

法に，九寸左右に置き，掛くれば，八一となる．これに円法七九を掛くれば，六三九九となる．これに深さ七寸三分を掛くれば，四六七一二七となる．これを枡法六四八二七をもって割れば，七升二合五才入るなり．昔では，右（上の）四六七一二七に古　法十六を掛くれば，七升四合七勺四才なり．[22]

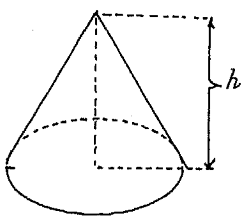
ここに述べられた計算する順序を分析すると，吉田光由がこの問題を解いて使ったのは

$$V_J = d^2 \times 0.79 \times h \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (2)$$

である．

比較するなら，『算法統宗』の(1)式と『塵劫記』の(2)式とは基本的な方法は一致している．しかし，『算法統宗』と『塵劫記』とでは円の面積を求める公式が異っているため，円柱の体積を求める公式に違いが出ている．公式の精密性では『塵劫記』の(2)式（$V_J = d^2 \times 0.79 \times h$）は『算法統宗』の(1)式（$V_S = l^2 h/12$）に優っている．

(ハ)　円錐



円周＝l

円錐については，『算法統宗』では，円の面積公式が『塵劫記』と異っているため，相違が存在している．

（円錐の高さを h，底にある円の周を l，直径を d とする．）

『算法統宗』では，円錐の体積を

$$V_S = l^2 h/36 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (1)$$

として求めている．ここで36を円率と呼んでいる．

『塵劫記』では

$$V_J = \frac{1}{3} d^2 \times h \times 0.79 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (2)$$

として求めている．

われわれが書くと

$$V = \frac{1}{3}\pi r^2 h \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (3)$$

（r は底円の半径である）

であり，つまり $V = \frac{1}{3} h S_{(底円)}$ $\cdots\cdots\cdots\cdots$ (4)

（$S_{(底円)}$ は底円の面積をさす）

『算法統宗』の(1)式を

$$V_S = \frac{h}{3} \times \underline{\frac{l^2}{12}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (1)'$$

に変えて（$\frac{l^2}{12}$ は底円の面積），

『塵劫記』の(2)式では

$$V_J = \frac{h}{3} \times \underbrace{(d^2 \times 0.79)}_{S底円} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (2)'$$

を得る．

(4)式については

$$V = \frac{1}{3} h \times \underbrace{(\pi r^2)}_{S底円} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (4)'$$

と書ける．

上の三つの式からみると，三つの間の区別は底の面積しかない．既に検討したように，『塵劫記』の（$d^2 \times 0.79$）の方が『算法統宗』の（$\frac{l^2}{12}$）より現在の（πr^2）に近い．したがって，円錐の体積の計算については，『算法統宗』は『塵劫記』に比べて，精密度が劣っていることがわかる．

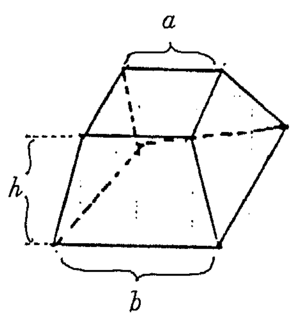
角錐に関して，円の面積に関係しないので，両書とも同じ算法を用いている．

(ホ)　角錐台

比較を容易にするため，まず現在の角錐台の体積を求める公式を書くと，

$$V = \frac{1}{3} h\,(S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 S_2}) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (5)$$

（S_1 は上底の面積であり，S_2 は下底の面積である）



『算法統宗』巻之四には「今，方窖があり，上方が六尺，下方八尺，深さが一十二尺であり，どれほどの米がつめるかという問題がある．その答えは二百三十六石八斗と述べる．[23] 計算方法は現在の記号で書くと，

$$V = \frac{h}{3}(a^2 + ab + b^2) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (6)$$

である．

(6)式は(5)式において

$$S_1 = a^2$$

$$S_2 = b^2$$

$$\sqrt{S_1 S_2} = \sqrt{a^2 b^2} = ab$$

とおけば同等となる．

『塵劫記』ではどうだろうか，『塵劫記』では

$$V_8 = \left(\frac{a+b}{2}\right)^2 h \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (7)$$

という算法を使っている，即ち，

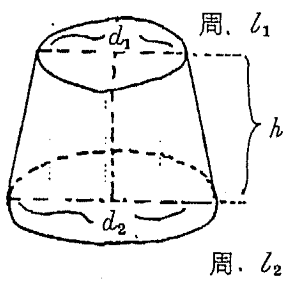
$$V = \frac{h}{4}(a^2 + 2ab + b^2)$$

である．

(5)式と照らしあわせる限り，『算法統宗』は『塵劫記』より優れているといえる．

(ロ) 円錐台

円錐台の体積を求めるのは円の面積と関係する故に，すでに円の面積を求めるのに『塵劫記』と『算法統宗』とは異なっているため，ここでは両書は一致していない．



上底にある円の直径をd_2，円周をl^2とし，下底にある円の直径をd_1，円周をl_1とすると，『算法統宗』は

$$V_8 = (l_1^2 + l_2^2 + l_1 l_2)\frac{h}{36} \quad とする．$$

これは書き換えると

$$V_8 = \frac{h}{3}\left(\frac{l_1^2}{12} + \frac{l_2^2}{12} + \frac{l_1 l_2}{12}\right) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (8)$$

となる．

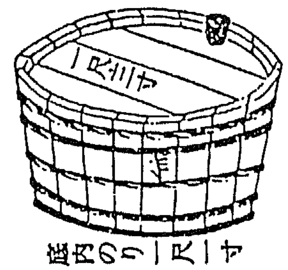
現在の方法である

$$V = \frac{1}{3}\pi h(r_1^2 + r_2^2 + r_1 r_2) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (9)$$

と比較してみると，(8)式は現在の方法(9)式と異なるが，基本的には発想が類

似している．

吉田光由は『塵劫記』の「第二十六，よろづに　目積る事」の二か所で円錐台に関する体積のことに触れている．一つの例を挙げる．



今枡で，一斗二升二合八勺入る．

古枡で，一斗二升七合四勺入る．

法に，上の一尺三寸を下の一尺一寸を加え，二尺四寸あり．これを二つに割れば，一尺二寸になる．これを，左右に置き掛くれば，一四四となる．これに深さ七寸を掛くれば，一下下八となる．これに．円法七九を掛くれば，七九六三二となる．これを今の法六四八二七をもって割れば，一斗二升二合八勺入ると知るなり．古法には，右(上)の七九六三二，これに十六掛くれば，一斗二升七合四勺入ると知るべし．[29]

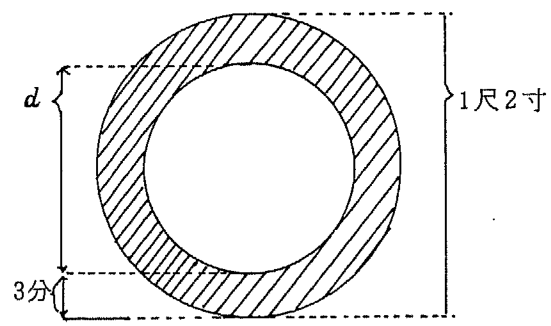
この問題を解く過程を分析すると，ここで使われている方法は円錐台の上底の直径を角錐台の上底の一辺とみなし，円錐台の下底の直径を角錐台の下底の辺とみなして，角錐台の体積公式を利用して求めている．もう一か所では使用されている方法はこれと同じである．

一般の式で書くと

$$V_8 = \left(\frac{d_1 + d_2}{2}\right)^2 \times h \quad とする．$$

(ニ) 球

『算法統宗』では球を立円ともいう．巻之十四「金球問積」[30]にて求積法が記されている．即ち，



「有個金球裏面空，球高尺二厚三分，一寸自方十六両，試問金球多少金」

ということである．

この問題は「今，金球があり，金球の内部は中空で，球の厚さが三分である．金の価格は一立方寸が十六両であって，この金球は金

でどのぐらいか」という問題である．答えは一百三十八斤一十両零二銭四分と与えられている．この金球の重さを求めていく過程で，球の体積を求める公式

$$V = d^3 \frac{9}{16} \quad (d\text{は球の直径})$$

が出ている．

球体に関して，『塵劫記』では何も述べられていない．

『算法統宗』には他の幾つかの立体の体積に関する問題が記載されている．いずれも『塵劫記』にはない，興味深き内容なら，『算法統宗』だけでも述べるため，ここでは詳く論じないことにした．

§ 3. 結び

平面の面積，立体の体積の求積法について，『塵劫記』の基本的技法は『算法統宗』とほぼ同じである．詳しくは表1，表2に一覧化した．

表1，表2についての説明

(1) 表1，表2では，

A = B はAとBと同じであること，

D ＜ C は精密度について，CがDより優れていること，

E ＞ F は精密度について，EがFより優れていること，

V ≈ W は精密度について，VがWとほぼ同じであることを表わす．

(2) 表1では，S_Mが現在の方法，

S_Sが『算法統宗』の方法，

S_Jが『塵劫記』の方法を示す．

(3) 表2ではV_Mが現在の方法，V_Sが『算法統宗』の方法，V_Sが『塵劫記』の方法を示す．

平面図形

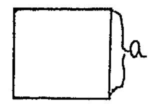
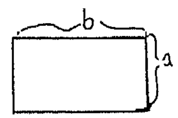
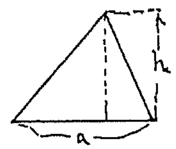
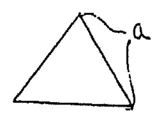
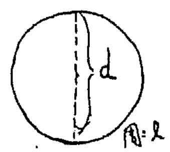
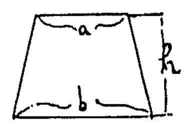
名称	図形	公式・比較
正方形		$\boxed{S_M = a^2}$ ＝ $\boxed{S_S = a^2}$ ‖ $\boxed{S_J = a^2}$ ＝
長方形		$\boxed{S_M = ab}$ ＝ $\boxed{S_S = ab}$ ‖ $\boxed{S_J = ab}$ ＝
三角形		$\boxed{S_M = \frac{1}{2}ah}$ ＝ $\boxed{S_S = \frac{1}{2}ah}$ ‖ $\boxed{S_J = \frac{1}{2}ah}$ ＝
正三角形		$\boxed{S_M = a^2 \times \frac{\sqrt{3}}{4}}$ ≠ $\boxed{S_S = \frac{3}{7}a^2}$ ∧ $\boxed{S_J = a^2 \times 0.433}$ ≈
円		$\boxed{S_M = (\frac{d}{2})^2 \pi}$ ≠ $S_S = l^2/12$, $S_S = d^2 \times 0.75$, $S_S = (d \times l)/4$ ∧ $S_J = d^2 \times 0.79$, $S_J = (\frac{l}{3.16})^2 \times 0.79$ ≈
台形		$\boxed{S_M = (a+b)\frac{h}{2}}$ ＝ $\boxed{S_S = (a+b)\frac{h}{2}}$ ‖ $\boxed{S_J = (a+b)\frac{h}{2}}$ ＝

表1

立　体　図　形

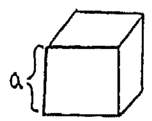
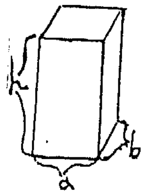
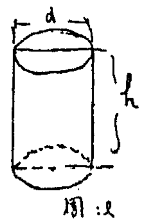
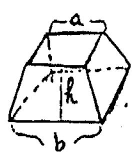
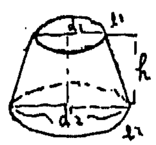
名称	図　形	公式・比較
立方体		$\boxed{V_M=a^3}$ ≒ $\boxed{V_S=a^3}$ ‖ ≒ $\boxed{V_J=a^3}$
長方体		$\boxed{V_M=abh}$ ≒ $\boxed{V_S=abh}$ ‖ ≒ $\boxed{V_J=abh}$
円柱		$\boxed{V_M=\left(\frac{d}{2}\right)^2\pi h}$ ≠ $\boxed{V_S=l^2h/12}$ ∧ ≈ $\boxed{V_J=0.79\times d^2h}$
円錐		$\boxed{V_M=\frac{1}{3}\pi R^2h}$ ≠ $\boxed{V_S=l^2h/36}$ ∧ ≈ $\boxed{V_J=\frac{1}{3}d^2h\times 0.79}$
角錐台		$\boxed{V_M=\frac{h}{3}(a^2+b^2+ab)}$ ≈ $\boxed{V_S=(a^2+ab+b^2)\frac{h}{3}}$ ∨ ≠ $\boxed{V_J=\left(\frac{a+b}{2}\right)^2h}$
円錐台		$\boxed{V_M=\frac{1}{3}\pi h(R_1^2+R_2^2+R_1R_2)}$ ≈ $\boxed{V_S=(l_1^2+l_2^2+l_1l_2)\frac{h}{36}}$ ∨ ≠ $\boxed{V_J=\left(\frac{d_1+d_2}{2}\right)^2h}$

表 2

二つの間では最大の相違がπの値であった．『算法統宗』ではπの値が3で，『塵劫記』では，πの値が3.16であった．このため，平面の面積と立体の体積に関しては，円と関連する算法については，『算法統宗』のほとんどは『塵劫記』より精度が低いものとなった．ところで，程大位本人はπの値として3を取る限り，問題があることをきちんとわかっていた．『算法統宗』のやり方によって，πの値が3であって，円周は長さが直径の3倍である．即ち，程大位のいう「周３径１」である．程大位は実際に$\pi=3$の値を使う限り，径から周，周から径を求めるとき違いが出ることを「論周三径一有，論径一周三不足」と書いている．彼はこの誤りについて，古人が勾三股四弦五（直角三角形に関する三平方定理の特例）を一つの方法として，確立して，「周三径一」を一つの方法として確立しなかったためと論じている．しかし，程大位はどうしてπの値に3を採用したのか，はっきりしないが，恐らく，計算に便利なためではなかったろうか．

もう一つ言及すべき違いは正三角形に関することである．『算法統宗』の中では，正三角形の中長を

$$h_S = a\times\frac{7}{6} \quad\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\quad (*)$$

として求めており，『塵劫記』では正三角形の中長を

$$h_J = a\times\frac{\sqrt{3}}{2} \quad\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\quad (**)$$

(*)式が(**)式ほど精密でない故に，正三角形と関係する部分についても，『算法統宗』は『塵劫記』に比すれば，誤差を多く伴っていた．

（1986年1月20日受理）

論　　説

宅間流妻野佳助の佐渡関係資料

金　子　　勉

佐渡には，佐渡金山の測量術（振矩術）を記した稿本『校正振矩術』（文化８年・１８１１）が伝えられている．その著者阿部誠之の序に振矩術がどんなものであるかを述べた後，元祿年中静野与右衛門が水貫に使って成功して以来，山尾・山下と伝えられ，山下氏の世襲となったが，「近時山下氏の業故人に及ばず，故に術はつひに伝はらず，是に於て寛政年中官命ありて妻野氏なる者を摂州より召して以此術を試す，然るに妻野氏初めこの術有るを知らざるなり……」とあり，この妻野氏が如何なる人か長く気になっていた．

ところが，昭和５４年１月，佐渡国吉井村（現在の金井町）安養寺大蔵守次の蔵書『諸術算法記』中に天明３年春「浪華江北住妻野佳助重供」が佐渡奉行所にほど近い相川彌十郎町の天神社に奉納した算額および同６年春，相川左門町の名主三郎兵衛がこれに答えた算額の全文が記録されていることを発見，つづいて，５４年５月，地方付絵図師石井静蔵夏海旧蔵書（現在株式会社ゴールデン佐渡所蔵）に，宅間流内田秀富の門人妻野佳助重供が振矩師山下数右衛門清八に与えた「町見術図解」（寛政２年９月）および宅間流算術の「目録」（定位術・開平方・開立方・勾股弦変化術・町見術・方程正負術・太極天元一術）（寛政３年３月）の存在を確認した．

これらのことから，同年５月の本会年会総会に「佐渡の算額」と題して報告した．そこでは，妻野佳助重供と『校正振矩術』の序の妻野氏は同一人物と考えてまず間違いあるまいと述べたが，その後，これが同一人物であることを裏付ける資料を得たので，以下に紹介しておく．

『佐渡年代記』寛政二年の条に

大坂天満木幡町銅屋嘉助といふもの振矩功者のよしにつき佐州え呼寄，銀山敷内屈曲の場所切貫等為相考度候間，大坂町奉行え被仰渡候様仕度旨，在府室賀図書より申上，則大坂町奉行え御沙汰の上，六月十五日嘉助義佐州に来る．

『佐渡国略記』寛政二年の条に

六月十七日米屋町甚五右衛門方へ大坂銅屋妻野嘉助と云もの上下弐人罷越ス

是者算術功者之由ニテ当国御奉行より御勘定所江御掛合之上，大坂町御奉行江被仰遣，当国銀山内振矩間切等之儀考ノため，大坂町奉行小田切土佐守様松平石見守様より御状添，御奉行室賀図書様へ御羽織等被遣，当所逗留之内一日雑用払四百三拾弐文御給分八百文宛被下候由．

これらの資料によれば，寛政年中官命によって摂州から佐渡へ遣はされた「妻野氏なる者」は間違いなく宅間流の妻野嘉助であること、その彼は大坂天満木幡町に住む銅屋であることがわかる．

銅屋というのは銅の精錬や輸出を業とする者で，銅吹屋ともいう．自分の精錬所をもつ者を大吹屋，それをもたず，銅の売買だけを業とする者を小吹屋といって区別する場合もある．寛永１５年（１６３８）にはすでに大坂の泉屋理兵衛（住友氏の祖先）等が，長崎で中国やオランダとの銅貿易を幕府から許され，延宝６年（１６７８）には泉屋吉左衛門等１６名が銅屋仲間を公認され，元祿１１年（１６９８）まで長崎貿易における銅の輸出業を独占したというが，それらの中にはまだ妻野氏は見当らない[(1)]．

なお，これらの資料は，町人の算学者が官命によって，技術者として，天領（幕府直轄領）へ派遣された例なので，念のために，佐渡側の若干の資料を加えておくことにする．

寛政当時，佐渡奉行は２人制をとり，佐渡と江戸とに１人ずつ１年交代で勤務していたので，振矩功者といわれる妻野を佐渡金山の測量に従事させるため，在府（江戸勤務）の佐渡奉行室賀図書から勘定所に申請，大坂町奉行を通して妻野を佐渡へ下らせたのであるが，いつ頃申請をしたかはわからない．図書は佐渡勤務のため，寛政２年４月２５日公津の赤泊港に着き翌２６日相川へ着任しているから，妻野を呼び下すまでには，かなりの時間を要したことになろう．

振矩師は御雇町人の身分で，寛政当時の給扶持・給銭は１ヶ月２人扶持・銭１貫348文である．１人扶持は１日米５合であるから２人扶持１ヶ月で３斗，寛政２年８月の御蔵御払米の値段で９２４文に当る．したがって、給扶持・給

銭を銭に換算して30日で2貫272文，一方，妻野は36貫960文，これは振矩師の16倍余に当る．勿論，丁銭での単純計算である．[2] 振矩師には，他に御払米買受（市価の2割引），町役免除，不定期ながら褒美や出張手当などがあり，妻野には大坂での仕事の補償や佐渡での宿代をはじめとする諸払があることを考えれば，即16倍とはいえないが，それにしても「御羽織等」を賜わるだけあって，大変な優遇である．

妻野がいつ離島したかは今のところわからないが，「目録」の日付から寛政3年3月以降であることは間違いなかろうから，結構長逗留である．この間（寛政2年9月23日）大坂銅南蛮絞り銭屋四郎兵衛から2人の者が「御用」の筋で甚五右衛門方へ投宿していることが『佐渡国略記』にみえる．この例にまつまでもなく，大坂と佐渡とは慶長の頃から深い交流があったことは勿論である．大坂の妻野が相川の天神社に算額を掲げたことも，彼が算術功者として佐渡に知られたことも納得できることである．

註(1) 小葉田淳『日本鉱山史の研究』，柏書房『日本史用語辞書』

(2) 96文を100文として通用する「九六銭」に対し，100文即100文の場合を「丁銭」という．なお，1貫文は1000文である．

（昭和61年12月6日受理）

資料

九州の和算

平山諦

九州の二人の殿様 —— 延岡の内藤政樹と久留米の有馬頼徸 —— の和算研究はその土地には影響はなかった．古く筑前の星野実宣は『股勾弦鈔』(1672)『新編算学啓蒙註解』(1672) を出版し，有馬は『拾璣算法』(1769) を，また長崎の加悦俊興は『算法円理括嚢』(1852) を出版した．これらの出版もその土地への影響は少ない．尤も『算法円理括嚢』の実の著者は法道寺善であるとも伝えられる．礒村吉徳は肥前国鍋島藩の浪人，松永良弼は久留米有馬藩の浪人であったが，この二人の影響も九州の地には見られない．『明治前日本数学史』もまた九州の和算を記すことは少い．その原稿は昭和22年まで仙台の私の手許にあったが，その資料の多くは日本学士院の蔵する所，何んとも手の下しようがなかった．

『林鶴一和算研究集録』下巻195～209頁の九州の和算は遺稿であって，手を加えて表面を繕った所がある．

以上のわけであるから，ここに関係する文献を補っておきたい．

(1) 久間修文，大穂能一

久間修文（1797～1861）は太六と称し，坦斎と号した．遠く星野実宣の流れを汲む広羽修吉（1783～？）に師事した．文献は二つだけ東北大学の蔵で，残りは全部日本学士院（院○○頁と略記）にある．

1. 円理秘中秘録，久間修文書，文政11年11月，院85頁
2. 開逕分積算法巻下，久間修文集録，文政7月8月再写，院294頁
3. 格致算法正編，松江先生集，久間修文校，院299頁
4. 御問答測量法，久間太六修文謹答，院617頁
5. 算題異解草稿，久間修文（翫古算堂），東北大
6. 新編算類開方，大穂能一考定，久間修文閲，東北大
7. 精要算法解並別術，久間修文考訂，天保9年5月，院413頁
8. 続神壁算法精解（続神壁算法解義再正），久間修文集，安政4年5月，院433頁

9. 坦斎随筆，関横兼学久間修文述，院 441 頁

10. 秘籙深治算法術意，久間修文撰，文政 3 年 11 月，院 477 頁

11. 久間氏新術，久間修文述，天保 11 年，院 112 頁

12. 久間家記，院 547 頁

13. 久間修文免状，院 547 頁

14. 久間太平宛皆伝添状，竹末市佐衛門正道授，慶応 3 年 2 月，院 547 頁

16. 久間太六（修文）宛見題免状，長谷川寛授，文政 10 年正月（弘化 3 年 4 月久間修文より久間為十郎存誠に譲与），院 547 頁

17. 麓逕（表之巻如言），久間修文著，自筆院 236 頁

18. 麓逕表裏巻解，院 480 頁

19. 小器表並用例，久間修文著，嘉永元年 11 月，院 626 頁

20. 神壁算法精解，久間修文稿，安政 4 年 5 月，院 404 頁

(2) 大 穂 能 一

大穂能一（1819～1871）の伝記は『林鶴一和算研究集録』下巻 196 頁にある。

1. 大穂徳次之事，院 543頁
2. 算題異解，大穂能一数解，自筆院 354 頁
3. 新編算顆開方，久間修文閲，大穂能一考定，東北大
4. 新編算顆術，大穂能一考定，長谷川弘閲，東北大

(3) 森鬼一（道体伊三治氏継）

筑後柳河の人．この人の伝記は『林鶴一研究集録』下巻 201 頁と『明治前日本数学史』五巻 392，393 頁にあるが業績は記るしてない．著書は全部日本学士院に蔵せられる．

1. 改正雨水考，納富義但編，森氏継校，安政 6 年初春，院 659 頁
2. 求積雑問，長谷川弘閲，森氏継編，院 304 頁
3. 極形図解，森氏継著，院 106 頁
4. 五明算法前集解十六問，森鬼一氏継著，院 332 頁
5. 渾発測量，森伊三次氏継撰，院 618 頁
6. 雑問詳解，長谷川弘閲，森氏継編，院 344 頁
7. 整数，長谷川弘閲，森鬼一著，院 416 頁

8. 量地八線図解，森伊三次氏継著，院 653 頁
9. 増補算家系図，森氏継集録，院 552 頁
10. 町見八線儀大全，森氏継著，院 633 頁

(4) 甲斐家，池部家

熊本藩の師範役だった甲斐家と池部家については『林鶴一和算研究集録』下巻 202，203 頁に詳しい．著書はすべて日本学士院の蔵となっている．

1. 円理秘解，甲斐隆義草，院 289 頁
2. 算学秘伝蘊奥之巻，甲斐隆義授，文久 2 年 10 月森田慶太郎宛，院 553 頁
3. 天元術定則之巻，甲斐多喜次隆義授，安政 3 年 2 月同上宛，院 564 頁
4. 当流測量術秘鑑，甲斐隆義授，嘉永 7 年，同上宛，院 562 頁

---

5. 簡略町見記，池部啓太春常著，東北大
6. 類学要本，池部春常著，院 795 頁
7. 鋳鉄焼夷弾疑問，池部春常述，嘉永 2 年 12 月，院 802 頁
8. 砲玉行道図説，池部春常述，弘化 3 年 8 月，院 810 頁
9. 訳諸曜測法，池部彌一郎春直伝授，嘉永 5 年 2 月，院 717 頁
10. 万動貫通砲弾篇，池部春常著，池部春直校，名古屋荒川氏蔵

(5) 牛 島 盛 庸

熊本藩の師範役となった牛島盛庸については『林鶴一和算研究集録』下巻 204 頁，『明治前日本数学史』巻四 115 頁，巻五 146 頁（両方とも内田門人の中にあるが誤り）に説明がある．刊行された『算学小筌』（1794），『続算学小筌』（1832）以外にはまとまった著述は伝わらない．

1. 牛島答術（牛島盛庸贈城崎方弘其解），東北大，院 278 頁
2. 牛島盛庸原甚吉算題並答術，院 358 頁
3. 牛島白石問答題術，東北大
4. 算題七章起源（牛島算題七章起源），会田安明著，寛政 2 年 2 月，東北大
5. 湯嶋天満宮額題術（寛政元年牛島盛庸），東北大
6. 牛島問答，藤田貞資識，寛政 3 年 12 月，院 278 頁

なお，小松恵龍の著書は『明治前日本数学史』巻五 175 頁に書目があるが，全部日本学士院の蔵する所である．ただ一冊『無極子題術解義』が東京大学

にある．

(6) 古原敏行・之剛父子

古原敏行（1777～1841）は杵築安岐の人．『明治前日本数学史』巻四37頁，103頁，154頁で志筑忠雄の『暦象新書』中のサイクロイドを理解した唯一人として高く評価されている．永松祥一郎『吉原三平（敏行）先生の和算』と題する謄写刷の論文がある．敏行の次子を之剛と言う．敏行，之剛の著書はみな日本学士院の蔵する所となる．

1. 角術演段門，古原敏行草，院96頁
2. 互約術，古原敏行編，院333頁
3. 交会術，古原敏行解，院94頁
4. 混沌招差，古原敏行編，院333頁
5. 雑解，古原敏行解，自筆院337頁
6. 雑問解，古原敏行解，院344頁
7. 剰一術翦管術詳解，古原敏行草，院400頁
8. 杉形術解，古原敏行述，院177頁
9. 塵跡弧解，古原敏行稿，文政13年5月成，院446頁
10. 分果術，古原敏行編，院237頁
11. 変商式数解，古原敏行草，院483頁
12. 約術（一千題之内），古原敏行集録，院493頁
13. 立円積率，古原敏行述，文化10年6月，院501頁
14. 六斜適等解並雑抄，古原敏行手稿，院506頁
15. 古原三平文書，院516頁
16. 古原山太雑抄，院516頁
17. 古原氏文書（約三十通），院516頁
18. 古原氏遺稿（上六冊下八冊），院330頁

---

19. 極形解草稿，古原之剛編，院308頁
20. 弧背真術起源草稿，古原之剛草，院132頁
21. 雑題解，古原之剛解之，天保8年秋，院339頁
22. 雑解，古原六太試考，文政13年4月，院337頁

23. 剰一翦管術草稿，古原山太之剛写，院400頁
24. 平商変換術，葛西一清伝，古原之剛記，院481頁
25. 容題並円理解，古原之直草，院499頁

(7) 小松恵龍

肥前田代駅小松大興善寺権大僧都，諸国を漫遊してその影響する所大であった．『林鶴一和算研究集録』下巻202頁に述べてあるが，その原稿は遺稿を整えたもので極めて不完全である．次に述べる小松の著書のうち東北大学が所蔵するものは僅か2部にすぎない．明治前日本数学史もまた述べる所が少い．主なるものは巻5，175頁にある．

1. 小松式部書簡，院589頁
2. 小松鈍斎草稿写，院516頁
3. 異形同術（日用要算附録），小松鈍斎先生閲，山上光道編，東北大，院68頁
4. 回車漫筆，小松恵龍述，院112頁
5. 豁術雑解，小松山恵龍集録，院316頁
6. 京都問答集，小松山恵龍述．天保12年，院308頁
7. 鉤題，小松鈍斎無極子著，院326頁
8. 江州兵主宮及天皇宮算額，小松山恵龍撰，天保12年冬，院298頁
9. 算法温故新撰，小松恵龍撰，院519頁
10. 諸邦門人自筆名録，小松式部，東北大，院555頁
11. 四源学衆表，無極師伝，佐藤一清補誌，院42頁
12. 二十四気七十二候簡法，鈍斎無極子編，院704頁
13. 不算渾発速成，無極老人述，院644頁
14. 本朝遊歴算法，小松無極子稿，院487頁
15. 旅窓間誌，無極老人述，院536頁
16. 無極子題術解義，小松無極子，東京大学

（昭和61年12月17日受理）

落　穂　集

（123－1）　整数辺の三角形

平山　諦

この問題の研究は松永良弼（1692～1744）の『算法集成』巻一にある．この書に年紀がないが，1735年頃のものと思われる．1735年と言えばニュートンが死んで10年にならない時である．松永の組織的研究は世界最初のものであるまいか．松永はこの書で二つの結果を発表している．

①斜辺1000以下の直角三角形で三辺が整数なるものは158個ある．

②三辺と面積が整数になる三角形は，長辺100以下のものは116個ある．

前者の研究はいまも聞かない．後者は今日では134個知られている．

前者の方法は『明治前日本数学史』巻二522頁の説明でわかる．後者はわかりにくいから補足して置きたい．

幸に松永の書は，平山諦，内藤淳編『松永良弼』の中に復刻された．まずこの復刻本の誤植か，底本の誤記かを訂正しなければならない．三辺と面積が整数になる三角形を，後に説明する方法で計算して，松永は約600個掲げている．これを1頁に8個の枠に入れて述べてある．右側の枠を順に①②③④とし，左側の枠を⑤⑥⑦⑧と名づけて次のように訂正することにする．

492頁⑥の（108，116，143）は（105，116，143）の誤り．

493頁⑦の（44．291，325）は（44，297，325）の誤り，（31，970，120）は（31，97,_ 120）の誤り．

494頁⑧の（53，8,_117）は（53，80，117）の誤り，（37，195，216）は（37，195，212）の誤り，（187，195，216）は（187，195，212）の誤り．

495頁⑦の（87，119，100）は（87，119，200）の誤り．

ヘロンの公式で面積を計算して整数にならないものを検討した結果である．この7組はみな1字の誤りであるから誤記と思われる．次の12組は面積が整数にならない．誤りを訂正し得なかった．

494頁⑦の（77，113，130）

495頁③の（427，1001，1104）と④の（425，1073，1092）

496頁①の（92，111，119）

497頁③の（533，875，888）

498頁①の（33，63，104），③の（119，180，460）と④の（47，623，975）

499頁②の（212，261，301），⑦の（272，700，1001）と（136，1036，5005）と（258，340，585）

松永は，三辺と面積が整数となる三角形の求め方を三つ述べている．（『明治前日本数学史』巻二，524頁）このうち8組を求める方法は第三の方法である．

まず二組のピタゴラスの数をとる．

$$(a,\ b,\ c),\quad (a',\ b',\ c')$$

これから次のものを作り，名づける，

$aa'+bb'$（甲），　$aa'\sim bb'$（乙）

$ab'+a'b$（子），　$ab'\sim a'b$（丑）

また，

ac'（A），$a'c$（A′）

bc'（B），$b'c$（B′）

として，これらを次のように組み合わせる．

A，A′，子	A，B′，甲
A，A′，丑	A，B′，乙
B，B′，子	A′，B，甲
B，B′，丑	A′，B，乙

この8組が三辺と面積を整数ならしめる三角形の三辺となる．全部がそうならないで，ほかのものと重複したり，三角形が成立しないものが含まれることがある．実例を掲げておく．

例1．ピタゴラス数の最小のもの（3，4，5）（5，12，13）をとる．これから，

甲63，乙33，子56，丑16，A 25，A′39，B 60，B′52

が得られる．これを前のように組み合わせ，約数を省き，整頓すると次の8組が得られる．

$$\left\{\begin{array}{l}25,\ 39,\ 56\\16,\ 25,\ 39\\13,\ 14,\ 15\\4,\ 13,\ 15\end{array}\right.\qquad\left\{\begin{array}{l}13,\ 20,\ 21\\11,\ 13,\ 20\\25,\ 52,\ 63\\25,\ 33,\ 52\end{array}\right.$$

例 2. 次に小さいピタゴラスの数二組（3, 4, 5）（8, 15, 17）をとれば，

甲 84, 乙 36, 子 77, 丑 13, A 51, A′40, B 68, B′75

となる．これより，

$$\begin{cases} 40,\ 51,\ 77 \\ 13,\ 40,\ 51 \\ 68,\ 75,\ 77 \\ 13,\ 68,\ 75 \end{cases} \qquad \begin{cases} 12,\ 17,\ 25 \\ 17,\ 25,\ 28 \\ 9,\ 10,\ 17 \\ 10,\ 17,\ 21 \end{cases}$$

この 8 個 1 組の 2 組を最初に掲げてあるが，残り 57 組の計算の出発点は不明である。このため 12 組はどうしても訂正することができなかった．因みに 100 以下のピタゴラスの数は次の 16 組が決定的である．

（3, 4, 5）（5, 12, 13）（7, 24, 25）（8, 15, 17）（9, 40, 41）

（11, 60, 61）（12, 35, 37）（13, 84, 85）（16, 63, 65）（20, 21, 29）

（28, 45, 53）（33, 56, 65）（36, 77, 85）（39, 80, 89）（48, 55, 73）

（65, 72, 97）

これらを二つづつ組み合わせて計算することは容易なことではない．とにかく松永は約 600 個を計算した．この中から長辺 100 以下のものを撰び出して 116 個とした．いまから 30 年前に境新はこの問題を検討して 134 個とした．この結果を小谷慈正はコンピューターで確認したから，そのことを私は『増修日本数学史』276 頁の頭注に記しておいた．しかしいまでも変わりなく，134 個となっている．

松永の 116 個は藤田貞資の『精要算法』（1781）によって公にされた．このことについて遠藤利貞は前記の頁で「精要算法中，諸題みなその術文を記せり．然るをこの整数二題のみは，その術文をも記るさざるは余がひそかに疑う所なり」と述べている．この術文は前のように現代風に述べられるが，これを和算風に述べることは容易なことではない．私は松永の解例を見て漸く前記のように理解することができた．

（昭和 62 年 3 月 27 日受理）

追記，①の斜辺 1000 以下の 158 個の研究は鈴木昭雄が詳細にしたことを知った．

図　　書

佐藤健一『算爼 ── 現代訳と解説 ── 』A 5 版，380 ページ，
昭和 62 年 4 月 1 日発行，研成社，9,500 円

上記の書物が出版された．日本数学史研究のための基本的資料が，容易に手に入るようになったことを，心から喜びたい．末永く斯界の貴重な財産となるであろう．まずは，ここまで作り上げ世に出した著者の労を多とし，敬意と謝意を表したい．

本書の構成は次の通りである．

第 1 章　村松茂清と『算爼』

第 2 章　『算爼』の原書影印と現代活字

第 3 章　問題の現代訳

第 4 章　『算爼』の解説

まず第 1 章では，原著者村松茂清と『算爼』の内容を概観し，他書との関連・影響が述べられている．第 2 章は影印復刻であり，昔のくずし字が読めなくても，活字版のほうから内容がわかるようになっている．第 3 章はすべての問題と解法の現代訳である．第 4 章は「現代訳の補足の意味で解説する」とあるように，『算爼』の数学史的に注目すべき点を取り上げで解説してある．

活字版・現代訳ともに，全部もれなく行なわれている．これには，大変な労力と時間を要したことと想像される．論文ならば不明なところは避ければよいが，「すべて」ではそれはできない．自序で「現代の活字に直すのに際して，数か所不明な文字があったが，最も適当と思われるものにした．」と，さりげなく述べているが，何とも心残りであった気持を示しているように思う．著者に敬易を表する第一の点である．

第二の点は，このように採算のとれそうもない本を，現実に出版されたことである．これは出版社にも敬意を表すべきことであろう．

10 年ほど前に．最大手の出版社が，和算全集を企画したことがある．細部まで詰め，分担者の原稿も何点かでき上がったところで延期になり，今日に至っている．大出版者にして，このありさまである．

江戸時代の科学の古典を復刻した叢書も，何点かあるが，なぜか和算書は入っていない．

小倉金之助は，昭和16年9月，発足後まもない日本科学史学会の例会で，講演を行なった．「わが国に於ける日本数学史の研究」と題し，簡潔で示唆に富む内容である．（『科学史研究』第1号，『小倉金之助著作集3』所収）その講演の最後に，科学史学会に対する要望として，次の3点を挙げている．

1　それはまず代表的古典の復刻である．（中略）将来は，少なくとも基本的なもの，それだけあればまず一通り十分である，という程度の復刻がなされることを望んでいる．

2　日本数学史は，今日でも大衆の間に，ほとんど理解されていない．（中略）まず和算を一通り知るための，全く現代文に書き改められた，簡明な和算教科書の一二種が必要である．

その上に，総合的に書かれた数学史がなければならぬ．（中略）遠藤の書を現代に生かしたところの，全く新しい総合的な日本数学史の出現を望んで止まない．

この要望が表明されてから，約半世紀の歳月が流れた．戦中・戦後の時期を含むとはいえ，われわれはこの要望に十分には応えていないように思う．和算書の復刻が，個人の献身的な労苦によってなされる状況は，散発的・非能率的であって，本来あるべき姿ではなかろう．日本科学史研究の公的機関の設置が望まれる．　（松崎利雄）

堀内雅文『大和型船 ── 航海技術編』B5版，244ページ，
昭和57年9月15日発行　成山堂書店，8,800円

和船の航海技術史について，くわしく述べられている．著者の「まえがき」によると

航海編と運用編とに大別したが，航海編では船位，海路に就いての知識，針筋，速力と航程，測時及び日和見（天気予察）と主要な技術項目とそれに関連する問題を含めて取り扱った．また，運用編では広範多岐な，いわゆるSeamanshipのカテゴリーに入る事項中，調査や史料を通して筆者の関心を引いたことを便宜的に出港時，航海中及び入港時と船の航海状況の変化に合わせた順序に整理して記述した．

50ページ余の資料集は，老人からの聞き書き，航海記録，出入港時刻，針筋（航路），航海速力などの調査表であり，大変貴重なものである．

昭和55年4月に出版（原書房）された，飯田嘉郎『日本航海術史』が，主として航海術書の紹介という概論的な内容の書物であったのに対し，多くの史料・資料にもとずいて書かれた大部な書物である．　（松崎利雄）

塚田利和『地租改正と地籍調査の研究』A5版，286ページ，
1986年2月20日発行，御茶の水書房，5,000円

地租改正の際の測量技術・地図の精度などに本格的に踏み込み，それらに裏打ちされて書かれた地租改正論である．従来，あまり重要視されなかった測量術という面から，地租改正に光を当てた初めての書物である．各章の標題は次の通りである．

第1章　地租改正の背景
第2章　壬申地券の性格
第3章　地租改正の過程とその性格
第4章　土地台張附属地図の性格
第5章　地租改正時の土地丈量法
第6章　土地台張附属地図の精度
第7章　土地境界の確認
資　料　（約80ページ）　（松崎利雄）

平山　諦・内藤　淳編集『松永良弼』A5　647＋24ページ
東京法令出版株式会社，　1987年2月28日　15,500円

本書は関流2伝松永良弼の著書35点とその他の復刻と彼の書簡1通を収録し，昭和61年度文部省科学研究費補助金「研究成果公開促進費」の交付により，松永良弼刊行会が山版したものである．

御承知の通り，松永は師荒木村英を助け，関の歿後その遺書を整理し，関流算学伝書の完成をした偉大な和算家である．関流免許の5段階制度を作ったり，業績面では「立円率」の中で探術 $\sum_{k=1}^{n} k$，$\sum_{k=1}^{n} k^2$ を求める算法を考え，$n\to\infty$を考えていたことなど，現代数学的にも大いに評価すべきものがある．

この度，その著作の復刻と解説が出版されたのは慶賀に堪えない．なお本書の編集は大御所の平山先生が主として当り，解説など一切を緻密な内藤淳氏が当って完成されたものである．座右に置くべき1冊と考える．

目録は次の通りである．

目　　次

松永良弼をめぐって

1. 松永良弼の伝記　　2. 内藤家文書
3. 政樹公と算数家　　4. 良弼の著書
5. 口絵について　　6. 書名について

1. 勾股変化之法（正徳4年，西暦1714年）
2. 算法集彙（正徳4年頃）
3. 解伏題交式斜乗之諺解（正徳5年，西暦1715年）
4. 探畳招差之新術（正徳6年，西暦1716年）
5. 精藪算法（享保元年，西暦1716年）
6. 精極算法（享保元年，西暦1716年）
7. 括要算法第三難角法演段図抄（享保二年，西暦1717年）
8. 断連総術（享保11年，西暦1726年）
9. 立円率（享保11年，西暦1726年）
10. 宿曜算法諺解（享保17年，西暦1732年）
11. 天学名目鈔正誤（享保20年，西暦1735年）
12. 天経或問発揮（享保20年，西暦1735年）
13. 燕尾猿臂之術（享保20年，西暦1735年）
14. 割円十分標（元文元年，西暦1736年）
15. 弧矢立成法（元文元年，西暦1736年）
16. 太陰率（元文三年，西暦1738年）
17. 方円算経（元文4年，西暦1739年）

18. 帰除得商（元文5年，西暦1740年）
19. 算法綴術草（元文5年，西暦1740年）
20. 勾股再乗和算法（寛保2年，西暦1742年）
21. 円中三原適等（年紀不明）　　22. 算法全経（廉術）（年紀不明）
23. 算法全経（探積）（年紀不明）　　24. 集彙算法（年紀不明）
25. 求積後編（年紀不明）　　26. 方陣新術（年紀不明）
27. 円攅新術（年紀不明）　　28. 算法類聚（年紀不明）
29. 重卦験符（年紀不明）　　30. 算法変形草（年紀不明）
31. 算法桃李蹊径術（年紀不明）　　32. 方円雑算（年紀不明）
33. 円周率（年紀不明）　　34. 無有奇草（年紀不明）
35. 算法集成（年紀不明）　　36.

巻一，作諸象無有奇之法　　巻二，無有奇設体
巻三，設数　，自約之術　　巻四，設象
巻五，整象　　巻六，雑編
巻七，以径矢求背，乃依弧矢立成
弧矢立成考，　弧矢括術，　求矢之術，　求弦之術
求背之術，　弧背零約之術，　角法起率算顆法
巻八，求円周率術　　巻九，求立円積率

36. 古人書簡（推定寛保3年，西暦1743年）

申込先　〒144　愛知県岡崎市明大寺町向山2番地95
内藤　淳あて　　TEL 0564−51−4482

（道脇義正）

会　　報

山形県和算研究会設立

昭和61年12月7日（日），山形市の教育会館において，山形県和算研究会の設立総会が行なわれた．この年の4月，米沢和算研究会が発足し，高校生会員のための学習会を定期的に持ちつつ研究活動を行なってきた．ゆくゆくは県の規模での研究会にという願いをこめてスタートしたものであった．

10月中旬，米沢市で日本数学史学会の普及講座が開かれたのを機に，山形県和算研究会の結成を呼びかけたところ，その場で10数人の参加申込みがあった．これに力を得，改めて県内外の識者・研究者に呼びかけたところ，12月7日現在で42人の入会申込みがあり，ここに設立総会の開催となった次第である．当日は20人の参会を得た．

総会で承認された会則中，目的と事業を紹介する．

＜目的＞山形県の和算を文化史，数学史及び数学教育の面から調査研究し，併せて地域の文化，教育の向上に資すること．

＜事業＞

① 研究発表会（年1回以上）その他の研究会の開催
② 会誌，会報等の発行
③ 会員名簿の作成
④ 講演会，和算資料展その他の普及活動
⑤ 算額その他和算資料の見学
⑥ その他本会の目的を達成するため必要と認められる事業

また会則に基づき次のように役員が選出された．

会　長	横川敬太郎
副会長	板垣貞英
幹　事	勝見英一朗（事務局長）
	鈴木高明
	二瓶久志
	佐藤典子
監　事	梅津正治
監　事	小松紀一

なお顧問として次の3氏が会長から委嘱された．

下平和夫　（日本数学史学会会長，国士館大学教授）
松岡元久　（文教大学教授，山形大学名誉教授）
千喜良英二　（山形県立米沢女子短期大学教授）

総会終了後，松岡元久顧問の記念講演「私の見る和算」があり，昼食会の後散会した．

その後さらに数人の入会申込みがあったことを付記するとともに，本研究会設立に際し陰に陽に松岡元久氏の御援助があったことを記しここに謝意を表す次第である．

≪本研究会への入会申込み，連絡等は下記にお願いします．≫

勝見英一朗　〒999−05　長井市時庭932
TEL　0238−88−3860

漢字文化圏と近隣諸国の数学史・数学教育国際シンポジューム（ISHM）の全体委員会報告

第1回の全体委員会は去る5月17日（日）午前11時より，桐生市の群馬大学工学部第三会議室で開かれました．群馬大学関係，群馬県和算研究会等地元の委員の方の他に，共催の珠算史学会から会長，日本数学史学会から会長及び運営委員長の2名が出席しました．

5月11日現在の登録人数は75人，国別ではU.S.A 2人，India 4人，Brajil 1名，Korea 2人，China 8人，日本58人です．そのうち発表予定者は27人となっております．

日程は，8月7日開会式，懇親会
　8月8日　記念講演，シンポジューム
　8月9日　シンポジューム，記念講演，閉会式
　　　　　草津ツアー　出発
　8月10日　見学会

9日～10日の草津ツアー見学会は草津の白根，その周囲の数学史，自然史を取り上げております．

今からでも受けつけますので多数の参加をお願い致します．申し込み先は，

桐生市天神町１－５－１　群馬大学工学部

道脇研究室気付　ISHM 組織委員会

（佐藤健一）

新入会員

田上和子（たがみかずこ）　〒180　東京都武蔵野市桜堤１－９－21

（TEL　0422－54－0969）

住所変更

小川三雄　新住所　〒020　岩手県盛岡市浅岸字大塚29－11

新勤務先　岩手県立盛岡商業高等学校

高木茂男　新住所　〒151　東京都渋谷区笹塚２－30－９

シャトレー笹塚310

（TEL　03－377－4272）

退会者

武隅良一

編集後記

1. 会誌は年４回発行しておりますが，編集開始から発行まで３ケ月を要します．編集後，会報等で掲載する内容が判明したり，変更したりすることが度々です．次号にまわすと運の悪いときは半年近くも遅れることがあります．住所変更などなるべく早く連絡して頂きたいと思います．連絡先は富士短大でも受けつけますが，月１度ぐらいしか事務整理のために伺いません．会長宅（〒177　東京都練馬区富士見台３－57－６　下平和夫）に郵便で連絡して下さい．
2. 本年度は群馬大学工学部を会場として，８月７日～10日ISHMが開かれます．会報でも述べましたが，会員の方々の多数の参加をお願い致します．
3. 今回，中国人の本会々員であります王青翔氏の論文を掲載しました．１回では載せきれませんので，２回に分けます．
4. 今年になってから，算額復元奉納式が２度行われました．２月21日東京都八王子市片倉の住吉神社，５月31日，神奈川県小田原市松原神社で行われたものです．現在残っている算額もいたみがひどいものが多く，各地で復元がなされることも考えられます．

（佐藤健一）

数　学　史　研　究

通　巻	113号（1987年 4月～ 6月）
発行所	日　本　数　学　史　学　会
	東京都新宿区下落合1丁目7番7号（〒161）
	富士短期大学科学史研究室
	電話　東京（03）368−8826（出版部）
会　費	年額　7,000円
振　替	東京2−20022番
印刷所	トーコーワイス株式会社
	東京都中野区東中野 3−14−19 高田ビル3F
	電話　（03）368−8232

ISSN 0386-9555

SŪGAKUSHI KENKYŪ

JOURNAL OF HISTORY OF MATHEMATICS, JAPAN

NO. 113

April-June, 1987

CONTENTS

Edited and Published by
The History of Mathematics Society of Japan
Fuji Junior College
1-7-7, Shimoochiai, Shinjuku-ku, Tokyo, 161, Japan

数 学 史 研 究　(通巻113号)　昭和62年6月25日
東京都新宿区下落合1-7-7　電 話 (03) 368-8826 日本数学史学会