

【論 說】

算法統宗と塵劫記

——程大位逝世三八〇年記念講演論文(1)——

鈴木久男

目 次

- 一 初期の和算家——毛利と吉田——
- 二 算法統宗を引用した塵劫記
- 三 中国の算書と塵劫記
 - (1) 命数法——大数
 - (2) 命数法——小数
 - (3) 田の名数
 - (4) 石より下の数
 - (5) 諸物軽重
 - (6) 九九
 - (7) わり声
 - (8) 因と帰
 - (9) 掃除と乗
 - (10) 因乗で掃除を代用
- 四 結 論

一 初期の和算家——毛利と吉田——

算法統宗は発刊（一五九二年）後間もなく日本に流入した。

この書を日本で最初に学んだ者は毛利重能であるといわれている。之を示す文献は以下の如くであり、現在ではこれを信ずる者はいないのだが、二〇世紀のはじめごろまでは事実であるかのように信じられていた。

最初の記述はつぎの如くである。

(1) 白石長忠の数家人名誌（文政七年、一八二四）

「毛利重能は勘兵衛と称し天正ごろの人で、出羽守とも称し豊臣秀吉に仕えて当時の明に数学を学んだ、帰国したときは秀吉の大阪城が落城したので江戸で浪人の後、帰除濫觴を著わした。」というのである。算法統宗を学んだとは記していない。

(2) 榊原芳野の文芸類纂（明治十一年、一八七八）巻五

「文禄のころ毛利重能は秀吉の命で渡明したが、歓迎されなかつたので帰国の後秀吉に報告した。身分が卑しく、学費を持たなかつたからである。秀吉は彼を出羽守とし再度渡明させたが、当時の明との関係が悪かつたため、学ぶことができず算法統宗などの書を持ち帰ってきたので、このときから算術が世に行なわれるようになった。」と脚色された。

(3) 福田理軒の算法玉手箱（明治十二年、一八七九）

、輓近慶長元和の間、草昧の始め、毛利勘兵衛重能と云人、此道を好み、明朝に航し、受学するに遇ひ、従五位下出羽守に任ず、帰朝の日、大阪落城に及び浪人して江戸に居り、弟子に教授す、其術開平法に及ばざれども、後世算学の棟梁たり。と記されている。

(4) 川北朝鄰の本朝算家小伝(明治三十年、一八九〇)

、明国へ留学七年、帰朝のときは大阪落城の後なので、江戸で算術を指南。珠算の用法を弘め帰除濫觴二巻を著す。これは程大位の直指算法統宗(万曆二〇年出版、一七卷)に依つたものである。寛永のはじめ歿したらしいが詳でない。とした。

(5) 遠藤利貞の大日本数学史(明治二十九年、一八九六)はつぎのように詳細である。

池田輝政の臣であつたが、のち秀吉の臣となつた。明に渡つたが二度目のとき程大位の算法統宗を持ち帰つた。大阪落城後京都で道場を開き算学を教授した。天下一割算指南の表牌を掲げた。門人数百人、このときから算学が大いに起つた。帰國のとき珠盤を持ち帰り、木工に命じてこれを作らせた。大津に帰つた木工が之を商売したので大津が有名になつた。梁上二珠を一株としたので、二種類の珠盤が使われた。梁上の二珠は程大位が初学者のために製作したもので帰除法も程大位が発明したのである。

要旨は以上の如くである。

三上義夫は大正四年(一九一五)四月二〇日、遠藤が亡くなつたのち、その遺稿を整理して増修日本数学史を編纂した。大正七年に出版されたが数多くの頭注を加えている。また更に平山諦は多数の協力者を得て頭注を加え、昭和三五年(一九六〇)に出版したから、上述の遠藤の記述の矛盾点は数多く出た。しかし本論とは関係ないから今はこ

れを省いておく。

伝説とはいえ、算法統宗を最初に学んだ人物は毛利重能とされていた。

つぎが吉田光由である。

塵劫記の寛永八年（一六三二）版の跋文に、

「算数の代におけるや、誠に得難く捨て難きは此道なり、然れども代代此道衰へて世に名ある者少し。然かあるに我稀れに或師につきて汝思の書を受けて是を服飾とし領袖として其一二を得たり。其師に聴ける所のもの書き集めて十八巻と成して其一二三を上中下として我に疎かなる人の初門として伝へり。以下略、としたのち自署がある。

著者自身が汝思（程大位）の書を参考にしたというのだから間違いない。毛利重能が算法統宗を学んだ形跡はないが、吉田光由は程大位の算法統宗を引用したところが多くある。以下に記してみよう。

二 算法統宗を引用した吉田光由

算法統宗は、中国だけでなく、日本でも著名な算書である。延宝三年（一六七五）には村松九太夫の弟子である湯浅市郎左衛門尉得之が復刻し、跋文を書いている。

新編直指算法統宗 三桂堂玉振華梓本に送り仮名と訓点を施したもので、それも一種だけでなく、田原平兵衛、河南四郎右衛門、河内屋八兵衛、唐本屋清兵衛、太兵衛、忠兵衛と六軒の本屋がこれを出版しているのである。出版は翌年一六七六年になったが、相当の部数になったことは確実である。

一二九九年に中国で出版された朱世傑の算学啓蒙に久田玄哲が一六五八年に訓点をつけ、さらに星野助衛門尉実宣が註をつけた新編算学啓蒙註解は一六七二年に、重版は一六八六年に出版されており、さらに一六九〇年には建部賢弘が、算学啓蒙諺解大成を復刻している。

日本の数学に、算法統宗と算学啓蒙が与えた影響は頗る大きいとされているがその実証にもなる。

この章では、吉田光由が、算法統宗の、どこを引用したのかを、先人の研究から拾ってみることにしたい。

(1) からす(鳥)算

からすが九九九羽いて、九九九の浜辺で、一羽のからすが九九九声なくと、その声の数はいくつになるか。という問題である。

$$999 \parallel 99702999$$

となることと記している。孫子算経にもあるが、算法統宗の、

諸葛統領八員将 每将又分八箇營

每營裏面排八陣 每陣先鋒有八人

每人旗頭俱八箇 每箇旗頭八隊成

每隊更該八箇甲 每箇甲頭八箇兵

答曰 一千九百一十七万三千三百八十五人からヒントを得たものであろう。としている。^①

(2) 倍増問題

日に日に一倍の事がこれである。

錢一文を日に日に倍ずつにして三〇日でいくらになるか、
答五三万六八七〇貫九一二文になる。という問題である。

芥子一粒、将棋の盤の目一つに米一粒おいて……、などという問題もある。

これは算法統宗の、

今或錢一文 日増一倍 增至三十日 問該若干。

から得たものであろう。というのである。^②

(3) 百五減算

碁石が八六あった。この数を知らないで、七つずつ引くと二つ余る、五つずつ引くと一つ余る、三つずつ引くと二つ余る。その八六をどうして知るのか。という問題である。

算法統宗の、

物不知総 孫子歌曰、又云韓信点兵也

三人同行七十稀 五樹梅花廿一枝

七子団円正半月 除百令五便得知

からであるという。^③ 孫子算経にもある。

(4) きぬ盗人算

八反ずつ分ければ七反足りず、七反ずつ分ければ八反余るとき、盗人は何人で、盗んだ反物は何反か、という問題である。

算法統宗の、

今有買物每人出錢八文 盈三文 每人出錢七文 不足四文 問人數物價各若干。

の類問で九章算術にもある。

以上は遊戯問題である。寛永八年(一六三一)すなわち著者が算法統宗を参考にしたという版に出ているのである。

平山博士とは別に、大矢真一に『塵劫記の素材について』の論文がある。筆者らが塵劫記を復刻したとき、復刻に添えて、別冊として、現代活字版で読みやすくし、さらに塵劫記論文集を添えたのだが、ここに前記論文が再録してある。つづけてみよう。

(5) 入子算(寛永二〇年版)

比例配分の問題で、七つが一組の大きさの違う鍋を銀二一匁で買った。鍋の値段は大きいものから六分(〇・六匁)ずつ安くなっていくとき、鍋はそれぞれいくらずつだったか、という問題で、答は一匁二分〇四匁八分だという。

算法統宗の通減挨次差分の翻案であるとしている。

(6) 六里を四人で馬三匹に乗合するとき何里ずつ乗るかは、

算法統宗一五卷 鳳棲梧 歌

今有程途二千七 十八人騎馬七匹

言定十里輪転騎 各人騎行怎得知

に基づいているという。

(7) 『異乗同除』(正比例)の問題は塵劫記では不思議にほとんど取入れられていないが、統宗の巻一にある説明、

算法統宗と塵劫記(鈴 木)

異乗同除者謂先応除法而後用乘法者 其除法多有崎零不尽之数 則何由而用乘法乎。故変法。而先用乘法然後用帰除。雖有崎零数之不尽者耐可命之。云云

は塵劫記の上巻「金兩替の事」の中に生かされ、乗除が同時に存在するときは、乗を先にし除を後にするが善き算であり、これに反するは悪しき算であることを実例を挙げて詳しく説明している。と述べられている。^⑤

(8) 寛永一八年小型本塵劫記には、統宗の卷六の立円法の問題すなわち、

今有積六万三千二百零八尺欲為立円問径若干。

をそのまま転載している。という。^⑥

以上は筆者の論じたものではないのだが、塵劫記の著者が算法統宗を利用した証拠として見過すことのできない点である。

三 中国の算書と塵劫記

塵劫記は算法統宗以外の中国の算書も参考にしたと認められるところがあるが、どこどこに見受けられる。主として珠算に関連のあるところだが、いまその関係を明らかにして行くことにする。

最初に、調査に用いた現存する中国の算書とその出版年代を示しておこう。

孫子算経 刊年未詳、漢の明帝以後（五一年〜）、或いは三国末（三世紀中ごろ）に存在していたなどの説がある。

楊輝算法 楊輝の著、一二七四年刊は乗除通變本末三卷（算法通變本末卷上、乗除通變算宝卷中、法算取用本末卷

下)。田畝比類乘除捷法二卷（一二七五）、続古摘奇算法二卷の計七巻を総称して楊輝算法と呼ぶ。

算学啓蒙 朱世傑著、一二九九年刊。

丁巨算法 丁巨著、一三五五年刊。

算法全能集 賈亨著 一三五七年？刊。

詳明算法 安子齋、何平子共著、一三七三年刊。

九章算法比類大全 吳敬著 一四五〇年刊。

古今算学宝鑑 王文素著 ⑦ 序文に一五二四年とある。東北大学に写本がある。北京図書館蔵。

盤珠算法 徐氏心魯訂正、熊氏台南刊行、一五七三年。

数学通軌 柯尚遷著 一五七八年。

算法統宗 程大位著 一五九二年刊。

算法纂要 程大位著 一五九八年刊。

算法指南 黄竜吟著 一六〇四年刊。故李儼先生が書生に命じて全巻筆写したものが鈴木に贈られた。

以上の中算書を塵劫記と比較しながら論を進めて行くことにしたい。その順序は、塵劫記の寛永八年版（吉田が算
法統宗を参考にしたと記した文章のあるもの）の上巻によることにする。

塵劫記上巻の内容

1 大数

2 小数

算法統宗と塵劫記（鈴木）

算法統宗と塵劫記（鈴木）

3 石以下の小数

4 田の名数

5 諸物軽重

6 九九

7 八算とかけ算（因）

8 見一と乗

9 かけ算でわり算の代用

までを述べることにする。塵劫記は以下に

10 米売買

11 米を俵に換算

12 俵積み

13 米俵の蔵入れ

14 銭売買

15 銀両替

16 金両替

17 小判両替

18 利息算

19 絹木綿比例解法

と続いて上巻を終る。

(1) 命数法——大数

塵劫記では、

一十百千万億兆京垓秭穰溝澗正載極、恒河沙、阿僧祇、那由他、不可思議、無量大数まで述べている。寛永四年版は極までが十進法である。

算学啓蒙、九章算法比類大全、算法統宗は、最後の数を無量数としており、盤珠算法は無量大数としている。ここは盤珠算法によっている。詳明算法は億、数学通軌では秭穰までが十進法。九竜易訣算法は極まで十進法を採用して

いる。

(2) 命数法——小数

塵劫記の、一よりうちの小かず名の事に当る。

両文分厘毫糸忽微纖沙塵埃までを記す。

算法統宗では塵以下に埃、渺、漠、模糊、逡巡、須臾、瞬息、彈指、刹那、六德、虚、空、清、浄まで記している。

算学啓蒙では織まで十進法、沙以下は八進（万万塵曰沙）で、浄まで続く（万万浄曰清、千万浄、百万浄、十万浄、万浄、千浄、百浄、十浄、一浄）

詳明算法も浄だが織までが十進法、以下は記載がない。盤珠算法は埃まで、数学通軌は絲忽微までは正しいが、以下は逡巡まで仕方なく記している。九竜易訣算法にはなくて、九章算法比類大全は浄まで並べている。

(3) 田の名数

塵劫記は町反畝歩分厘毫糸忽微であるが、算学啓蒙は一里三百歩、一頃百畝、以下畝、分釐毫糸忽となっており、三六〇歩を里（日本の反に当る）と三〇〇歩を里とする二つを掲げているのは、日本の一反（むかしは三六〇坪、いまは三〇〇坪）と同じようである。

詳明算法は忽、糸、毫、釐、分、寸が田畝大量之法で述べられ、盤珠算法は忽、糸、毫、厘、分、畝、百畝が頃となっている。数学通軌は古い畝、今の畝、歩分厘毫糸を述べている。九章算法比類大全は畝、歩、尺で終る。

算法統宗は畝歩分釐毫糸忽と、里頃角となっている。このところは中算書の影響がみられない。

(4) 石より下の数

算法統宗と塵劫記（鈴 木）

算法統宗と塵劫記（鈴木）

塵劫記は石斗合勺抄撮圭粟を掲げている。

算法統宗は粟の外に斛、釜、庾、乗も載せている。圭以上が十進で圭は六粟である。

算学啓蒙に石はない、石の代りが斛、十斗を斛としている。下の単位は圭で六粒の粟としている。

九章比類算法大全では下から圭（六粟也）とし、撮抄勺合升斗石で終る。盤珠算法、数学通軌も同じである。塵劫記に撮（下米七粒）抄（下米七十粒）勺合升にそれぞれ下米七百粒、七千粒、七万粒。特に升のところに中米六万五千粒入、上米六万粒とあるのは何によったか明らかでない。

(5) 諸物軽重

塵劫記には金、銀、赤金、鉛、黒金、真鍮、錫、玉、青石の重さが記されている。

算法統宗では金、銀、玉、鉛、銅、鉄、青石がある。

算学啓蒙にはなく、九章算法比類大全、詳明算法、盤珠算法、数学通軌のいづれにもない。

整理の都合上表を作ってみよう。塵劫記の寛永八年版上巻の目録を記してみるとわかりやすい。

項目	影	響
大数	啓蒙、九章	○盤珠統宗
小数	九章	○盤珠統宗
石以下の小数	九章	○盤珠統宗
田の名数	//	//
諸物軽重	//	○統宗

総括すると、九章算法比類大全と算法統宗、盤珠算法の影響が多いことがこれで知れる。

(6) 九九

塵劫記の九九表はつぎのとおりである。

二二四	二二六	二四八	二五〇	二六十二
二七十四	二八六	二九八		
三三九	三四十二	三五五	三六八	三七二十一
三八二十四	三九二十七			
四四十六	四五二十	四六二十四	四七二十八	四八三十一
四九三十六				
五五二十五	五六三十	五七三十五	五八四十	五九四十五
六六三十六	六七四十二	六八四十八	六九五十四	
七七四十九	七八五十六	七九六十三		
八八六十四	八九七十二		九九八十一	

(寛永8年版, 36句)

寛永4年版には、一の段の9句が余分についているから45句となる。

中国で九九の全句が出てくるのは孫子算経で、表の形式にはなっていないが、九九八十一、自相乗、得幾何。答曰、六千五百六十一。六千五百六十一、九人分之、問人得幾何。答曰、七百二十九。

$$9 \times 9 = 81 \quad 81 \times 81 = 6561 \quad 6561 \div 9 = 729$$

とし、しこが

八九七十二、自相乗、得五千一百八十四。

七九六十三、自相乗、得三千九百六十九。

…

一九如九、自相乗、得八十一。

までを記して、その得た数をそれぞれ八、七……二、一に割って一人前幾つとなるかの数を示し、

右九九一条、得四百五、自相乗一十六万四千二十五。とした。

これは九九八十一…一九九の和とその自乗数を挙げたものである。

$$81 + 72 + 63 + 54 + 45 + 36 + 27 + 18 + 9 = 405 \quad 405 \times 405 = 164025$$

ついで、

八八六十四、七八五十六……一八如八

七七四十九……一七如七

六六三十六……一六如六

五五二十五……一五如五

四四一十六……一四如四

三三如九 二三如六 一三如三

二二如四 一一如二

一一如一

右從九九至一一総成一千一百五十五云云

とあって、九九の数をすべて合すと右の数になるとした。九九だけでなく乗、除、加算の練習にもなっているのである。

この書だけを別格として、中国の算書の大部分は九九の配列を、

一一如一

一二如二 二二如四

一三如三 二三如六 三三如九

一四如四 二四如八 三四一十二 四四一十六

…

一九如九 二九一十八 三九二十七 四九三十六 五九四十五 六九五十四 七九六十三 八九七十二 九九八十

一

つまり小さい数から大きい数と呼ぶ。すべて各段のはじめは一一、一二……一九につづく形式としたから一一如一が一句、一九如九が九句計四十五句の形をとっている。

算学啓蒙、詳明算法、九章算法比類大全、数学通軌、算法統宗はみな四十五句を掲げている。

特異なのは盤珠算法である。

初学累算教法として、

〇二二単四 一三如六 四二単八 五二是十 六二十二 七十二四 八二十六 九二十八 十二二十

〇二三如六 三三単九 四三十二 五三十五 六三十八 七三二十一 八三二十四 九三二十七 十三三十

- 二四如八 三四十二 四四十六 五四二十 六四二十四 七四二十八 八四三十二 九四三十六 十四四十
 ○二五一十 三五十五 四五二十 五五二十五 六五三十 七五三十五 八五四十 九五四十五 十五五十
 ○二六十二 三六十八 四六二十四 五六三十 六六三十六 七六四十二 八六四十八 九六五十四 十六六十
 ○二七十四 三七二十一 四七二十八 五七三十五 六七四十二 七七四十九 八七五十六 九七六十三 十七七十
 ○二八如八^⑧ 三八二十四 四八三十二 五八四十 六八四十八 七八五十六 八八六十四 八九七十二 十九九十
 ○二九十八 三九二十七 四九三十六 五九四十五 六九五十四 七九六十三 八九七十二 九九八十一 十九九十
 の七十二句を掲げている。十の段のあること、逆九九の記載は珍らしい。

塵劫記の九九表は二の段、三の段、四の段……九の段と呼ばれるように上の数が二……九で揃っている。孫子算経と同形といえよう、

中国の算書にある九九表は上の数は全部一で、つぎの句が二……九である。

到底二の段、三の段などと呼べる配列ではない。

塵劫記以前において、民間で行なわれていた九九は、塵劫記と全く反対の形のものであった。口遊（九七〇年）^⑨拾芥抄に記された九九は、

- 九九八十一 八九七十二 七九六十三 六九五十四 五九四十五 四九三十六 三九二十七 二九十八 一九九
 八八六十四 七八五十六 六八四十八 五八四十 四八三十二 三八二十四 二八十六 一八八
 七七四十九 六七四十二 五七三十五 四七二十八 三七二十一 二七十四 一七七
 六六三十六 五六三十 四六二十四 三六十八 二六十二 一六六

五五二十五 四五二十 三五十五 二五十一 一五五

四四十六 三四十二 二四八 一四四

三三九 三三六 一三三

二二四 一二二

一一一

の如くなっている。

ロドリゲスの日本大文典には、

『日本人の使う日本の九九』と題して

いっくごこのつ にくじゅうはち さんくにじゅうしち しくさんじゅうちく ごくしじゅうご

し しちくろくじゅうさん はっくしちじゅうに くくはちじゅういちの九句があり、ついで、

いちいちがいち、いんにがに……いっばちがはち、いっくのく

ににのし にさんがろく……にくじゅうはち

さんんのく……

…

はっばろくじゅうし はちくしちじゅうに

くくはちじゅういち

の四五句の塵劫記型を記している。

九九の表

九の段	八の段	七の段	六の段	五の段	四の段	三の段	二の段	一の段	算書等
9 九九八十一	8 一八八十四 九九七十二	7 七七四十九	6 六六三十六	5 五五二十五	4 四四一十六	3 三三九	2 二二四	1 一一一	孫子算經型 句数 一一一 一一一 一一一 一一一 一一一 一一一 一一一 一一一
9 九九八十一	8 二九九十八 一九九十八	7 一七如七	6 一六如六	5 一五如五	4 一四如四	3 一三如三	2 一二如二 二二如四	1 一一如一	算学啓蒙型 句数 一一一 一一一 一一一 一一一 一一一 一一一 一一一 一一一
9 九九八十一	8 一八八十四 一九九十八	7 七七四十九	6 六六三十六	5 五五二十五	4 四四一十六	3 三三九	2 二二四	1 一一一	拾芥抄遊型 句数 一一一 一一一 一一一 一一一 一一一 一一一 一一一 一一一
1 九九八十一	2 八八七十四 八八七十四	3 七七四十九	4 六六三十六	5 五五二十五	6 四四一十七	7 三三九	8 二二四 九九の四	9 一一一 九九の二	塵劫記 句数 一一一 一一一 一一一 一一一 一一一 一一一 一一一 一一一
9 九九八十一	9 三二八八	9 三七七七	9 三六六六	9 三五五五	9 三四四四	9 三三三三	9 三二二二	0 三二二二	盤珠算法 句数 一一一 一一一 一一一 一一一 一一一 一一一 一一一 一一一

算法統宗と塵劫記（鈴木）
 はじめの省略された九九の九句は中国型で、当時二とおりの九九が行なわれていたが、塵劫記型の方が一般的であ
 ったのだろう。
 整理してみよう。

以上でわかるとおり、塵劫記の九九は純日本型で、算法統宗の影響はない。盤珠算法を参考にしたらしいことは見受けられる。

(7) わり声

わる数が一桁のものを中国では帰という。一から九までの九とおりがあるから九帰と呼び、そのわり声を九帰歌訣と呼んだ。

日本では一でわる必要のないことから、二から九まで八とおりの計算法という意味でこれを八算と呼んだ。塵劫記のわり声はつぎのとおりである。

二天作五	逢二進一十			
三三三十一	三三六十二	逢三進一十		
四二二十二	四二天作五	四三七十二	逢四進一十	
五一倍 <small>ばい</small> 双二	五二倍双四	五三倍双六	五四倍双八	逢五進一十
六一加下四	六二三十二	六三天作五	六四六十四	六五八十二
逢六進一十				
七一加下三	七二加下六	七三四十二	七四五十五	七五七十一
七六八十四	逢七進十一			
八一加下二	八二加下四	八三加下六	八四天作五	八五六十二
八六七十四	八七八十六	逢八進一十	九帰加下一倍	逢九進一十

八算のわり算，後の塵劫記では五一倍作二としている。

九帰歌訣の初見は楊輝算法の乗除通變算宝巻中に新括として出てくる。古句も併せて記されているが、どちらも塵劫記のものとはほど遠い。

算学啓蒙に歌訣の全部が示されている。その塵劫記と異なるところは、

一帰如一進 見一進成十（以下同じ） 二一添作五（以下同じ）

逢二進成十（逢三以下逢八まで同じ）

五帰添二倍 六一下加四（以下同じ）

九帰隨身下の各句である。

算法統宗と異なるものは、

二一添作五（以下同じ） 五一倍作二（以下同じ）

六一下加四（以下同じ）

九帰隨身下

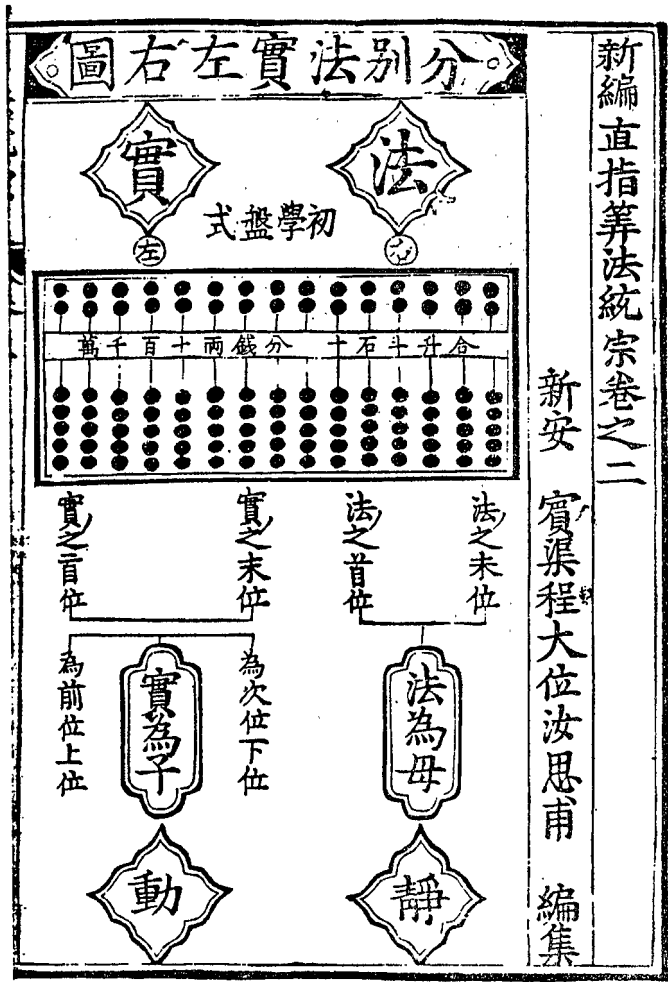
で、ほとんど塵劫記と同じと云ってよい。

添作を天作、倍作を倍双、下加を加下としたような改めは、発音を漢字にあてはめたからであって、活字として入ったときよりも（本よりも先に）耳から入った方が早かったことを示している。

(8) 因と帰

算法統宗には分別法実左右図がある。日本の復刻本から示してみよう。

実（被乗数または被除数）と法（乗数または除数）の置き方が日本と逆であることがすぐ知れる。



実と法の置き方に注意，湯浅の訓点本によった。

塵劫記のわり算はつぎのようである。

二刻図

二	天作五
二進一十	

懸算

六 一 七 二 八 三 九 四 五

八進四十	〇二天作五	三五	十八
六進三十	〇二天作五	三九	十六
四進二十	〇二天作五	三八	十四
二進一十	〇二天作五	二七	十二
二天作五		二六	

$$123456789 \div 2 = 617283945$$

左から右へわり声と呼ぶ。

数の下のわり声どおりに運算することを示している。

懸算は

右から左にかけて運算することを示す。

その答は 123456789 になる。

（寛永 8 年版の現代活字復刻本による）

図で示すように、まずわり算を練習したのちにかかけ算で検算するような形になっている。
 算法統宗では九因として、

- 1234 × 2, 2345 × 3, 2582 × 4, 2469 × 5, 23569 × 6, 234579 × 7, 1345679 × 8, 12345679 × 9

のかけ算を例解し、還元としてわり声を使っている。算法統宗のこの問題は非常に精選されている。かけ算の答をそれぞれ二、三、四……九でわるとき、それぞれのわり声の全句を使うように出来ているからである。この考え方は塵劫記の寛永一八年版の遺題本に生かされている。被除数は異なるが、

1234 ÷ 2, 11211 ÷ 3, 1234 ÷ 4, 12345 ÷ 5, 10107 ÷ 6, 1000006 ÷ 7, 150114 ÷ 8, 111, 111, 111 ÷ 9

を計算するとき、わり声全句を使う、五、九のわり算の被除数は算法統宗に等しい。

実に一二三四五六七八九を用いたのは盤珠算法、数学通軌、算法指南の影響によるものと思われる。盤珠算法は二因、二帰、三因、三帰と進んでおり、算法統宗は二因と二帰が上下対象の図として示され三因、三帰……と続いている。算法指南は上に帰、下に因を図解しており二帰、二因から九帰、九因で終る。塵劫記と同形式の採用は注目に値する。

算法統宗は因の後に帰がある。

4862 ÷ 2, 8358 ÷ 3, 735 ÷ 4, 12345 ÷ 5, 20 ÷ 5, 26532 ÷ 6, 77516 ÷ 7, 9892 ÷ 8, 26532 ÷ 9

の例題が続いている。

(9) 帰除と乗

(a) わり声

塵劫記では二桁以上のわり算を「見一割り」と呼んでおり、

見一無頭作九一 帰一倍一

見二無頭作九二 帰一倍二 八算の二の段入り申すなり 以下略

算法統宗と塵劫記（鈴木）

と続いている。

中国では丁巨算法に撞帰九十三の声があるほか、

算法全能集に、二帰為九十二……九帰為九十九

九章算法比類大全に、二帰為九十二 無除減一下還一……九帰為九十九 無除減一下還九

盤珠算法に、見二無帰作九(二)、起一還二

数学通軌に、見一無除作九一 帰一已帰無除起一還一

算法統宗では、見一無除作九一……見九無除作九九 起一下還一……起一下還九

の形で述べられている。塵劫記は盤珠算法や数学通軌に近いことが知れる。

(b) 計算法

塵劫記は八算と同じく、見一の割、かけ戻して検算。見二の割、かけ算と進んでいる。

現代活字版で示してみよう。(次頁図参照)

説明は大変親切であり、珠の動かし方がよくわかる。文章を読んで実際にそろばんを手にとって理解できる。つまり独習書であることがわかる。師は不要であろう。

図で知れるように、わり算を先に解説し、掛け算を後で述べている。

算法統宗では九因(八問)、九帰(九問)、乘法(八問)、帰除(撞帰還原を含めて十問)、加法(身外加、四問)、減法(身外減、三問)、商除(二問)と続いている。

九章算法比類大全では、

見	あるひは百を 十六に割れば 六匁二分五厘づつになる
一	置かれぬ時に見 引かれぬ時に 掃一倍一十 これは十一よ り十九まで割 る時入るなり。 またあるひは百

同前。

左に十六と置き、右に百目を置き、この百目を見一無頭作九一といふて、百目の所を九一と作りて、さてこの九と左の半の六とを九九によぶ。六九五十四、これを九のつきにて五十四引けども引かれぬ時、掃一倍一、といふて、九の内を一つしもへもどせば八二となる、この八と左の六と、六八四十八引けども引かれぬ時、掃一倍一、掃一倍一と二度もどせば六四となるを六六三十六と引けば下(しも)に四残る。またこれを一進の一十、一進の一十といふて、上(かみ)へ二度あげて、このあげ申す二とまた左の六と二六十二引けば、残りて八あり。この八をまた上へ、一進一十といふて五度あげて、このあげ申す五と左の六と五六三十と引くなり。

掛け算

あるひは六匁一分五厘づつ 十六あわする時に 百目になるなり

左の十六を右の六匁二分五厘によび掛くる。まつ下の五厘より下へ二けた下がりていて、この二けた目に入る事は、左のけたの数ほど下がるなり。右の五厘に左の六を掛くる、五六三十と置き、さてまた一けた上がり、また右の五厘に左の十を掛くる。一五の五と下に置き、はじめよりある五厘をはらひ申すなり。さてまた、右の二分へ左の十六を掛くる時も、二分のけたより、二けた下において左の六より呼ぶ。二六の十二と置きて、また一けた上がりて、右の二分に左の十を掛くる。一二の二と置けば四となる。さてまた右の六匁より下へ、二けた目において、右の六匁に左の六を呼ぶ。六六三十六と置きて、また一けた上がりて、左の十を六匁によぶ。一六の六と下へ置けば百目になるなり。

第五上法

起一還將原數施
 或過本歸と不得
 撞歸之法其教速

若人識得其中意
 笑學須深盡可知
 問意則須意算李之妙

○歸除乘法式
 如有田九百一十四畝八分九厘每畝收
 根二升九合〇問該畝若干
 答曰八石五斗三升一合

第五下法

三九還乘法 歸除還原

九九八十一 二九十八 退二
 八九七十二 二六十六 退四
 四九三十六 四十八 退五
 一九九九 退五 退二 退二 退二
 九九八十一 退二 退二 退二

九九八十一 退二 退二 退二

- ↓ 二九還乘法
- ↓ 二四如八
- ↓ 一二如二
- ↓ 二九一十八

盤珠算法，下の欄を右から読む。

を説明し、下欄では
 歸法総訣として歌訣が記された
 のち、乗法歌、歸除法歌ののちに、
 歸除乘法式がある。写真右の頁
 の下から、左の頁の下へ続いてい
 る。

91489 × 29 = 2653181 を示してい
 る。数値を訂正して上に示して
 みる。

因法（八問）、乘法（三問）、九
 歸歌訣、撞歸歌訣、歸法（八問）、
 歸除（三問）、ついで加法（身外
 加）と続く。

塵劫記のようにわり算からはじ
 めてはいない。

盤珠算法ではどうか、

上欄で二因、二帰……九因、

を説明し、下欄では

下に示した運珠法のとおりに計算すると、掉尾乘法であることがわかる。(二桁の乗法では留頭、掉尾乗法の区別がないが)

問題にしたいのは計算法よりもその表示法である。

算盤の上に問題が示されており、算盤には答が示されている。その各桁の下に九九や、運珠(上法歌つまり加算の口訣)が記されている形式である。塵劫記と比較するとよい。

数学通軌を見よう。

九九のつぎに九帰総歌法語として九帰歌訣を、九帰因乘法語として二因……九因の総九九、七十二句、九帰重演法語一帰……九帰の全句と句の解説を入れている。例えば、

- | | | | |
|--------------|-------------------------------------|-----------|------------------------------|
| 二帰 (一) 二一添作五 | <small>二人分一
兩各五錢</small> | (二) 逢二進一十 | <small>二人分二
兩各一兩</small> |
| (三) 逢二進一十 | <small>又呼二一
添作五</small> | (四) 逢四進二十 | <small>二人分四
兩各二兩</small> |
| (五) 逢四進二十 | <small>又呼二一
添作五</small> | (六) 逢六進三十 | <small>二人分六
兩各三兩</small> |
| (七) 逢六進三十 | <small>又呼二一
添作五</small> | (八) 逢八進四十 | <small>二人分八
兩各四兩</small> |
| (九) 逢八進四十 | <small>又呼二一添作五
分九兩各四兩五錢</small> | | |

の如くである。

1÷2, 2÷2, 3÷2, 4÷2, 5÷2, 6÷2, 7÷2, 8÷2, 9÷2を解説したための

8÷2は逢八進四十。8両を2人で分ければ各4両になる。

9÷2は逢八進四十のち、また二一添作五を呼ぶ。9両を2人で分ければ各4両5錢。

を表わしている。

ついで撞帰法語、還元法語、因法歌、乘法歌、算盤図（統宗のような）、二因、二帰、三因、三帰……九因、九帰を算盤図を入れて解説している。因と乗は上下対比の算盤図で、その算盤は上二、下五、十桁で解説し、一二三四五六七八九の二因、その答を二帰している。塵劫記は帰と因、数学通軌は盤珠算法と同じように因が先で帰を後に述べている。数値は両書とも一二三四五六七八九を使っている。

数学通軌はこの後、因乗、帰除、加法、減法、金蟬乘法、金蟬帰除を述べた後、

九帰分数に入っている。

銀一万二千三百四十五兩六錢七分八釐九毫二人分各若干。

二帰

二二添作五 逢二進一十 逢二進一十

二二添作五 逢四進二十 逢四進二十

二二添作五 逢六進三十 逢六進三十

二二添作五 逢八進四十 逢八進四十

二二添作五

每人該銀六千一百七十二兩八錢三分九厘四毫五糸

二因還原

二五成一十 四二如八 二九一十八 三三（三）如六 二八一十六 二二如四 二七二十四 一二如二 二六一十二

三帰は同じように説明があり、

四帰以下は

前銀壹万二千云云 四人分之 各該若干 用四帰不列

每人該銀三千零八十六兩四錢一分九厘七毫二糸 四因還原照前推之不列

とし、九帰まで答だけを記している。

これは塵劫記の後の版の、

あるいは、米十二万三千四百五十六石七斗八升九合を二つに割れば、

六万七千七百二十八石三斗九升四合五勺づつ、というのとかなり似ている。

数学通軌はこの後で、

定身除法

米一万二千三百四十五石六斗七升八合九勺^{十一}人分之。を一位、二位、三位定身除、空首位定身除に分けて説明する

が、塵劫記には身外加、身外減、定身除とも記載がない。盤珠算法にもこれらが無かった。

ついで帰除法に入る。

米一万二千三百四十五石六斗七升八合九勺を被除数として、

一帰一除（十一割）二帰一除（二十一割）三帰二除（三十二割）の割り声と答、乘法還原の九九を述べ、四三割、

五四割、六五割、七六割、八七割、九八割、九九割の答を記している。

乘法は二位乘法と三位乘法、四位乘法を説明している。

算法統宗と塵劫記（鈴 木）

三位乗法の説明はつぎの如くである。

稲三百六十五石 每石価銀二錢四分五厘

総該銀若干。

五五二十五 五四方二十 二五得一十破身

五六方三十 四六二十四 二六一十二破身

三五一十五 三四一十二 二三如六 破身

帰除還原 総該銀八十九兩四錢二分五厘

四位乘法

稲三百六十五石 每石価銀二錢三分七厘五毫 総該銀若干

五五二十五 五七三十五 三五一十五

二五成一十破身 五六方三十 六七四十二

三六一十八 二六一十二破身 三五一十五

三七二十一 三三如九 二三如六

帰除還原 総該銀八十六兩六錢八分七厘五毫。

と記している。この計算法は掉尾乘法である。

乗法の詩に、

下乗之法此為真 位数先将第二因

三四五来乘遍了 却将本位破其身

を載せており、これは留頭乗法の詩であるから全く運算順序の解説が誤っている。

数学通軌のこの二、三、四位乗法の例題は算法全能集、詳明算法の数値とも等しい。

即ち算法全能集では、

今有銀三十六兩五錢に毎兩売鈔二兩四錢五分、該八十九兩四錢二分五厘

と記し、

詳明算法では、

今有銀三十六兩五錢に毎兩価錢二兩四錢五分、該八十九兩四錢二分五厘とし、

計算法を算木で示している。

五錢に二四五をかける解説を記そう。

五錢 先於第二位下四五二十 次於第三位五五二十五 後変本身作二五二十

とあるから明らかに留頭乗法である。

算法統宗以前に掉尾乗法を算例を掲げて解説したものはないから、^⑫塵劫記の著者が数学通軌の乗法を参考にした可能性は大きい。

算法統宗を見よう。

九帰のつぎの乗法は留頭乗で、

説明に、

原有破頭乘、掉尾乘、隔位乘、総不如留頭乘之妙、故皆不録。

がある。留頭乘法詩のしぎに

425×25 , 286×345 , 358×2468 , 345×403 , 2345×187 , 363×74 , 75×32 , 126×126

の例題があつて帰除で還元している。^⑬

ついで帰除に入る。帰除歌、撞帰還原の句ののちに、

$243 \div 54$, $26532 \div 12$, $12996 \div 19$, $266 \div 28$, $2835 \div 405$, $2252 \div 5630$, $109725 \div 570$, $480 \div 75$, $16920 \div 5640$,
 $55385 \div 1007$

などを例解している。

乗除ともに暗馬数字を用いて計算順序を示している。

算法指南はどうだろうか。その二帰〜九帰は塵劫記とよく似ていた。

九帰、九因が終るとすぐに一帰除式、二帰除式……九帰除式と図が続いている。

一帰除式

今有銀一十二万三千四百五十六兩七錢八分九厘、一十二人分、問每該若干。と問題があつて、上に算盤図があり、答一〇二八八〇六五七〇が五珠一、一珠五、十桁で示され、算盤図の下にわり声、さらに下に九九が示されている。

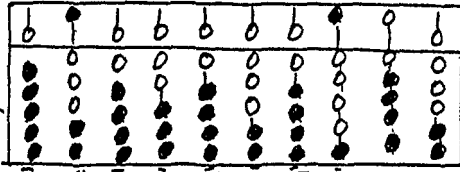
写本の二帰除を図で示してみよう。

以下三帰除（除数三四）、四帰除（四五）、五帰除（五六）、六帰除（六七）、七帰除（七八）、八帰除（八九）、九帰除（九八）と続いている。

二歸除式

今有銀一十二萬三千四百五十六兩七錢八分九厘

②③人分 問每該若干 乘法还原



二添作五无除起下還三四除十二去下計

二添作五逢二進十二六除十八去下計

二添作五逢六進三十八除二十四去下計

二添作五逢二進二十二去上三六除十八去下計

二添作三逢四進二十四去上三七除二十一去下計

二添作五逢二進二十三六除十八去下計

二添作五三除十五去下計

二添作五三除十五去下計

答曰 每該五千三百六十七兩六錢八分六四一八

見九無除作九九、無除起一下還八などの撞歸還原句が例題の中で使われている。

ついで九歸分法（実二六五三^④）を二、三……九で割ったのちそれぞれかけ戻している。

つぎに帰除分法に入り、

31242 ÷ 11.5, 13456 ÷ 23, 12786 ÷ 34, 5634 ÷ 45, 4935 ÷ 56.5, 9784 ÷ 67, 34840 ÷ 78, 42680 ÷ 89, 3546 ÷ 92.5

算法指南の歸除（写本）二歸除
123456789 ÷ 23 = 5367686418

などの例題が乘法九九の還原とともに記されている。つぎに隔位帰除法で三八〇七を七〇〇五〇で割ってそれを還原している。

乘法の説明に

其法有二等不同、有留頭乘者、有鼠尾乘者、留頭之法仮如三色四色（筆者注、法三桁、四桁のこと）則于二色乘起、次乘三色四色、留頭色、然尾乘之。鼠尾乘者、或有三色四色、則數三色四色位数、尾頭乘起、但數色之中多有差訛。不若留頭為妙也、亦無定規聽入取便。

とある。掉尾乘法（算法統宗）を鼠尾乘法と呼んでおり、留頭、鼠尾乗の二法があるが、留頭乘法の方が良法だとしている。

乘法の中で、隔位乗（乗数二〇三など〇が入っているもの）、三色乗（乗数三桁）、四色乗（乗数四桁）などと分けられている。還原に帰除法を用いている。留頭乗法の順序によって答を出している。

(10) 因乗で帰除を代用

塵劫記にはかけ算を用いてわり算に代用する方法が記されている。位取りを無視して、

$$a \div 5 = a \times 2, \quad a \div 25 = a \times 4, \quad a \div 2 = a \times 5, \quad a \div 125 = a \times 8$$

を行なうものである。

古今算学宝鑑で単因代除と呼ぶものがこれである。

二因可代五除、四因加代二五除は等しい。

別に三因可代繁三除、加六可代六二五、三十二可代三二二五除も述べている。これは、

$$a \times 3 = a \div 3, \quad a \times 16 = a \div 0.625, \quad a \times 32 = a \times 0.3125$$

を示している。

楊輝算法の法算取用本末巻下の帰減代除三百例題中には

五 二因、二十五 四因、百二五 八因

などがある。

以上のほかに飛帰に相当する四十三割や小一斤(十六割)、九六の割り掛け、開平、開立などについて塵劫記と算法統宗や他の中算書との比較や関連を考える必要があるのだが、相当の分量になると思われるので今は述べないでおく。

四 結 論

算法統宗が、刊行後間もなく舶載され、日本の初期の和算家、特に吉田光由或いはその師によって研究されたであろうことは、吉田自身の文によっても知られるところである。

吉田が参考にしたと述べている算法統宗は一五九二年出版で、吉田は一六三一年版でそのことに触れている。よく知られるように、塵劫記の初版は一六二七年である。

一六二七年の初版と一六三一年版の差異を以下に記しておこう(九、一〇ページ参照)。

一六二七年版は

1 大 数

2 小 数

算法統宗と塵劫記(鈴 木)

3 石以下の小数

4 田の名数

5 九九

6 八算とかけ算

7 見一と乗

8 かけ算でわり算の代用

となっており、一六三一年版で諸物軽重を加えていることが知れる。算法統宗によって加えたことは先に述べた。九九までのことは既に表にして示しておいたとおりである。

以下項目毎に塵劫記がもっとも影響をうけたであろう中算書を掲げてみる。あくまでも私見であるが、

○わり声 盤珠算法、数学通軌、算法統宗。

○因と帰 a 実の一三三四五六七八九は盤珠算法、数学通軌、算法指南。

b 一六四一年版塵劫記のわり声全句使用の問題は算法統宗の影響。

c 上部に帰、下部に因の算盤図による解説は算法指南。

○帰除と乗

わり声 盤珠算法。

計算図の表示法 1 数学通軌（上下対比）因ののち帰。

2 算法指南 帰ののち因

乗法が掉尾乗

1 数学通軌
2 算法指南が尻尾乗を説明

○因乗代帰除 古今算学宝鑑。

となる。古今算学宝鑑が日本に入った形跡はないから、

吉田が参考にしたのは、

盤珠算法、数学通軌、算法統宗、算法指南さらに程大位の後の著としての算法纂要である。

吉田が述べていることを真とするならば、程大位の著を参考にしたのは塵劫記一六三一年版以後となる。これを裏付けるかのように、

一六二七年版の序文（天竜寺の玄光和尚の白文）には吉田が「自袖裏携四卷書」と、四巻の本を携えて序文を求めたとしており、現代活字版となった一六三一年版には、「自袖裏携十八卷書」となっている。この間に「携五卷書」というのが早大小倉文庫にあるという。^⑩

兎玉は程大位の算法統宗が一七巻なので、吉田は一八巻とするようになったのであろうか、と述べている。^⑪多分これが真実であろう。

かくて塵劫記の初版を出版するに当って参考にしたであろう中算書は盤珠算法、数学通軌、算法指南の三書に限定されてきた。

前にも述べたように、現在に伝わらないものがあつたかも知れないが、現存本に限って云えば塵劫記の初版本の種本は盤珠算法、数学通軌、算法指南であり、他は室町以来の伝統数学によっていると結論づける者である。

注

① 平山諦 東西数学物語 四二ページ、恒星社厚生閣、一九五六年初版、一九七三年増補。

算法統宗と塵劫記（鈴木）

- ② 前掲書、四四ページ。
 - ③ 前掲書、六二ページ。
 - ④ 塵劫記論文集 一九七七年、大阪教育図書株式会社。大矢、下平、児玉、戸谷、筆者、松崎、野口、高木、須賀、平山、山崎、本田、荒木の論文が収められている。
 - ⑤ 前掲書八ページ。
 - ⑥ 前掲書九ページ。
 - ⑦ 古今算学宝鑑は優れた書であるが、中算書としても独立しており、且つ日本に対する影響も皆無と認められるので、以下の調査には用いないことにする。
 - ⑧ 二八十六が正しい。
 - ⑨ 天禄元年（九七〇）源為憲が藤原為光の子松雄（当時七歳）のために教えた手書きの教科書。
 - ⑩ 室町時代にできた一種の百科辞典。
 - ⑪ 一六〇四〜八年成立。
 - ⑫ 王文素の古今算学宝鑑の留頭乗のところに、
法有二位以上皆曰乗、生数之術也。其法有三、有自法尾乘起而至上者（これが掉尾乗）。有自法首乘起而至下者（これが破頭乗）。有自第二位乘起至尾、纔来乘法首而乘身者、此謂留頭乘法也、（中略）乗雖有三莫若留頭乗爲便。とあるのみである。
 - ⑬ 湯浅の訓点本には相当の数値の誤りがある。 258×1468 、 345×403 の或、 2345×1897 など。
 - ⑭ この数二六五三二は非常に多く使われている。盤珠算法、算法統宗、九竜易訣算法（刊年未詳）に使われているほか、古くは詳明算法にもある。
 - ⑮ 塵劫記論文集、児玉明人、吉田光由編著の塵劫記、同書四八ページ。
 - ⑯ 前掲書五一ページ。
- （本論文は、一九八六年九月一八日、安徽省屯溪市で行なわれる程大位逝世三三〇年記念講演会に於て発表するものである。主催団体は中国珠算協会、安徽省、陝西省、中国珠算史研究会）