

商人とソロバン

坂本信太郎

はじめに

中国の明時代に盛んに使用されていたソロバンが、我が国に伝来されたのは16世紀後半と言われている。ソロバンと共に割算九九も移入された。その導入は長崎、堺の貿易商人達を通じたものであった。

我が国の数学は、飛鳥・奈良朝時代、やはり朝鮮を経て伝来した中国数学によって始められたのであるが、それは日本の数学に殆んど影響も与えずに衰微してしまったのであった。本格的に我が国の数学が開花するのは、ソロバンが導入されてからである。従って我が国の数学は商人のソロバンによって育てられたと言ってもよいであろう。

商人の活発な活動によって成長したソロバン中心の算学は、やがて我が国が誇り得る独自の和算に到達した。しかしそこで商人とは無縁のものになってしまったのである。そしてソロバンによる算術は、全くの計算術となって、数学とは別の途を歩むようになり、西鶴が『武家義理物語』に「そろばんをきて商人をあらはせり」と言っているように、愈々商人のシンボルとなっていった。

「商人の儀は算術をもつばら心掛けらるべき事に候。算勘未熟に候へば商いの道闇き道理に候ゆゑ、行届かざる所に思ひよらざる損失もこれあるものに候。ことに算筆不達者に候へば、先様の御前などにて算用違ふなど、これある時は、その人も耻辱のやうに存ぜられ候、また御店の御外聞にもかかわり

候事も出来申し候」『独慎雑話』(寛政四年頃か)

これが商人の算学に対する心であった。故にソロバンは学問としてではなく、あくまでも商人としての務めを遂行するための、商人の意気地のための手段として、術としてあったのである。

和算は我が国の数学の中で華やかに開いた花であったが、洋算の導入とともに、孤独のうちにしぼんでしまった。ソロバンは華やかさこそ見せなかったが、雑草のような根強さをもって生き続け、活力を失うことはなかった。その源動力こそは商人達の支えであった。

私はソロバンが我が国の数学の上にもたらした影響と、商人達の手の中でたどった途を概観してみたいと思うのである。そして科学と産業・技術のからみ合の一面に触れてみたいと思うのである。

この稿のために多数の著書、論文のおかげを頂いた。これらの参考文献を文中一々註するのは煩雑にすぎるので、各章の終りに掲げさせて頂くことにした。

I 我が国数学の概要

一般に農耕社会が成立して、可成りの余剰物資が蓄積されるようになると、自ずと社会のあり方は複雑なものになってゆく。社会のあり方が複雑になると、そこに新しい種類の技術、知識が必要とされてくる。それは従来の技術、知識のように、物を作り出すためのものではなく、物を管理し、運営、組織するために必要な技術、知識である。前者のためには定性的知識で充分足りるが、後者に対しては定量的知識を必要とするのである。従来のものとは全く異質の知識、技術の創出がなされなければならないのである。こうして創り出されてきたのが擬科学(Pseudo Science)である。つまり擬科学は人々が日常の生活を営む上に、どうしても避けることが出来ない実際上の必要から自ずと始められてきたものと言える。従って、術の性格が強く、技術と科学が未分離の状態にな

っている。医学、天文学、数学などが、このような形で、古代エジプト、バビロニア、インド、中国に始まったのである。擬科学が科学に発展するためには、ギリシャ的思考の出現によって、技術との分離が行われる必要があった。

中国においては、遂に擬科学から脱け出せずに終った。術の状態に留まってしまった。こうした中国数学の摂取によって始められた我が国の数学も亦、科学に極めて接近するほどに発展したにも拘わらず、術の域に留まった。擬科学からの脱出は、幕末になってからの西洋数学の導入に俟たねばならなかったのである。

さて、我が国における数学の発展状態は、次の四つの段階に分けることができる。

1. 飛鳥・奈良時代

中国数学の導入による開始期

2. 江戸時代初頭

中国数学の再摂取による発展期

3. 江戸時代中期

和算の成立に始まる独創期

4. 幕末から明治初期

西洋数学の導入、和算の消滅

さて、このうち本稿に関係の深い1.2.3.の段階について記すことにする。

Ⅱ 飛鳥・奈良時代から室町時代の我が国数学の概要

我が国の上代人にも、数と量の概念が存在し、単純な勘定は行えたと考えるのが自然である。しかし数学の知識としては、朝鮮を通じて、漢・魏六朝の中国文明が流入してからのことである。

『日本書紀』によれば欽明天皇十五年(554)に百済から暦・易・薬の博士が、亦、推古天皇十年(602)に同じく百済から、僧観勒が暦・天文・地理・遁甲・

方術の書を携えて来朝したと記してある。数学については特に記されていないが、当然、簡単な計算術も伴われていたに違いない。

次いで、孝徳天皇、大化二年（646）には

「^{コヘ}強く^{イサツ}韌しく^{サト}聡敏くして、書^{テカキ}算^{カズトル}に工^{タクミ}なる者を、主^{マツリゴトヒト}政・主^{フビト}帳とせよ。」

の詔が出されているのを見る。これは、明らかに、この時数学が導入されていることを示すものである。そして政治・行政上に多数の数学習得者を必要とするほど、社会が整い、複雑になってきたことの反映と見る事が出来る。元正天皇・養老二年（718）になると養老令が發布され、大学寮を設け、算博士、算生を置くことが制度化されるにいたるのである。「^{リヤウ ゼノゲ}令義解」によってその内容を見ると、13歳から16歳迄の、五位以上の者の子孫並びに東西史部の子を以て大学生とすること。教科書としては、^ニ九章算術、^ニ周髀算徑、^ニ三開重差、^ニ綴術、など九種の書を使用することなどが規定されている。いずれも可成り高度な数学書である。算生らは主計寮、主税寮、太宰府などで班田租調の事務に従う役人に採用されることになっていた。ところで、班田租調の事務に必要な数学知識は、教科書の初めの章にある方田、粟布、^{ゾフ}衰分⁽¹⁾に記されているような簡単なもので十分に間に合うので、綴術のような高度の部分まで学ばれたかどうかは疑わしいことである。亦学ばれたとしても学生達に理解されたとは考えられない。

この時期に移入摂取された知識の大きな特色は、算木を使用する計算法と掛け算九九であった。算木は 3mm 四方、長さ 4 cm 位の棒で黒色と赤色の二種がある。赤は^{プラス}＋を、黒は^{マイナス}－を表わすのである。算木で1本、2本と数えるほかに、これを並べその形で数字を示した。

1 2 3 4 5 6 7 8 9 とし、
 $\frac{\text{—}}{10} = \frac{\text{—}}{20} \dots \frac{\text{—}}{60} \frac{\text{—}}{70} \frac{\text{—}}{80} \frac{\text{—}}{90}$ というように。そして^{サンベン}算盤と呼ばれる紙又は板の上に並べて数字を表わし、この盤上の算木を動かして計算を行なうのである。故に算木を用いて計算することを算を置く^{サンベン}と称したのである。算木は囊に

入れて携帯したようである。『日本霊異記』(822?)の下第14に「……自レ空落死、彼身摧損、如_レ竿入_ヲ囊……」とある。

当時の上層階級の人々は専ら算木を用いて計算を行った。この様子は平治の乱(1159)に殺された藤原通憲信西が大内造営を僅か2年間で造営したが、その間手ずから終夜算を置ける、とある。亦計算が上手にいて、諸国からむだな徴収がなくて、めでたかったと『愚管抄』巻5に記してあることから窺える。更に室町時代の能狂言『さいのめ』の中にも「このあたりに住居いたす大有徳な者でござる。……そうじてわれらごときの者は、算勘に達せいではなりませぬ。……算木を貸して下されい。」とある。

算木による計算は、加法、減法、掛算九九による乗法、掛算九九で行う割算(商除法で、現今の筆算による割算と同様のものである。)が行われた。しかし掛算九九による乗法、除法が一般庶民にまで普及するのは、遙かにおくれ、室町時代末になってからのことであった。庶民の乗法、除法は原始的な方法である加法、減法の繰返しによって行っていたのである。

移入された掛算九九が、上層の人々の間に新知識として持て囃され、広がっていった様子を見てみよう。

万葉集 卷六 養老7年 笠朝臣金村

907番「……^{イヤノゴツゴニ}弥繼詞爾 ^{ヨロズロニ}万代
如_レ是_二二_一知_三三_一芳野之……」

卷六 山部赤人

926番「……^{アサカリニ}朝狩爾 ^{シシフミオコシ}十六履起之
^{ニフカリニ}夕狩爾 ^{トリフミタテ}十里踢立……」

卷八 大伴家持

1495番「^{アンヒキノ}足引乃 ^{コノマタチクク}許乃間立_二八十一_一
^{ホトトギス}霍公鳥 ^{カクキクソメテ}如此開始而 ^{ノチコヒムカモ}後將恋可聞」

卷十一

2542番「若草乃 新手枕乎 巻始而
ワカサノ ニヒタマツラツ マキソメテ
ヨサヤヘダナム ニ タク アラナタニ
 夜哉将間 二八十一不在国」

この外に、3242、3330番にも「八十一」を「くく」と読ませる歌が載っている。このことは奈良時代には既に九九が、知識人の中に新知識として、競って使用されるほどに拡がっていたことを示すものである。

九九の表が記されている書としては、平安時代、天禄元年（970）に源為憲編の「クヂズミ口遊」がある。この表では中国の数学書と同じく、九九八十一に始まり、八九七十二……一一の一で終る型で記されている。現今の我々が唱えるような型、一一が一に始まって、八九七十二、九九八十一に終る九九は、13世紀になって、数学がようやく一般庶民に迄普及し始めてからのことである。

九九を使用した句や詩はその後も流行し、人々の好評を博した。平安初期の都良香の「神仙策」に次のような句が見られる

「四九三十六ノ天 丹霞ノ洞高ク關ケ

八九七十二ノ室 青巖ノ石削リ成セリ」

鎌倉、室町時代に入ると禅宗の僧侶達の手の中へ数学は移ってゆく。その僧侶達の詩文を見ると

「三五秋高シ月上ル時」

「菊ハ似タリ西施二八ノ姿」

「七々算シ来ル四十九」

「九九元来八十一 七九依然六十三」

のように九九を用いたものが多く見出されるのである。

世の中が安定し、堂塔の建造、治水開墾、亦宋や元・明との通商貿易が盛んになるにつれて、貴族、上級官吏、僧侶らの上層階級にとって、数学知識は愈々欠かすことの出来ないものになっていった。そして可成りの程度のものが学ばれるようになったのである。このことは前記の「クヂズミ口遊」が、参議左中将藤原為光の長子（7歳）の教育のために編まれた教科書であったことから窺えよう。

ところで数学は上層階級のものでしかなく、一般庶民にとっては所詮無縁のものであった。神秘的な一種不思議な術でしかなかったのである。^[2] しかし13世紀から14世紀にかけて、諸産業が興り、商いも発達し始めてから、ようやく庶民の中にも掛算九九が浸透し普及するようになったのである。計算の必要が増し、計算を行うことの出来る人の数も増加していった。この様子は、当時の庶民の娯楽であった能狂言の出し物に窺うことが出来よう。そうした出し物に前記の「さいのめ」（或いは「算勘掣」とも言う）、「二九十八」がある。いずれも計算に関係を持った狂言で、人々はこれを見て笑いころげるのであった。今やそれほどに九九も数知識も拡がっていたのである。例えば「二九十八」では、或る男が清水の観音に妻を授けられんことを祈って、夢のお告げを得る。そのお告げの通りに出会った女に住所を尋ね「春日なる里とは聞けど室町の角よりしてはいくつなるらん」と言うと、女が「ああ、にく」と答える。そこで男は九九の算用で18軒目と知り、「われらごとき妻に算勘の達したはいち調法ぢや」と言って喜ぶという内容である。亦「さいのめ」では500具（1000個）の簀さいの目の総数を求めることを話の内容とするが、この数を求めるのに、指を折って数えたり、算木を持ち出すまでもなく、見物人は暗算で出すことが出来たので、登場の人物がまごまごするところにおもしろさを見たのである。

このように、数学はその裾を拡げ、興隆し始めたのであったが、其の後久しきにわたって打ち続いた兵乱に遭って、忽ちに衰亡していった。中国数学の摂取消化が不十分なままに終った我が国の数学の根の浅さがここに表面化したのである。僅かに簡単な計算の技術のみが、日常生活の支えのもとに、細々と残り得たという始末であった。

「……中古、戦国に及びて、九章の学（数学の意）、随つて地に落つ。士は軍務に勞し、民は流離に苦しみて、除算を煩なりとして用いず乗算のみを行ふ……」と、天明元年（1781）、村井中漸はその著「算法童子問」の算学淵源で述べている。

算学淵源に見られるように、四則計算の中で除算は特別であった。狂言の『さいのめ』にも「何ぞむつかしい割物でもおほせつけられるかと存じてござれば……」と、算勘の達人な一人は、誇らしげに言う。除算は甚だしく難かしいものであった。室町時代には除法を知る者は殆んど稀な状態になっていたのである。

注(1) 方田：田畠の面積を計算することを対象とする。わが国では検地算という。

粟布：粟は米，布は銭をいう。穀物金銭等の売買交易を説く。

衰分：差分ともいう。主として比例配分を論ずる，亦一定の規定の下に総数を数組に分割する問題も扱う。

- (2) 算木計算は，世襲の算家によって秘法として相伝された。このことが民間に於ては一種の魔術の如く考えられたと見え、『宇治拾遺物語』にも「算の道はおそろしきこと」として，人を活殺することが出来るとさえ考えられていたようだ。

亦，三十二番職人歌合（14C～16C）の六番『算おき』に「『をくさんのさうしやうしたる花の時 風をばいれぬ五形なりけり。』算道の指南五形の相剋相生を本鉢にて，一切の吉凶を判定することなれば……」とある。

更に『人倫訓蒙図彙』の「箒者」の項に「……天地五運の行道も箒数を考えて是をしり，高山深淵をもいたらずしてしるは是箒勘の徳なり。」とある。

参考文献

- 明治前日本数学史（第一巻），日本学士院，1944年，岩波書店
- 日本数学史，遠藤利貞
- 室町末期の数学思想，大矢真一，科学史研究39号，1956年
- 古事類苑²⁹，文学部三「算術」，吉川弘文館
- 日本書紀（下），日本古典文学大系，岩波書店
- 律令（学令十一），日本思想大系，岩波書店
- 令義解，国史大系，吉川弘文館
- 万葉集（二，三巻），日本古典文学大系，岩波書店
- 能狂言（上，中，下），岩波文庫
- 日本教育史，東洋文庫，平凡社
- 珠算の歴史，鈴木久男，昭和39年，富士短大出版部
- 算法童子問，初等数学古典3，村井中漸，昭和19年，大紘書院
- 数学受入れの素地，和算以前Ⅰ，大矢真一，自然32巻8号，1977年，中央公論社
- 人倫訓蒙図彙，日本古典全集，日本古典全集刊行会

○「九九に就きて、三上義夫、東西算盤文献集第二輯

Ⅲ 江戸時代初頭に於る我が国数学の概観

室町時代の末から織田・豊臣時代にかけての時期は、数学の重要性が再び著しく認識され、復活した時期であった。この時期において最も数学を必要としたのは第一に各地の戦国諸侯であり、武士達である。戦乱の絶え間ない当時、不時に備えての築城や、軍備のための土木工事が頻繁に行われた。そしてそのための測量に、資材・人夫の手配りや見積、兵糧の手当、諸経費の会計・見積り、徴税など、すべてに数学は欠かせぬものであった。従って大名も武士達も算学を重んじ、学ぶことを奨励したのである。算学を賤しむという風潮は全くなかった。『算学必究』に

「……北条早雲、子息氏綱稽古はじめの時、何れの芸を以て、先にいたし申べくやと家臣へ相談ありしに、大導寺駿河守、進み出て、算術を先にいたし然るべくと申しければ、……早雲やや思案ありて、吾は駿河守が申に随い、算を以て先とせんと申され、算学を先にいたされしとか。」亦続いて、「兵賦、陣法、糧飼、营地城制等は、悉く算より出るものにして……。国家予備の法、戦陣勝敗の数、算術にあらざれば勝を決する事能はず、すべて算を知らざれば、物に疑念を生じ、疑念あれば指揮遅滞す、これ兵家の嫌ふ所なれば、将たる者、数を学ぶべきものと存候。」と記している。

中国地方の一城主であった多胡信敬の『多胡家訓』にも同じように、

「国ヲヲサメ、郡郷庄村里ヲハカラヒ、名田ヲ持作等スルモ、皆算用ナリ、アキナイ利銭事ハ申ニヲヨバズ、奉公、シヨクゲイモ、算用ニモルル事ナン、算用ヲ知ヌモノ、人ノツヒエヲモ知ズ……」と述べ、武士生活に必要な17科目の中で算用を上位にあげて記しているのである。

積極的な算用への認識が武士達の間に燃え上った時期であった。

数学を強く必要とした第二は、成長してきた商人達であった。城下町を形成

し、諸国から商人を集めてきて、手厚い保護を与えた戦国大名の政策の下で、商人達はようやく独立した存在になることが出来、繁栄への道が大きく開かれることになった。遣明船貿易に、朝鮮、南海貿易に、鉱山業、土木事業、鉄砲等の武器商に活発な活動が開始され、巨利を得て豪商となる者も数多く出るようになった。特に戦国覇者となった信長、秀吉は封建体制の再編成を企て、楽市、楽座を設け、各地の関所を撤廃して交通・交易に便ならしめるなどの諸政策を通じて、諸産業の整備、興隆を計ったので、経済活動はより一層の活気を帯びる状態になった。経済活動、商業の活発化は、発生してくる種々の問題を速やかに処理し得る数学と計算法を激しく要求するようになった。

第二回目の中国数学の移入が開始されたのは、こうした空気の中だった。しかも今回の移入によって伝来されたものは、第一には、ソロバンの新用具と割算九九の計算手段で、人々が渴望してやまなかった容易にして、速やかな計算を可能にするものだった。第二には、日用諸算を主とした通俗数学書『算法統宗』であった。この算書は、第一回目の伝来時における算書『九章算術』……などより内容は容易で、当時の人々に理解不可能なほど高度なものではなかった。従って、前回と異り、充分に理解し、摂取消化することが出来た。このことは我が国の数学にとって大変幸いなことだったといえる。

ソロバンと割算九九がいつ我が国に伝えられたかは、定かではないが、16世紀末で、17世紀初には可成り使用されていたと考えられる。ソロバンは、従来の計算用具の算木より遙かに軽便な用具であった。加法、減法が非常に容易に、しかも誰れもすぐに計算出来るものであった。更に割算九九即ち割声（八算見一とも言われる。）を用いることで、難かしい除法が、何等頭をひねることなく、全く機械的に行えるのである。ここで人々は、至難の除法も征服し、四則計算を掌中に収めることが出来たのである。このためソロバンは、初めは大名、富豪などの上層の人々に、そして次第に一般庶民、町人に急速に浸透して行き、どこでも大歓迎された。計算に親しみ計算の出来る者の数は一挙に増え、同時

に新しい数学を学ぶ者も増加した。我が国の数学の内容を高めてゆくための準備体制が次第に整えられてきたのである。

江戸時代に入ってくると、数学、ソロバンに対しての考え方に、少しく変化が現れてきた。今や覇者徳川家の支配体制は確立し、安定し、天下太平の世になった。それと共に幕府官僚機構の中にも、それに対応した改変が進行し、専門的技術・知識を必要とする部署が設けられるようになり、それぞれに家臣が配置されるようになっていった。その結果それぞれの武家の役柄は定まってしまうことになった。特に財政部門では業務の専門化が強く進行し、勘定方に起用された武士以外の、一般の武士達には計算の必要性をなくしてしまうことになったのである。

亦一方進展著しい商人達に財力が押えられてくる現状への反動として、武士達の中に、蔑商思想が起り、それと共に数学、ソロバンに対しても、かかる商賈町人のための学であり、たかだか小吏の道にすぎないものとして軽視し、賤しむふうが強くなってきたのである。先の「算法童子問」の算学淵源は言う

「世人、^{オホムネ}大率算学の本旨を論ぜず、経済の益あるを置き、わづかにその末^ツ駟^ツ儉（ずるがしこい仲買人）、計較（はかりくらべ）の便たるを以て、商賈、販夫の日用となる。かの縉紳大夫視て市井の俗物とす。宜なる哉、その術を見れば皆貨殖の蚕子法にして、また商賈の産業、実に太平の余恩なり。士君子の興かるところならんや。」と。

川北朝鄰もその回想文の中で

「余は七歳にして初めて珠算を学び、八算見一より相場割、差分、方程、^{エイジツ}盈肭（過不足算）、開平、開立の順を逐て、天元術に至れり。当時（安政年間）士は珠算を手にするを快しとせず、以て商売の技とせり。身武門に在る者算術に志せば同僚の忌む所となり、交際を絶つに至る。故に余は陰かに数学を研究するは夜間燈火を友とするのみ。」と言うほどの状態になったのである。従って数学は、勘定方の役人か、一部の浪人、富裕な百姓・町人、或いは数学に興味を

持ち芸に遊ぼうとした暇人、若しくは変人と称される人の中で育てられ、これらの人々によってのみ支えられることになったのである。

さてソロバンと割声は慶長の初め頃迄（1604年以前）は、上層の商人や大名、武士の一部が入手し得て、使用していただけであった。そしてその知識は口誦や筆書によって伝えられるのみであったが、それでもこの便利な算法は次第に広く拡がりつつあった。ソロバン導入による新しい計算の仕方を、口誦や筆書ではなく版本にして、多くの人々の要望に応えたのが、毛利重能の手に成る『割算書』で、元和八年（1622）の出版であった。この書は我が国に現存する最古の数学書である。この本の表紙が失われているので、何という題名であったか不明であるが、内容が割算を主としているので、通称『割算書』と呼ばれているのである。

『割算書』は、^{ハツサン オナヅタオコリ}八算、同 発ノ見一、同 発ノ帰一倍一、同 発ノ四十四割、四十三割、^{ニイチ テンサタノゴ}小一斤声⁽¹⁾の割声の外に、^{カケ ヨキブン}糸割、掛て吉分、^{マスツモリザン}絹布割、升積算、金割算、借銀・借米、米売買の日用商用計算に関する事柄、更に簡単ではあるが検地算、普請割、^{マチミヨウ}町見様の測量・土木の問題の16項目を内容としている。

割算九九について次のように記している。

八算之次第

^{ニイチ テンサタノゴ}二一 天作五

^{ハク ニ シンイチジフ}逢二進一十

三一 三十一

三二 六十二

逢三進一十⁽²⁾

.....

五一 ^{カイチ}加一

五二 加二

.....

九七 ^{カノシチ} 加下七

九八 加下八

逢九進一十

右、八算の声、斯くの如く割り申候。若し声を忘れたる時、二ノ段に二一天作五と云ふは、十匁の物二つに割り候へば五匁になる。又三の段に三一三十一と云ふは、十匁を三つに割り候へば三匁づつにして、一匁余り申すに由り、三十一と云ふ也。……

見一之次第

置_ル不_ル置_キ時は「見^{ケンイチ}無^ム当作^{タクサクキウノイチ}九一」と云ふ。此心は百目を十一人に割り候へと云ふ時、十人には十匁づつにて候へども、十一人と云ふ時、九一に作るは、十人に九十目として一人分は残り、十匁の内にて引き申候時、一匁残り申候。……⁽³⁾

帰一倍一之次第

引_ル不_ル引_キ時は「帰一倍一」と云ふ。此心は右「作九一」と仕る時に、十二人に割る時、二人分下の十匁にて二人引申候時足り不申候時、上の九十目の内十匁下へ下げて八十目と二十目になし、さて下の二十目の内にて二人分八匁づつ十六匁引き申候。……

見一の段を「引そろばん」と云ふ。又「惣^{ソウ}まくり」とも云ふ也。⁽⁴⁾

割算の指導書とはいうものの、唯割算九九の表を掲げただけで、その説明は至って簡単である。従ってこの書物だけでは、いかなる初学者も独りで学び得ることは出来なかった。この書は独習者にはなく、師が直接この本を用いながら弟子に教えるための教科書というものであった。

割算九九を八算、見一と呼ぶのは、一桁のわり算のための割声が、二の段から九の段まで八種あることから八算と称し、二桁以上の割算には「見一無当作九一……見九無当作九九」の割声を使うところから、その頭をとって呼んだのである。

割算九九について、三上義夫博士の論文に依って簡単に説明しておこう。

除算歌括即ち割算九九は、中国の宋時代末から元・明時代にかけて現れてきたもので、『算学啓蒙』以後に広く賞用された。『算学啓蒙』の中で、九帰除法即ち割声を使用する割算は、古くからの商除法即ち乗算九九を用いての割算が初学者には入り難いので、これに代えて試みられるようになったものである。従って九帰除法は正術と云うべきものではなく、便宜法である、と説いている。

算木と算盤サンパンによる割算の方法は、実即ち割られる数を上に、法即ち割る数を下に並べ、商即ち割算の答を更に最上の列に入れるのである。⁵⁾ つまり先ず商を立てて、それから演算を施して行く。別に商を立てての割算であるので、商除法と云うのであろう。これに対して割声を用いる除法即ち帰除法では、特別にどのような商を採ってきたらよいかと考えた上で商を立てることをしないで、割声に依頼して商がすぐに出てくるのである。そしてその出た商を実の前に入れて、割声に応じた演算をすることで割算が行えるのである。実即ち被除数の入れてある位置に於て商が直ちに布置されてゆくと言う訳である。商が実の旧位置に於て、そこへ直ちに帰入するという意味でこの種の割算が帰除法と称されたのであろう。処で帰除法がソロバンの専用となるのは、ソロバンではその構造上、商を別の位置に立てることはむづかしい。どうしても実の位置に於て商を構成して行くようにしなければならない。このことが割声とソロバンを密接に結びつけたのであると考えられるのである。

さて、寛永四年（1627）には、我が国の数学史上に最も大きな影響をもたらした算書が出版された。京都嵯峨の吉田光由の『塵劫記』である。『塵劫記』は、中国の珠算書『算法統宗』に基づいて書かれたものであるが、中国数学の臭味から完全に脱け出した筆致で書かれ、豊富な挿絵を加えて人々が少しでも数学に親しみを持つように配慮を加えた美麗な本である。その内容には当時の社会・経済生活、日常生活にとって適切な問題が網羅されていた。亦ソロバン計算法などの基本的な事項については、『割算書』とは対照的に、どんな初学

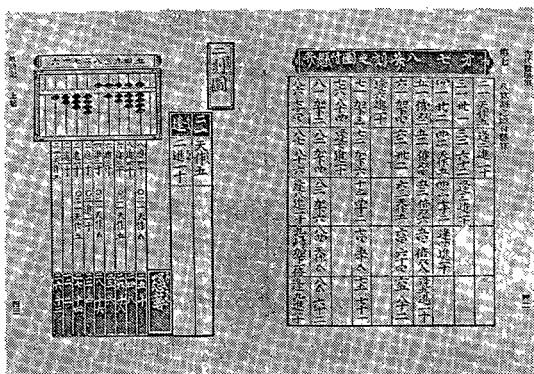


図1 寛永十一年(1634)3月版『塵劫記』;日本古典全集(上)から

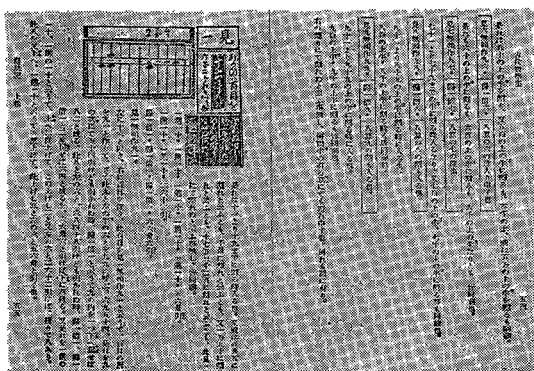


図 2 (懇切丁寧な説明に注意してほしい)

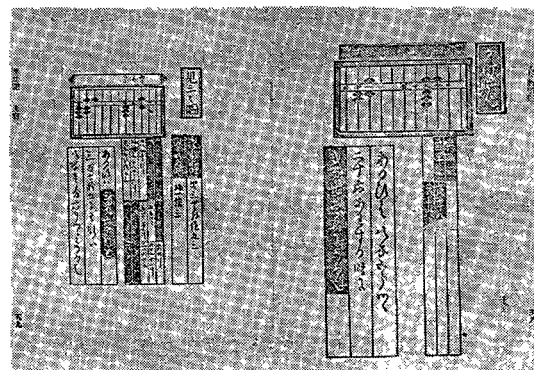


図3 (かけさんの解説を載せたのは『塵劫記』が初めてである。)

者でも本書だけで容易に学び得よう、懇切丁寧な説明を図解付でしていた。更に、まます立、ねずみ算、からす算、油はかり算などの数学遊戯も載せ、人々の関心と興味をそそることも忘れない巧みな編集がなされている書物であった。その記載事項の順序、分類に、数学的な面からの十分な系統化、体系的な整序がなされていたとは言えないが、実用性と教育的面を併せた格調高い初等教科書であった。

こうした本であったので、数学指導書の少なかった当時の人々から大きな歓迎を受け、長年月に亘って版を重ねていった。江戸時代を通じてベストセラーのナンバーワンの地位を確保し続けた。亦書肆が無断で何種類もの粗悪な異版、偽版を出し、その跡を絶ない状態であった。更には数学に無関係な場合にさえも『〇〇塵劫記』といったように、『塵劫記』の名は拡大解釈されて、唯単に『入門書』、と言う意味の代りに使用される有様であった。『塵劫記』という名を冠した本の数は、現今迄に知られているものでも四〇〇種を超えている程である。⁶⁾

ところで、『塵劫記』は大型で、非常に優美な豪華本であり、三～五巻本の百丁を超える部厚いものであったから高価であった（18世紀において五巻ものの上等本の値段は1人1ヵ月分の米代程と言われている。）従って『塵劫記』は決して一般庶民向けのものではなかった。富裕層のためのものであったと言える。吉田光由の伝によると、初め毛利重能に習ったが志を得ず、同族の吉田素庵から『算法統宗』に就いて教授を受け、学力が上達して『塵劫記』を作るにいたったと書いてある。この素庵という人は、豪商角倉了以の嫡子で、商才においても、政治的手腕においても非常に傑出した人であり、同時に書も歌も詩にもすぐれ、嵯峨本という優美な印刷も行った芸術家でもあった。『塵劫記』が、優美な、極めて趣味豊かな本に仕上げられたのも、こうしたことに一因があるのではないかとされている。

多くの版のうちで、最も広く流布した版は寛文九年（1669）の『新編塵劫記』で、この本は六十四丁の小型本であった。一般庶民の中へは、粗雑ではあるが、

手軽で安価な版を以て普及していった。

寛永十八年十一月刊行の『塵劫記』三巻本版は、特に我が国の数学発展史上に重要な意味を持つものであった。下巻の跋文に、

「……世に算勘の達者数人ありと言へども、此道に入らずしてその勘者の位を世の常の人見分けかたし。只はやれば上手と言ふ。これひが事也。故に其勘者の位を大かた諸人の見分けんが為に、今此巻に法を除て出すところ十二ヶ有り、勘者はこのさんの法を註して世に伝べし。……」とある。

当時の学者の力を試みるために、光由はその解法を示さずに、問題十二題を掲げ、学者自身が解くことを求めたのである。これが遺題と言われるものであり、遺題を解き更き自己の題を遺してゆくという遺題継承の現象が、ここに始まることになった。そして遺題こそは学者達を刺激し、互いに切磋琢磨し、我が国の数学を次々と高度化させ、その発展を大きく促進させる一因となったのである。

初期における標準的算書として『塵劫記』に並ぶものに、寛永十六年(1639)の今村知商トモアキの『堅亥録ジュガイロク』がある。『塵劫記』と対照的に日常的な問題には少しも触れていない。そして主として求積の事を記し、種々の公式や法則を証明なしにただその結果だけを並べている。例題も掲げず、しかも変則漢文で書いたので理解するのが容易でない書であった。元々この書は、一般向けの書として書かれたのではなく、門弟用のテキストといったもので、限定版であった(僅か百冊であった)。そこで、この内容を初学者向けに改めた『因帰算歌インキサンカ』が寛永十七年(1640)に出された。その序に

「……今時の幼なき人を見るに、役ヤクに立たぬ歌ウタを歌ひ、悪狂ワルクルイをし、そことなく徒らに日を送りぬ。ここを歎かしく思ひ、とても歌はん歌ならばと、三十一字の文字の内に、それぞれの算を集と成し、算歌と名づく。願はくは幼なき人、此歌を口にソコにし、算馬ソロバシを手テにせば後の宝と成りつべし。」と記すごとく、長歌、短歌をもって計算方法を、童蒙にもたやすく記憶させ、算に親しませることが意図されていた。例えば

「金廿六兩あり。壹兩の相場銀六十二匁五分にして、此銀壹貫六百廿五匁に成る。此式も相因。」と記した後で、この法式を歌風に「相因は、一たび掛ける式なれば、兩に相場掛け銀目とぞ知る。」といった工合である。

表1 和算書の出版状況（平山諦『刊本和算図書目録』から）

| | 塵劫記 | その他 | 計 |
|------------------------|-----|-----|------|
| 1622 ~ 1671 (元和~寛文) | 37 | 42 | 79 |
| 1672 ~ 1721 (延宝~享保) | 40 | 99 | 139 |
| 1722 ~ 1771 (享保~明和) | 36 | 76 | 112 |
| 1772 ~ 1821 (明和~文政) | 107 | 141 | 248 |
| 1822 ~ 1871 (文政~明治) | 76 | 283 | 359 |
| 1872 ~ 1921 (明治~大正) | 37 | 209 | 246 |
| 不 明 | 75 | 30 | 105 |
| 計 | 408 | 880 | 1288 |

景気上昇期にあった17世紀半ばは、亦新興商人の台頭も著しく、商人は活気に満ちていた。そして算書の需要は一段と促進され、その出版も目覚しかった。特に目立った算書は万治二年（1659）の『改算記』であった。山田正重の著書で、『塵劫記』と同じタイプの書である。この書は『塵劫記』を初めとし、『因帰算歌』、『参両録』、『亀井諸算記』、『四角問答』など既出の算書の誤りをただし、更に種々の法則を一々図解を以て説明し、一層理解し易くすることを目標に置いて書かれたものであった。そこで大変な人気を博し、六十種に及ぶ異版が出される程だった。江戸時代を通じ『塵劫記』のつぎに多く出版され、『塵劫記』と共に通俗数学書の双壁を成した。

江戸時代初期の算書はいずれもソロバンを算学の中心に置いていた。出版された算書には前記の如き入門書の算書の外に、数学専門家に向けた各種の珠算書も夥しくあった。そして専門家達は珠算書の程度を少しでも高めようとして、

互いに努力し、競い合っていた。こうした中で寛文元年（1661）に磯村吉徳によって、珠算書としては最も高度な『^{ケツギンショウ}算法関疑抄』が出版されたのである。ソロバンによる算術の頂上がここに窮められたのであった。しかし、この頃から我が国の数学に変化の兆が現れ始めてきていたのである。

注(1) 小一斤割：重量の単位については匁、貫の外に斤がある。これには唐目の一斤と日本目の一斤があった。唐目1斤は160匁で小斤、日本目1斤は250匁で大1斤と呼んでいた。長崎での生糸貿易に際し、唐目1斤を日本目1斤に直す必要から、160除が生ずる、その為の割声である。例えば

一退六二五 $\frac{1}{16}=0.0625$ であるから、1を16で割れば1桁退いて625であることを意味する

二留一二五 $\frac{2}{16}=0.125$ であるから、2を16で割れば、そのまま留まって125であることを意味する

三留一八七五 $\frac{3}{16}=0.1875$

(2) 20を3で割ると答は6で余りが2である。そこで、3で20を割る時は、「3と20では6余り2」これをつめて「3と20は6と2」更に「三二六と二」これと呼びよくするため「三二六十二」としたのである。

亦「逢三進一十」とは、3を3で割るときは、3をとって前へ1を進めよということである。

「九七加下七」とは、70を9で割ると、7余り7である。このときは下へ7を加えよということである。

(3) 見一、 $100 \div 11$ において わる数 わられる数
 11 100

見一無頭作九一と呼んで1を9
に作って下へ1を加える…………… 910
作った9にわる数の1（1位の） -9
をかけて $1 \times 9 = 9$ を引く…………… 901
答は9余り1である。

(4) 掃一倍一、 $100 \div 12$ において 12 100
見一無頭作九二と呼んで1を9に作って下へ
1を加える…………… 910
作った9に2（1位の）をかけ
 $2 \times 9 = 18$ を引く

引けないので帰一倍一と呼んで9から1をと

り下の桁へ1を加える…………… 820

8と2(1位の)をかけ16を20から引く……………16

答 8余り4…………… 804

- (5) 例えば 上(商) ① 1③
 78÷6は 中(実) 78 → ①8 → 18 答13
 下(法) 6 : 6 (18÷6)
 (7÷6=1……1)

- (6) 黄表紙や滑稽本などの題名にも用いられている。^{ダイツラジソウキ}『大通人好記』^{〓塵劫記由来}三十五寸 胸算用
 嘘の店御^{ツキジノセンコウキ}、^{〓通気智之銭光記}などのように。塵劫記は亦ソロバンの代名詞と作者
 の目にはうつっていた。

参考文献

- 明治前日本数学史(第一巻), 岩波書店
- 古事類苑(29), 文学部三「算術」, 吉川弘文館
- 珠算の歴史, 鈴木久男, 富士短大出版部
- 数学受入れの素地, 大矢真一, 自然32巻8号, 1977年
- 古代数学(上,下), 日本古典全集, 日本古典全集刊行会
- 日本の数学, 小倉金之助, 岩波新書(赤版)
- 日本教育史I, 東洋文庫, 平凡社
- 算法童子問, 初等数学古典3, 大紘書院
- そろばんの歴史, 戸谷清一・鈴木久男, 昭和35年 森北出版
- 文化史上より見たる日本の数学, 三上義夫, 東西算盤文献集第二輯
- 我が国文化史上より見たる珠算, 三上義夫, 東西算盤文献集第二輯
- 算盤来歴考, 遠藤佐々喜, 東西算盤文献集第二輯
- 帰除歌訣攷, 三上義夫, 東西算盤文献集第二輯
- 日本教科書大系, 14巻, 理数, 昭和49年, 講談社
- そろばんの伝来についての一考察, 山崎与右衛門・鈴木久男, 東西算盤文献集第二輯

IV 和算の成立に始まる我が国数学の独創期

『算法闕疑抄』が出版された寛文元年の前後から, 我が国の算学は転換期に
 さしかかりつつあった。その兆しの第一は, 16世紀末から17世紀の前半におい
 て, 商業は激しく数学を要求し, 数学の世界に大きな刺激を与えたが, その目

標とする初等算術を掌中に収めると満足してしまい、最早やそれ以上のものを求めようとはせず、刺激を与えようとはしなくなってきたことである。

第二は、遺題が難問のための難問を追い求めるようになり、実際とは全く無関係な特殊的問題のみを競うようになっていったことである。そして数学は一般社会から遊離してゆき、全く趣味、芸に遊ぶ人達だけのものに入ってしまったのである。今や、従来の珠算による算術の能力では、容易に解き得なくなってきた。

こうした特殊難問の出現は、当然新たな、より優れた能力を持った算法に向けての模索探究を呼び起さずにはいなかった。そして新たな算法として、数学者達が見出したものが、天元術であった。天元術は算木を並べて、数係数一元高次方程式を立て、これを処理して問題を解く代数学の一部である。

我が国に伝来されていた中国算書の中で、天元術に就いて記していたものは『算学啓蒙』であった。この書は中国の元代、大徳三年（1299）に朱世傑が著したもので、算木による計算法と天元術を記していた。この本が出版された頃の中国ではソロバンが普及しだした時で、ために算木計算はソロバンに圧倒され、滅びつつあったのである。そしてこの書も同時に忘れられ、其の後中国においては亡失してしまっていた。しかし幸いなことに、ソロバンの使用を拒否して算木に執着していた朝鮮で歓迎され、残ることが出来たという書なのである。我が国に何時入ってきたかは正確には分らないが、秀吉の朝鮮出兵の際に持ち込まれたらしい。ところでこの書は、我が国においても、『算法統宗』の陰にかくされていて、容易に日の目を見ずにいたのであるが、幕府の学術奨励の方針によって、万治元年（1658）久田玄哲の手で訓点覆刻されるに及び、広く知られるに至ったのである。天元術の研究はここから始まる。『算学啓蒙』に天元術が記されているとは言え、算木による方程式の表わし方、天元之一（未知数 x のこと）が何を意味するものであるのか、などの説明も無ければ、亦方程式の解法の説明も与えてはいないのである。従ってこれを正しく理解し、

咀嚼するには大変な努力を要することであった。この努力は寛文七年（1667）の佐藤正興の『算法根源記』を経て、寛文十一年（1671）の沢口一之著『古今算法記』に至って実ったのである。『算学啓蒙』の覆刻から僅か十三年に過ぎないことであった。短时日の間にこれが成し遂げられたことは、誠に敬服の至りと言わざるを得ない。

佐藤正興の段階では、まだ天元の一の意味は良く理解されないままにあったが、沢口は天元術を完全に理解し、これを用いて『算法根源記』の遺題百五十問を解いてみせたのである。『古今算法記』は天元術で問題を解いた最初の書であるが、天元術についての説明は何等記すことがなかった。しかし、天元術の発展は、これによって刺激を受け啓蒙期に入る。天元術の指導書、教科書が出るのは元禄三年（1690）の建部賢弘『算学啓蒙諺解大成』、元禄九年（1696）『算法天元録』西脇利忠、元禄十一年（1698）『算法天元指南』佐藤茂春と元禄期に入ってからである。そして、今や天元術はソロバン同様に数学を学ぶ者の基礎となっていた。

天元術で、式を表わすのに算木を算盤^{サンパン}上に縦に並べて表わす。未知数 x を天元之一と呼び、上から実級即ち数値項、次いで方級即ち x の一乗の項、廉級或いは初廉即ち x^2 の項、次廉 x^3 、三廉 x^4 と順次下方に、その係数のみを置き並べるのである。

例えば

$$12 - x + 8x^2 - 3x^3 \quad \text{は}$$

| 千 | 百 | 十 | 一 | 分 | | 算盤 ^{サンパン} |
|---|---|---|---|--------------|----|--------------------|
| | | | | | 商 | |
| | | 一 | | (赤色) (算木) | 実 | |
| | | | | (黒色) (算木) | 方 | |
| | | | | (赤) | 廉 | |
| | | | | (黒) | 次廉 | |

となる。

天元術にはいくつかの、取り除けない欠点があった。その一つは等号の記号がなかった。方程式の場合でも $= 0$ は略されてしまう。従って整式と方程式の区別はつかないことになる。場合に応じて区別するより仕方がないのである。

第二に、上記のように係数のみを並べるため、式中の文字は一個に限られてしまい、二個以上の未知数を扱った方程式を表わすことが出来なくなる。処で問題が複雑な場合、これを解くにはどうしても数個の未知数を扱わねばならなくなる。一般にはこれを解くのに数個の未知数について立てた方程式から、順次未知数を消去してゆき、最後には一個の未知数の方程式に帰着させる方法を探る。例えば

$$\begin{cases} x-y=5 \\ xy=644 \end{cases} \quad y \text{を消去して} \quad x^2-5x-644=0$$

このように変形してやれば、天元術においても、未知数の数に拘わることなく、方程式を算木で表わすことが出来ることになる。

第三に天元術における未知数の指数は整数でなければならなかった。そこで整数でない場合には、これを直す必要があった。例えば

$$x-3\sqrt{x}-4=0 \quad \text{を} \quad x^2-17x+16=0$$

第四に、式を算木に置くためには上記のように問題を変形してやらねばならなかったが、この式変化の途中経過の計算は容易に出来ることではない。しかるに天元術ではこの最後の形にいたるまでの計算を暗算で行わなければならなかった。

この困難さは特に天元術の大きな欠点であった。こうした天元術の欠点を解消する方法が、関孝和によって発明された^{テンザン}点竄術であった。最後の結果に到達するまでの道筋を紙に書いて演算を進める方法である。算木を使用することを止め、筆算のみで問題を解く、全く新しい算法の創出であった。この際使用する数字は、我が国の数字は記録には用いられても計算には全く不適であったので、算木の形をそのまま貸用した^{サン}籌式数字で記し、負を示すには斜線をほどこす工

夫をして用いた。前出の例で言えば、縦に 一 〓 ㄣ ㄚ ㄣ と書くことになる。

延宝二年（1674）の関の著書『発徴算法』は発明したばかりのこの点竅術を用いて、沢口の『古今算法記』掲載の十五問の難しい遺題を解いたものであった。しかし関はこの書の中で点竅術を説くことも、勿論途中経過も示すこともなく、従来の算書と同様に、変形した最後の形を示していたので、当時これが筆算によるものであることは知られなかった。点竅術についての説明は、弟子の建部賢弘の『発徴算法演段診解』、並びに貞享元年（1684）の、関自身の手による『解見題之法』によって行われた。

点竅術の発明によって我が国の数学は、中国数学の影響から離れ、独自のものとなった。これが和算と言われるものである。

さて、和算の成立は、高度な数学を学習する専門家のソロバンに対する意味を大きく変えることになった。一通りのソロバンは学習する、数値計算そのものはソロバンに依存して行う。が、それ以上の事、即ち立式とか、演算、答とかは筆算の数学に移ってしまうために、最後までソロバンに依存する必要がなくなってしまったのである。最早やソロバンによる数学（珠算学）は和算家の対象とはならなくなってしまった。

点竅術における未知数の消去は、問題ごとに特別な工夫をして行っていたが、これを常に同一の方法で行うことが、関孝和によって亦も発明された。それが行列式であり、これを得て和算の成長は更に一段と進められるにいたったのである。和算の成立は我が国の数学を飛躍的に進歩せしめたが、この高度な和算を必要とする部門は、当時の我が国の社会状況の中には皆無であったし、亦和算家自身が無用の用に遊び、いたずらに複雑な図形を求めて楽しむというふうに偏していたので、遂に芸道という域から出ることはなく終るのだった。

参考文献

- 明治前日本数学史（第一巻）、岩波書店

- 珠算の歴史 鈴木久男, 富士短大出版部
- 日本科学技術史, 数学, 大矢真一, 昭和37年, 朝日新聞社
- 東西数学物語, 平山諦, 昭和34年, 恒星社厚生閣
- 数学史研究第一輯, 小倉金之助, 昭和46年, 岩波書店
- 日本教科書大系, 14巻, 理数, 講談社
- 日本の数学, 小倉金之助, 岩波新書 (赤版)

V 商人とソロバン

文禄四年 (1595), 渡来中のヤソ会士達が肥前天草のアカデミヤで印刷した『拉葡日対訳辞典』がある。日常よく使用される言葉をラテン語, ポルトガル語と日本語と対訳付記したものである。この中に次の二つの言葉が入っている。

Abaculus, i, dimin. I dem. Item, Tentos pera fazer conta. Iap. San, Soroban.

「アバクルス, 計算の為に使われる器具, 日本, 算, ソロバン」

と,

Calculus, Contos, ou tentos de Contar. Iap. Soroban, Sanguí.

「カルクラス, 細かに算用する, 日本, ソロバン, 算木」

である。

これは我が国において, ソロバンの言葉が記されている現存最古の本である。亦, その後, 慶長八年 (1603), 通詞であったポルトガル人, ジョアン・ロドリゲス (Jôao, Rodriguez) が『日葡辞典』を編集して, 同じ長崎のヤソ会アカデミヤから刊行しているが, この書にも

Soroban, Taboinha Com Contas efiadas em arame por onde Contão os China & Iapoê.

「ソロバン, 珠を針金に刺し通した小さい板で, 中国や日本で計算に使う」とある。

これらのところから、ソロバンが中国から舶来されたのは、文禄四年（1595）以前であったこと、及び文禄四年頃には、もう外国人の辞書に載るほどにまで、手広く使用されていたと考えることが出来る。第一のことは、我が国に現存する最古のソロバン、これは前田利家が文禄の役（秀吉の文禄元年（1592）の朝鮮出兵）に、九州の名護屋の陣中で使用したといわれるものであるが、このこととも一致するものである。亦手広くとは言っても、ソロバンは輸入品であったので高価であったし、当時はまだ国内での量産はされていなかったから、誰もが入手し得るものではなかった。従ってソロバンを持ち得た人々は限られていた。川越の喜多院所蔵（現在は東京国立博物館に寄託）の『職人尺絵』の屏風にある縫取師の画中に、ソロバンをはじく主人らしい男が見られる。この絵は一番古いソロバンの絵である。この絵の作者は狩野昌菴吉信（1552～1640）で、この絵は豊臣氏の末期、慶長年間（1596～1615）の作であろうとされている。この絵を見ると、この店舗は板ぶき屋根であるが、ウダチ（卯建）⁽¹⁾がある。卯建を設備することは、費用のかかることであり、それだけに居住者の誇りであった。このような構えを据えた商人は、成功者であり、安定した繁栄を誇る商人なのである。ソロバンは大名、役人、貿易商人、富商、この絵に見られるような成功している商人といった上層人に限られていたと思われるのである。一般の商人や庶民にまで普及するのは、もっと遅れ寛永年間に入ってからと考えられている。西武選の俳書『鷹筑波』巻三の附合に

あき人はあらやうがましこくそかひ

という句に附けて

かた地にぬりておけるそろばん

がある。意味は、商人というものはもったいぶっている、木屎^{モクノコ}⁽²⁾を買って、堅固に塗ったソロバンをおいているのだから、ということらしい。この句は慶長十三年（1608）から寛永十五年（1638）の間の作と考えられていることから、俳書に見られるほどに、一般商人に迄普及した時期は、前記のように寛永年間

に入っており、推測されるのである。

ソロバンが専門の職人の手で製造、量産されるようになったのは、はっきりしていないが、やはり寛永に入ってからと言われている。産地としては俳書『毛吹草』巻第四に摂津・肥前があげられている。

さて、前出のロドリゲスは、慶長九年（1604）にもう一つの大著『日本大文典』三巻を刊行している。その巻三に、

De Varios Modos de Contar.

（数え方のいろいろな言い方について）

を記し、その215頁に『日本の計算法の種類の名、その他計算に使われる名称、日本式の数表について』を載せている。そして

置算（Gisan）又は「置く算」（Vocusan）、加算。

引き算（Fiquizan）、又は「引き算盤」（Fiqui Soroban）。

掛け算（Caquezan）。

八算（Fassan）、又は「割算」（Varizan）。九までの一つの数による割り算の Najina（なじな）

見一無頭算（Quenichi Mutôzan）。大数による割り算の Najina（なじな）

.....

と割声のことを述べているのである。従ってソロバン使用者は、1604年にはもう割声を用いて割算を盛んに行っていたことが分る。

商人達はソロバンの運用法を、初めは中国人から手ほどきを受けたり、見よう見まねで習ったことであろう。加法、減法は理解し易かったし、乗法も比較的容易であつたに違いないが、割算は容易でなかったであろう。割声による割算を教えられても、口ずたえ或いは筆写による覚書程度のもので伝えられたことと思われるから中々大変なことであつたと思われる。従って人々はソロバン運算書、就中割算の指導書を強く切望していた。毛利重能の『割算書』は、こうした要望に応えるものだった。しかし割算の指導書としては充分期待に沿う

ものではなかった。これに反して吉田光由の『塵劫記』は、丁寧懇切に図入で説明しており、解説に従って珠を動かしてゆけば、どんな初学者にも会得し得るようになっていた（図1.2.3参照）。この点に『塵劫記』が大きな人気を博した所以の一つがあるといえよう。

ところで『割算書』も『塵劫記』も当時の商人達にとって必要と思われる事項を、十分な配慮の下で採り上げて例示している。特に『塵劫記』に於ては、前半記載のソロバンの基本的知識を習得した後、各人がその商売に応じて、関係する箇所を見開いて読むだけで充分間に合うように、多数の例題、丁寧な説明をもって編集されていた。例えば、米屋は米売買の事、俵廻しの事、杉算の事（積俵の数を数える事）、俵の入り積りの事（蔵に俵を入れる数の事）、利息の事、船の運賃の事など、亦両替屋なら銭売買の事、銀両替の事、金両替の事、小判両替の事、利息の事といった工合に、その条だけの知識で実務上の計算が理解出来るようになっていた。ここに『塵劫記』が大きな人気を得たもう一つの因があったといえる。さてこうしたことは唯『塵劫記』だけに限られていたことではなく、江戸時代初期の算書に見られた大きな特色であった。いかに商人達が数学に求めることが大きく、亦数学もこれに応えようとしていたかが分る。

我が国に貨幣制度が確立したのは江戸時代初めであった。価格が法令によって定められている小判金と秤量貨幣の銀、それに銭の三貨が使用された。この三貨はそれぞれ独立に通用していて、依存関係を持たなかった。このうち銭は補助的なものとして、主に日常生活に使用され、多額の取引に使われることはなく、商取引には専ら金・銀貨が使われた。江戸時代初期の経済の中心は京・大坂の上方にあり、ここでは江戸が金を主にしたのに対し、銀が主な通貨として使用されていた。従って商取引においては常にこれら通貨交換の問題が生じて来、この計算は商人にとって欠くことの出来ないものであった。この点に就て、『塵劫記』（寛永十一年版、三巻本）の両替の項を追ってみてみよう（以下の稿は大矢真一氏『塵劫記における通貨の問題』、科学史研究55号30頁に負う所

大である。亦「算法童子問」も参照とした)。

第十四 銭売買の事

□1貫文に付き銀15文の時、1匁に付き銭何程と云ふに、1匁に付き64文に当る也。法に、左に960文⁽¹⁾と置き、15匁にて割れば、1匁に64文づつに当ると云ふ也。⁽²⁾

銭の単位は文で、1000文が1貫である。貫未満の端数のないときは特に1貫文、2貫文と文をつけて呼び、銀の単位の貫目と区別していた。アンダーライン(1)が銭の相場を示すもので、この書では15匁1分から17匁の相場に対し、銀1匁が銭何銭に当るかを表にして商人達の便に供している。

銀と銭の交換には「九六の百」というやっかいなことがあった。銭96文を100文として通用させる習慣のことで、省銭とも呼ばれている。従って1貫文と称するのは正しくは960文である。アンダーライン(2)のところがそれである。これに対し正しい100文を^{チヨウヒヤク}丁百、長百と呼んでいた。

□銭7貫372文ある時、1貫に付き18匁にして、右の銭の銀何程ぞと云ふ時に、銀132匁7分5厘と云ふ。

法には、銭を右に置き、先づ72文に目を立て置く時、75文に成る。下より18匁を掛ける也。

7貫372文のうち、7貫300文までは「九六の百」で、72文だけが正確な数である。そこで72文も「九六の百」に直すと、 $100 \times \frac{72}{96} = 75$ である。故に18匁 $\times 7.375 = 132$ 匁7分5厘となる。アンダーラインの部分を出目といい、96文を100文とするときの差である。

次に、この逆の場合として

□銀76匁7分ある時、銭1貫文に付き16匁にして、右の銀に^{カネ}銭何程ぞと云ふ時に、4貫790文と云ふ。

法に、76匁7分を右に置き、16匁にて割る。百より内には下より四を掛けて引く。図に詳しく有り。

$76.7 \div 16 = 4.79375$ (貫) $= 47.9375$ (百文) これはすべて「九六の百」の割になっているから、百文以下の端数0.9375を正しい数に直さねばならない。そこで $96 \times 0.9375 = \frac{(100-4)}{100} \times 0.9375 = 90$ で答が4貫790文となるのである。

第十五 銀両替の事

当時使用の銀貨は丁銀^{チヨウギン}と呼ばれ、幕府によって造られたもので、品位0.8で一定していた。しかし目方は不定で、授受の際一々目方をはかって通貨としたのである。従って普通の銀は通貨としては使えず、一度丁銀に交換してからでなければならなかった。銀中の不純物を除去する方法に灰吹法があり、これによる銀は灰吹銀と呼ばれ高純度で、よい灰吹銀は純銀であった。この灰吹銀と丁銀の交換に

□丁銀 569 匁ある時、好き灰吹、内 2 割引にして替える時に、右の丁銀に灰吹何程ぞと云ふ。灰吹 455 匁 2 分と云ふ。

法に、右の 569 匁に 8 を掛くれば「はひふき」455匁2分と知るべし。 $569 \times 0.8 = 455.2$

実際にはこの外に交換手数料がかかる。「銀位并銀吹方手続書」によれば、慶長年間外 1 割増で引替えたとある。

さて、丁銀の他に銀豆板俗に小粒といわれるものがあつた。その品位は丁銀と同一で、大きさが小指大から大豆大まで種々であつた。両替屋は丁銀と豆板を組み合わせ、全体の目方を43匁とし、これを紙に包み封印し、両替屋の信用で、一々内容を確認することなく通用させ、一々目方をはからねばならぬ丁銀の不便を除いていた。そこで手許の銀を封印包にするととき何包出来るかを求めることが必要になり、この際43で割ることが生じてくる。43で割るための特別な割声が「割算書」の場合と同様に記載されているのである。

処で金両替の場合であるが、この場合大判金と小判金では事情が異っていることを考慮して、各々を分けて述べている。大判金の場合は、品位も目方も一定で、44匁と規定されている。従って他の品位の金はこれを標準にして換算され、

金両替の問題は比例解法の問題で簡単なことである。これに対し小判金では、その価格1両が法令によって定められた貨幣としての単位であって、目方とは無関係な所謂名目貨幣であった。大判は判金1枚、2枚と称されたが、小判は1両、2両と呼ばれた。しかも1両=4分、1分=4朱という不十進法であることから、両替の際、大判には見られない特殊性即ち単位を両に揃えねばならないということが生じてくるのである。

□小判6両3分3朱ある時、1両につき56匁替へにして、右の小判に銀何程ぞと云ふ時に、銀388匁5分と云ふ。

法に、図に有る三朱を四にて割り、又三分を四にて下へ皆割り、56匁を掛くる也。

6両3分3朱→6両3分75→6両9375のように、端数の数字を順に4で割り、両の単位に揃えてから、銀に直すことをしなければならないのである。

大判を銀に両替する場合、常に44で割る必要が生じてくるので、銀両替の時と同様に44の割声を載せている。この換算の計算に際し生じ得る不都合についての処置を、次のように例示している。

□金7匁4分8厘あるを、判金の相場500目替への時、500目を44匁で割れば、金1匁に付き銀11匁3分6厘3毛6糸3忽づつに当るなり、是れに右の金7匁4分8厘を掛くれば、銀84匁9分9厘5毛9糸5忽に成る也。如_レ此_レに手間入りて、合はずして、悪しき算也。

□右上算 金7匁4分8厘に判の相場500目替へにして、右の金に銀何程ぞと云ふ時に、銀85匁と云ふ。

法に、金7匁4分8厘に相場500目を掛くれば374に成る。是れを44匁で割れば85匁と知れ申す。右是れ善き算なり。此の心持、万事に善し。

常識的には $7.48 \text{ 匁} \times \left(\frac{500}{44} \right) = 84.999 \text{ 匁}$ としたがるが、 $\frac{(7.48 \text{ 匁} \times 500)}{44} = 85 \text{ 匁}$ とすべきが善しと説いているのである。即ち比例式解法のすぐれていることを示している。亦これは四捨五入のような端数処理法が確立していなかった当時

において、計算誤差を少なくするための工夫であり、それを例を示し、納得させながら説いているところは、極めて数学的であり教育的な配慮であるというべきであろう。こうした配慮は『第十九 絹・木綿売買の事』にも見られることである。

『塵劫記』はこのように懇切な数学書であり、高級な数学書であった。同時に商人達に極めて有要なハンドブックとしての性格も具えたものだった。

『割算書』、『塵劫記』、『因帰算歌』などの各種の算書によって、実用計算に通じたとは言え、掛け算、割算は面倒なことであった。特に割算はやはり難物であった。しかし経済・商業の愈々の発展は、商人達にこれらの計算を一層強いる場を多くしていった。寛永二十年（1643）になって、便利な書が刊行されるにいたった。掛け算、割算がたし算、ひき算で求められる表を載せた『万用不求算』の出版で、これも商業の隆盛、商人の要望がもたらした結果といえよう。

「むかし我、いろいろの算書をあつめならふといへども、みづから、ぐなるがゆゑに、かへすがへす此みちにいたりがたし。九数法塵劫記のたぐひ、世におほしといへども、算勘にたつせざる人の用にはたたず。今はじめて此書を見るときは、わづかに九九、八算をしらざるものも、只かきつけ（表の事）のみにしてこれをするがゆゑに、万の用に算をもとめずといふ心をもつて万用不求算と名づく。」とて、銭1貫文に対し銀11匁から16匁まで毎1分ごとの相場の時、銀1匁に対する銭の値を表にした『銭の相場の事』、米1石の代20匁より90匁まで毎5分の相場の時、銀1匁に対する米の升数を記した米相場の表、並びに100目、200目……900目までを2, 2.5, 3……99, 99.5で割った答を表にして載せている。例えば、『百めより900目を九ツにわりたる時』として

| | | | | | | | |
|-------|------|---|-----|----|-----|----|---|
| 九 | 100め | 一 | 11匁 | 1分 | 1リン | 1毛 | 1 |
| 十八 | 200 | 二 | 22匁 | 2分 | 2リン | 2毛 | 2 |
| 廿七 | 300 | 三 | 33 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 卅六 | 400 | 四 | 44 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 四五 | 500 | 五 | 55 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| <hr/> | | | | | | | |
| 八一 | 900 | 九 | 100 | | | | |

注 九、十八、廿七……、一、二、三……の数字は11匁1111の何倍にあたるかを示しているものである

この表は次のように使うのである。

$$\begin{array}{r}
 300 \cdots 33, 3333 \\
 345 \div 9 = 38, 333295 \quad 40 \cdots 4, 44444 \\
 \hline
 +) \quad 5 \cdots 0, 555555 \\
 \hline
 38, 333295
 \end{array}$$

『塵劫記』の出版後、その大反響に刺激されて、これに倣ったものや、これに対抗しようとするものなどの珠算書が次々と現れ競い合い、正に百花繚乱の有様を見せた。

こうした中で注目すべきことは、延宝二年（1674）の関孝和の『発徴算法』の出版と、そこから始まる点竄術の出現であった。このことは前述のように、ソロバンにとって重大な変化をもたらすことになったのである。それまで算学そのものであったソロバン術が、今や専門家達にとっては単なる計算手段になってしまったのである。珠算書は和算家の興味の対象でなくなってしまったのである。貞享四年（1687）頃に和算が完全に確立すると、和算学者と実用ソロバン学習者の分離は決定的なものになった。

珠算書は以後、和算の高度な発展と何等の交渉をもつことなく、亦その成果が反映されることもなかった。そして専ら、ソロバンの初歩的計算法の説明を中心とした初等教科書の道を歩むようになり、一定水準以上のものは必要とされなくなってしまった。一般庶民、商人達には日用諸算の『用の用』のみ手取り早く弁じることが出来れば充分であった。それ以上のことは、『無用の用』

としか映らなかったもので、これに満足し、より簡単に、より分り易く、より廉価にという大衆化の方向に進むことを歓迎するのであった。

『塵劫記』や『改算記』などのすぐれた算書は、其の後も人々に愛用され続けてきたが、初版以来半世紀ほど経た頃になって来ると、その内容に時代に合わない点が目立つようになった。その第一は、原本での説明ではもはや注釈なしには理解し得ない箇所が多数出てきたことである。『塵劫記』の検地の事の条で、土地の坪数を求める法に『一坪の法4225にて割れば、坪数を得ると記してあるが、『一坪の法』が如何なるものであるか分らない。そこで『此一坪の法4225とは、6尺5寸をかけ合すれば一尺四方の坪数42坪2分5厘有る故定法とするもの也』の注が必要となってくるのである。第二の点は、時勢に合わなくなった点である。寛永以後の社会・経済の発展は、文化・経済の中心を江戸に移しつつあったので、金を中心とした江戸経済に適応させておく必要があった。従来本では銀の利息しか扱っていなかった問題に金の利息に関する問題を加えたり、『米売買』『銭売買』についても同様の補正改訂がなされるようになったのである。今や『塵劫記』も『改算記』も古典となった事を意味すると言える。こうした注釈、改訂本『増補新板塵劫記』、『改訂改算記綱目』が貞享三年（1686）と貞享四年（1687）に出され、一層初心者学習に役立ち、一般庶民に近づいた指導書になっていったのである。

さて、社会・文化・経済の一段の高度化に伴い「読み、書き、ソロバン」は、商人に愈々欠くことの出来ない身嗜みになっていった。この主たる学習者は当初は大人であったが、元禄頃からは、

「商売の家に生るる輩は、幼稚の時より手跡、算術執り行ふこと肝要なり」

『商売往来』

「農工商の子には、いとけなき時より只物かき算のみおしえて、其家業を専らにしらしむべし」貝原益軒『和俗童子訓』

「子供には……幼少のときより家業を大切におしえ奢らぬように育なし、読

書、算用を習はせ……」『商人生業鑑』

と見られるように、子弟にまで、その必要は急速にひろげられるにいたったのである。

元禄六年（1693）、村田栄清は「児童の自得し安き諸法の起り根元を望みにまかせ撰集」した『算法明粹記』を出版した。この書は児童向を目指した最初のものである点に第一の特色があると同時に、『塵劫記』、『改算記』を中心に代表的既出版の諸算書から、都合のよい箇所だけをぬぎ出し、独自の再編成をしている点に第二の大きな特色があった。既成本の解体再編が、ここに始まることになったのである。こうした解体は一度始まると、一層の激しさを加えてゆき、唯単にハサミとノリで継ぎ合せたにすぎない本が、書肆の手で乱造されていった。何らの創意も工夫も無い本であったが、いずれも児童を対象にしていたので、大数・小数の単位、度量衡の事柄、八算の割声などの基本的事項について非常に丁寧な、理解し易い説明がされていて、ソロバン計算を一層大衆に近づけた点にその功を見ることが出来よう。

ところで庶民、商人にとってソロバンを習うことは、算学を嗜むことにあつたのではなく、あくまでも日常生活上の切実な問題を処理すること、実際面にすぐ役立てることを目的としていた。従って数学の基本的な事項を教育的な配慮のもとで配列してある教科書ではなく、教科書を開けば、欲する問題の解法亦は解答がそのまま出ているような、範例集的なものを最も重宝なものとして切望していたのである。

「士農工商日用の業に便せん事を欲す。其術近道にして、諸商買の部門を分け、両替屋は両がへの一まき、米やは量数俵廻しの一まき、それぞれの商売をそれぞれの門に求めて、一切家業の算用掌をさすがとし。……」正徳元年（1711）、^{諸商買}『改算智恵車大全』

のような各職種に関係した問題を出来るだけ網羅してきて、それらを職業別に分類編成し、各自がその職業によって、必要な部分のみを見開いて学べば事足

りするような、職業別問題集と化した新しい型の解体本が出現されるにいたったのである。

職業上の立場から問題が分類編成された結果は当然のことながら、同じ性質の問題、同じ種類の計算が、職種ごとの項に繰り返して現われることになる。例えば前記の書の

「両替屋銀行銭売買さん用一まき」の項に

▲銭の相場12匁5分がへの時、1匁には何程と問ふ。

亦「米屋相場割俵まわし一切のさん用」の項に

▲相場62匁5分がへ（米1石につき）の米は、銀1匁に何程と問ふ。

「木綿屋きれ尺に依て値をしる算」

▲1端（2丈6尺）に付6匁5分のもめんは、1尺に付何程きれに当ると問ふ。

「呉服屋巻もの丈尺坪まはし一まき」

▲1反（2丈7尺）にて33匁6分の絹は、1尺何程きれにあたると問ふ。

のように、これらは数学的にみれば、皆同一性質の問題であり、一般的な解法を示すことにより、皆同様に解答し得る問題である。しかし外見上の個別性にとらわれてしまい、これらの中に共通性のあることを見ようとはしなかったし、まして一般化への努力はなされなかった。しかし、こうした傾向に対する批判、反省が全く無かったわけではない。天明八年（1788）の志水燕十著「利得算法記」の序に

「算学をせんと思ふ者、何ほどなりとも数にかかはるべからず。其理にて押べし。数にかかはれば米の術を真木（薪）の術に用いがたし。左やうなる不自由なるものにあらず、術は一つにして数は限りなし」

と指摘している。志水は戯作者であったがその考えは、正にギリシヤ的思考である。擬科学としてではなく、科学としての数学を指向し、認識していたと言えよう。³⁾ 炯眼の限りである。文化五年（1808）の松岡能一「^{新編}算学稽古大全」は、志水が指向した科学的系統化に、解折的な説明を附加した近代的教科書の

先駆をなす著作であった。しかしながら志水の正論は、我が国の算学全体を覆っている傾向を変える力はなかった。

初等教科書（所謂、往来物と称されている）の流布によって、ソロバン計算は庶民の中にも普及し、ソロバンは殆んどの各戸に具えられる有様だった。ソロバン教育は、たし算、ひき算程度迄ではあったが家人の手ほどきにより行われるのが普通であった。奉公人や丁稚小僧達は夜仕事が終わってから、手代、番頭を通じて行われたのである。立川^{エンバ}馬の『開卷百笑』にこの様子が活写されている。

「コレサおのれも十五になるが^{アンドン}行燈を見ると眠る丁稚だ。手習を志おれ。そろばんは、三年かかつて八算をまだおぼへぬたわけづら、サアここへ来ておいて見ろ。夫^{ソレ}十二万三千四百五十六石七斗八升九合、それからおいて見ろ、なんと申た。べらぼうめ。二一天作の五。アア又わすれたか。是よく訳をききおれ。二一天作の五とは、上の玉をおろして、それ此十といふ玉を、上の玉を五玉といふは、十を二ツにわると五ツになるは、これけが忘れたか。玉をみろやい。アイアイではすまぬて、玉をよくみやがれ」

そのうち指南を専門にするソロバン師匠が都会に現われるようになり、多少余裕のある家の子弟はそこへ通うようにもなった。大部分の一般家庭では日常の仕事に追われて、子弟の教育に割く時間を持ち得なかったし、亦その能力も充分でなかった。さりとて特別に師匠につける余裕もなかったので、寺小屋での専門家に委ねることが行われた。

庶民教育機関としての寺小屋は江戸初期から既にあったが、それが普及し盛んになったのは享保（1719）頃からのことであった。寺小屋の当初における教育は、読み、書きが主であって、ソロバンは極めて少なかった。ソロバンが本格的に採り上げられるようになるのは、寛政以後のことであった。それも商人の多く住居している地域に限られていた。

表2 寺小屋での教科内容

| | 読 み の 書 み | 読 み 書 き ソ ロ バ ン | そ の 他 | 不 明 |
|------------------|-----------------------|--------------------------------------|-------------|--------|
| 享保7年(1722) | 59% | 10% | 15% | 16% |
| 宝暦～享和(1751～1803) | 64% | 31% | 5% | — |
| 文化～天保(1804～1843) | 64% | 32% | 4% | — |
| 弘化～慶応(1844～1867) | 66% | 31% | 3% | — |
| 明治初年(1868～) | 67% | 31% | 2% | — |

日本教育史資料，明治36年（1903）文部省刊，石川謙『寺小屋』。昭和35年を参照し，表を簡単に
する為多少手を加えた。

表3 文化・文政期（1800年代）江戸寺小屋の地域分布

| | | |
|-----|--------|--|
| A地域 | 21校以上 | 日本橋，京橋，芝，下谷，浅草，深川 下町：商業関係者多シ |
| B地域 | 10～20校 | 麹町，神田，麻布，小石川，本郷，本所 武家屋敷，奉公人，住宅と商店，町人住居が入交っている |
| C地域 | 10未満 | 赤坂，四谷，牛込 武士居住地 |

「山手辺……土族ノ輩多クコノ土ニ住セリ……手本中『商売往来、ノ如キハ
適切ナラズトシテ，カエツテ千字文，唐詩選等ヲ好ムノ風アリシ……マタ算
数ノ如キハコレヲ学ブ，ハナハダ多カラザリシトイフ

下町辺……町人スナハチ商工ノ徒ヲ夥多ナリトス……手本中『商売往来、ノ
ゴトキハ，ハナハダ必需ニシテ……シタガツテ算術ヲ学ブ者スコブル多カリシ
ハ，モチロンナリトス」と<sup>『維新前東京
私立小學校』</sup>教育法及維持法取調書、は記している。

ソロバン教育の内容は

| | | |
|-------------|---------|-------------|
| 九九まで…… 5.8% | } 74.1% | 求積まで…… 1.6% |
| 八算 ……45.3% | | 開平 …… 5.3% |
| 見一 ……23.0% | | 開立 …… 6.7% |
| 相場割 …… 5.7% | | 天元術 …… 0.9% |
| 利息算 …… 1.3% | | |

という程度で、八算・見一までで、開平・開立などは殆んど行われなかった。従って寺小屋、ソロバン師匠が普及して往来物の需要が増大したが、それは八算見一と相場割り程度だけを載せた手軽な小冊子で十分な状態であったのである。江戸時代後半からは、寺小屋等の教育機関、容易な往来物の刊行によって、ソロバン学習者数はめざましく急増していった。そして今やソロバンは商人のみならず

「六ツ七ツの年より能師匠を頼、算筆を可為習」^ニ農民竈建往来、

「幼少のときより親・師のをしえを守り……いろは四十八字を揚……粕・干鰯の送状等可習……夜はソロバンの稽古をこたるべからず」^{ハマベシヨウニオシエダサ} 浜庇小児教種、

安政五年（1858）

にみられるように農山村・漁村にもひろがっていった。しかも女子にも及んだ。良家の娘は勿論のこと、^ニ独寝^ニが

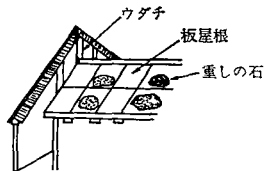
「奈良の遊里にては、女郎共習字・算用を習う。町人の妻となりたる時の準備なり……」

と記しているほどに、庶民すべてにとって欠かすことの出来ない技能となったのである。

商人達の旺盛な活動がソロバンを通じて我が国の数学を育て引き上げると同時に、国民全体に計算能力を植えつけた功績は偉大であった。しかしその功績は中途半端に終り、我が国の数学も、庶民の計算能力も、今一步進めて、芸、技能以上のものに押し上げることが出来なかった。もっと計算術と数学を相接近させることすらなかった。これほどに発展した計算技能と、学門としての数学が分離併存したままに終った点に、産業が、技術が科学に反映し、亦科学が産業、技術の発展を導き出すというパターンの見られない我が国の科学の一特性を見出すと同時に、いい知れぬもどかしさを感じざるを得ないのである。

（1977.9.17）

注(1) 卯建，ウダチ：建物の外にはり出し，通常防火の為のそで壁といわれているが，本来は板屋根の端を保護し，強風によってまくれ上らぬようにしたものである。京・奈良地方の中世末の町屋に現われた。大のこぎりを使えない時代，板を得ることが困難で，代わりに粘土質の土で高べいをめぐらした。『職人尽絵』の中で檜物師，縫取師，機織師，向 腰 師，暈師，樋師の家に見られる。



(2) コクツ，粉糞，木屎，刻苧：漆に木粉や朽木の屑，センイ屑などを切って混じたもので，漆器製造の塗り工程に入るまえ，素地の合せ目，間隙などに填入したり，木節や欠失部を補填するに用い，素地の表面を整え，塗工程を円滑にするものである。

『日葡辞典』にも一種の膠状の粘着剤，漆，麻布の切ったもので作るとある。

(3) 天明元年(1781)，藤井貞資，『精要算法』は基礎的な教科書であった。その序に「今の算数に用の用あり，無用の用あり，無用の無用あり，用の用は質買質賃，斗斛丈尺，城廓，天官，時日その他，人事に益あるもの，すべてこれなり……。無用の用は題術及異形の適等無極の術の類これなり。これ人事の急にあらずといへども講習すれば有用のたすけとなる」と記している。志水の考えに近いものを感じる。しかしこの意図は数学者達が，どうすれば数学が人々に親しまれ覚えられて，役に立つようになるかと，その教育の面から述べられているので，志水燕十の思考に一見類似の呈がみられるが，志水ほどの明確な意識はない。科学に対する認識は欠けていたといえよう。

参考文献

- 算盤来歴考，遠藤佐々喜，東西算盤文献集第二輯
- 算盤雑話，高井計之助，東西算盤文献集第二輯
- 算盤来歴考補遺，遠藤佐々喜，東西算盤文献集第二輯
- 算盤来歴考異考，竹森一則，東西算盤文献集第二輯
- そろばんの伝来についての一考察，山崎与右衛門・鈴木久男，東西算盤文献集第二輯
- そろばんの歴史，戸谷清一・鈴木久男，森北出版
- 珠算の歴史，鈴木久男，富士短大出版部
- 七十一番職人歌合，職人尽絵，彩画職人部類，江戸科学古典叢書，昭和52年，恒和出版
- 日本の美術・職人尽絵，No 132，昭和52年，至文堂
- 毛吹草，岩波文庫
- 塵劫記における通貨の問題，大矢真一，科学史研究55号，1960年，日本科学史学会
- 算法童子問，初等数学古典3，昭和19年，大経書院
- 日本教科書大系，第12巻(一)往来篇，産業，昭和49年，講談社

- 日本教科書大系，第14巻往来篇，理数，昭和49年，講談社
- 塵劫記，古代数学（上，下），日本古典全集
- 寺小屋，石川謙，日本歴史新書，昭和35年，至文堂
- 日本庶民教育史，石川謙
- 日本庶民教育史，乙竹岩造
- 日本経済大典，第十三巻
- 日本経済叢書，第七巻
- 明治前日本数学史（第一巻）
- 江戸時代の教育，R.P.ドーア，昭和45年，岩波書店
- 日本の数学，小倉金之助，岩波新書（赤版）
- 数学史研究（第一輯），小倉金之助，昭和10年，岩波書店
- 数学教育史，小倉金之助，昭和7年，岩波書店
- 和俗童子訓，貝原益軒，岩波文庫
- 東西数学物語，平山諦，昭和34年，恒星社厚生閣

附記：本稿校正中，大矢真一氏校註の岩波文庫『塵劫記』が刊行された。是非参照されたい。