ISSN 0386-9555

数学史研究

（通巻137号）

1993 年 4 月～ 6 月

目　　　次

日 本 数 学 史 学 会

論　説

ブラフマグプタの諸公式の導出

田　村　三　郎

円に内接する四辺形の対角線の長さおよび面積を，四辺形の辺の長さで表すブラフマグプタの公式がある．ブラフマグプタは円に内接する四辺形のうち，対角線が直交する特別な四辺形について，これらの性質を知っていたにすぎないだろうとして，対角線が直交するという条件のもとで，これらの証明が考察されている．(これらの紹介は大綱(1)の中にある.）ここでは，ブラフマグプタが知っていたと考えられる性質だけを用いて，直交条件のない一般の場合の証明を与えることとする．

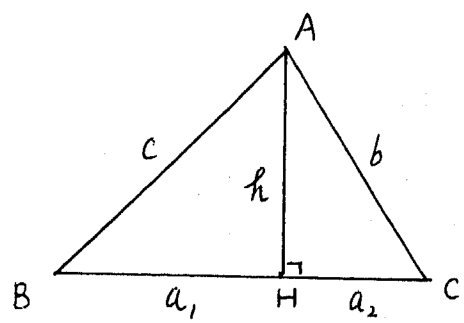
その基礎となるのは，ブラフマグプタもよく知っていた「三辺形の射影線と垂線」に関する公式である．((1)および(2)参照)

三辺形 ABC において，A から BC におろした垂線の足を H とし

$BC=a$，$CA=b$，$AB=c$

$BH=a_1$，$CH=a_2$，$AH=h$

とおくと



$$a_1=\frac{1}{2}\left|a+\frac{c^2-b^2}{a}\right|$$

$$a_2=\frac{1}{2}\left|a+\frac{b^2-c^2}{a}\right|$$

$$h=\sqrt{c^2-a_1^2}=\sqrt{b^2-a_2^2}$$

として与えられる．(a_1，a_2の値に絶対値をつけたのは，$\angle B$ や$\angle C$ が鈍角になる場合も成立するようにするためである.）これらの関係式の証明は，三平方の定理と簡単な代数計算によってなされるので，ここでは省略する．

この性質を用いれば，三辺形の面積についてのヘロンの公式が，次のような代数計算によって得られる．(この式の変形が，後の計算のモデルとなるので少し詳しく述べる.）

$$\triangle ABC=\frac{1}{2}ah$$

$$=\frac{1}{2}a\sqrt{c^2-\frac{1}{4}\left(a+\frac{c^2-b^2}{a}\right)^2}$$

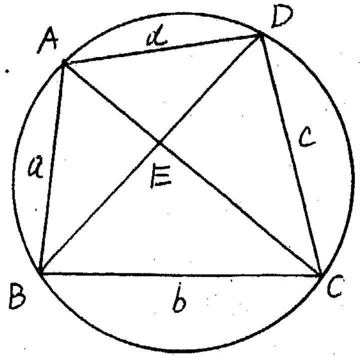
$$=\frac{1}{2}\sqrt{(2ac)^2-(a^2+c^2-b^2)^2}$$

$$=\frac{1}{4}\sqrt{(2ac+a^2+c^2-b^2)(2ac-a^2-c^2+b^2)}$$

$$=\frac{1}{4}\sqrt{\{(a+c)^2-b^2\}\{(b^2-(a-c)^2\}}$$

$$=\frac{1}{4}\sqrt{(a+b+c)(-a+b+c)(a-b+c)(a+b-c)}$$

ここで，ブラフマグプタの公式を列記しておくことにする．



円に内接する四辺形ＡＢＣＤの各辺の長さを

$AB=a$，$BC=b$，$CD=c$，$DA=d$

$s=\frac{1}{2}(a+b+c+d)$

とおくと

$$AC=\sqrt{\frac{(ad+bc)(bd+ac)}{ab+cd}} \quad\cdots\cdots①$$

$$BD=\sqrt{\frac{(ab+cd)(bd+ac)}{ad+bc}} \quad\cdots\cdots②$$

$$\square ABCD=\sqrt{(s-a)(s-b)(s-c)(s-d)} \quad\cdots\cdots③$$

で与えられる．これらがブラフマグプタの公式である．

まず，対角線の長さの公式（①または②）を利用して，面積公式③を導くことにする．

$$AC=\sqrt{\frac{ab(c^2+d^2)+cd(a^2+b^2)}{ab+cd}}=p \quad\cdots\cdots④$$

とおき，BおよびDからACにおろした垂線の長さをそれぞれh，kとする．すると「三辺形の垂線」の公式より

$$h=\sqrt{a^2-\frac{1}{4}\left(p+\frac{a^2-b^2}{p}\right)^2} \quad\cdots\cdots⑤$$

$$k=\sqrt{c^2-\frac{1}{4}\left(p+\frac{c^2-d^2}{p}\right)^2} \quad\cdots\cdots⑥$$

である．

$$\triangle ABC=\frac{1}{2}ph$$

$$=\frac{1}{4}\sqrt{(2ap)^2-(p^2+a^2-b^2)^2}$$

$$=\frac{1}{4}\sqrt{(2ab)^2-(p^2-a^2-b^2)^2}$$

ここで，pに④の値を代入すると

$$\triangle ABC=\frac{ab}{4(ab+cd)}\sqrt{4(ab+cd)^2-(c^2+d^2-a^2-b^2)^2}$$

$$=\frac{ab}{4(ab+cd)}\sqrt{\{(c+d)^2-(a-b)^2\}\{(a+b)^2-(c-d)^2\}}$$

$$=\frac{ab}{ab+cd}\sqrt{(s-a)(s-b)(s-c)(s-d)}$$

となる．同様にして

$$\triangle CDA=\frac{cd}{ab+cd}\sqrt{(s-a)(s-b)(s-c)(s-d)}$$

となるから

$$\square ABCD=\sqrt{(s-a)(s-b)(s-c)(s-d)}$$

である．

この証明は，三辺形の垂線公式と，円に内接する四辺形の対角線公式①だけを使い，あとは巧妙な代数計算だけでなされている．おそらく，代数計算はブラフマグプタの得意とするところであったと思われる．

次に，対角線の長さの公式①，②の証明を考えることにする．ブラフマグプタが考えていた四辺形は，円に内接する四辺形としてではなく，対角線で区切られた四つの三辺形のうち，向いあった三辺形が互いに相似になるものであったに違いないと仮定する．（もちろん，この仮定からこの四辺形が円に内接していることが結論される．）ここでいう相似三角形というのは，角の大きさを考えるのではなく，対応する辺の比がすべて等しいような三辺形のことである．このように考えれば，円周角の定理などの知識も不要となり，ブラフマグプタが得意としていた比例関係（三量法や五量法など）を使うことによって解決される．（これは，(1)や(2)において，二種類の直角三角形をもとに構成される四辺形を考察されているものと，本質的には同じである．）

対角線ACとBDの交点をEとすると，仮定によって

$\triangle ABE \backsim \triangle DCE$，$\triangle BCE \backsim \triangle ADE$

であるから

$$\frac{AE}{DE}=\frac{BE}{CE}=\frac{a}{c},\quad \frac{AE}{BE}=\frac{DE}{CE}=\frac{d}{b}$$

が成立する．したがって

$$\frac{AE}{ad}=\frac{BE}{ab}=\frac{CE}{bc}=\frac{DE}{cd}=r$$

となるので

$AE=adr,\ BE=abr$

$CE=bcr,\ DE=cdr$

BおよびCから，長さpの線分ACにおろした垂線の長さを，それぞれ$h,\ k$とすると⑤と⑥が成立している．

$$\frac{(ab)^2}{(cd)^2}=\frac{BE^2}{DE^2}=\frac{h^2}{k^2}$$

$$=\frac{(2ap)^2-(p^2+a^2-b^2)^2}{(2cp)^2-(p^2+c^2-d^2)^2}=\frac{(p^2-a^2-b^2)^2-(2ab)^2}{(p^2-c^2-d^2)^2-(2cd)^2}$$

これを変形すると

$ab\,(p^2-c^2-d^2)=\mp cd\,(p^2-a^2-b^2)$

$(ab\pm cd)\ p^2=(ad\pm bc)\,(bd\pm ac)$ ……………………………………………⑦

このうち，プラスのほうを採用すれば，ブラフマグプタの公式が得られる．

$$AC=p=\sqrt{\frac{(ad+bc)\,(bd+ac)}{ab+cd}}=(ad+bc)\ r$$

これにより，rの値が決まるので

$$BD=(ab+cd)\ r=\sqrt{\frac{(ab+cd)\,(bd+ac)}{ad+bc}}$$

となる．(⑦でマイナスをとる必要がないことは，付記１の中で示される.)

付記１

四辺形の対角線の長さが①，②で与えられているとすれば，プトレマイオス（トレミー）の定理が成立する．なぜなら，①と②の両辺を掛ければ簡単に

$AC\times BD=bd+ac$

となるからである．しかも，トレミーの定理が成立することと，四辺形が円に内接することとは同値であった．

逆に，トレミーの定理が成立すると仮定すれば，この四辺形は円に内接し，先程と同じようにして

$AC=(ad+bc)\ r,\quad BD=(ab+cd)\ r$

となる定数rが存在する．ここでトレミーの定理を使えば

$(ad+bc)\,(ab+cd)\ r^2=bd+ac$

であるから

$$r=\sqrt{\frac{bd+ac}{(ad+bc)\,(ab+cd)}}$$

となる．これを上の$AC,\ BD$の式に代入すれば，ブラフマグプタの公式①，②が得られる．(これで⑦式でプラスを採用したことが正当化される.)

このことから，四辺形が円に内接することと，トレミーの定理が成立することと，ブラフマグプタの公式①と②が成立することとは同値である，ことがわかる．

付記２

対角線が直交している場合には，上記のブラフマグプタの公式よりも，もっと簡単な公式が得られる．

$\triangle ABE$および$\triangle BCE$について，三平方の定理を使えば

$(adr)^2+(abr)^2=a^2,\ (abr)^2+(bcr)^2=b^2$

が成り立つので

$a^2+c^2=b^2+d^2$ ……………………………………………………………⑧

$(ad+bc)\,(ab+cd)=(a^2+c^2)\,(bd+ac)$ ……………………………⑨

$$r=\frac{1}{\sqrt{a^2+c^2}}$$

がいえる．したがって

$$AC=\frac{ad+bc}{\sqrt{a^2+c^2}},\quad BD=\frac{ab+cd}{\sqrt{a^2+c^2}}$$

が得られる．このACやBDの値に⑨を使えば，簡単にブラフマグプタの公式①，②が証明される．また，この$AC,\ BD$と⑨を使えば

$$\square ABCD=\frac{1}{2}AC\cdot BD=\frac{1}{2}(bd+ac)$$

が得られる．ところで，面積に関するブラフマグプタの公式は，上の簡単なものに等しいことは，⑧を使うことにより次のように示すことができる．

$$\sqrt{(s-a)(s-b)(s-c)(s-d)}$$

$$=\frac{1}{4}\sqrt{\{(b+d)^2-(a-c)^2\}\{(a+c)^2-(b-d)^2\}}$$

$$=\frac{1}{4}\sqrt{(2bd+2ac)(2ac+2bd)}$$

$$=\frac{1}{2}(bd+ac)$$

このようにして，対角線が直交している場合には，ブラフマグプタの公式よりも，極めて簡単な公式が，しかも容易に求められる．ブラフマグプタが，直交条件をつけた場合の簡単な公式のほうを示さず，直交条件をつけない一般の場合に成立する公式を示しているということは，ブラフマグプタ自身が，これらの公式は直交条件がない場合に成立する公式であると考えていた，とするほうが自然ではあるまいか．

付記3

必ずしも円に内接しない一般の四辺形ＡＢＣＤについての対角線の長さおよび面積公式を，ブラフマグプタの公式を一般化した形で，現在の立場から三角関数を用いて表しておく．

$$AC=\sqrt{\frac{(ad+bc)(bd+ac)-2abcd\ (\cos B+\cos D)}{ab+cd}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots⑩$$

$$BD=\sqrt{\frac{(ab+cd)(bd+ac)-2abcd\ (\cos A+\cos C)}{ad+bc}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots⑪$$

$$\square ABCD=\sqrt{(s-a)(s-b)(s-c)(s-d)-abcd\cos^2\frac{A+C}{2}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots⑫$$

⑫より，ブラフマグプタの面積公式が成立することは，四辺形が円に内接するため必要十分条件であることがわかる．

引用文献

(1) 大網功「ブラフマグプタとバースカラⅡにおける算術」(「数学史研究」134号，1992)，p52-61.

(2) 楠葉隆徳「ブラフマグプタのパーティガニタ」(共立出版「中世の数学」第3章第1節，1987)，p388-394.

（平成5年1月30日受理）

論　説

近世数学史上の「工夫」(1)

西　田　知　己

はじめに

17世紀中期における遺題継承の展開過程で強調された「勘」が，思考一般を意味した室町時代語「勘」からどのように変化していったのか，その推移について筆者は先に私見を述べた[(1)]．またそこでの「勘」を算「勘」と仮称し，算「勘」との対比から後期（1670年代以降）に本格化した和算の位置づけを試みた．しかし後期以降の算書で説かれなくなっていった算「勘」をもとにした和算理解は，あくまでも間接的な見方にとどまった．

そこで江戸初期はもとより17世紀後期以降の算書にも使われ，和算について考える上でも重要な言葉という新たな基準で探してみると「工夫」に行き当たる．「勘」同様「工夫」もまた『算学啓蒙』『算法統宗』をはじめとする中国算書にはなく，中国数学史上重視された概念ではない．そもそも『塵劫記』以前の段階（『割算書』）から使用されているところから見て，中国数学の直接的な影響は確認できない．

しかし，「勘」と「工夫」の根本的な共通点は，どちらも元来思考を意味する言葉だったことである．現在でも数学的思考といったことが盛んに言われるが，その重要性は江戸時代も認識されており，数学的な思考に関する各算家の一家言を記した書物に「勘」と並んで「工夫」が出てくるのはそれ相当の必然性があった．しかも「工夫」は「工夫」で「勘」とは別の方向に意味が変化し，数学にたずさわる算家の研究姿勢をあらわす言葉に落ち着いた．

もちろん，算家たちが数学研究に取り組んだ直接的な契機や目的となると千差万別だった．それでも最低限，数学の面白さを理解し継続的に取り組む姿勢を持っていた点では共通していたと考えられる．厳密にはその意識にも個人差があり，意識の強さと業績の大きさが比例しているとも限らないが，江戸時代を通じてそうした意識ないし意欲が維持されたからこそ独自の知的領域を構築できたといえる．「工夫」の考察を足がかりにして，彼らのそのような意識に一歩でも近づいてみたい．

第一章 「工夫」の諸相

「工夫」と思考

各種辞典類の記載をもとに，室町時代語「工夫」の意味から把握しておくことにする．たとえば『節用集』諸本の中でも収録語彙の豊富さで知られる印度本『節用集』の系譜上に属する『和漢通用集』の「工夫」には「心に思案する也[2]」とある．念のため『日葡辞書』で「思案」を引いてみると

Xian.（思案）Vomoi cangayuru.（思ひ案ゆる）考えめぐらすこと，または，推論[3]

とあり，現代語的に解釈しても大過はなさそうである．同じく「工夫」を引くと

Cufû.（工夫）考究すること．Cufû suru.（工夫する）熟慮思案する，または，考究すること[4]

とある．「熟慮思案する」「考究する」と訳されているが，原語はそれぞれ「Meditar」「considerar」である．キリシタン版の記載で見るかぎり「Meditar」の訳語には幅が認められる[5]が，瞑想の意味も含まれている[6]．その「Meditar」からも類推できるように，現代語「工夫」は仏教語に由来する．このことについてはすでに指摘されている[7]が，ひとまず仏教語から思考をさす「工夫」までの変化が問題とされなければならない．

「工夫」はもともと中国語で，「功夫」とも書いた．それが日本でも使われるようになった．元来は人夫ないしその仕事の意だったが，修養の意に転化したとされている．仏教においては仏道修業に精進することの意となり，とりわけ禅宗で多用された．

ただし中国の禅については補足説明を要する．インド渡来の仏教は中国の知識人階層に受容される過程で次第に変質し，坐禅に専念する禅から公案禅（看話禅・文字禅）と呼ばれる独自の禅が形成された．「不立文字」ではなく，言葉や文字を媒介とする修養方法が採用されるようになったのである．

公案とは参禅者に課して考究させる問題のことである．具体的には祖師や高僧の言葉・問答などのうち宗旨の根本に触れるものが選ばれ，公案を克服する修業を通して真の悟りに達するとされた．公案が唱えられるようになったのは唐代だったが，公案禅が確立したのは宋代になる[8]．特に臨済禅が公案の考究を繰り返して坐禅する看話禅を唱道し，黙照禅を説く曹洞禅と対立しながら盛行するようになった[9]．同時に公案を集めた『碧巌録』(『碧巌集』)『追容録』などもまとめられた．そのような公案にもとづく修養が「工夫」と称された．

ちなみに宋代に登場した宋学は禅本来の静的な修養方法を批判したが，それにとって代わる宋学的な修養方法も「工夫」と総称されていた．この宋学的な「工夫」もまた宋学の

導入に付随して日本に入り，近世にかけて輩出された思想家たちも各々あるべき「工夫」について論究している．

日本でも中世以降禅が本格的に入ってくるとともに，禅語の「工夫」や「公案」が見られるようになった．大陸から曹洞宗をもたらした道元の主著『正法眼蔵』（全95巻）に頻出する「工夫」は，中世の文学・芸能・工芸の世界で重要視された「間の工夫」とも通ずることが指摘されている[10]．「公案」については『正法眼蔵』巻一に置かれている「現成公案」が名高く，修養における道元の根本思想としてよく知られている．

曹洞宗は15世紀中期から17世紀中期にかけて全国規模で勢力を拡大した．曹洞宗寺院の大部分はこの時期に建立されている[11]．各宗派の現在の寺院数で見ても真宗に次いで多数を占めている．ただその拡大過程で「現成公案」から公案禅への傾斜が強まった[12]．公案の解説書もまとめられ，さかんに書写された[13]．中国の公案禅の系譜上にあった日本の臨済宗においても，公案の重要性は見落せない．

ここで思考をさす「工夫」について思いおこしてみると，まず思い当るのが公案主体の修養を意味する「工夫」である．公案禅の拡大をそのまま思考をあらわす日本語「公案」の普及・定着になぞらえるのは短絡的すぎるが，実際上の経緯はともかく「公案」を思考と解釈する例も見られるようになった．先の『和漢通用集』にも「思案也」と説明されている[14]．すると「公案」主体の修養すなわち「工夫」もまた思考の意と理解されるようになったのではないだろうか．

憶測にたよる解釈の部分が大きく心もとない面は否定できないが，思考を意味する「工夫」の起源をたずねることが本来の課題ではない．これ以上の推測は控え，ひとまず室町時代には思考を意味する「工夫」が定着していたことを確認するにとどめる．

思考をあらわす「工夫」は，現代語「工夫」と同義ではない．確かに現代語の方も思考と無関係ではないが，思考の末に得られる改善（ないしそれを指向する意識）の方に比重があり，思考自体をさす「工夫」とは力点が異なる．すると「工夫」もまた「勘」と同様に室町時代から徐々に意味が変化して現代にいたったと考えられる．これは江戸時代の数学について考える上でも目安になる．

そろばん書の「工夫」

「算勘」とともに『割算書』の段階から書面に出てくる「工夫」だったが，遺題継承を機に強調されたわけではなく，「勘」のように特別視された時期があったわけでもなかった．そろばん書に出てくる「工夫」という観点から整理された機会がないため，まず諸算書に出てくる主な用例を編年的に列記する．

『割算書』（毛利重能著，元和八年，1622刊）跋
右はんきにおこし　世間ニ在之と云共　割の次第廻遠にしてわけ難聞ニ付　拙子知音富小路通讃州寺町に市兵衛尉と申候仁　所望被申候間　悉改作直　右はんきの分大形書付畢此陰陽二ツの所工夫を以　無不割云事[15]

『新刊算法起』（田原嘉明著，承応元年，1652刊）巻下・跋
右算法起ハ　大略医者ニをなし　たとへハ算者の習ひ得るといへとも　工夫なきハ医者ノ達者　いこツなくして　薬のまわらぬニひとし[16]

『参両録』（榎並和澄著，承応二年，1653刊）巻下序
塵劫記の下巻に十二ケ条の算用をあげて各法を闕て後世の補を侍様にみえたり．愚今其図を写しのせて此帖に註を加へあらはしぬ．（中略）今又愚あらたに八の図をあげて算法を演る事まことに此書の極意にして，彼塵劫記の十二ケ条のたぐひにはあらず．つまびらかに其格を明めず，其義をしるさゞる事は世の人を欺かんとにもあらず，又わづらはさんとにもあらず，古人の所謂ひいてはなたずといふものか．但童蒙工夫のたすけとしなむぞかし．[17]

『算元記』（藤岡茂元著，明暦三年，1657刊）下巻「勘問答集」[18]
一、問戦場へ軍監に出．敵の人数知事如何　答曰其子細委有．先西に備あらハ南の端にて見置．南より北迄行幾足と算．西より東迄の長広を量て．因する坪に歩立馬乗の并に工夫有へし[19]

『格致算書』（柴村盛之著，明暦三年，1657刊）巻中
中ハもと是．未発の中．本ハ則三才のもと．天あきらかにして．万物おのづから生し．人心本中にいたれハ．万事に応して．かゝハらす．いつれか此理をいでん哉．工夫をはげますへき事か[20]

『改算記』（山田正重著，万治二年，1659刊）序
夫世間に行るゝ．塵劫記といふ．算書を見るに．事わづらハしくして．相違のミおほし．其後亀井諸算参両録等の諸書も．木にちりハめ梓に録す．是も先書にすきて．猶あやまれる事おほし．塵劫記に十二条．参両録に八条の．図をのするといへ共．刻積をしるさす．是ハ引て発せさる意にて世の人に工夫をなせとにや．作者の心にハ．難算とおもはれけんハしかあるべけれと．初心の人はさもあらん．此道に少しこゝろへあらん人は．

迷ふへき事共見えす．故に今右の書の遺闕をたゞし．彼図を委く注し．改算記と名つけ侍る[21]

『算法闕疑抄』（礒村吉徳著，万治二年，1659刊）巻五
或人問云　世間之勘者被申候ハ　算術ハ凡極り有　故に二三ケ年之勤学　又ハ四五ケ年の工夫にて　残所なき勘者と成　其上に求へき師もなく　かはりたる好ミもなし　何の六ケ敷事歟有と承候　此義如何[22]

『数学乗除往来』（池田昌意著，延宝二年，1674刊）数中
乗除往来大方かくのことし　此算木の断ハ　商人なと売買のわさにハおそくして　ためにならぬなり　それもものことに工夫のこゝろさしある人ハ　しつかにして　たゝしくかんかへ　あきらかに見るをこのむ人ハ用へし　そろはんの断ハ　商人職人百姓用てよろしかるへし　此算木ハ静に正しきを好人の工夫のためなり　しかしながら人によるへし[23]

『算法勿憚改』（村瀬義益著，延宝元年，1673刊）巻五
扨又時之はやり事にや　惣而爰かしこの神社に　算法を記　掛侍る事多シ　絵馬のことくならハ　諸願成就の文有べし　さなきときハ勘智自讃か　いかなるゆへぞや　はかりがたし　但湯嶋の天神の御宝前に　児童の手跡にて　古語詩歌などを書て　掛侍る也是ハ年の程よりおとなしきと賞て　かけさせ侍ると見へたり　算術も此心にて　その人の勘智よりもよき工夫也とて　其師匠是ヲゆるして　かけさせ侍るか　その益有事をしらず[24]

『増補算法闕疑抄』（礒村吉徳著，貞享元年，1684刊）巻五
扨考勘にもとつきてハ　所作になづまん事　口をしき儀なれは　算盤算木をはなれて心の工夫肝要也　然上ハ土くれ小石等にても　有ニまかせて　数ハしるへきもの也　当時之稽古と云ハ　天元ノ一ヲ立て　摺合塗付之法を本意にせらるゝと見へたり　是ハ見立目ノ子にひとしくて面白からす　然ども紙面に記たる所ハ　無造作に相見へて　所作ハめんどう也　大極見明星の見立ハ　所作を離たる工夫なれハ　見付ての後に苦労成事なし　これや仏教にまち〳〵有がことく歟　たとへば天元の一を頼ハ　他力に乗る称名念仏のことくならん　其故ハ天元ハ阿弥陀　術ハ念仏にて　工夫考勘の自力之修行をすて給へるぞかし　見明星の工夫ハ　教外別伝不立文字の見立　自力の修行なれは　至る事なりかたけれども見付てハ又慥也[25]

並べてみて，特徴的なことが二つある．ひとつは『塵劫記』系統には「工夫」がほとんど見当らないことである．『塵劫記』諸版について隅々まで調査したわけではないが，『改算記』と折衷される後世のいわゆる改算塵劫記諸版はともかく寛永年間に刊行された諸版で見るかぎり強調されていない．しかも寛永十八年本（遺題本）にも「工夫」が説かれていなかったのは，算「勘」とくらべた場合きわだって対照的だった．遺題継承の展開過程で「工夫」が強調されなかったのは，遺題本で説かれなかったことと無縁ではない．

特徴の第二点は，算「勘」と同じく礒村吉徳やその弟子たちの著述に顕著ということである[26]．ただし多くの場合最も強調されているのは算「勘」の方であり，「工夫」はその脇にあった．その点『増補算法闕疑抄』の頭注で算「勘」が押さえられ，代わりに「工夫」が強調されたのは印象的である．算「勘」が置き換えられたのは「太極見明星」だった[27]が，それとは別に「工夫」も重視されている．ここには算「勘」から「工夫」への移行が暗示されているように思われる．

村松茂清『算俎』

「工夫」を用語の問題だけでなく「江戸時代の数学における工夫」にまで押し広げて考えると，「方理」（『古今算法記』にある用語．四角形に関する研究領域で開平・開立なども含む）よりも「円理」の分野を直視しなければならない．「円理」は和算家たちの重要な研究領域であり，江戸時代を通じて多くの業績が生み出された．最も根本的な「円理」の問題が円周率で，日本では江戸時代よりも前から3.16が使用されていた．これは慣用的な数値で中国算書には見られないとされている[28]．

円周率計算に先鞭を付けたのが，礒村吉徳と並ぶ17世紀中期の第一人者，村松茂清だった．彼は現茨城県那珂郡村松村の出身で，水戸藩の平賀保秀に数学を学んだ．最初は浅野家に仕えたが，浅野家が笠間から播州赤穂に移封され，茂清も笠間を離れている．余談ながら，茂清の養子だった秀直とその子高直はいわゆる四十七士の討ち入りの挙に参加している[29]．

茂清の数学塾には優れた門下生が大勢いた．『算俎』巻四によると，茂清の塾では有能な弟子を「算庠」と称する学頭に任じて数学の指南役とし，その役を矢部定玄が担当していた[30]．吉徳の弟子だった村瀬義益は，その著『算法勿憚改』に矢部定玄が将来有望と伝え聞いた旨を記している[31]．同書は『算俎』の難点をいくつも指摘しており，そこにライバル意識が感じられるが，それだけ無視できない一勢力だったということである．

『算俎』は『算学啓蒙』のほかに国内の先行算書『竪亥録』『算法闕疑抄』の影響も受けているが，数学的な独自性では『算法闕疑抄』を上回っている．その中でも円周率の算

出方法は著名である．詳細は省くが，直径が1尺の円に内接する正8角形の一辺の長さを求め，8倍して周を求める．次に各弧の中点を求めて正16角形の一辺の長さを計算し，16倍して周を求める．さらに2倍の正32角形，その2倍の正64角形と順に増やしてその周を求めていくと，正多角形と円の直径との比は円周率に近づく．この方式で茂清は正 2^{15} 角形まで計算し

円周率＝3.14159264877698869248

を得ている[32]．村松派と礒村派との間に直接的な交流は乏しかったように見受けられるが，『算法勿憚改』『増補算法闕疑抄』の円に関する「工夫」は茂清が公表した円の研究に触発された部分が大きかったように思われる．

「円截積」

半径よりも直径を基準にしていた当時は，直径と円の面積との比率（円積率．「円率」「円法」などと称される．＝π／4）も検討されていた．『算俎』以前はその値もまちまちだった．寛永十八年版『塵劫記』全12問の遺題のうち最も難問とされたのは円の分割に関する第10番目の問題で，「円截積」と題された．遺題本『塵劫記』の12題に挑戦した各書の解法をたどっていくと，いかに苦慮していたかよくわかる．

この「円截積」を取り上げた『増補算法闕疑抄』巻四には，本書ならではの成果がある．旧著『算法闕疑抄』にも一通りの解法は示されていたが，計算の意図がはっきりしない箇所も含まれていた[33]．それから20年以上たってから刊行された増補版の段階では逐次近似的な算法を駆使しており，格段の進歩が見られる．増補版の記載をもとに，「円截積」の問題を見ておく．

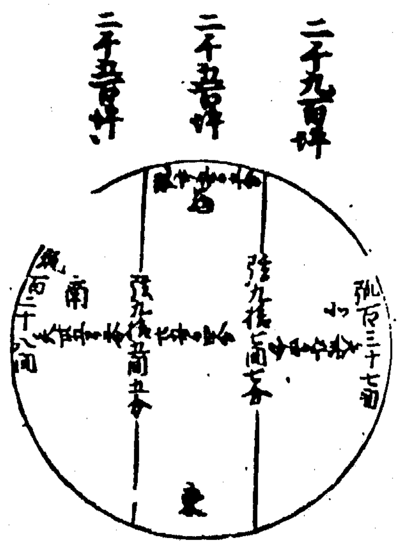
吉田光由好云

▲指渡百間の屋敷を三人ヘ割渡ス時　一人は弐千九百坪　一人は弐千五百坪　一人は弐千五百坪　北より矢の広さ　弦の長さ何程そ　又中の矢の広さ　弦の長さをの〳〵何程ぞ

私加問　北ノ弧　南ノ弧　西東弧各何程そ

本坪七千九百坪

予答日　如レ図[34]



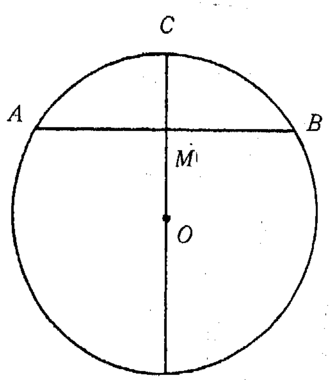
「如レ図」とある通り、前頁のような図が置かれている．円形の屋敷を指定された面積比で三人に分割する問題である．その上で指定されたそれぞれの箇所の長さや面積が問われる．「私加問」以下は吉徳が自分で追加した問題となっている．「円截の事は本式口伝也乍去　員数と大法斗は爰ニ記侍る也」とあり，旧著で述べていた「口伝の法」を受けているような書きぶりとなっているが，旧著の段階からすでに身につけていた解法かどうか定かではない。このあと「円法七八五四を用　別而好ヲ云ク」とあり，円積率に0.7854を使うと前置きした上で『塵劫記』の遺題と数値を変えた問題を解いている．新たな問題は

今径二百間の平円　地ヲ如レ図左右は一万歩づゝ　中は一万千四百十六歩に分ル時　各間数を問

というもので，直径200間の円の面積31416坪を２本の弦によって10000坪，11416坪，10000坪に三分割する問題である．問題自体は村瀬義益の『算法勿憚改』巻三にあり，次のように付記されている．

惣而古しへより今に至る迄　諸の算書之中にも又伝受にも分明ならぬハ　弧矢弦円截の術也　然共予か師磯村氏吉徳は　此本術の工夫に中る　誠に数学の悟道共云つへし　上古より余り来れる術なれは　末代にもかんがへ中べき人　有かたかるへし（中略：以下師吉徳の言葉として）彼術知れる人も有之ハ　伝を得給へ　其上にハ互ニ術を比て　悪を捨　善を用へし　万一余所に知ル人なからんにハ　予か工夫の術相伝し侍るへし[35]

『算法勿憚改』にあるのは問題だけで，答えや術文がない代わりに吉徳が語った「予か工夫の術」云々という言葉が記されている．ここにも「工夫」がある．吉徳が増補版でこの問題をそのまま使って解いたのは，『算法勿憚改』の記載を受けてのことだった．



「円理」に属する分野にはその分野なりの術語がある．「弧」と「弦」は現在と同じで，弧ＡＢと弦ＡＢからなる弓形の図形を「円闕」という．弧ＡＢの中点Ｃから弦ＡＢに下した垂線の足をＭとする時，ＣＭを「矢」という．「径」は直径をあらわす．

円闕に関する公式には「径矢弦」や「弧矢弦」などがある．これらの公式は国内算書では『竪亥録』が初見となっている．「径矢弦」については仮に径をd，矢をh，弦をaとすると

$$d=\frac{a^2}{4h}+h \qquad (1)$$

$$a=\sqrt{4h\,(d-h)} \qquad (2)$$

$$h=\frac{d-\sqrt{d^2-a^2}}{2} \qquad (3)$$

とある[36]．「弧矢弦」については（弧をsとすると）『竪亥録』は

$$s=\sqrt{4h\,(d+\frac{h}{2})} \qquad (4)$$

$$d=\frac{s^2}{4h}-\frac{h}{2} \qquad (5)$$

と記している[37]．「径矢弦」に関する三式はともに同値で，どれかひとつから他も導き出せる．厳密には弧が半円の場合のみ適合する近似公式である．後続算書も原則的にはこの公式に準じている．

磯村吉徳の「工夫」

『増補算法闕疑抄』では(2)と(5)から導かれる

$$s^2=a^2+6h^2$$

を使用している[38]．

$$\pi=\sqrt{10}$$

の時に適合する式である．

『竪亥録』には円闕の面積に関する公式も記されている．すなわち

$$\frac{1}{4}ds-\frac{1}{2}a\,(\frac{d}{2}-h)$$ [39]

とある．弓形ＡＣＢを

扇形ＯＡＢ － 二等辺三角形ＯＡＢ

と解釈しており，もちろん正しい．『算法闕疑抄』では巻三で論じている（「平円闕之歩法」[40]）．吉徳はこれらの公式を駆使して『算法勿憚改』の問題を次のように解いた．

術ニ云　好中ノ歩数一万千四百十六歩を実ニ置　円径二百間ヲ為ニ帰法一　実ヲ一桁除ク　心
11416　　11416÷200＝57.08…
ニシテ五十間ト見立　是ヲ為レ弦　径弧矢弦の術ニして得ニ（矢三間一七五四二 弧五十間〇五二五七）一円闕ノ歩≒50
（「径矢弦」「弧矢弦」より）　矢＝3.17542　弧＝50.05257
法ニテ得ニ百〇五歩六七〇五ヲ一　別ニ今ノ矢三間一七五四二ト弦五十間ヲ相乗シテ　得ニ百
105.6705（＝円闕の面積）　3.17542　×　50　＝
五十八歩七七一ヲ一　此内より右の歩数を減　止余五十三歩一分　倍レ之而百〇歩二分
158.771　　158.771 － 105.6705 ＝ 53.1　53.1×2＝106.2
実ニ加レ之　以ニ法二百間一除レ之　△定商五十間也　実ニ千五百二十二歩二分有　又以法一
11416＋106.2＝11522.2　11522.2÷200＝57.6…　11522.2－(50×200)＝1522.2

桁除心ニして　二之商七間ト見立　是ニ初商ヲ加　供ニ五十七間ヲ為レ弦[41]

1522.2÷200＝7.6•••≒７　　　50　＋　７　＝　57

いったんここで切る．図のうち２本の縦線で仕切られた中間の面積（11416歩）を仮にＡとし，その２本の間隔を x とする．はじめに中央のＡを長方形と考えて

x ≒ 11416 ÷ 200 ≒ 50

と概算し，x の第一次近似を50間とする．この円で50間を弦に持つ弓形は，「径矢弦の術」「弧矢弦の術」により矢は3.17542間，弧は50.05257間となる．円闕の面積は「円闕ノ歩法」によって105.6705坪を得る．そこで矢と弦とを掛けて

3.17542間×50.05257間＝158.771坪

となる．矢と弦の積から円闕の面積を引くと

158.771坪－105.6705坪 ≒ 53.1坪

これは図（Ａの上部）における斜線部を算出したものである．円の上下二箇所にあるから２倍して

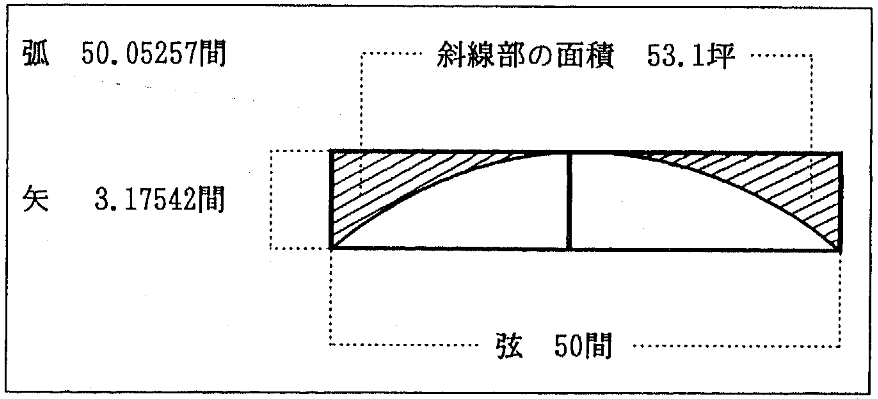
53.1坪×２＝106.2坪

これをＡに加えると200 x の面積を持つ長方形になる．すなわち

11416坪＋106.2坪＝11522.2坪

これを200で割ると，x の第二次近似が算出できる．すなわち

11522.2坪÷200間 ≒ 57間



この手順を繰り返して「定四ノ商」まで50間，57間，57.9間，57.908間と逐次近似的に計算している[42]．ただし末尾には「但弧矢弦之正法考当無レ之候ハヽ　無益之事ニ候ハん歟[43]」とあり，「弧矢弦」の近似公式が正確でないために厳密を期するにも限界があることも付記されている．しかし考え方自体はすぐれている．このような独自の算法を紹介した後，次のように結んでいる．

本書に円術に口伝之法有といふハ　弧矢弦の正法之事也　厚志有て日夜考勘ヲみがき給ハ　たとへば不レ中と云共遠かるまじ　専工夫　可レ有レ之者也[44]

「考勘」という表現は相前後するそろばん書にも時折見られる．あくまでも語感から受ける印象にすぎないが，算「勘」系統の「勘」と思考を意味する「考」との折衷的な意味で使われていた感が強い．「勘智」なども同様である．天元術の解説書に見られる場合もあり，遺題継承の過程で説かれた算「勘」でなく昔ながらの漢語的な表現ならば「勘」も引き続き出てくる．

上の一文にある通り，『増補算法闕疑抄』の「円截積」では「工夫」に専念すべきことを説いて締めくくっている．当の吉徳は旧来の思考一般の意で用いていたと解釈することも可能ではあり，実際「思考」に置き換えても一応文意は通ずる．「円截積」に関する彼の思索の結果がたまたま今日いう「工夫」に相当する内容だったため，現代語「工夫」の意と解釈しても違和感がないだけのことかも知れない．

しかし「もっと工夫する必要がある」「誰々の工夫はすばらしい」といった使われ方をする現在の「工夫」を思考の意と解釈しても（意味は変わるにせよ）文章は破綻しないから，思考の意で読めるという見方は決定力に欠ける．肝心なのは実績としての工夫が文字通り「工夫」と表現され，読者が改良・改善の意味を読み取る余地が生じていることであり，むしろそうした余地の方に，より大きな意義があるように思われる．

第二章　18世紀の「工夫」

和算家の「工夫」

算「勘」は遺題本『塵劫記』の中で強調されてから一躍注目され，そもそも算家が「勘者」と総称されるほど数学とは切っても切れない術語となった．「算」に対する「勘」の優位と図式的に理解しやすいことも，無関係ではなかった．ある種の流行語といってもよい．一方の「工夫」は「勘」ほど強調されず，常に算「勘」の影に隠れながら唱え続けられていた．ところが算書の文面上から消えるのも早かった算「勘」に対して，「工夫」は持てはやされなかったかわりに失われもしなかった．天元術の影響を受けた書物にも「工夫」は出てくる．

『算法根源記』（佐藤正興著，寛文九年，1669刊）跋

予カ所レ知ル佐藤利左右衛門尉ハ雖ニ官吏無一レ暇，嗜ニ此芸ヲ一而生平工夫切也[45]

『一極算法』（安藤吉治著，元禄二年，1689刊）序

数学ノ之撰スルレ書ヲ也　追テニ其ノ旧ヲ一加ヘニ此ノ新ニ一　挙テニ茲ノ是ヲ一削ルニ彼ノ非ヲ一　故ニ積テレ歳ヲ

達士衆ヲ重テレ曰ヲ工夫熟ス焉　可シレ謂ツ踵テ二其事ニ一而増シレ華シキヲ　変テ二其ノ本ヲ一而加フルレ厲ヲ者ノナリト也[46]

『具応算法』（三宅賢隆著，元禄十二年，1699刊）巻三

又天元ノ演段ニも直ニ大円径より得ル術有　只捷径を取リて繁キ者ヲ残せる也　一旦不レ得といふとも工夫熟セは自得シ二其理ヲ一歟[47]

『算学啓蒙』にない「工夫」が国内の天元術書に出てくるのは，それ以前に刊行されていたそろばん書の用法にならったとしか考えられない.

関孝和の業績をはじめとする最も独創的な和算の研究成果がまとめられた著述となると，序や跋に乏しい稿本が主体で算「勘」同様「工夫」も容易には探し出せない. 少なくとも孝和の全集[48]に「工夫」はない. しかし伝記的な記録で見るかぎり，多くは彼の「工夫」が称賛されている. 斉東野人著，享保三年（1718）自序『武林隠見録』巻十七には

関新助算術に妙有事　付り芸州ニて算に妙を得し者の事

一　関新助ハ甲府御家人にて有しが　文昭院殿御養君の後ハ御旗本の諸士たり　若き比曽而八算をさへ知られさりしに　家来共塵劫記といふ書を見て居たりしに　新助夫ハ如何なる書ぞと被尋しに　是ハ算用の書物ニて御座候と申ス　新助被聞少しの内借し見すへしとて　是をとくと読てそろばんを取寄せ　あてゝ見られける　一二篇にて是を覚へ夫より面白キ事也と思われて　色々の算書共を集めて見られけれとも　何れも不解といふ事なし　夫よりして算学啓蒙を熟読し　天元の一の道理を明らめ　其上自分の発明を以様々の術を工夫し　演段の理其外町間の術〔演段町間の術にも他流と違ひ様々の妙術あり〕暦の法　天文等に至る迄　悉く其理に通達せすと云事なし　此芸術　上聞に達し御賞翫に被思召　甲府家に於て御勘定奉行の格被成しと也[49]

とある. 正徳五年（1715）に成立した建部賢明の『建部氏伝記』下「建部隼之助賢明伝」には次の一節がある.

一　少年〔十六歳〕ヨリ其弟賢弘ト相共ニ数学ニ参シ（中略）関新助孝和〔甲府相公綱重卿ノ家臣〕カ算数世ニ傑出セリト聞テ　兄弟各是ヲ師トシテ学フニ　暦法天文同ク心ヲ留テ　昼夜寝食ヲ忘レテ功夫ヲナシ　共ニ術理貫通ノ道ヲ深ク発明ス[50]

これらの「工夫」もまた思考の意と解釈することも可能ではあるが，数学的な業績が讃えられているところから見て，やはり研究の成果の方に重きがあるように取れる. 文中にある通り，建部賢弘は兄の賢明とともに数学を孝和に学んだ. 後にもうひとりの兄賢雄と三人で『算法大成』をまとめ，最終的には賢明が手を加えて宝永七年（1710）に『大成算経』が完成している（稿本).『建部氏伝記』はその賢明の手になる記録であり，一和算家

が語った「工夫」といえる.

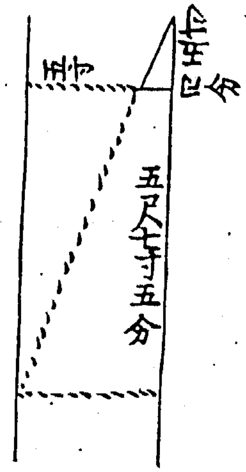
測量術と「工夫」

18世紀になると，数学と密接な関連がある測量術の書物にも「工夫」が強調されるようになった.『割算書』の段階から「検地の次第」といった項目が置かれていたように，測量計算は従来どちらかといえば数学の領分だった. それがやがて測量技術の専門書がまとめられるようになり，ことに八代将軍吉宗が活躍した享保年間には数多くの測量術書が刊行された[51].

ちなみに元来中国では「測」が天体の運行，「量」が地上の計測を意味し，両者は使い分けられていた（「測天量地」). それが明代にイエズス会によって西洋の科学技術が導入され，天体観測と測量との関連が認識されるにおよんで「測」と「量」を結びつけた「測量」という言葉が確定し、『測量法（義)』など「測量」の語を冠した漢訳書籍も作られたとされている[52].

享保年間に刊行された一書に，丹波国篠山藩士の万尾時春が享保七年（1722）に刊行した『規矩分等集』（上下二巻）があった. 自序に

予壮年ヨリ以来数芸ニ志アリ　分等ノ舳之事ヲ尋求ヘトイヘトモ　未タレ遇ハ二明師ニ一　尤モ為スレ可シトレ憾　於テレ是ニ平日工夫スル所ノ捷径ヲ作為シテ　此書ニ述スル耳[53].



とあり，さっそく「工夫」が出てくる. よい師匠に巡り合えず，自分で「工夫」して本書をまとめたとしている. これだけでは思考の意味にも取れるが，改良・改善の意味が明確な「工夫」も出てくる.

井ノ深サ知事　或ハ径五尺アリ　又井ノ端ニ五尺ノ木ヲ立テ　木ノ末ヨリ井ノ底向ニ斜ニ見通ストキ　木ノ末ヨリ井ノ上ハタ四寸ノ所ニ当ル　然ハ深五尺ニ付　幅四寸宛広クナルトマズ心得　幅八寸ニテハ深サ一丈ナルユヘ　井ノ幅五尺ノ内　八寸引テハ深サ一丈　又八寸引テハ一丈トスレハ六丈二尺五寸　木ノ上ヨリノ深サナリ　此内木ノ高五尺減　止余五丈七尺五寸井ノ深ト知也　別ニ図ノコトク　幅五寸両ワキニ長ク筋ヲ引　上ヨリ五寸下ニテ幅四分ノ所ニ見通シ筋ヲ付　夫ヨリ向ノ竪筋ヘ斜ニ見通シ　其当ル所迄深サ五尺七寸五分アリ　則一尺ハ一丈ノ割ニシテ五丈七尺五寸ト知ル

相似三角形を用いて井戸の深さを測定する方法が説明されている. はじめに具体例をも

とにした計算があり，次にこれを10分の１に縮小した一種の計測器の図が示され，それを使って井戸の深さを求めている．

ただしこれは水のない井戸か，水のある場合は水面までの深さを知る方法とされている．水が入っている時の水底まで測るとなると，水面付近まで明かりをおろしても光は底まで届きにくい．そのような時にはどうすればよいか．そこに「工夫」が出てくる．

是ハ水ナキ井　或ハ水キワ迄ハ知ル　水中ハ不レ見時　燈松明ヲ水キワヘ下ケ　朱折舗ヲウツムケ　火ノ光リ水中ヘウツシ取ルトイヘトモ　深キ井ニハ底ヘ届キカタシ　青貝其外水中ニ光リアルモノヲ糸ヲ付　底ヘシヅメル工夫アルヘシ.[54]

水中で光を発する「青貝」に糸を結びつけて井戸の中に沈める方法を勧めている．青貝とはアワビ（鮑・鰒）の俗称で，夜光貝ともいう.[55] その貝殻を使った一種のアイデアだが，それが「工夫」とされており，改良の意味が明白になっている．この一例に限らず測量書にある「工夫」の方が算書にあるそれよりも改善・改良といった意味が明瞭な場合が多い．数学以上に実用面・技術面とのつながりが深いからである．

万尾時春の知識源

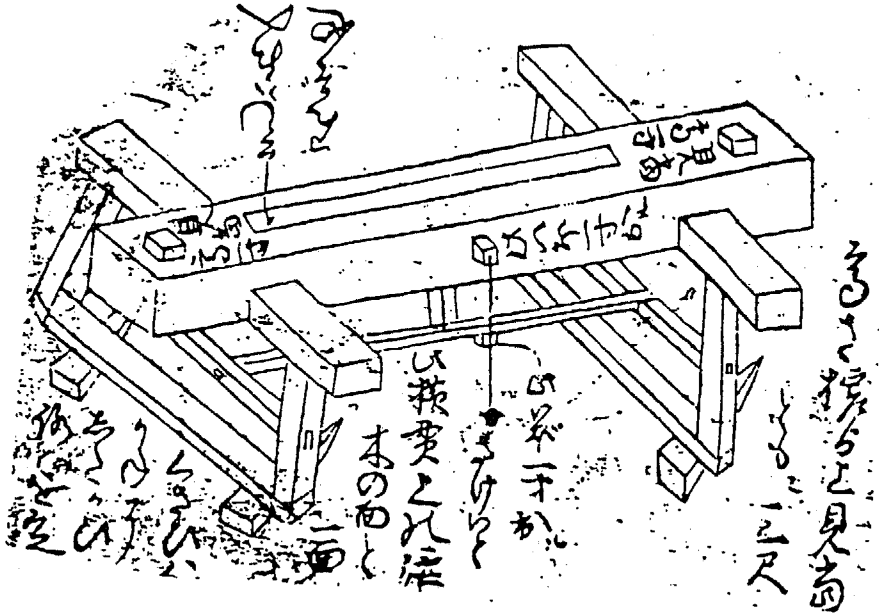
ところで自序に先立って置かれた細井広沢（享保十二年刊『測量秘言』など著書多数）の序文から，『規矩分等集』が「南蛮学統」の系譜上に位置することが指摘されている．

近来偶得窺幾何原本．勾股法義．測量法義等之旨．竊探其賾．而倍喜焉．（中略）頃有丹州人万尾時春．著一書．号為規矩分等．（中略）万尾氏．自称道独学孤陋．而妙闡中華達士之蘊．（中略）其自称為寡聞者．余未信之.[56]

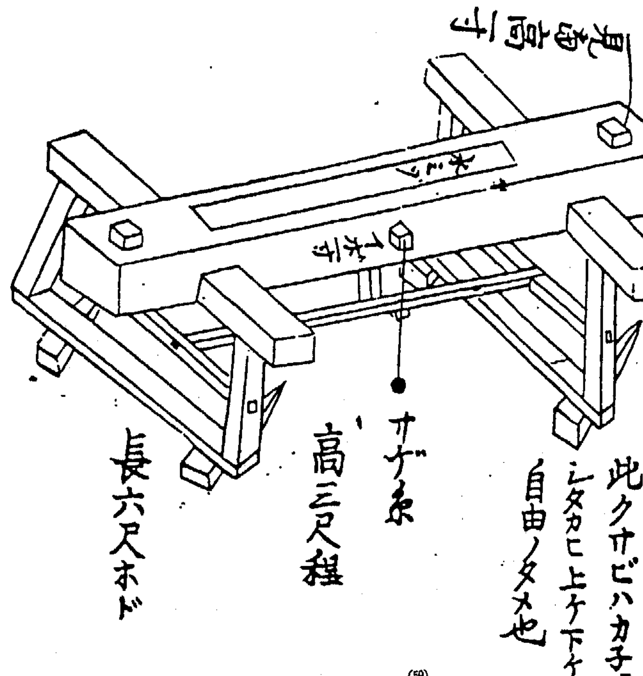
イエズス会士マテオ・リッチの著述三冊が列記されている．「独学」を自称する時春の学問の典拠を広沢が推察している.[57] これら三書は明代に編纂・刊行された叢書『天学初函』に収録されたが，日本では『天学初函』自体，寛永以降いわゆる禁書に指定されていた．それが吉宗の代になって検閲方針が緩められ（享保五年），上掲三書を含む科学技術系統の『天学初函』「器編」は公的に入手できるようになった．『規矩分等集』の刊行はその二年後にあたり，文面にかつての禁書が堂々と出てくるのはそのような背景があった．

時春が序文にあるイエズス会系の漢訳書籍を参照していた可能性が皆無とはいえない．しかし『規矩分等集』全体の記載で見るかぎり，直接的な知識源となったのは国産の先行諸算書だったようである．そのまま借用したと思われる箇所が随所に見られるからである．たとえば『算法勿憚改』巻一「水のもり様」にある水準器の記載は算書では初出とされているが，これをそのまま敷き写したような図が『規矩分等集』にある．

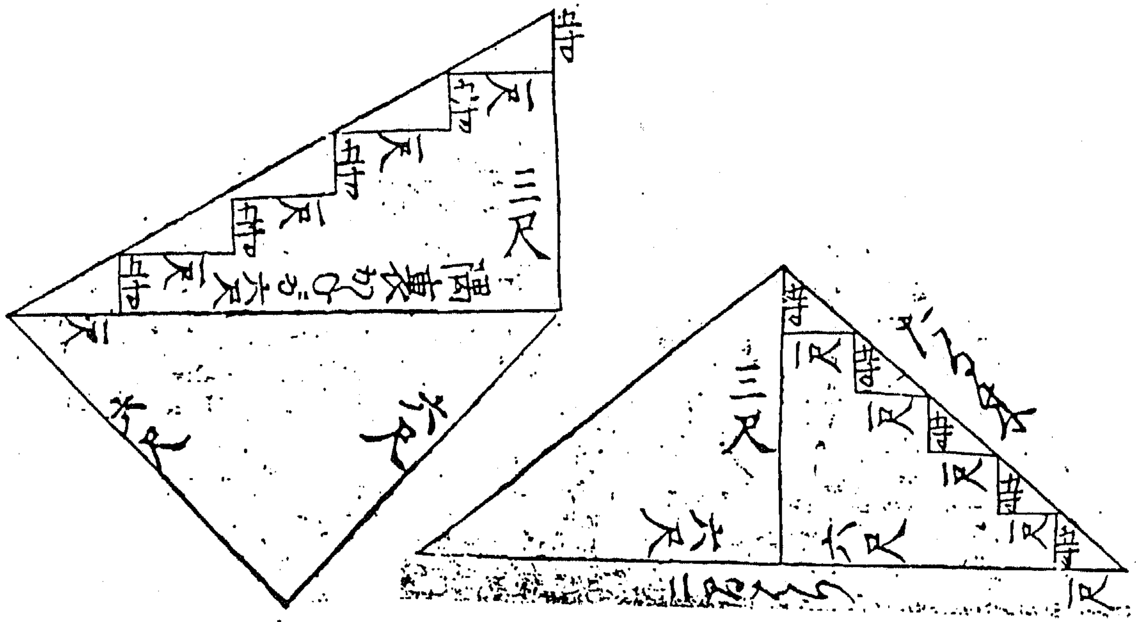
また『算法勿憚改』巻一にある「大工松葉曲尺之図」は『規矩分等集』巻上にそのまま



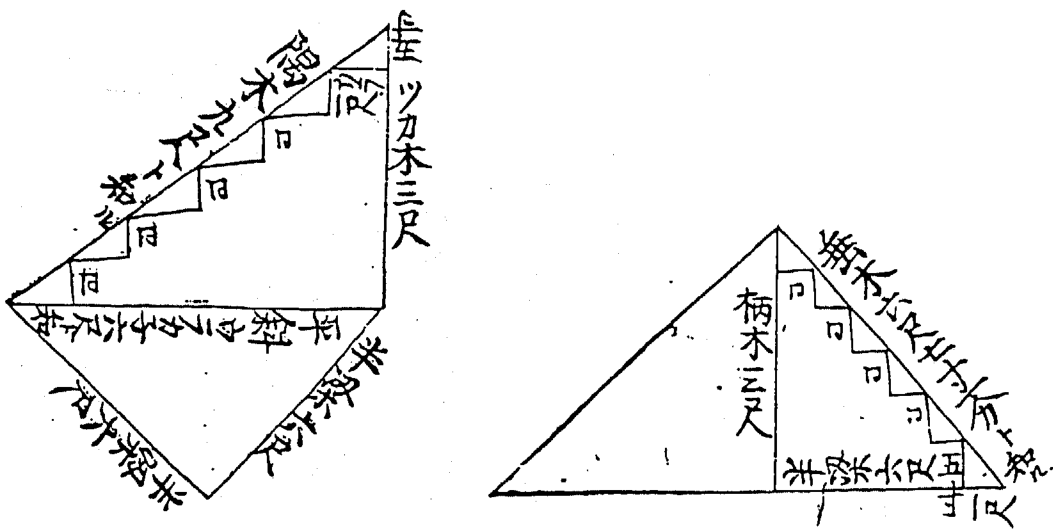
『算法勿憚改』巻一[58]



『規矩分等集』巻上[59]



『算法勿憚改』巻一[60]



『規矩分等集』巻一[61]

借用されており，数値も同一になっている．

時春には農業関係の著作もある．『規矩分等集』出版の三年後にあたる享保十年（1725）に刊行された『勧農固本録』（上下二巻）がそれで，農業に必要な計算について詳しく解説している（題簽には「算法入」の角書あり）．土地測量についても多くの具体例を載せている．下巻の「役人平日心掛之事」に，次の一条がある．

算法に心得なき人ハ諸事理疎〻きもの也．（中略）或山の高低．水の浅深道の遠近．其外種々無量の奥儀を知事ハ．鈎股弦術．惣て算磨勘琢しては混雑大乗幽問たりとも解易く．勿論平常の事におゐてをや．然るにいたつらに不情不根成もの．己か事業不足を覆ひ隠さんとて．気根費と見立．掛割置立算にて事済と自免して．大極見明星の理．天元一算．胡椒の丸呑其味ひしらす．如斯の人は勘違又役違の訳．或好有もの量り得事ならす．物ことにあぐむ事多し．依之算筆達者にして正路成役人ハ．其身案堵して他に恐る事なし[62]

数学に心得のある人なら，「算磨勘琢」「大極見明星」と聞いてただちに吉徳の著作を連想できたのではないだろうか．どちらも『算法闕疑抄』にある言葉で，「算磨勘琢」などは吉徳の造語と思われる[63]．そのような吉徳色の濃い『勧農固本録』「役人平日心掛之事」には「工夫」も出てくる．

平日まなんて工夫能人なるへし[64]

農業における「工夫」が説かれている．こういった時春の「工夫」には『算法勿憚改』『（増補）算法闕疑抄』の影響が感じられる．現代語にも通ずる内容を含んでいた吉徳や義益の「工夫」の延長線上に，『規矩分等集』の「工夫」が位置づけられる．

『量地指南』と「工夫」

享保年間も終わりに近い享保十八年（1733）に刊行された，村井昌弘『量地指南』前編の序文には

一　をよそ量地の器械．五術〔盤針術　量盤術　渾発術　算勘術　機転術　以上をさして五術といふ〕各別制ありて．旧品新物倶に其彙類はなハだ夥し．或は流儀と称して異形を用ひ．或ハ工夫と号して私意を加へ．其制作一定ならず[65]

とあり，この時期の測量書が「工夫」の名のもとに技法上のアレンジを加え、その結果かえって混乱を招いているとしている．「工夫と号し」「私意」と否定的に解釈されていることからすると、「工夫」という謳い文句に見合うだけの中身がともなわない場合が多く結果的には名称のみ氾濫していることを指摘しているのかも知れない．現に本書は「盤針術」「量盤術」以外の三術は実用に疎いとして有効性を疑問視している．それでも「工夫」がしきりに強調されていた当時の様子は伝わってくる．

ちなみに測量の「五術」のひとつに「算勘術」が出てくるが，別の箇所にある

所謂算勘術は数家者流の以ㇾ造にして迂遠なり[66]

という説明から判断すると，数学全般をさしているようである．現実的・実用的な計算に密着した測量術の分野においては現実離れした難問を解くための算「勘」や計算の手間は無用の長物であり，「迂遠」の一言で片付けられている．それでも数学に隣接する学術であった関係上，測量の領域でも前世紀の算書で「算勘」という言葉が多用されたことは知られていたようである．

『規矩分等集』『量地指南』の両書に対する批判に主眼のある，島田道桓の『町見弁疑』は『量地指南』の翌享保十九年（1734）に刊行されたが，本書は本書なりの「工夫」を強調している[67]．こうした傾向はしばらく続いている．

注

（1）西田知己「17世紀における「算勘」概念の変遷について――和算史研究の一側面として――(1)」「同(2)」『数学史研究』125，126，1990年．

（2）中田祝夫・根上剛士編『印度本節用集　和漢通用集　他三種研究並びに総合索引』勉誠社，1980年，142頁．

（3）土井忠生・森田武・長南実編訳『邦訳　日葡辞書』岩波書店，1980年，758頁．

（4）同，163頁．

（5）1607年に刊行されたキリシタン版『スピリツアル修行』第一編「ロザイロの観念」を1587年刊のポルトガル語訳本と比較対照した研究に小島幸枝編著『キリシタン版『スピリツアル修行』の研究』（資料編〔上〕〔下〕笠間書院，1989年）がある．それによると「meditar」の訳語は「メヂタサン」2例，「観念」3例，「観ずる」5例，「工夫す」7例，「思案す」13例となっている（同〔上〕190頁）．

（6）『日葡辞書』「Nenji, zuru, ita」（念じ，ずる，じた）の項目では「Meditar」が「瞑想する」と訳されている（458頁．原文は亀井孝解説『日葡辞書』勉誠社，1973年，180頁参照）．

（7）鈴木修次『漢語と日本人』みすず書房，1978年ほか．

（8）『碧巌録』「三教老人の序」には「嘗て祖教の書を謂いて，之を「公案」と謂うは，唐に倡まり宋に盛んなり．其の来たるや尚し」（入矢義高・溝口雄三・末木文美士・伊藤文生訳注『碧巌録』上，岩波文庫，1992年，28頁）と記されている．

（9）阿部肇一『禅宗の世界〔公案〕』（現代人の仏教11，筑摩書房，1966年）同『増訂　中国禅宗史の研究』研文出版，1986年など参照．

（10）柳田聖山「禅仏教の時間論」（相良亨・尾藤正英・秋山虔編『講座　日本思想』第4巻，1984年所収）．

（11）竹田聴洲『民俗仏教と祖先信仰』東京大学出版会，1971年．

（12）ただし『正法眼蔵』には『碧巌録』をはじめ，いたるところで公案の論評を行なっており，逆に公案を否定した箇所は見当らない．その点は注意を要する（今枝愛真『道元』日本人の行動と思想3，1971年，94-5頁）．

（13）広瀬良弘『禅宗地方展開史の研究』吉川弘文館，1988年．

（14）前掲『印度本節用集　和漢通用集　他三種研究並びに総合索引』170頁．

（15）西田知己校注『割算書』江戸初期和算選書，第2巻②，研成社，1991年，36-7頁．

（16）早稲田大学小倉文庫所蔵『新刊算法起』下之二，47丁．佐藤健一『江戸時代における数学者の思想』研成社，1992年，38-9頁参照．本書には算「勘」も出てくる．序文には「不勘不才」の文字が見える（上之一，2丁）．

（17）『明治前日本数学史』第1巻，岩波書店，1954年，246頁（寛文四年版）．「商立術式の前置き」の項目には

いつのころにや，右にしるす八算見一を工夫して実の積と法の数とみくらべて，かならずこゑの出あふやうにをしへしこそ，少しことくどきやうなれど，世をすくふ心のふかき達人のしはざと，たれもいみじく申し合へりけれ（同，247頁）

と記されている．

（18）「勘問答集」の「勘」は本書の成立年代から判断して算「勘」的な「勘」であると考えられるが，文中にはその点にかかわる説明はない．

（19）北邑一惠・上野尚亨校注『算元記』江戸初期和算選書，第2巻④，研成社，1991年，141頁．

（20）日本学士院所蔵『格致算書』巻中，2丁．

（21）日本学士院所蔵『改算記』（天和三年版）1丁．『明治前日本数学史』第1巻，274-5頁．同跋には

此書を常に心にかけハ．諸の算道いつれの事かもれ侍るへき．但かくいへハとて．物毎に品かハりなハさしあたりて．まきるゝ事もなとかなからんとにかくに事にあひ物にふるゝ．たび事に工夫をなして其後此書にあわせその理をたゞさハ．諸の算方分明なるへし（同所蔵本，71丁）

とも記されている．

（22）近世文学書誌研究会編『算法闕疑抄』（近世文学資料類従12，勉誠社，1978年）389頁．

（23）国立国会図書館所蔵『数学乗除往来』数上，25丁．

（24）日本学士院所蔵『算法勿憚改』（延宝元年版）巻五，28-9丁．西田知己校注『算法勿憚改』江戸初期和算選書，第3巻③，研成社，1993年，158頁．これは当時の算額奉納に関する記録の初見とされている．

（25）日本学士院所蔵『増補算法闕疑抄』巻五，64-5丁．

(26) 前掲「17世紀における「算勘」概念の変遷について――和算史研究の一側面として――(1)」第一章・注（42）で取り上げた『慶長見聞集』には，算「勘」とあわせて「工夫」も出てきた（「算は鍛練にあり，是歌よく覚たる座頭に同じ，勘は工夫にあり，是盲目の将棊さしに異ならず，其工夫と云は智を兼たり，故に算人世に多く，勘人は希有也」）．ここでの「工夫」も算書の記載を連想させる書きぶりとなっている．この箇所に限定するかぎり，吉徳前後のそろばん書が知識源とされた可能性はいよいよ高い．

(27) 前掲「17世紀における「算勘」概念の変遷について――和算史研究の一側面として――(2)」16頁．

(28) 平山諦『改訂新版　円周率の歴史』大阪教育図書，1980年．円周率計算に進展がみられるようになってからも，改算塵劫記のような通俗書には依然として3.16が使用されている（板倉聖宣・中村邦光「江戸時代の円周率の値――江戸時代の学問と通俗書との間――」『科学史研究』143，1982年）．

(29) 佐藤健一「『算俎』にかかわる年表」（同『算俎』研成社，1987年所収）より．

(30) 同，169頁．寛文十一年（1671）に刊行された『算法直解』の共著者，樋口兼次と片岡豊忠もまた茂清の高弟で，門下生の指導にあたっていた．茂清の塾は有能な者を「校政」と称し，その中でさらに秀でた者を「算庠」と称していたとも記されている．なお「算庠」「校政」は，『孟子』「滕文公章句」上にある「庠序学校」に由来すると思われる．

(31) 日本学士院所蔵本，巻四，3丁．前掲『算法勿憚改』108頁．

(32) 前掲『算俎』368-75頁．

(33) 原文は以下の通り．

法ニ云　本坪七千九百坪を北の二千九百坪にて割　二七二四と成　是を一倍ニして五四四八と成　別ニ指渡百間をかけ合　一万坪と成　是を右の五四四八ニて割　千八百三十五坪五合五勺四才と成　是ヲ開平法ニ除き四十二間八分五厘と成　是ヲ指渡半分の五十間の内ニて引残て七間一分五厘有　是ニ右の四十二間八分五厘をかけ　三百六坪四分と成　是ニ方と円の直法一一二五をかけ　扨是を指渡の百間にて割　三間四分五厘と成　是を前廉の四十二間八分五厘の内より引　残て三十九間四分有　是則北の方よりの矢也　扨弦は径矢弦の術ニて可知　弧は弧矢弦の術にて知べし

扨又南の方の矢を知には　本坪七千九百坪を南の二千五百坪にて割　三一六と成　是を一倍ニして六三二と成　扨指渡百間をかけ合一万坪と成　是ヲ右の六三二にて割　千五百八十二坪二合二勺七才と成　是を開平法ニ除き　三十九間七分八厘と成　是を指渡半分の五十間の内より引　残て十間二分二厘有　是に右の三十九間七分八厘をかけ四百六坪五合六勺と成　是ニ方ト円の直法一一二五をかけ　扨是を指渡百間ニて割　四間五分八厘と成　是を前廉の三十九間七分八厘の内より引　残て三十五間二分有　是則南よりの矢と知也　弦は径矢

弦　扨又弧は弧矢弦の術にて知べし（日本学士院所蔵『増補算法闕疑抄』巻四，40-1丁）

「猶円術に口伝の法有　勘士に逢て吟味あるべし」とも付記されている．この解法および『円方四巻記』の解法との比較については下平和夫『数学書を中心とした和算の歴史』上，富士短期大学出版部（東西数学シリーズ7）1965年，85-7，132-3頁参照．

(34) 日本学士院所蔵『増補算法闕疑抄』巻四，39-40丁．旧著では『算法闕疑抄』378-9頁．字句の上で両書に若干の異同が見られるが，内容には影響しないため増補版の方から引用した．

(35) 日本学士院所蔵『算法勿憚改』巻三，29丁．前掲『算法勿憚改』87－8頁．

(36) 原文は以下の通り．(1)は

知径矢弦之径式者　以弦之尺数自因乗而得歩数於是用矢之尺数四因之而得尺数帰除而得尺数于是加矢之尺数倶是得尺数是径円也（与謝野寛・正宗敦夫・与謝野晶子編『日本古典全集』日本古典全集刊行会，1927年所収『古代数学集』下，75頁）

(2)は

知径矢弦之弦式者　円径之尺数内減去矢之尺数而止余之尺数于是用矢之尺数四因之而得尺数因乗而得歩数為実用開平之式則得尺数是弦也（同上）

(3)は

知径矢弦之矢式者　以円径之尺数自因乗而得歩数内減去弦之尺数自因乗而得歩数而止余之歩数為実用開平之式而得尺数又円径之尺数内減去開平之尺数而止余之尺数半之則得尺数是矢也（同上）

(37) 原文は以下の通り．(4)は

知弧矢弦之弧式者　用知径矢弦之径式知円径而円径之尺数于是加矢之尺数半之弧得尺倶是得尺数于是用矢之尺数四因之而得尺数因乗而得歩数為実用開平之式則得尺数是弧也（同上）

(5)は

知弧矢弦之弦式者　以弧之尺数自因乗而得歩数於用矢之尺数四因之而得尺数帰除得尺数内減去矢之尺数半之而得尺数而止余之尺数〔是円径也〕知円径而用知径矢弦之弦式則得尺数是弦也（同上．〔　〕内は割書の記載）

(38) 日本学士院所蔵『増補算法闕疑抄』巻三，24丁の頭注には次の記載がある．

弧矢弦の古法ニ六ヲ用ル事ハ　半弧一尺五寸八分一リヲ自因二百五十歩ト成ル　内径一尺ノ自因百歩減　止残百五十歩有　是ヲ半径五寸之自因二十五歩ヲ以テ除ケハ得レ六　是ヲ弧法ニ用ル也

(39) 原文の記載．

今有円闕之弧矢弦知歩式者

径矢弦相因〔四二〕帰減

用知径矢弦之径式知円径而円径之尺数與弧之尺数相因乗而得歩数四帰之而得歩数　又円径

之尺数半之而得尺数内減去矢之尺数而止余之尺数與弦之尺数相因乗而得歩数半之而得歩数右径弧相因四帰之歩数内減去弦止余相因半之歩数而止余之歩数是寸歩也（『古代数学集』下，75-6頁）

（40）前掲『算法闕疑抄』224頁．

（41）日本学士院所蔵『増補算法闕疑抄』巻四，39-40丁．

（42）原文は以下の通り．

径弧矢弦ニシテ　得ニ（矢四間一分四七二五 弧五十七間七七八八三）一也　円闕歩法ニテ得ニ百五十七歩一三八一二五ヲ一　別ニ今ノ矢四間一分四七二五ト弦五十七間ト相乗シテ　得ニ二百三十六歩三九三二五ヲ一　此内ヨリ右ノ歩数ヲ減　止余七十九歩二分五厘五一二五　又此内　初の五十三歩一分減　止余二十六歩一分五五一二五ヲ倍シ　五十二歩三分一〇二五実ニ加ヘ　以ニ法二百間一除レ之　△定二ノ商七間也　実ニ百七十四歩五一〇二五有　又以レ法ヲ一桁除ク心ニシテ　三之商九分ト見立　是ニ初ノ商ヲ加ヘ　供ニ五十七間九分ヲ為レ弦径弧矢弦ニシテ　得ニ（矢四間二分八二二 弧五十八間七二三二）一也　円闕歩法ニテ得ニ百六十五歩一分三厘ヲ一　別ニ今ノ矢四間二分八二二ト弦五十七間九分相乗シテ　得ニ二百四十七歩九分七厘ヲ一　此内右ノ歩数ヲ減　止余八十二歩八一　又此内より初次加の歩数七十九歩二分五厘五一二五　減レ之止余三歩五分五四八七五　倍レ之　七歩一分〇九七五実ニ加ヘ　以ニ法二百間一　除レ之△定商三の商九分也　実ニ一歩六分二厘有

又以レ法　一桁除心にして　四ノ商八毛ト見立テ　右の通の術にして　△定四ノ商八毛ト知也　然則中央ノ矢五十七間九分八毛也　是ヲ惣径二百間の内より引　残り百四十二間九厘二毛ヲ二つニ割　左右ノ矢七十一間〇四厘六毛宛ト知也（同，40-1丁）

（43）同，41丁．

（44）同，42丁．

（45）日本学士院所蔵『算法根源記』巻下，跋１丁．

（46）東京大学総合図書館所蔵『一極算法』元禄二年刊（一巻一冊本）１丁．

（47）日本学士院所蔵『具応算法』巻三，14丁．また巻二，27丁も参照．著者の三宅賢隆については詳しいことはわかっていないが，吉徳の弟子であった可能性も指摘されている（下平『数学書を中心とした和算の歴史』上，169頁）．

（48）平山諦・下平和夫・広瀬秀雄編『関孝和全集』大阪教育図書，1974年．

（49）東京大学総合図書館所蔵『武林隠見録』全二十巻（写本）巻十七（丁数無表記）．『国書総目録』に活字本は記載されていない．『明治前日本数学史』第２巻，1956年，142頁参照．なお神沢貞定著，安永五年（1776）序『翁草』にある「関新助算術の事」は『武林隠見録』と酷似している（『近世史料叢書　翁草』一、歴史図書社，1970年，159頁）．

（50）日本学士院所蔵『六角佐々木山内流　建部氏伝記』下による（写本）．巻末に「大正七年十

一月　建部賢徳氏蔵書を影写す　筆者　鵜飼一得」と記されている．『明治前日本数学史』第２巻，270頁参照．

（51）松崎利雄『江戸時代の測量術』総合科学出版，1979年，16-7頁．川村博忠『近世絵図と測量術』古今書院，1992年も参照．

（52）大矢真一「解説」（『量地指南』江戸科学古典叢書９，恒和出版，1978年所収）．

（53）日本学士院所蔵『規矩分等集』上，１丁．

（54）以上，同，21丁．

（55）寺島良安編，正徳三年（1713）刊『和漢三才図絵』にある説明文は次の通り．

鰒殻　鰐ヲ去之功有ルヲ以テ石決明ト名ク　青白之光リ有ルヲ以テ千里光ト名ク　摧キタル片ニテ漆器ヲ飾ル可シ　俗云青貝是也（寺島良安編『和漢三才図絵』日本随筆大成刊行会，1929年，522頁．島田勇雄・竹島淳夫・樋口元巳校注『和漢三才図絵』東洋文庫471，平凡社，1987年，69頁も参照）．

（56）日本学士院所蔵『規矩分等集』上，序１-４丁．

（57）海老沢有道『南蛮学統の研究　増補版』創文社，1978年，204頁．

（58）日本学士院所蔵『算法勿憚改』巻一，55丁．前掲『算法勿憚改』38頁．

（59）日本学士院所蔵『規矩分等集』上，20丁．この図を『規矩分等集』が敷き写したことについては，松崎『江戸時代の測量術』100頁に指摘がある．

（60）日本学士院所蔵『算法勿憚改』巻一，54丁．前掲『算法勿憚改』37頁．

（61）日本学士院所蔵『規矩分等集』巻上，36丁．

（62）日本学士院所蔵『勧農固本録』下，32-3丁．瀧本誠一『日本経済大典』第４巻，1928年，609-10頁．

（63）前掲『算法闕疑抄』310頁．前掲「17世紀における「算勘」概念の変遷について——和算史研究の一側面として——(1)」９頁．

（64）日本学士院所蔵『勧農固本録』下，35丁．前掲『日本経済大典』611頁．608頁も参照．

（65）前掲『量地指南』23頁．

（66）同，19頁．

（67）大矢真一解説『町見弁疑　量地図説　量地幼学指南』江戸科学古典叢書10，恒和出版，1978年，28，32，81，168頁．

落穂集

けしの粒

平山諦

寛永18年の小型『塵劫記』に劫という時間の長さを次のように規定している.

「けし一劫といふは，四十里四方六面の箱へ入たるけしの数を，三年に一りうつつ，天人の羽衣にて，なててとりつくしたる事を一劫と云」

簡潔すぎる文章であるが，上に述べた通りの意味である. 40里六面の箱に入れた芥子の粒の数を絵の中に次のように述べている.

「高四十里，けしの数五百二十四垓八千六十五京四千七百八十四兆粒有」

これも簡潔すぎるが，芥子粒を524垓8065京4784兆としている. この計算方法は述べてないが，1里＝6町，1町＝60間，1間＝6尺5寸，1分に芥子4粒並ぶとして，

$(40\times6\times60\times650\times4)^3=(3744万)^3=524垓8165京4784兆$ ……………………………(1)

と計算している.『塵劫記』は京の桁を，8065京としている. この計算では8165京となったから，『塵劫記』は100京の誤りを犯したことになる. これを『改算記』では，

「右之積百京粒のちかいあり」

と非難している.『塵劫記』にも，『改算記』にも，下平和夫著『和算の歴史』上巻 (1965) 103頁にも，平山諦著『東西数学物語』(1956) 47頁にも，(1)の説明を欠いたから，百京の違いの生じた理由が分からなかった.

次に『塵劫記』は「将棋のばんの目一つに米一つぶ置て，次に又二つ目，目ことに一ばいつつにまして，ばん中に何ほど有と問」と題して，次の計算をしている.

$1+2+2^2+2^3+2^4+\cdots\cdots+2^{80}=2^{81}$

この計算は$2^{81}-1$とすべきを1を引くことを忘れている. これを『改算記』は，

「一粒なり. 是一りうのちかいは右けしの数百京のちかいよりも大事なり. 但升数は無相違」

と激しく非難している. これで問題は完全に理解できた.

(平成4年8月15日受理)

会報

第32回総会・年会

平成5年度（第32回）日本数学史学会総会・年会は，5月23日（日）午前10時より上智大学4号館において，花本真也氏の司会により新田時也氏の開会の辞で始められた. 参加者は下記の通り.

小野雄司，藤井貞雄，宮本良雄，下平和夫，天野宏，松岡元久，金子勉，新田時也，千喜良英二，福原桃代，佐藤健一，内田孝俊，鈴木久男，中山政三，王青翔，清水布夫，城地茂，下平広敏，安富有恒，柳本浩，田中充，高木茂男，野口泰助，川瀬正臣，萱達徳，上野尚亨，秀川和久，花本真也，大竹茂雄，長沢一松，須賀源蔵，矢嶋邦男，西田知己，関根勝，北邑一惠，柴原英雄，加藤芳信，岩楯幸雄，三原喜久男，中村幸夫，小川束，中山陽子，瀧波修，大橋由紀夫，竹之内脩，小林俊之，横塚啓之，稲益豊，蔵持信朗 （記帳順）

冒頭の下平会長の挨拶では，和算を西洋数学の一部とする見方に誤解があること，およびインドではインドの数学，サラセンではサラセンの数学として，それぞれどういう記号を使ったためにどういう数学が作られ，どういう議論で進められたか，そういう観点で各国の数学を考える必要があることが指摘された.

続いて総会の議長に安富有恒氏が選出され，以下の議事が提案されてそれぞれ原案通り承認された.

1．平成4年度会務報告	佐藤健一
2．平成4年度会計報告	清水布夫
3．桑原賞基金会計報告	鈴木久男
4．平成5年度会務計画	佐藤健一
5．平成5年度予算	清水布夫
6．会則改訂	清水布夫
7．桑原賞	高木茂男

会則改訂は会則第19条第2項が取り上げられ，会費は年額7千円を平成6年度より年額1万円に改訂することが承認された. 桑原賞は選考委員長の高木茂男氏により次のように報告され，承認された. 受賞者は鈴木久男氏（「江戸文学におけるそろばん」），金子勉氏（「諸勘分物及び百川治兵衛和算書稿本について」）である. 下平会長から両氏へ表彰状が授与された.

11時より記念講演「百川治兵衛について」が金子勉氏により行なわれた．

昼食をはさんで13時20分より別紙の通りの研究発表が行なわれた．

総会終了後，午後5時より赤坂東急ホテル内の赤坂ミラノにて夕食会が開催された．26名が参加し，新入会員の紹介や各自の近況報告等で盛況となった．

平成5年度（第32回）日本数学史学会総会・年会

日　時　　平成5年5月23日（日）10時～16時30分

場　所　　上智大学4号館175教室

（司会）花本　真也　（記録）小野　雄司・関根　　勝

（受付）北邑　一惠・秀川　和久　（会計）上野　尚亨・中山　陽子

（本部）西田　知己・菅　　達徳・清水　布夫・蔵持　信朗・塚原久美子

I．総　会（10：00～）

(1) 開　会　の　辞 ………………………… 新　田　時　也

(2) 会　長　挨　拶 ………………………… 下　平　和　夫

(3) 議　長　選　出

(4) 議　　　　事

① 平成4年度会務報告 ………………………… 佐　藤　健　一

② 平成4年度会計報告 ………………………… 清　水　布　夫

鈴　木　久　男

③ 平成5年度会務計画 ………………………… 佐　藤　健　一

④ 平成5年度予算 ………………………… 清　水　布　夫

⑤ 桑 原 賞 ………………………… 高　木　茂　男

II．記念講演（11：30～）　　＜司会＞　大　竹　茂　雄

① 講師　金　子　　勉　氏

＜昼　休　み＞（12：10～13：20）

書籍の展示（研成社）

III．研究発表（13：20～）　　＜司会＞　大　竹　茂　雄

① 「算法地方大成」にみる和算の実用的側面について ………… 新　田　時　也

② 「秦九韶の大衍求一術と関　孝和の翦管術」 ………… 城　地　　茂

③ 「室町～江戸期の暗算」 ………… 西　田　知　己

④ 「塩釜神社の算額についての二つの話題」 ………… 柳　本　　浩

⑤ 「天元術の哲学的背景」 ………… 王　　青　翔

⑥ データ・ベース作成の提案 ………… 宮　本　良　雄

IV．閉　会　の　辞 ………… 新　田　時　也

平 成 4 年 度 会 務 報 告

1．運 営 委 員 会

5月3日（土）	総会準備・平成4年度計画
6月7日（日）	常任委員の委嘱
9月13日（日）	桑原賞選考委員の選出・数学史講座・国際会議参加の呼び掛け
	新入会員の承認

2．常任運営委員会等

4月18日（土）	運営委員会の準備・連絡
5月23日（火）	総会準備
7月22日（土）	会誌編集（133号）
8月4日（土）	運営委員会の準備
10月29日（木）	会誌発送（134号）
11月13日（木）	会費納入者調べ
10月17日（木）	数学史講座のお知らせの発送
	会誌再校正（134号）
11月14日（土）	「未納者への通知」「数学史講座のお知らせ」発送
11月20日（金）	会誌編集（135号，136号）
12月24日（木）	会誌校正（135号）
1月31日（日）	会誌発送（135号）
4月11日（日）	総会準備（平成5年度計画）
5月4日（火）	会誌発送（136号）

3．行　事　関　係

◉ 数 学 史 講 座

68回　12月5日（土）　東京理科大学　中国数学史の諸問題　　川原　秀城　氏

◉ そ　の　他

◆初等和算セミナー　於　明治大学付属中野高校

5月23日，6月20日，7月11日，9月19日，10月17日，3月20日

講　師　　下平和夫，西田知己，鈴木久男，佐藤健一

◆見学会

7月5日（日）向島・浅草方面（案内役　須賀源蔵委員）

◆数学史教育研究会　於　東京家政大学附属女子高等学校

（担当　北邑一惠，塚原久美子）

4．会　　誌

133号（7月21日）　134号（10月29日）　135号（1月31日）　136号（5月4日）

5．事 務 関 係

① 名簿発行

② 和算書所在調査

③ 平成4年度中の移動

平成4年度より入会（9名）

田 村 三 郎・小 川　 束・高 木 真 澄

大 和 澄 夫・窪 田 充 男・馬 越 洋 一

板 垣 貞 英・菅 原 元 三・内 田 孝 俊

平成4年度退会（1名）

米 山　 馨　　（平成 5. 2. 10）

＊平成3年度末会員数　228　　＊平成4年度末会員数　236

（名誉会長　0・　名誉会員　1・　顧問　5）

入 会　9名　　退 会　1名

＊平成4年度末で退会（1名）

小 林 誠 男

日本数学史学会1992年度決算報告

収　入

	前期予算額	決 算 額	差　額	摘　要
前期繰越金	1,108,923	1,108,923	0	
会費現金	105,000	74,000	31,000	8件分
会費振込	1,400,000	1,012,800	387,200	140件分
誌代収入	20,000	27,000	− 7,000	東方書店等
総会収入	20,000	10,000	10,000	20人分
利子収入	5,000	1,515	3,485	富士銀行
寄付金他	0	17,000	− 17,000	二上先生等
雑収入	20,000	0	20,000	
収入総計	2,678,923	2,251,238	427,685	

支 出

	前期予算額	決 算 額	差　額	摘　要
印刷費	1,400,000	1,139,000	261,000	133〜135号分
発送費	250,000	220,799	29,201	133〜135号分
総会費	65,000	20,160	44,840	会場費
講座費	50,000	0	50,000	
委員会費	100,000	0	100,000	
事務費	200,000	169,772	30,228	備品・封筒等消耗品等
慶弔費	120,000	20,600	99,400	
車代宿泊費	80,000	17,940	62,060	桑原賞関係
謝礼	70,000	10,000	60,000	明大中野
予備費	343,923	0	343,923	
支出総計	2,678,923	1,598,271	1,080,652	
次年度繰越	0	652,967	− 652,967	

日本数学史学会　運営委員長　　佐 藤 健 一 ㊞

平成5年度会務計画

1. 会則にある本会の目的を達成するための行事を実行する．
   (1) 会誌を4回発行
   (2) 数学史講座（2回）
       第69回　　講師　鈴木　久男先生　6月26日（土）15：00　　上智大学
       第70回　　12月4日の予定
   (3) 名簿の発行（広告を募集）
   (4) 数学史資料の発行・文献の収集
2. その他
   「初等和算セミナー」
   「数学史教育研究の発表」
   「小学生・中学生数学史研究論文募集」

日本数学史学会1993年度予算案

収入

	決算額	今期予算額	差額
前期繰越金	1,108,923	652,967	455,956
会費現金	74,000	70,000	4,000
会費振込	1,012,800	1,400,000	− 387,200
誌代収入	27,000	20,000	7,000
総会収入	10,000	10,000	0
利子収入	1,515	2,000	− 485
寄付金他	17,000	0	17,000
雑収入	0	20,000	− 20,000
収入総計	2,251,238	2,174,967	76,271

支出

	前期決算額	今期予算額	差額
印刷費	1,139,000	1,400,000	− 261,000
発送費	220,799	250,000	− 29,201
総会費	20,160	65,000	− 44,840
講座費	0	30,000	− 30,000
委員会費	0	50,000	−50,000
事務費	169,772	150,000	19,772
慶弔費	20,600	100,000	− 79,400
車代宿泊費	17,940	70,000	− 52,060
謝礼	10,000	50,000	− 40,000
予算支出計		2,165,000	− 2,165,000
次年度繰越金	652,967	9,967	643,000
支出総計	2,251,238	2,174,967	76,271

表彰状

桑原賞

金子　勉殿

あなたの著書「諸勘分物」および「百川治兵衛和算書稿本について」で百川治兵衛の新資料と研究を発表されました

ここに桑原賞を贈り表彰いたします

平成五年五月二十三日

日本数学史学会会長　下平和夫

表彰状

桑原賞

鈴木久男殿

あなたの論文「江戸文学におけるそろばん」は川柳や俳句から日本数学史の研究に道を開きました

ここに桑原賞を贈り表彰いたします

平成五年五月二十三日

日本数学史学会会長　下平和夫

平成５年度・新入会員

横塚啓之（ヨコツカ ヒロユキ）　〒221　横浜市神奈川区鳥越９－３（TEL　045－432－0863）
勤務先　総合電子専門学校町田校

鈴木　登（スズキ ノボル）　〒038-03　青森県弘前市石川98（TEL　0172－92－2459）
勤務先　弘前学院聖愛高校

福原桃代（フクハラ モモヨ）　〒152　東京都目黒区東か丘１－22－3－202（TEL　03－3410－8350）
勤務先　聖望学園

土谷精一（ツチヤ セイイチ）　〒174　東京都板橋区清水町555　土谷ビル２Ｆ（TEL　03－3961－8859）
勤務先　中央工学校

佐藤　環（サトウ タマキ）　〒724　東広島市西条町御薗字76－202（TEL　0824－24－1733）

広瀬和昭（ヒロセ カズアキ）　〒153　東京都目黒区中目黒１－10－22－1207（TEL　03－3715－1570）
勤務先　京華中学・高校

菊地　勇（キクチ イサム）　〒300-12　牛久市相田町3608－806（TEL　0298－72－9084）
勤務先　昭和第一高等学校

編集後記

1．掲載された論説・講座等の執筆者の方には会誌と別に抜刷20部をお届けしておりますが，その部数は共同執筆の場合でも同じとなっています（連名の最初の方にお送りしています）．各自20部ずつご希望といった場合は追加分のみ別料金となります．その点，ご了承下さい．

2．12月の第一土曜日あたりに，恒例の数学史講座を予定しております．具体的な日取りが決まり次第，ご連絡いたします．

西田知己

数　学　史　研　究

通　巻	137号（1993年4月～6月）
発行所	日　本　数　学　史　学　会 〒161 東京都新宿区下落合1丁目7番7号 富士短期大学科学史研究室 電話　東京(03)3368－8826番（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 〒162 東京都新宿区矢来町43 電話　(03)　－3260－7824番

ISSN 0386-9555

SŪGAKUSHI KENKYŪ

JOURNAL OF HISTORY OF MATHEMATICS, JAPAN

No. 137

April—June, 1993

CONTENTS

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

数学史研究　（通巻137号）平成5年6月25日
東京都新宿区下落合1-7-7　電話（03）3368-8826　日本数学史学会