ISSN 0386-9555

数学史研究

(通 巻 120 号)

1989年 1 月～ 3 月

目　　　次

日 本 数 学 史 学 会

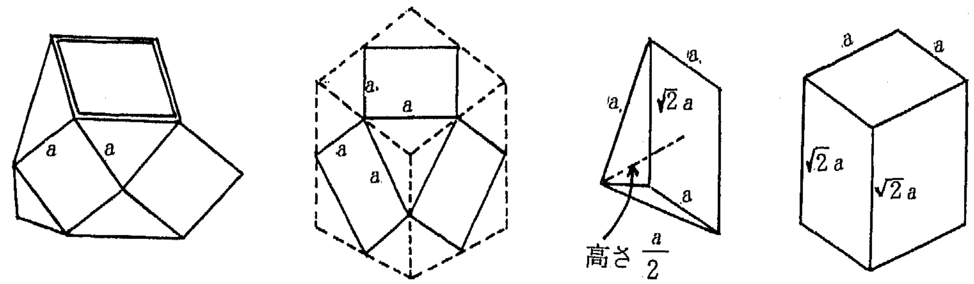
論　　説

新刊算法起の切籠の問題

平　山　　諦

すでに私は「塵劫記のますの法」で元和年間（1615～1623）に，そろばんで開立の計算の行われたことを示した．田原嘉明の新刊算法起（1652）にもまたその証拠を発見したから示したい．

切籠はお盆のとき仏壇を飾る芸術品である．この問題の初見は今村知商の竪亥録（1639）



である．田原嘉明の新刊算法起は，切籠の一辺を a としたとき，体積を $2.357a^3$ としている．定法2.357から判断して次に述べる切籠と同じである．

下平和夫氏の教示によって寛永18年（1641）の小判の新篇塵劫記にも切籠の問題のあることを知った．現代では，正立方体の辺の中点を順に結んで（第２の図）生じる８隅の三角錐を切り落した図形として切籠を捕える．しかし新篇塵劫記では，第１の図のように，一辺なる a なる同じ正方形を６個（上下底と四側面に）を組み立てた図としている．（切籠の図の表現は新篇塵劫記も算法闕疑抄もこれと同じ）従って底の一辺が a，高さが $\sqrt{2}\,a$ なる方柱に，底が a と $\sqrt{2}\,a$ の矩形で，残りの４辺が a（従って高さは $\frac{a}{2}$）なる四角錐を張り付けた形として捕えている．この方針で計算した解が算法闕疑抄（1659）にある．

新篇塵劫記の第１問は，切籠の上下底はのけて，側面の面積を問うている．一辺 a なる正方形４個と正三角形８個の和であるから，

$$\frac{\sqrt{3}}{4}a^2\times 8+a^2\times 4=(2\sqrt{3}+4)a^2=7.464a^2$$

として，7.464を定法としている．

第２問は，上下の正方形も入れて，

$$\frac{\sqrt{3}}{4}a^2\times 8+a^2\times 6=(2\sqrt{3}+6)a^2=9.464a^2$$

として，9.464を定法としている．

第３問は体積を求める問題である．現代風に解いておく．切籠の一辺を a とすると，もとの正立方体の一辺は $\sqrt{2}a$ となる，８隅の三角錐の底は辺 a なる正三角形で，他の三辺は $\frac{a}{\sqrt{2}}$ であるから，この８個の三角錐を引き去ればよい．

$$\text{切籠の体積}=(\sqrt{2}a)^3-\frac{a^3}{12\sqrt{2}}\times 8=\frac{5}{3}\sqrt{2}a^3=2.357a^3$$

この2.357を定法と呼んでいる．竪亥録でも同じであった．

さて，八寸切籠（$a=8$寸）の体積は

$8^3\times 2.357=1206.784$立方寸

である．八寸切籠に入る米の量を

新篇塵劫記では，1206.784×16＝１斗９升３合８才６札６圭

新刊算法起では，1206.784×15.54＝１斗８升７合５勺

としている．前者は $\frac{1}{62.5}=0.016$ であるから古枡で量ったもの，後者は $\frac{1}{64.827}=0.01554$ としているから今枡で量ったものである．但しこの計算は両書とも少し誤っている．

新刊算法起では次に，一升入る切籠の一辺，二升入る切籠の一辺などを求めている．いま求めている切籠の一辺を x とすれば，体積は $2.357x^3$ である．これを新刊算法起は6.25で割っているから，古枡の法である．すなわち，

$$\frac{2.357x^3}{6.25}=1,\ \frac{2.357x^3}{6.25}=2,\ \frac{2.357x^3}{6.25}=3,\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

を満足する x を次のように計算している．戸谷清一氏に依頼して計算したものを括弧内に記しておいた．深さは $\sqrt{2}x$ であるから，$\sqrt{2}$ の値に影響されるから論じないことにする．

	一　辺		深　さ
１升，	2.983	(2.98199)寸，	4.218寸
２升，	3.757	(3.75707)寸，	5.323寸
３升，	4.3	(4.30078)寸，	6.081寸
４升，	4.73	(4.73362)寸，	6.69寸
５升，	5.2	(5.099138)寸，	7.354寸
６升，	5.418	(5.41864)寸，	7.665寸
７升，	5.704	(5.7043499)寸，	8.117寸
８升，	5.963	(5.963988)寸，	8.77寸
９升，	6.201	(6.203798)寸，	8.77寸
10升，	6.425	(6.424512)寸，	9.086寸

これでみると，新刊算法起は開立の計算で１升，５升，９升の三つに僅かの誤差があるだけである．今枡の制になって25年も過ぎた．わざと古枡の計算をする必要はあるまい．この古枡の計算は元和の頃にしておいたものに違いないと思う．

新刊算法起は小判の新篇塵劫記を見て写したとは思えない．いくら和算書でも先人の成書を数値までそのまま写すことは稀である．試みに，新篇塵劫記の第１問は次のようである．

「此八寸きりこそと廻りに一寸のま数なにほとそと問．但し，天地はのけて．

答曰，四百七十七ま六分九厘六毛有．

法曰，八寸を自乗して定法七四六四を以てかくれは四百七十七ま六分九厘六毛としる也」

これに対して新刊算法起は次のように述べている．

「第九，切籠天地のまのけて．

此八寸のきりこのそとまわりに，一寸のまなにほと有と問．

答曰，四百七十七ま六分九厘六毛と云．

法に，八寸左右に置かくれは六四と成．是へ四面八角の法七四六四をかくれは四百七十七ま六分九厘六毛と成也」

私は新刊算法起は新篇塵劫記を見て写したとは思わない．同じ種子本か，または同系統の種子本を両者が写したに違いない．その種子本には古枡の法による計算があった．新刊算法起はそれを採用したが，今枡の制は25年も前から布かれていた．変な話である．その種子本こそ，元和の頃，算者が集って研究した記録に違いないと思っている．

割算書の跋文に「開立法と言は四方高さも同寸に簾のことくになる算也．開円法と云は玉のことく丸になす算なり．何れもかやうの算共数多有と云共，筆紙に尽しかたし，口伝有」とある．私は従来この言を疑っていたが，この疑いは，塵劫記，新刊算法起によって晴れた．元和年間に，そろばんで開平開立の計算ができたことは，和算史上特記すべきである．

切籠は外囲に薄い紙を張って，中に明り（あかり）を入れて仏前に供えるものである．この切籠に米を容れるなどは日本人には思いも寄らない構想である．

（昭和61年９月１日受理）

論　　説

『九章算術』の弓形算式

清水達雄

『九章算術』巻一方田章に，弧田術として，弓形の面積の近似計算式がある．弓形の弦の全長と，矢すなわち弦の中点から弧までの距離とから，弓形の面積を

$$(\text{全弦}\times\text{矢}+\text{矢}^2)/2.$$

便宜上，全弦の半分の半弦を x，矢を h とし

$$xh+h^2/2=\text{弓}(x,\ h)$$

とおく．この寸法の弓形自体を，弓 $(x \text{ ト } h)$．

いままた，弓 $(y \text{ ト } g)$ があって，まず

$$x+g=y+h,$$

この共通値を r とおくと

$$x^2+y^2=r^2.$$

このとき弓 $(x \text{ ト } h)$ と弓 $(y \text{ ト } g)$ とは，たがいに余形だということにする．座標幾何にうつしていえば，原点中心で半径 r の円周

$$x^2+y^2=r^2$$

に内接する，寸法が $2x\times 2y$ の長方形の，直交する二辺をそれぞれ全弦とする，二弓形．この余形の間でつぎの関数等式がなりたつ．

$$\text{弓}(x,\ h)+2xy+\text{弓}(y,\ g)=3r^2/2.$$

なぜなら

$$\text{弓}(x,\ h)=xh+h^2/2$$

に，$h=r-y$ をいれて

$$\text{弓}(x,\ h)=x(r-y)+(r-y)^2/2,$$

同様に

$$\text{弓}(y,\ g)=y(r-x)+(r-x)^2/2,$$

そこで問題の式の，左辺は

$$(x+y)r+r^2-(x+y)r+(x^2+y^2)/2=r^2+r^2/2=\text{右辺}.$$

この関数等式は，図形自体のほうの関係

弓形　と　直角三角形　と　弓形　で　半円

に沿っている．面積の等式に直すと

$$\text{弓}(x \text{ ト } h)\text{ の面積}+2xy+\text{弓}(y \text{ ト } g)\text{ の面積}=\pi r^2/2$$

π を3とすれば，両等式の右辺は合致．そこで

$$\text{弓}(x \text{ ト } h)\text{ の面積}\fallingdotseq\text{弓}(x,\ h)$$

$$\text{弓}(y \text{ ト } g)\text{ の面積}\fallingdotseq\text{弓}(y,\ g)$$

とみる．これの近似の程度を，つぎに吟味する．

もっとも簡単な，弓 $(r \text{ ト } r)$ すなわち半円のとき

$$\text{弓}(r \text{ ト } r)=r^2+r^2/2=1.5r^2.$$

半円の面積は正しくは

$$\pi r^2/2\fallingdotseq 1.5708r^2.$$

誤差は，$-0.0708r^2$ で，相対誤差は0.05程度．

つぎに四分円を張る弓形だが，関数等式から

$$2\text{弓}(x,\ h)=3r^2/2-2x^2=r^2/2,$$

$$\text{弓}(x,\ h)=r^2/4=0.25r^2.$$

この面積は正しくは

$$(\pi/4-1/2)r^2\fallingdotseq 0.2854r^2.$$

誤差の，$-0.0354r^2$ は，1割強．

六分円では

$$x=r/2,\ h=(1-\sqrt{3}/2)r,$$

$$\text{弓}=(11/8-3\sqrt{3}/4)r^2\fallingdotseq 0.0760r^2.$$

正しくは

$$(\pi/6-\sqrt{3}/4)r^2\fallingdotseq 0.0906r^2.$$

それの余形のほうは

$$y=(\sqrt{3}/2)r,\ g=r/2,$$

$$\text{弓}=(\sqrt{3}/4+1/8)r^2\fallingdotseq 0.5580r^2.$$

正しくは

$$(\pi/3-\sqrt{3}/4)r^2\fallingdotseq 0.6142r^2.$$

もう一つ，八分円では，いま r は1として

$$x=\sqrt{2-\sqrt{2}}/2,$$

$$h=1-\sqrt{2+\sqrt{2}}/2,$$

$$\text{弓}=\frac{3}{4}-\frac{\sqrt{2}}{8}-\frac{\sqrt{4-2\sqrt{2}}}{2}\fallingdotseq 0.032.$$

正しくは

$\pi/8-\sqrt{2}/4 \fallingdotseq 0.0392.$

誤差の-0.007は，近似値0.032の，２割をこえる．

余形のほうは，関数等式を利用して

$$弓=\frac{3}{4}-\frac{3\sqrt{2}}{8}+\frac{\sqrt{4-2\sqrt{2}}}{2}\fallingdotseq 0.761.$$

正しくは

$3\pi/8-\sqrt{2}/4 \fallingdotseq 0.8246.$

こちらの誤差の-0.0636は，１割にならない．

以上を通じて，近似値は正しい値より小さく，相対誤差は，半円に近ければ小，遠ざかると大きくなる．弓形の弧の中心角を2θとして，$\theta\to 0$のときの状況を吟味する．面積の正しい値をDとすると

$$D/r^2=\theta-(\sin 2\theta)/2=\theta-\frac{1}{2}(2\theta-\frac{(2\theta)^3}{3!}+-\cdots)=\frac{2}{3}\theta^3-+\cdots\cdots$$

弓の式のほうは

$\sin\theta(1-\cos\theta)+(1-\cos\theta)^2/2.$

この第２項は，θの４乗以上になるから略してよく，第１項は

$$\sin\theta-(\sin 2\theta)/2$$

$$=(\theta-\frac{\theta^3}{3!}+-\cdots\cdots)-\frac{1}{2}(2\theta-\frac{(2\theta)^3}{3!}+-\cdots\cdots)$$

$$=(-\frac{1}{6}+\frac{2}{3})\theta^3+\cdots\cdots=\frac{1}{2}\theta^3+\cdots\cdots$$

そこで$\theta\to 0$のとき

$$\frac{近似値}{弓形の面積D}\to\frac{3}{4}.$$

対して$\theta\to\pi/2$のほうは，半円までいって比が

$3/\pi$

だから全体としてみて，当らぬが遠くはない．なお，$\theta\to 0$のときは近似値の第二項がきかないのだから，第一項すなわち弓形の全弦を底辺とし，頂点で弓形に接する二等辺三角形の，面積△についての

$$\frac{\triangle}{\mathrm{D}}\to\frac{3}{4}.$$

上記は，正しい値を識っていての吟味だが，直線形の面積の枠内で考えてみる．まえの計算から，二つの半径OA，OBがはさむ三角形OAB，これに弧ABの中心Mを加えての(西洋たこ形の) 四辺形$OAMB$，それぞれの面積が知られる．

AからOBへの垂線の足をPとして

$OAB=OB\cdot AP/2=r^2\sin 2\theta/2,$

$OAMB=OM\cdot AB=r^2\sin\theta.$

MをA'とおいて同様に

$OA'B=OAMB/2=r^2(\sin\theta)/2,$

$OA'M'B=OM'\cdot A'B=r^2\sin(\theta/2).$

ここで，計算の核心は，半角への移行つまり

$AB=2r\sin\theta$

から平方と開方で

$r\sqrt{2(1-\cos\theta)}=A'B.$

計算結果を倍々にして，たとえば内接正４，８，16，32，……角形の面積がもとめられる．

２，2.8284，3.0612，3.1216，……

この計算の正16角形までのところからすでに，主題の近似式が過小，ということが解る．正８角形との差

$3.0612-2.8284=0.2328$

を８で割った0.0291が，正８角形から張りだした二等辺三角形一つの面積．正方形からの張りだしが

$(2.8284-2)/4=0.2071$

主題の式では，これに第二項，0.0429を加えた0.25を，弓形の近似値とする．しかしこの第二項のかわりに，正16角形からの二等辺三角形の二つぶん

$0.0291\times 2=0.0582$

を加えても，弓形からはみ出さない．

$0.25<0.2653<$弓形

こうして直線形の範囲で，近似の過小性が解る．

実は正12角形の計算でも，このことは解るのだが，この場合にはなお微妙な情況が起こる．正12角形の，頂点を一つおきにとった正６角形$A_0A_2\cdots\cdots A_{10}$を，なお直径で半分にして四辺形$A_0A_2A_4A_6$とする．弦$A_0A_4$上の弓形は，公式によれば，

$$\frac{\sqrt{3}}{4}+\frac{1}{8}$$

この第一項は二等辺三角形$A_0A_2A_4$，第二項にかえ二等辺の$A_0A_1A_2$，$A_2A_3A_4$を加え

$$\frac{\sqrt{3}}{4}+(\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{4})\times 2.$$

数値的に

$$\frac{1}{8}=0.125<0.134 \fallingdotseq 1-\frac{\sqrt{3}}{2},$$

これが過小性．余形の弦 A_4A_6 上の弓形のほうは，

$$(\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{4})+\frac{7-4\sqrt{3}}{8}$$

この第二項は数値的には0.009．これは単に略して，つぎの和をつくる．

$$(\frac{\sqrt{3}}{4}+1-\frac{\sqrt{3}}{2})+\frac{\sqrt{3}}{2}+(\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{4})=\frac{3}{2},$$

これが，正12角形の半分．つまり，正12角形の場合がちょうど，面積３（周３は正６角形なのだが）．

近似公式のほうでも，関数等式はなりたっていて

$$(\frac{\sqrt{3}}{4}+\frac{1}{8})+\frac{\sqrt{3}}{2}+(\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{4}+\frac{7}{8}-\frac{\sqrt{3}}{2})=\frac{3}{2},$$

弦 A_0A_4 のほうでの差が，A_4A_6 のほうで略したのと釣合っているわけ．

$$0.134-0.125=0.009.$$

『九章算術』劉徽註には，正12角形の場合の議論があるのだが，それにこだわらず一般的に，近似公式の数学的吟味を試みてみた．いずれにせよこうした吟味から，伝承を便宜的とし，正しい関係が求められて，ある幸な日，π の算出可能性に想い到ったのだろう．これは思想の飛躍だから，直線形の範囲での計算結果を，いろいろ積み重ねてのことと考えたい．

さて，主題の公式は，ずっと後の宋代に，やや形を変えて現れる．沈括『夢渓筆談』にみえる，拆会術．弓形の面積でなくて，弧長を，問題にする．

半弦 x，矢 h，また半径を r としての，算式

$$弧(x,\ h)=2x+(h^2/r).$$

この弧に対して，いま半弦 y，矢 g で

$$x+g=y+h=r,$$

$$x^2+y^2=r^2$$

となる弧を考えると，つぎの関数等式がなりたつ．

$$弧(x,\ h)+弧(y,\ g)=3r.$$

これは『九章算術』の弓形算式

$$弓(x,\ h)+2xy+弓(y,\ g)=3r^2/2$$

の変形で，この左辺

$$(xh+\frac{h^2}{2})+2xy+(yg+\frac{g^2}{2})$$

で，$xy+xy$ を両側にふりわけて（弓形を扇形に）

$$(xr+\frac{h^2}{2})+(yr+\frac{h^2}{2})$$

そこで両辺に，$2/r$ をかけると（弧長相当の）

$$(2x+\frac{h^2}{r})+(2y+\frac{g^2}{r})=3r.$$

この右辺は，π を３としての，半円周に相当する．

この算式も近似式だが，いま円周率を補正した

$$\frac{\pi}{3}\ 弧(x,\ h)$$

の形にすると，矢 h がつぎのときに正確．

$$h=0,\quad \frac{2-\sqrt{2}}{2},\quad 1.$$

これは弧の中心角を 2θ とすると，

$$\theta=0,\quad \frac{\pi}{4},\quad \frac{\pi}{2}\ .$$

両端だけでなく，中央の四分円周でも合うので，全体を通じての良い近似になる．

一点近似でなく，区間近似として評価してはというのが，筆者の試論の眼目で，すくなくとも沈括のほうは関数等式を意識して述べている（邦訳文ではやや解りにくいが）．

今日の計算法入門書では，計算手間をへらす工夫として，冒頭たとえば，累乗の算法が述べられる．その論に『夢渓筆談』で出会って一驚したのだが，中算には，計算数学との関連で再評価される例が多い．たとえば『九章算術』方程章の連立一次方程式の掃き出し法，『孫子算経』の剰余の組からの原数のきめ方．

史実の委細をたずねるのとは別に，現代的視点からの再解釈も，意義があろうかと思っている．

本論のもとは，『夢渓筆談』の読後として，本誌に寄せたものなのだが，授時暦と，その関孝和による研究にかかわる，杉本敏夫氏の論に接したのを機会に，論じ直してみた．『九章算術』の弓形算式のほうは，自分で書いておきながら，まるで忘れていた．筆者の問題意識の芽までは，そこに読みとれるが．

〔文　献〕

〔1〕『九章算術』：大矢真一訳，中央公論社「世界の名著」続１，1975，その102ページ．清水達雄釈，日本評論社「数学セミナー」誌，1975．2−76．４，その（１）50ページ．川原秀城訳註，朝日出版社「科学の名著」２，1980，その99ページ以下，劉徽註も．

〔2〕沈括『夢渓筆談』梅原郁訳註，平凡社「東洋文庫」，全３巻，1978−81，その２巻168ページ以下．

〔3〕 清水達雄：沈括の拆会術，数学史研究99．1983．10−12，44−47ページ．

〔4〕 杉本敏夫：授時暦に用いられた沈括の逆正弦公式の精度，数学史研究117，1988．4−6，1−10ページ．

〔5〕 今井湊：弧矢術考原，数学史研究52，1972．1−3，1−7ページ．

（昭和63年8月8日受理）

論　　説

『算法古今通覧』の1問題から円群および極線へ

小　林　龍　彦

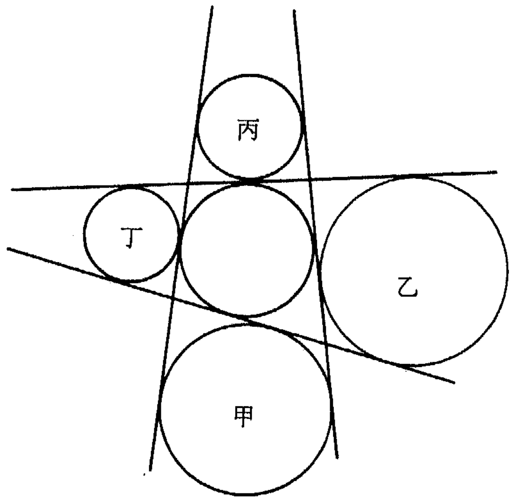
1．はじめに

会田安明の『算法古今通覧』（寛政7：1795年）の第5巻は，安明自作の問題47問が載せられている．[1)] 筆者はその第17問についての和算家の解義を検討するうちに，この問題が円群および極線に関連して論じられることに気がついた．よって以下にまとめて報告する．

2．『算法古今通覧』の第17問と和算家の解義

まず『算法古今通覧』巻之五第17問の問題，術文等を紹介し，その概要を説明しておく．

（問題および術文）



今有如図以円線挟五円乃甲乙丙丁四円者各切三線白円者切四線只云甲円径六寸乙円径四寸丙円径二寸問丁円径幾何

答曰　丁円径三寸

術曰置甲円径乗丙円径以乙円径除之得丁円径合問

この問題は，1つの円（白円）に平行でない4本の接線を引き，それら3本の接線に接する円：甲，乙，丙，丁がかける時，これら4円のあいだにはどの様な関係が成り立つかとするものである．そして術文は

$$丁円径=\frac{甲円径\times丙円径}{乙円径}$$

であらわされており，白円を挟んで向い合った円径の積が一致することを意味している．

さて，この問題についての和算家の解義を紹介する．

1）「古今通覧巻五解義　中」（東北大学図書館蔵）[2)] より．

いま図1において，円O_1（甲円），O（白円），O_3（丙円），の共通外接線をm_1，m_2，円O_2（乙円），O，O_4（丁円）の共通外接線を ℓ_1，ℓ_2 とする．この資料には $\ell_1 /\!/ \ell_2$，m_1

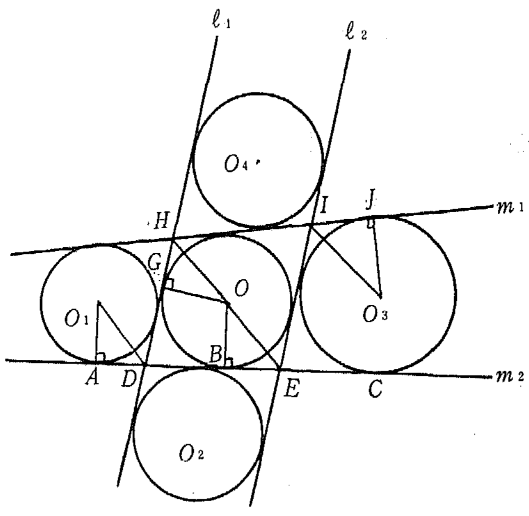


図1

$\nparallel m_2$ の場合があらわされている．このとき，

$\triangle O_1AD \backsim \triangle OBE$ より

$$\frac{AD}{O_1A}=\frac{BE}{OB} \qquad \therefore\ AD=\frac{O_1A\times BE}{OB}$$

$\triangle OGH \backsim \triangle O_3JI$ より

$$\frac{GH}{OG}=\frac{JI}{O_3J} \qquad \therefore\ GH=\frac{JI\times OG}{O_3J}$$

ここで，$AD=GH$ より

$$\frac{O_1A\times BE}{OB}=\frac{JI\times OG}{O_3J}$$

また，$BE=IJ$ より

$$\frac{O_1A}{OB}=\frac{OG}{O_3J}$$

そして，円O，$O_i (i=1,2,3,4)$ の半径をそれぞれ r_0，r_i とおけば

$$\frac{r_1}{r_0}=\frac{r_0}{r_3}$$

$$\therefore\ r_0^2=r_1r_3 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ①$$

一方 r_2，r_4 については $\ell_1 \mathbin{/\!/} \ell_2$ であるから，

$$r_0=r_2=r_4$$

$$\therefore\ r_0=r_2r_4 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ②$$

よって ① と ② より

$$r_1r_3=r_2r_4$$

2）馬場正督の「自問自答」より[3)]

馬場の「自問自答」にはつぎの定理が述べられている．

円Oに外接する凸 $2n$ 辺形 $A_1A_2\cdots A_{2n}$ の頂点における相連続する３個の接線の作る三角形の内接円（または傍接円）の半径を順次

$r_i (i=1,2,\cdots 2n)$ とすれば，

$$r_1r_3\cdots r_{2n-1}=r_2r_4\cdots\cdots r_{2n}$$

この「自問自答」における馬場の定理を，$i=4$ とすれば『算法古今通覧』第17問と一致することになる．そして勿論これは $\ell_1 \nparallel \ell_2$ の場合を意味している．いま馬場の考えに沿いながら，先の術文の結果が正しいことを証明しよう．

（証明）

Lemma：つぎの関係は周知の事実である．

図２において，

$\triangle OA_4B_4 \backsim \triangle B_4C_3O_3$ より

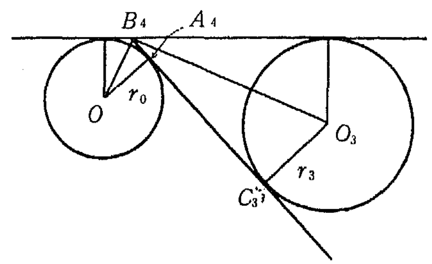


図２

$$r_0r_3=A_4B_4\times B_4C_3$$

いま図３の点 B_1 において，

$$2(\alpha+\beta)=180^\circ$$

$$\therefore\ \alpha+\beta=90^\circ$$

故に

$\triangle OA_2B_1 \backsim \triangle B_1C_1O_1$

$$\therefore\ \frac{OA_2}{A_2B_1}=\frac{B_1C_1}{C_1O_1}$$

ここで円O, O_i $(i=1,2,3,4)$ の半径をr_0，r_iとおけば，

$$\frac{r_0}{A_2B_1}=\frac{B_1C_1}{r_1}$$

$$\therefore\ r_0r_1=A_2B_1\times B_1C_1 \cdots\cdots\cdots\cdots ①$$

同様にして

$$r_0r_3=A_4B_3\times B_3C_3 \cdots\cdots\cdots\cdots ②$$

$$r_0r_2=A_3B_2\times B_2C_2 \cdots\cdots\cdots\cdots ③$$

$$r_0r_4=A_1B_4\times B_4C_4 \cdots\cdots\cdots\cdots ④$$

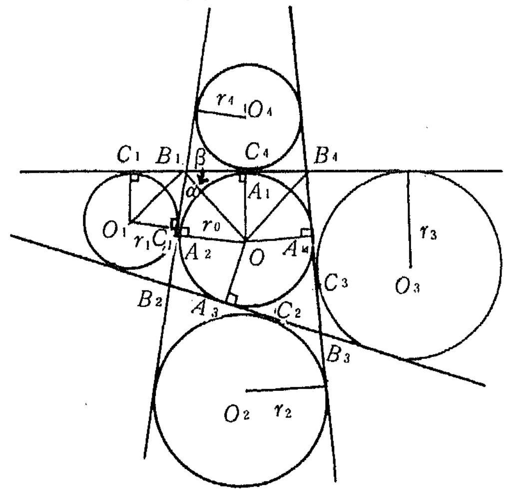


図３

ところが$A_1B_1=A_2B_1=B_2C_1$，$A_2B_2=A_3B_2=B_1C_1$，$A_3B_3=A_4B_3=B_2C_2$，$A_4B_4=A_1B_4=B_3C_3$であり，また$A_3B_3=B_4C_3$，$A_1B_1=B_4C_4$でもあるから，①，②，③，④は

$$r_0r_1=A_2B_1\times A_2B_2=A_1B_1\times A_3B_2 \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ⑤$$

$$r_0r_2=A_3B_2\times A_3B_3=A_2B_2\times A_4B_3 \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ⑥$$

$$r_0r_3=A_4B_3\times A_4B_4=A_3B_3\times A_1B_4 \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ⑦$$

$$r_0r_4=A_1B_4\times A_1B_1=A_4B_4\times A_2B_1 \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ⑧$$

よって ⑤ と ⑥ より

$$r_2\times A_1B_1=r_1\times A_3B_3 \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ⑨$$

また ⑦ と ⑧ より

$$r_4\times A_3B_3=r_3\times A_1B_1 \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ⑩$$

そして，⑨ と ⑩ より

$$r_2r_4=r_1r_3$$

3. 円群と極線問題への拡張

ところで『算法古今通覧』第17問の図形と結論を観察すると以下に述べる様な拡張が可能

であることに気付く．まず，甲円と丙円，乙円と丁円の共通外接線はそれぞれ，その延長上に交点を有する．そこで甲円，丙円の共通外接線をℓ_0，ℓ_1，その交点をP，乙円と丙円の共通外接線をm_0，m_1，その交点をQとすると，交点Pから乙円への接線ℓ_2が引けて，また交点Qから甲円への接線m_2を引くことができる．また同様に交点Pから丙円への接線m_{-1}，交点Qから乙円への接線をℓ_{-1}とするとこれらℓ系の直線とm系の直線に内接する円がつぎつぎと描ける.[4] そしてこの様にして描かれた，２定点P，Qからの共通接線群に内接する円を円群と呼べば，これら円群と共通接線群の関係をつぎの様に一般化して表現できる．

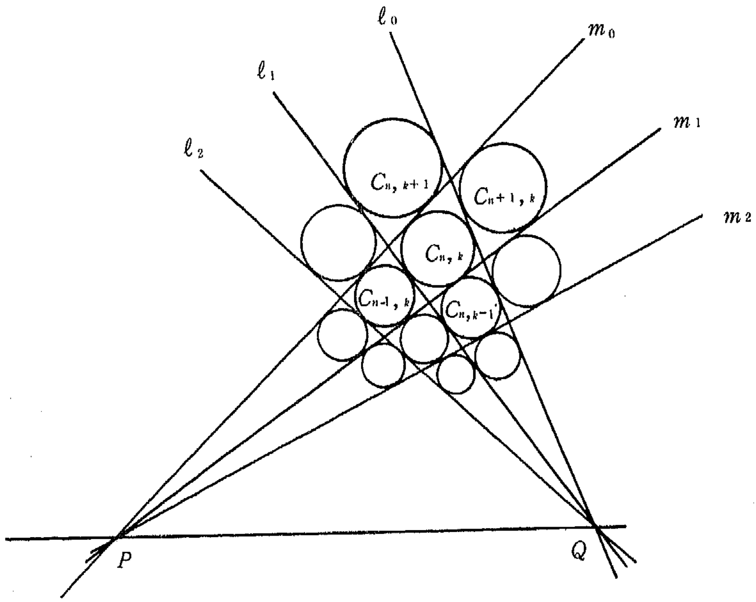


図４

いま円群C_{ij}($i=0$，１，２……，$j=0$，１，２，……）があって円列C_{ik}（k：定数．$i=0$，１，２……）はいずれも２直線ℓ_k，ℓ_{k+1}に接していて，円列C_{nj}（n：定数.$j=0$，１，２，……）はいずれも２直線m_n，m_{n+1}に接し，かつ直線群ℓ_k（$k=0$，１，２，……）は１点Pで交わり，m_n($n=0$，１，２，……で）も１点Qで交わっている．

この時，つぎの様な定理１～３が得られる．

定理１．円群C_{ij}において，円C_{ij}の半径をx_{ij}とおけば

$$x_{n,k-1}\ x_{n,k+1}=x_{n-1,k}\ x_{n+1,k}$$

が成り立つ．

（証明）

先の２の２）における結果を使い，$r_0=x_{ij}$，$r_1=x_{n,k-1}$，$r_2=x_{n+1,k}$，$r_3=x_{n,k-1}$，$r_4=x_{n-1,k}$ とおけば明らかである．

定理２．２定点P，Qを結ぶ直線は，円群C_{ij}の極線である．

（証明）

円$C_{n,k-1}$の極線は直線PQである.[5] また円$C_{n+1,k}$の極線も同様に直線PQである．よってこのことから円群C_{ij}のすべての極線は直線PQである．

定理３．円群C_{ij}において，$C_{n,k+1}$と$C_{n-1,k}$の共通外接線の交点Q'は極線上にある．

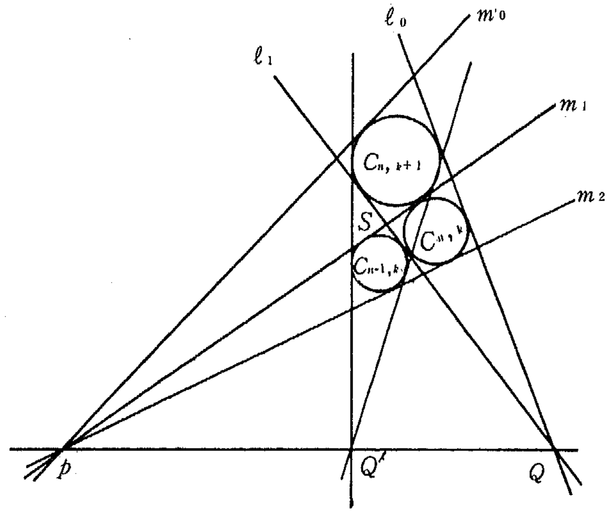


図５

（証明）

円$C_{n,k+1}$と円$C_{n-1,k}$に接する直線ℓ_{k+1}とm_{k+1}の交点Sは円$C_{n,k+1}$と円$C_{n-1,k}$の内心であるから，２円に引かれる共通外接線は外心Q'を有する．また３円$C_{n,k}$，$C_{n,k+1}$，$C_{n-1,k}$において２つの円の相似の内心と残りの外心は各１直線上にある（*Monge* の定理[6]）ことから，Q'は極線PQ上にある.[7]

本稿を草するにあたり道脇義正先生，大山誠先生，奥村博先生から貴重な助言を得ましたことをこの場を借りて厚く御礼申し上げます．

注

1）『明治前日本数学史』，第４巻，新訂版，1979年，Ｐ．54．

2）平山諦編：『東北大学狩野文庫目録』，昭和43年，Ｐ．25．本書は岩井家蔵の資料で Iwai の印記がある．参考にした解義は第12丁に載る．

3）岩田至康編：『幾何学大辞典』，vol 4，槇書店，1978年，pp．144～145．また，林鶴一：『和算研究集録』，下巻，復刻版，鳳文書館，1985年，pp．932～933を見よ．

4）奥村博：『続算額小筌』の１問題について，『会報』，第22号，群馬県和算研究会，1986年，pp．６～７．

5）杉村欣次郎：『射影幾何学』，共立社，轆近高等数学講座Ｖ，1936年，pp．153～154．

6）岩田至康編：『幾何学大辞典』，vo1 1，槇書店，1971年，Ｐ．269．

7）結果としてこれは奥村氏が前記論文の定理２で主張したことと一致する．

On the Grouped Circles and Their Polar in "Sampo Kokon Tsuran"

Tatsuhiko Kobayashi

Some of diagram problems in "Sampo Kokon Tsuran", written by Yasuaki Aida in 1795, in particular vol.5, are able to extend from a given result to generalization. This time, by studying one of them, we have noticed a beautiful and an expandable diagram form simple form to a more complex form, but the result remains simple and pretty.

Such a diagram will be proved that a complex of circles can be erected by common tangents Ln ($n=0,1,2,\ldots\ldots$), Mn ($n=0,1,2,\ldots\ldots$) from two points P,Q And each of the circles will be inscribed within these lines. We will call this diagram Grouped Circles.

And from such a diagram, we have three theorems as follows:

Theorm 1 There is a constant relation among any circles Cij with radius Xij, which are inscribing to common tangents Ln, Mn from two points P,Q, i.e.,

$$X_{n,k-1}\,X_{n,k+1} = X_{n-1,k}\,X_{n+1,k}$$

Theorem 2 The Grouped Circles have a common Polar: straight line P,Q.

Theorem 3 Any two circles: $C_{n,k+1}$ and $C_{n-1,k}$ have an external similarity point Q on the Polar.

(昭和63年6月16日受理)

資　料

増　約　術

平　山　　諦

最近，山下昭氏や杉本敏夫氏によって関孝和の増約術が研究され，その拡張が報告されたが，すでに川井久徳の開式新法（享和３年1803序，文化２年1805刊）に増約術の研究がある．

関孝和は円に内接する正2^2，2^3，2^4，……2^{17}角形の周を計算して，最後の三つの周を

2^{15} =3.1415 9264 8776 9856 708=a

2^{16} =3.1415 9265 2386 5913 571=b

2^{17} =3.1415 9265 3288 9927 759=c

と名づければ，

$$b+\frac{(b-a)(c-b)}{(b-a)-(c-b)}=3.1415\ 9265\ 3589\ 7932\ 476\cdots$$

を計算して，……7932まで円周率の真数17桁に一致させた．

しかるに川井久徳は正2^3，2^4，2^5，2^6，2^7角形の周５個を使って，一種の増約術によって円周率の真数に18桁一致させることができた．関孝和は次に述べる③④⑤⑥……の相隣る二つの差の間の比がほぼ４であることを認めたが，川井久徳はこれより特別の方法で導いた東西南北……，天地人……などの相隣る二つの差の間には，ほぼ４×４，４×４×４，……なる比の存在することを認めた．この方法は川井以外に使用した人はないが，建部もこの方法でないかと疑っている．川井はまず出発となる正多角形の周は，関孝和の計算したものを使う．

正2^3角形の周=3.0614 6745 8920 7181 738……③

正2^4角形の周=3.1214 4515 2258 0522 856……④

正2^5角形の周=3.1365 4849 0545 9392 638……⑤

正2^6角形の周=3.1403 3115 6954 7529 123……⑥

正2^7角形の周=3.1412 7725 0932 7728 681……⑦

まず

$$\frac{⑥-⑤}{⑦-⑥}=\frac{0.0037\ 8266\ 6408\ 8136\ 485}{0.0009\ 4609\ 3978\ 0199\ 558}=約４$$……率と名づく．

ここで次のように計算する．

{④×率−③} ÷（率−１）=3.1414 3771 6703 8303 228……東

{⑤×率−④} ÷（率−1）＝3.1415 8293 6641 9015 898……西

{⑥×率−⑤} ÷（率−1）＝3.1415 9204 5757 6907 951……南

{⑦×率−⑥} ÷（率−1）＝3.1415 9261 5592 1128 533……北

次に前と同様にして，

$$\frac{\text{南}-\text{西}}{\text{北}-\text{南}}=\frac{0.0000\ 0910\ 9116\ 7892\ 053}{0.0000\ 0056\ 9834\ 5220\ 582}=\text{約}16\text{……再率と名づく．}$$

ここで次のように計算する．

（西×再率−東）÷（再率−1）＝3.1415 9261 7971 1063 409（真数8桁）……天

（南×再率−西）÷（再率−1）＝3.1415 9265 3032 0767 421（真数10桁）……地

（北×再率−南）÷（再率−1）＝3.1415 9265 3581 0743 238（真数12桁）……人

前と同様にして，

$$\frac{\text{地}-\text{天}}{\text{人}-\text{地}}=\frac{0.0000\ 0003\ 5060\ 9704\ 012}{0.0000\ 0000\ 0548\ 9973\ 817}=\text{約}64\text{……三率と名づく}$$

前と同じように次の乾，坤が得られる．

（地×三率−天）÷（三率−1）＝3.1415 9265 3588 6000 818（真数12桁）……乾

（人×三率−地）÷（三率−1）＝3.1415 9265 3589 7885 711（真数14桁）……坤

ここで乾，坤の二つとなったから，もはや率は求められないが，前々の率は4，16，64であったから，次は64×4＝256が四率になるものと推定して次のように計算する．

（坤×四率−乾）÷（四率−1）＝3.1415 9265 3589 7932 318（真数18桁）

川井久徳の説明はこれで終っている．川井は③④⑤⑥⑦からなる5個の20桁の価から出発して，円周率18桁の真数を算出した．建部賢弘は4斜，8斜，16斜，32斜，64斜の5個の価から，定半背冪50桁を算出している．何か関連する所なきか．（明治前日本数学史Ⅱ，300頁）

③④⑤⑥⑦の小数をもっと精密に計算しても，これ以上の真数は得られない．計算過程で東西南北，天地人の真数部分の近くで影響する所はないからである．

それで正2^8，2^9，2^{10}，2^{11}，2^{12}角形の周33桁を使って，川井久徳と同じ方法で計算を試んだから，簡単に報告しておきたい．これらの正多角形の周は山下昭氏がコンピューター計算したものである．前と全く同じであるから説明は要しない．率4，再率16，三率64なども同じである．

3.1415 1380 1144 3010 7632 8515 0594 5682……⑧

3.1415 7294 0367 0913 8413 5800 1102 7076……⑨

3.1415 8772 5277 1597 0062 8854 2627 0191……⑩

3.1415 9142 1511 1999 7399 7971 7637 4083……⑪

3.1415 9234 5570 1177 4234 0375 9941 5736……⑫

（⑨×4−⑧）÷3＝3.1415 9265 3441 3548 2007 1561 7938 7540……東

（⑩×4−⑨）÷3＝3.1415 9265 3580 5158 0612 6538 9801 7896……西

（⑪×4−⑩）÷3＝3.1415 9265 3589 2133 9845 4344 2640 8713……南

（⑫×7−⑪）÷3＝3.1415 9265 3589 7569 9845 4510 7376 2953……北

（西×16−東）÷15＝3.1415 9265 3589 7932 0519 6870 7925 9919……天

（南×16−西）÷15＝3.1415 9265 3589 7932 3794 3864 6163 4767……地

（北×16−南）÷15＝3.1415 9265 3589 7932 3845 4521 8358 6569……人

（地×64−天）÷63＝3.1415 9265 3589 7932 3846 3658 1691 0558……乾

（人×64−地）÷64＝3.1415 9265 3589 7932 3846 2627 5060 1676……坤

（坤×256−乾）÷255＝3.1415 9265 3589 7932 3846 2623 4651 8110

これで……26まで円周率に23桁一致したことになる．

以上まとめると次のようになる．数字は円周率の真数に一致する桁数である．

③	④	⑤	⑥	⑦,	東	西	南	北,	天	地	人,	乾	坤,	
1	2	2	3	4,	4	5	7	8,	8	10	12,	12	14,	18桁
⑧	⑨	⑩	⑪	⑫,	東	西	南	北,	天	地	人,	乾	坤	
5	5	5	6	7,	10	12	13	14,	17	18	20,	21	23,	23桁

これでみると，後者は効率が劣っているように思う．

数学的考察

奉納算題の数学的研究について

道脇　義正
法井　八夫

『数学史研究』116号で述べた「和算の研究について」[3(1)]の実例を得たので述べる．

1　はじめに

算額の内容は多種多様である．その問題の現代的研究を行なう場合，算額を奉納した人が当時どのように考えてこの問題を作ったかを考えることが，先ず重要なことであろう．

（i）　和算家の考えた問題で，扱う円などの数を増す方向で考えなければならない．そして現代に通用する定理が得られればよい．[4)]

（ii）　多くの問題は平面で扱っているので，３次元に拡張したらどうなるかと考えることである．[3(2),4)] Packing の問題[3(2)]では３次元にしたとき，円に対応する球の数に十分注意することが必要である．

（iii）　算額の問題を現代数学に発展させる一番の良い方法と思われるのは，その問題の奥に潜む数学的・幾何学的性質を抽出させることである．

ここでは，その問題の例として次の例をあげる．

2　最上流宗統四伝　明斎丹治重治閲　安達郡油井村　佐藤善吉治　奉納算額　について

５問中の第１問は次の通りである．

今有如図鉤股，内隔中鉤及斜容四円．只云，大円径若干，中円径若干．問得甲乙円径術如何．

答曰　如左術

術曰　大円径冪，中円径冪和，開平方加 $\frac{中}{大}$ 円径以除大円径因中円径，得 $\frac{甲}{乙}$ 円径合問．

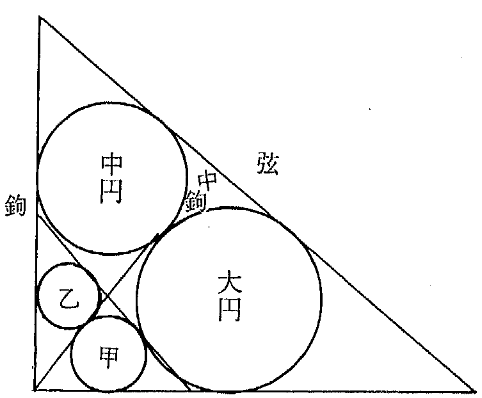


fig. 1

佐藤善吉治について

経歴など不明．また奉納の神社も不明である．しかし，明斎先生碑文が福島市宮町稲荷神社の境界右側に，明治21年12月に建立されている．碑文の写しと読み方の４ページの冊子がある．それによると，裏面に，明斎門人高弟の名前がかかれ，佐藤は中堅所にある．さらに，発起人の中頃に佐藤の名前が見える．なお，このとき明斎先生は53才であった．

学系は次の通り

渡辺　——　完戸政彝（ツネ）　——　丹治重治　——　佐藤善吉
(1767-1839)　(1782-1865)　(1836-1909)　(?-1890)

以上のことからこの算額が奉納されたとすれば明治20年前後と推定される．

術文から

$$\frac{大}{\sqrt{大^2+中^2}+\frac{中}{大}}\times中=\frac{甲}{乙}$$

したがって

$$甲=\frac{大中}{\sqrt{大^2+中^2}+中}=(\sqrt{大^2+中^2}-中)\times\frac{中}{大}$$

$$乙=\frac{大中}{\sqrt{大^2+中^2}+大}=(\sqrt{大^2+中^2}-大)\times\frac{大}{中}$$

この計算については 1)参照．

3　発展問題

２の問題から次の２つの図形的性質が得られる．

定理１　直角３角形 ABC の直角の頂点 B から AC に垂線 BD を引く．３角形 ABD, BCD に内接円 O_1，O_2をかき，円 O_1，O_2の AC でない共通外接線と辺 BC，AB の交点を E，F とする．このとき，４点 A，F，E，C は共円点である．

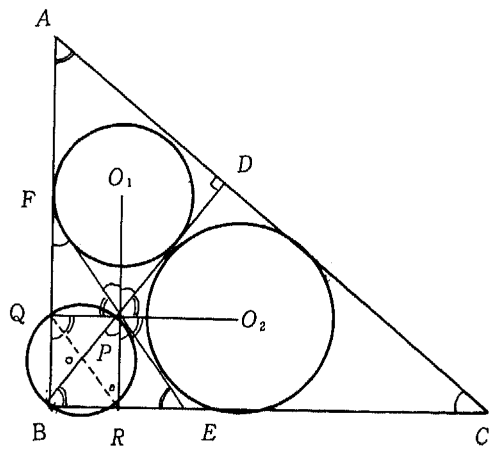


fig.2

証明　BD と EF の交点を P，O_1P，O_2P の延長と対辺 BC，AB の交点 R，Q とする．円 O_1，O_2の共通接線から　$O_1P\perp O_2P$

したがって，４点 $QBRP$ は共円点

$\therefore PQ\perp AB$　　　$\therefore O_2Q /\!/ BC$

同様に　　$PR /\!/ AB$

$\angle BFP=\angle RPE=90^\circ-\angle FEB$

$\quad=90^\circ-\angle PBE=\angle BCA$

ゆえに A, F, E, C は共円点である.

系　定理１において　$\triangle ABC \backsim \triangle EBF$

定理２　定理１において　５点 B, E, O_2, O_1, F は共円点である.

証明　定理１から

$FP=BP=EP$

$\angle O_1FP=\angle AFO_1$

$\angle FO_1P=\angle AFO_1$

$\therefore \angle FO_1P=\angle O_1FP$

$\therefore PF=O_1P$

同様にして

$PE=PO_2$

ゆえに５点 B, E, O_2, O_1, F は点 P を中心, BP を半径とする円上にある.

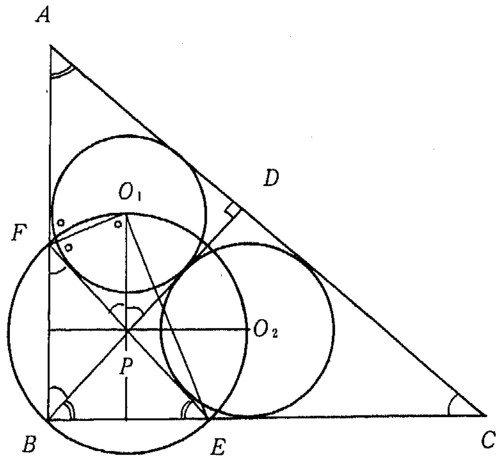


fig.3

参考文献

1）法井八夫：未発表論文

2）平山諦・法井八夫：福島の算額４　昭和44年12月　自家版

3）道脇義正：和算の研究について　数学史研究116号

3_2）道脇義正・滝波脩：算額問題に関連した不変性について　科学史研究　第Ⅱ期　第19巻　No. 133　1980年春　pp. 54-57

4）J.B.Wilker：Four Proofs of a Generalization of the Descartes Circle Theorem,The American Mathematical Monthly vol. 75. 1968　pp. 278-282

（昭和63年９月４日受理）

落　穂　集

三上義夫と藤原松三郎

平　山　　　諦

１．『明治前日本数学史』

昭和和13年藤原松三郎は『明治前日本数学史』の編纂の決意を固めた．藤原は小石川の自宅に狩野亨吉を尋ねて相談した．私も杉並の自宅に小倉金之助を，金沢の田中鉄吉を尋ねてその意を伝えた．私は藤原に「三上義夫の参加を求めては」と進言した所即座に「面倒だから」と一言のもとに断わられた．

われわれは三上義夫の論文の４分の１か５分の１しか見ることもできない．心細いというか，むしろ不安をいだいてこの事業は，藤原と私の二人で始められた．藤原はその前年から初めて和算の研究を始めたばかりであった．

しばらくすると天文暦学の平山清次からも「数学と天文の中間にある関数表は三上にやらせてほしい」と申し出があったが，これも断わられた．三上は明治29年仙台の第二高等学校に入学して，まもなく眼疾のため退学したが，平山も同じ組に在学した．三上と平山はそれ以来の親しい仲であった．

２．「増修日本数学史」

たまたま昭和13年に日新書院からの依頼で『増修日本数学史』の複刻が始まった．主として私が事に当り順調に進んだ．印刷用紙の特別配給も受けたとたんに，岩波書店か「同書は大正７年の出版であるから，20年間の出版権はまだ当社にある」と言って，複刻は差し止められた．藤原は同書を岩波から複刻することにした．

あとで聞いたことであるが，三上義夫は岩波茂雄の依頼で，『増修日本数学史』の正誤をした．その成果は『科学史研究』第11号（昭和24年７月，戦後復刊第２号）に「遠藤利貞著“増修日本数学史”の補正」(87−90頁）として発表された．約50項目に亘っている．複刻の見込みがなくなったから発表したものであろう．

その後，同書の複刻を恒星社の土居客郎から依頼されたとき，私は三上の補正の転載を大矢真一に了解を求めたら，大矢はもれたものを追加してくれた．

このようにして『明治前日本数学史』も『増修日本数学史』も三上と藤原と相反目し合っていた．どうして反目していたか，不思議に思っていたが，たまたま，最近出版された藤井貞雄著『法道寺善の算変法』読んで初めてわかった．

３．三上義夫の言葉

同書は法道寺善の算変法の原文全部，三上の解説，藤井の問題解の三部より成るが，三

上の解説の終りの方に偶然にも次の言葉が入っている．

「故藤沢利喜太郎博士は去年（昭和8年）12月に没し，現に遺稿出版の計画があり，博士が老後に和算の研究をしていたとかいうが，どうなっているであろうかを私に尋ねられた．博士に和算の研究のあったことは，私もいまだかってこれを知らぬ．しかし，帝国学士院の和算調査担当会員としていかなる功罪があったかは，つぶさにこれを知る．問わざれば，すわわちやむのであるが，問われた以上は，正しい事実を答えなければならぬ．この事業に関して彼利喜太郎は罪科ありて，功労というものはない．全くない．私は見るところを有りのままにこれを告げた．」（雑誌『飽薇』第10巻第11号，昭和9年12月刊行）

藤沢利喜太郎の遺稿出版は藤原松三郎ひとりでやった．三上からどんな返事があったかは，私は知らないが，三上この引用文から推して知るべきである．これでは「面倒だ」と言って三上を斥けたことも尤もなことである．

『明治前日本数学史』には三上の研究は僅かしか収録されない．甚だ残念に思っている．

（昭和62年2月9日受理）

図　書

竹内均『地球物理学者竹内均の現代語訳**塵劫記**』　A5判，160ページ，1989年1月2日発行，同文書院，1400円．

著者の竹内均氏は，東京大学の教授として活躍する一方，自然科学の普及に力を尽してきた．東京大学を定年退職してからも，若い人たちが自然科学を親しみ理解するようにと啓蒙活動に力を入れている．

本書は，日本数学史学会が全珠連と日珠連と三者で協力して覆刻した『塵劫記』大型三巻本を現代文に翻訳して出版した書である．たしかに．ただ単に翻訳したのではなく，ごくわずかではあるが現代的な解説もつけらているが，ほとんどは直訳で，そのために『塵劫記』の持っている教育的な方法が相当多く抜けている．
たとえば，「八算」「見一」の所で，“掛けもどし”による掛け算の説明は，割算と同様『塵劫記』にとって大切な説明であるが，ほとんどを省略してしまったのは『塵劫記』の意図が理解できなかったのであろう．

また，目付字の説明も省略しているのは，残念である．継子立ても，数えはじめが数え終りになる面白さの説明が欠けている．

しかし，数学史家でない著者が，『塵劫記』をとりあげて解説を試みたのは私のように『塵劫記』を研究する者にとってありがたいことである．

（下 平 和 夫）

平山諦『静岡の算額　付追遠発矇』　A5判，（47＋69）ページ，昭和63年11月3日序，静岡県珠算協会・全国珠算教育連盟静岡県支部発行，2000円．

はじめに，「静岡の算額」についての文献を紹介し，続いて，三島暦から始めて，静岡に関係する数学者を順次紹介している．次に，静岡に奉納された算額31面を紹介し，さらに，文面のはっきりしている算額25面について，その文面と解説を加えている．

『追遠発矇』いついては，本文のすべてを原本そのままに覆刻しているので，研究者にとってまことに使いやすくなっている．

本書の入手を希望する人は，下記に在庫の有無をたずねてほしい．送本料が必要．

〒422 静岡市八幡2丁目3－8

静岡県珠算協会・全珠連静岡県支部

電話0542－82－7729

なお，本書に先がけて，『静岡県珠算史』（Ａ５，849ページ，昭63年８月６日）が発行されている．8,000円，送本料が必要であるが，希望者は，上記の場所へ在庫の有無を聞てほしい．

静岡の珠算史について実によく細部にわたり調査されており，まとめられている．算額については，『静岡の算額　付追遠発曚』にそのまま使われている．

『静岡県珠算史』の最後のページには，名倉敏克氏が長年月かかって収集した多数の和算書，珠算書，研究書の目録がある．これらの貴重書は静岡県珠算会館に名倉文庫として収納されている．

中に，『算法指南』，『算法重宝記大成』，『算法明備大全』など貴重書が多数ある．

（下 平 和 夫）

佐藤健一**『竪亥録仮名抄』**　Ａ５判，226ページ，1988年11月10日発行，研成社，9000円．

江戸時代の数学を普通「和算」（わさん，わざん）と呼んでいるが，和算の基礎を築いたのは『塵劫記』(1627) と『竪亥録』(1639) の２書だといってよかろう．

一方の『塵劫記』は何回も覆刻されているが，『竪亥録』については『古代数学集』（日本古典全集，昭和２年）に収録されているほかは覆刻されていない．

『竪亥録』は，著者今村知商の弟子安藤有益により，寛文２年（1662）に解説がつけられて再版された．これが『竪亥録仮名抄』である．今回，佐藤健一氏により，この『竪亥録仮名抄』の印影本が出版されたことは喜びにたえない．しかも，解説が付され，『竪亥録仮名抄』に欠けている『竪亥録』の序文と跋文がつけ加えられた．研究者にとってありがたいことである．

（下 平 和 夫）

仲田紀夫**『東海道五十三次で数学しよう』**　Ｂ６判，190ページ，1989年１月10日発行，黎明書房，1300円

著者の仲田紀夫氏は，数学・算数教育の研究家である．同氏は，数学の読み物として，

旅行（社会科的な問題を含めて），古典を含めた問題を挿入して，児童生徒に算数数学を理解させる手段としている．

本書は，『算経十書』，『塵劫記』，『東海道中膝栗毛』などから数学の問題をとりあげている．また，算額や関孝和などの和算によく出てくる項目を適当にとりあげている．

なお，今までに出版された書，出版予定の書を含めて，本書のシリーズ（数学のドレミファシリーズ）の書名を次に示す．

(1)　ディズニーランドで数学しよう
(2)　万里の長城で数学しよう
(3)　ピラミッドで数学しよう
(4)　ピサの斜塔で数学しよう
(5)　タージ・マハールで数学しよう
(6)　グリニッジ天文台で数学しよう
(7)　エッフェル塔で数学しよう
(8)　イスタンブールで数学しよう（未刊）
(9)　第２次世界大戦で数学しよう（未刊）
(10)　東海道五十三次で数学しよう

（各巻1300円）

（下 平 和 夫）

小倉金之助研究会**『小倉金之助と現代—彼の理論をどう生かすか—』**(第四集)　Ａ５判，206ページ，1988年11月10日発行，教育研究社，1300円

本シリーズも今回は第四集となった．編集委員は，岡部進，蔵原清人，松宮哲夫，和田耕作の４人である．目録は次のとおりである．

小倉金之助と“Statistics”—『統計的研究法』成立前史—	岡 部　進
小倉金之助の統計教育—統計法大衆化のための実践（1917～41年）をあとづける—	蔵 原 清 人
小倉金之助講義原稿「統計法」	校訂・蔵 原 清 人
石原純と小倉金之助	和 田 耕 作
石原純自筆年譜	追補・和 田 耕 作
小倉金之助研究文献目録（その４）	蔵 原 清 人
小倉金之助ノート（三）	阿 部 博 行

（下 平 和 夫）

大竹茂雄『**群馬の和算家** —そろばんの師匠たち— 』　B 6 判，190ページ，
1988年12月30日発行，上毛文庫昭和63年度

著者の大竹茂雄氏が群馬県のすみずみにまで，和算の調査のために歩きまわっていることはよく知られている．同氏は先に

数学文化史　—群馬を中心として—　　(研成社)

をまとめ，和算を庶民という底辺から見つめて，比較文化史の立場から一書をまとめたが，今回は，素人にもわかりやすく，物語りの調子で，群馬の和算をのべている．しかも写真が多く，写真のないページがほとんどない．

また，和算家の墓の写真には，そろばんの絵を彫ってある墓もあり，辞世の歌もあり，群馬で活躍した和算家たちの呼吸がこちらにまで聞えてくるように感じる．

巻末には人名索引まであって，使うのにまことに便利である．多くの方に本書の購読をお勧めする．ただ残念なことは，本書を手に入れるのには，上毛文庫の昭和63年度の購読者にならなければならない．1年に4冊発行されるから，大竹氏の著書だけを手に入れることはできない．年間会費5000円，他に送料が必要．くわしいことは下記の発行所に問い合わせてほしい．

上毛新聞社：〒371 群馬県前橋市古市町1－50－21
TEL 0272－51－4341

(下 平 和 夫)

会　　報

創立30周年の記念行事

本会は平成元年で創立30周年になる．昨年度から，記念行事として何を実施するか，その内容を運営委員会・常任運営委員会などで話し合ってきた．

現在のところ，20周年の場合を参考にして計画している．前回とくらべても会員数はあまり変っていない．ここ10年間，入会と退会の人数がほぼ同数である．収入が毎年一定しており，物価の上昇の分だけ，貯えが減少しているのが実状である．

昨年末に「創立30周年記念行事寄付金」のご協力をお願いしました．これは，20周年なみに30周年の行事を完遂したいがためである．計画していることは，①会誌の特集号を発行する．②式典を6月4日（予定）の総会・年会時に実施する，の2点である．寄付金の額は，募集開始1ケ月後の1月15日現在で，当初の目標額を越え，515,000に達した．皆様のご協力に感謝します．まだ，募集は締切られておりません．まだご協力いただいてない方よろしくお願い致します．

数 学 史 講 座 報 告

第61回の数学史講座は，去る昭和63年12月3日（土）13:00より富士短期大学5号館で行われた．講師は国士舘大学教授下平和夫先生，明治学院大学教授杉本敏夫先生でした．

演題は，下平先生が「遺題継承と関孝和」，杉本先生が「関孝和の円理をめぐって」でした．

日頃から関孝和の研究を続けられている両先生ですから，関孝和没280年記念の数学史講座にふさわしい内容のある講座になりました．出席者は25名，岩手県1名，兵庫県1名，群馬県6名，栃木県など遠方からも出席しておりました．

この講座は本会の会員でなくても，自由に出席できますから，今後は興味を持っていられる方々に呼びかけて頂きたいと思います．

年 会 ・ 総 会 予 告

来る6月4日（日）日本数学史学会の年会・総会を富士短期大学において実施する予定です．決定次第別便でお知らせ致しますが，研究発表等の準備をよろしくお願い致します．なお，年会・総会時に本学会総立30周年記念式典を挙行致します．

住所変更

○ 片野善一郎

〒153 目黒区東山１丁目20番22号　アルカサーノ中目黒201

○ 森　久芳

〒206 多摩市鶴牧３－17－１～202

物故会員

会員丸山恒康氏は１月４日逝去されました．ご冥福をお祈り致します．

会員漆間瑞雄氏は２月21日逝去されました．ご冥福をお祈り致します．

新入会員

○ 井上晃次

〒336 埼玉県深谷市常盤町66－21

編集後記

今回は発行が少し遅れそうです．会員からの投稿が少くなってきたためで，ここ数年多くの原稿をかかえ，雑誌の頁数を多くして処理してきましたところ，待っていただく期間も１年を割るようになりました．昨年頃まで，投稿後１年ぐらい待っていただいていたため，投稿者が躊躇されたのかもしれません．論説，資料，講座，数学的考察などの各分野を網羅できなくなっております．原稿受理日をつけておりますから，参考にして投稿をお願い致します．

（佐　藤　健　一）

数　学　史　研　究

通　巻　120号（1989年1月～3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）368－ 8826番（出版部）

会　費　年額　7,000円

振　替　東京2－20022番

印刷所　トーコーワイス株式会社
〒164　東京都中野区東中野3－14－19
電話　（03）368－ 8232番

ISSN 0386-9555

SŪGAKUSHI KENKYŪ

JOURNAL OF HISTORY OF MATHEMATICS, JAPAN

NO.120

January – March, 1989

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120号)　　平成元年３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