ISSN 0386-9555

数学史研究

(通 巻 132 号)

1992 年 1 月～3 月

目　　次

論　　説

戸板保佑の一代記 ……………………………… 平　山　　諦 …… 1

講　　座

英国王立協会図書館蔵　『算法童蒙須知』について …… 城　地　　茂 …… 6

数 学 的 考 察

『算法極形指南』にある公式と
その応用について（I）… 岩　田　至　康・直　井　功 … 16

落　穂　集 ……………………………… 24

図　　書 ……………………………… 26

会　　報 ……………………………… 27

編 集 後 記 ……………………………… 28

日 本 数 学 史 学 会

論　　説

戸板保佑の一代記

平　山　　諦

昭和八年と記憶する．いつものように暗くなってから，林鶴一先生の宅に出かけた．先生は「今日は一日かかってこれを写した」と言って示した．見ると『多植茂蕃一代記』である．これは戸板保佑（1708～1784）の自叙伝である．その自筆本を東北大学教授村岡典嗣が入手したのを聞いて，先生は早速写し取ったのであった．

和算家で自叙伝を残した人は戸板だけであろう．この自筆本は村岡の没後，天理図書館に入ったと聞いている．

私も借りて一読した．保佑二十一才，享保十三年1728の条に次のようにある．

「三月より遠藤七左衛門先生へ天文の咄にても聞度，又七曜暦其外書物にても借りて見申度存，往て知人に成る．富塚平太郎を以申入候，予が一生を苦しむるの始，此に有り．於呼是亦蓋天命也．八月比より七左衛門先生の門弟に成り，天文暦道の御用を末に勤めんと欲す」

この中の「予が一生を苦しむるの始，此に有り」の意味がどうしても分からない．戸板は遠藤七左衛門に暦学を学び，宝暦の改暦のときは，京都の天文観測に功を立てて，伊達家から褒賞に預かった人である．戸板が暦学を学んだことが，どうして彼を一生苦しめたか，最近，渡辺敏夫著，近代日本天文学史45～164頁を読んで，初めて理解出来た．

戸板には，この一代記には書きたくとも，書かれない大事件があったことが分かった．戸板はこれを後世に書き残そうとしたが，どうしてもなし得なかった心情が，この一代記には溢れている．私は敢てこれを暴かんとする．

前の引用文に続いて「不佞，思うに七左衛門は何も不知馬鹿者也．算数は不知，天文は不埒成事多く，理に違いたる事を云い」と述べている．（明治前日本数学史巻三265頁参照）遠藤七左衛門は仲間はずれとも述べている．

しかし，仙台で暦道に達する人が一人もないことは困ることだ，と戸板は周囲の人から色々と進められた．やむを得ず遠藤の弟子になる決心をした，と述べている．その年，享保十三年十一月以後は，伊達藩の命令で遠藤の弟子として，天文暦道を学ぶことになった．明治前日本数学史巻三265，266頁にはこの所の引用文を詳しく掲げながら，何等の説明も加えないことは不自然なことである．

遠藤七左衛門盛俊は渋川春海の高弟である．戸板は貞享暦を学んで，後に戸板は土御門泰邦に仕えて貞享暦を破棄するのである．

戸板は仙台で青木理右衛門長由に学び，中西流の免許皆伝の身である．この戸板が京都で，後に山路主住から関算四伝書を得て，謄写して五百余巻となして，藩侯に奉ったのであった．世にも不思議な物語である．明治前は何等の説明もしない．私は後に，具にこの経緯を明らかにしたい．

1．貞　享　暦

古来わが国は祭事，政治，暦道は一体をなしていた．朝廷は暦道を主どる三家から安部晴明，安部泰福らが輩出した．しかし，暦道は衰え，貞観四年882年に中国の暦を以て改暦した宣明暦は八百年間も改暦が出来なかった．ために江戸時代の初めには，暦面の日は天の太陽に二日間も遅れ，日食月食の予報も誤るようになった．

ここで日本人の作った暦法で日食月食の予告も誤りのないものが要求されるようになったことは当然であった．江戸時代の初めに，渋川春海と関孝和の改暦の先陣争いに関孝和は破れた．細かい経緯は知られないが，貞享二年に綱吉は渋川春海を挙げて天文官となしたことは，事実上は江戸幕府が改暦の主導権を握ったことになる．言葉を替えて言えば，江戸幕府は土御門家から改暦の実験を奪ったのである．

間も無く，貞享暦も改暦すべきと言う声が聞かれるようになった．

2．宝　暦　暦

貞享改暦から三十数年後に吉宗が第八代将軍に就くや毎日のように渋川春海の弟子・猪飼文次郎を呼んで，暦術の話を聞いた．享保四年1719年には西洋暦で高名な西川如見（1648～1724）を長崎より呼んで下問された．その結果，西洋の暦法によって改暦する決心を固めた．享保五年1720年には西洋の天文書（と言っても中国語訳）の輸入の禁を弛めた．

享保十一年1726年に梅文鼎（1633～1721）の『暦算全書』が舶載されるや，吉宗は建部賢弘（1664～1739）に訓訳を命じた．建部はこれを中根元圭（1662～1733）に委ねた．享保十八年1733に完成された．

西川如見，中根元圭，建部賢弘は相次いで世を去った．幕府の天文方には渋川春海の後には有能な人は出なかった．そこで幕府は改暦御用の観測を開始するために，如見の息子西川正休（1693～1756）を新規に召し出したのは元文五年1740十一月二十三日であった．吉宗が改暦を決意して二十四年後であった．

しかしそれから五年目の延享二年1745年九月二十五日には吉宗は将軍職を退いた．その時はまだ改暦のメドは立っていなかったのである．

そこで幕府は，翌延享三年1746十月一日から改暦の仕事に取り掛かりたい，と天文方渋川六蔵則休に相談した．六蔵は自分はまだ技術が未熟でとても改暦は引受けられないと言う．この旨を西川正休に伝えた所，西川は渋川と協力するなら御用も勤まると言うので，二人が協力して改暦の仕事を開始することになった．

いよいよ延享四年1747五月から佐久間町天文台で改暦御用の測量が始められた．この時薩摩の磯永孫四郎が幕府に徴せられて改暦に従事することになった．西川は算学に精しくなかったので，山路主住と浅井村右衛門の二人が補佐することになった．

かくして改暦のメドが立ったので，幕府は寛延二年1749十一月五日に改暦の命を仰せ出したのであった．

幕府はこのことを京都の土御門泰邦に報告した所，面倒な交渉の末「改暦は容易ならぬことであるから，京に於て再三試みたる上，定めたい」と返事があった．梅小路に測量所を設け，その費用として毎年千二百両，米九百俵を賜ることになった．（詳しくは，渡辺敏夫著，近代日本天文学史96～101頁参照）

3．改暦測量の実態

西川正休の『新暦原稿』も完成した．渋川則休，西川正休の天文方一行は寛延三年1750二月二十七日に江戸を出発三月十一日に京都に着いた．すぐに土御門家の所司代に挨拶に参上した．所が，貞享暦を補暦するか，それとも改暦にするか，と詰問された．

この問題も一応決着して，四月一日から京都西八条梅小路の土御門家の本宅で測量を始めることになった．夏至測量のためには，四月の立夏または小満から始めなければならなかった．

所が寛延三年1750年四月二十二日に桜町帝崩御のことあって，その年の夏至測量は中止するよう土御門泰邦から申し渡された．西川は異議を唱えたが入れられず，夏至測量は中止して，五月二十二日京都を立って，六月七日江戸に帰った．

江戸に帰って後も，西川渋川らは測量について色々の交渉があった．その年の八月二十四日には渋川則休が病死した．弟の孫次郎光洪は則休よりも文盲であったが，とにかくも渋川家第六代を嗣ぎ，西川と共に改暦に従事することになった．

翌宝暦元年1751年正月十九日には再び西川一行は江戸を立ち，二月二日に京都に着いた．その年1751年六月には吉宗は逝去された．その年は御用測量だけですんだ．

翌宝暦二年1752二月から，西川の『新暦原稿』の検討が始まった．土御門泰邦は毎日，朝から晩まで山路，浅井，磯永のうちの二人と共に『新暦原稿』を検討した．泰邦は疑問は一々二人に糾した．それでも暦数，緯度などの数値に誤りがある．『新暦原稿』は貞享暦，授時暦の二暦から，西川の理解できた所だけを採用している．西川は江戸に天文台を築いて三年間も観測したが，江戸の緯度も記していない．

このような欠点を十一個条にまとめて，泰邦が一々その理由を付けた書状を，宝暦二年1752四月十七日宮中に参内して，柳原大納言，広橋大納言の両伝奏に泰邦は手渡したので

あった．

この書状はすぐに江戸の老中に達した．同年六月二十一日には西川正休に召還するように申し渡されたのであった．

これより先き，泰邦は五月一日に渋川光洪，山路主住，浅井村右衛門らに神文を申し付けて，土御門泰邦の家来として測量観測に従事するよう申し渡した．これで泰邦は改暦の実権を握り恣に新暦を作ることが出来た．

僅か二年後の宝暦四年1754十一月に宝暦甲戌暦の頒暦を見たのであった．

4.　戸板側から見た改暦

一代記には，京都における改暦の様子や，戸板に資料を授けて『関算四伝書』『天文四伝書』を編集させた山路主住との関係は少しも述べていない．(明治前日本数学史巻三267頁)このことこそは戸板に取っては書くに書かれざる事情が存する．私はそれを推測せざるを得ない．戸板は享保十六年遠藤盛俊から皆伝を得た．これより毎年，七曜暦（木火土金水と日月の運行）を朝廷に献じたと『東藩史稿』は伝える．戸板と江戸の天文方の関係は何も伝わらない所を見ると，戸板は京都の土御門泰邦に親しみを感じていたようである．

明治前日本数学史巻三300頁の『天文公用伝』(東北大学蔵）に次の三項がある．

「掟，免状（宝暦三癸酉年十月十六日，土御門家より戸板に与えたもの）宝暦三年癸酉十月廿二日，土御門殿役人，渋皮図書殿，山路弥左衛門殿並御家司列座ニテ被仰渡書付．

宝暦四年甲戌十月十九日改暦陣儀之御作法」

『一代記』と『東藩史稿』を綜合すると，戸板は宝暦三年1753八月六日に仙台を立って上京したのである．『公用伝』によると京都に着くや否や十月十六日に土御門家から免許を与えられた．そして十月二十二日には，山路主住，渋川光洪立ち会いのもとで戸板は土御門家の役人を仰せ付けられたのである．

既にその年の五月一日には，神文を入れて，渋川，山路の両人は土御門泰邦の家来にさせられたばかりである．役人と家来とは，どちらが偉いか知らないが，とんでもない話である．

さて戸板は宝暦三年1753十月に京都に着いたが，その翌年1754十一月には宝暦甲戌暦が頒暦になったのである．戸板も御作法の儀に出席した．

戸板は元来，天文測量が特技であった．日食月食の観測回数では誰にも負けない．『一代記』の享保十三年1728の記事に「天文暦道の御用を末に勤めんと欲す」と書いたのは御用観測の測量が一生の希望であることを示す．

延享元年1744九月，改暦の噂が戸板の耳に入ったか，ある夜天子の勅使の来る夢をみたとある．歌に，

ありかたや　身にも余りし　みことのり

うきしや夢に　受ると思へど

この日を夢にまでみたのである．京都に召されて来た戸板の心情は如何ばかりか．このことを戸板は『一代記』にはとても書けまい．私も想像するより外に仕方あるまい．

関孝和（1640～1708)，建部賢弘（1644～1739)，松永良弼（1692～1744）の伝統は第三代山路主住（1704～1774）の時代となっていた．すでに山路は延享四年1747には，見題免許，隠題免許，伏題免許，別伝免許，算法印可の五段階の免許制度を制定した．山路の手元には多数の算書が集まっていた．渋川光洪は天文方である．

ここで私は想像する．土御門泰邦はこの両人に天文暦算書の提出を命じたのであるまいか？戸板は命を奉じて写したに違いない．断ることは出来まい．これが，

関算四伝書（安永九年1780序，前伝，後伝，要伝，完伝，合計507冊）

天文四伝書（天明二年1782序，崇禎暦書，天文雑書，天文秘書，歴史類集，
合計360冊）

である．宝暦四年1754年仕事を始めてから28年の星霜を経ぬ．戸板は中西流の皆伝である．関流の算書を写すことは決して本意ではあるまい．『一代記』享保十三年の条で「予が一生を苦しむるの始，此に有り」と記したのはこれを指すか？

『関算四伝書』は仙台の伊達藩の藩校で公にされたが，『天文四伝書』は京都の土御門家に送られ秘蔵された．戦後天理図書館に移された．

(平成3年7月30日受理)

資　料

英国王立協会図書館蔵『算法童蒙須知』について

"Sampo Domo Suchi" kept at The Royal Society Library

城 地　　茂

知識公開制度の確立は，近代科学成立のための必要条件と言えるだろう．科学が知識の連続的な積み重ねか，或いは，不連続な革命的なものかは，意見の分かれる所であるが，いずれにせよ，それを公開し，討論しなければならない．しかし，知識を公開した人物・機関が，経済的・名誉的に保護されなければ，知識は秘匿され，大いなる進歩は望めなくなってしまう．著作権という制度は，知識の保護と公開を両立させるものと言える．

英国王立協会（The Royal Society）は，世界で最初にこの知識公開制度を確立させた，換言すれば，近代科学誕生の地の一つになった機関である．その英国王立協会図書館に秘密主義[*1]であるはずの和算書が保管されていたというのも歴史の意外性を感じさせるものである．しかも，これは，日本では散逸してしまった写本であった．勿論，所持していた和算家が公開しても差し支えのないと考えた和算書であるから，数学的水準は高いものではないが，英国王立協会へ到った経路など興味深いものがあるので，報告してみたいと思う．

(1)王立協会と『算法童蒙須知』の寄贈者

ロンドンの中心，ピカデリー・サーカスに近い一等地に位置する王立協会は，1660年の創立であり，ギルド的な大学の枠を越えて研究を進めるという趣旨の元に，新進研究者が集まった.「見えざる大学」(Invisial College）という俗称がそのことを物語っている．1662年には，国王チャールズ二世（Charles II）の勅許状も得られて，英国最高の学会として発展してゆく．1665年以来，機関紙『哲学紀要』(Philosophical Transactions）の発行を続け，知識の保護に努めている[*2]。この方法が最高のものであったかどうかは分からないが，ニュートン卿（Isaac Newton）の『プリンキピア』(Principia，1687年初版，図２右）に代表される近代科学を生み出し，この学会の名声を不動のものとした[*3]。

英国の研究者にとって会員（Fellow of the Royal Society）になることは最高の栄誉である．現会長は，位相幾何学の「k理論」[*4]のアティア卿（Michael Atiyah）で，ニュートンの母校ケンブリッジ大学トリニティ学院院長でもある．毎年，40名の新入会員と６名の外国人会員を迎え続け，会員は，約850名，中国科学史のニーダム博士（Joseph Needham）もその一員である．外国人会員は約40名，昭和天皇も名誉会員であった．

『算法童蒙須知』は，会員のジェームス・レニィ教授（James Rennie，1787－1867）が1868年１月に寄贈したものである．同教授はロンドン大学キングス校で自然科学史の講座を担当した後，1867年，オーストラリアのアデレードへ移住しているが，日本に立ち寄った形跡はない[*5]．『算法童蒙須知』が中国の歴史書『資治通鑑』(司馬光，1084年成立）と王立協会図書館内部の同じ場所に保管されていることから考えて，香港或いは別な英国の植民地でこれを入手した可能性が高いのではないだろうか．入手したのは，1867年のことであろう．

(2)『算法童蒙須知』の目録と成立時期

題箋には，『最上流，算法童蒙須知』とあり，内題は『算法童蒙須知』である（以下，協会本と記す)．最上流三伝，安永惟正の写本である．大きさは，18.7cm×12.4cm，毎半葉６行×16字である．３編22巻682章[*6]のうち，初編は全失，中編５～10巻，後編１～５巻の11巻が現存していた．

安永惟正は，最上流の四天王と言われた市瀬惟長の門弟で，『二一天作五』(1811年)『算法約術知津』(1816年）を著し，次いで，甲斐の石和に遊歴し，『甲陽算鑑童蒙知津(本朝算鑑)』(1816年序，1820年刊）を著している．最晩期の著作は，『最上流算法中伝目録』(1831年）である[*7]．しかし，協会本は，巻頭と巻末が散逸してしまっており，著された年代は不祥である．他に残された史料から推定してみよう．

下平和夫氏は市瀬惟長の門弟，久松彝之が著した『算法童蒙須知』(以下，下平本と記す）を所持している．下平本は，中編の６，７，10巻の３冊だけであるが，協会本と比較すると，酷似していることが分かった．

	協会本	下平本
大きさ	写本　18.7cm×12.4cm	写本　18.1cm×12.0cm
著　者	最上流三伝　東都本石町十軒店　処士 橹山堂[*8]安永伝語橘篤愛　別名格斎	最上流三伝　東都日本橋稲荷新街 呉橋堂　久松梅司管彝之　観斎
筆記者	門人　鈴木伊三郎[*9]	門人　関金太郎
目　録	中編　巻５　米穀諸術 内外眘減 御蔵米相場	欠

	杉形算	
	諸国引合	
中編　巻6	年利割	年利割
	月利割	月利割
	何両一分	何両一分
	諸利足定法	諸利足定法
	利平均	利割平均
中編　巻7	材木売買	材木売買
	尺〆定法	尺〆定法
	円法	円法
	周法	周法
	本挽定法	本挽定法
中編　巻8	砂糖類	欠
	芋種	
	中ケ間引合	
	外店引合	
	上方引合	
中編　巻9	地代勘定	欠
	沽券割合	
	線香紙鰹節類	
	的中矢数之事	
	平均相場	
中編　巻10	金物類	金物類
	給金日割	給金日割
	引合ケ算	引合ケ算
	賃銀割合	賃銀割合　（「金」相違）
	飛脚再会	飛脚再会
	運賃割合	運賃割合

	残物之法	残物之法
	平均利割	平均利割
	奇偶算	奇偶算
	干支用法	干支用法

下編　巻1	位附法	40章（図3下）欠
2	平歩諾	41　（図3上）
3	〃	30
4	立坪諾	33
5	皮積（附枡法）	28
欠（6	土方普請	32）
欠（7	幾裏諸術	28）
欠（8	差分（附分術）	18）
欠（9	盈朒方程	17）
欠（10	九章算術	26）

このように，協会本と下平本は，殆ど同じ物と考えられる．安永惟正と久松彝之が市瀬惟長の同門で，共に「最上流三伝」を名乗り，初等教科書として同じ物を使っていたのである．しかも，その著作権を二人の人物が主張しているのである．このような混乱は，師の市瀬惟長の生存中は考えられなかったであろうから，いずれが著者だとしても，『算法童蒙須知』の成立は，市瀬惟長の没後と考えられる．

著者の問題に関しては，次のように考えたい．著者と考えられるのは，二人の門弟[10]以外にも，市瀬惟長（遺稿）であった可能性もある．しかし，『算法童蒙須知・附編・地方算法』も安永惟正が著しているので，著者は，安永惟正であろう．

市瀬惟長と安永惟正の住所（多分，塾の住所）は同じである．したがって，市瀬惟長の没後，最上流三伝として，安永惟長の塾を引き継いだと考えるのが自然だろう．市瀬惟長の年記が残る最後の著作は，『宅間流系譜』（1819年）[11]であり，市瀬惟長は健在である．市瀬惟長が没したのは，市瀬惟長の遺稿[12]が纏められた間である．すなわち，1819年から1824年の間である．

しかし，1820年まで安永惟正は甲斐に逗留しており，江戸を留守にしている[13]ので，師と同じ住所を記することは考え難い．したがって，協会本の成立は，少なくとも1820年以降である．また，遺稿の整理で，1824年までは，忙殺されていたであろうから，それ以降に著された可能性が高いだろう．また，安永惟正の総括とも言える『最上流算法中伝目

録』が著わされたのが，1831年である．したがって，1824年から1831年までの間に成立したと考えられる．

(3)『算法童蒙須知』の内容

それでは，『算法童蒙須知』は，どの程度の数学的水準であったのだろうか．題名から見て，教科書と考えられるが，その対象となった生徒の水準を考えてみたい．

上編は全く散逸してしまっているので，想像するしかないわけであるが，『甲陽算鑑童蒙知津（本朝算鑑）』(1820年刊）には，「八算見一」の説明がなく，この部分を補うような，算盤の基本操作のようなものではないだろうか．

中編になると，巻７の「円法」では，日本初等数学の伝統的円周率，$\pi \fallingdotseq 3.16$を使っている．つまり，「円理」までは教えていないのである．

また，中編，巻10の「引合ケ算］では，

> 今，小銭（一文銭）ト四文銭[14]ト交テ，四十二銭アル．此ノ銭ヲ以テ，一ツ二付三[15]文ツツノ桃三十九ケ也．小銭，四文銭ノ数ヲ問．
>
> 答曰．小銭十七文，四文銭二十五文．
>
> 術曰．桃三十九ケニ三文ヲ乗ジ，甲トシ，又，四十二文ニ四文ヲ乗ジ，内甲ヲ引余リ実トシ，別ニ四文ノ内一文引余ル三文ヲ以テ実ヲ除キ，小銭ヲ知ル．

という，所謂「鶴亀算[16]」の応用問題を出している．

代数的に表記すれば，一文銭の数を x，四文銭の数を y として，

$$\begin{cases} x+y=42 \\ x+4y=117 \ (=3\times 39) \end{cases}$$

という連立２元１次方程式を解く訳であるが，このような代数的方法は，欠巻になっている下編，巻９「盈朒方程」で教授していたのであろう．ここでは，一風変わった，大小の差が３である「鶴亀算」で解いている．

42枚の硬貨が全部四文銭であると仮定すれば，168文あることになる．ところが，題意では，１個３文の桃が39個であるから117文である．仮定との差が51文であるから，小銭（一文銭）が四文銭に代わってゆけば，１枚につき四文銭との差３文が修正される．したがって，51÷３＝17枚が小銭の数である．

この問題は，桃１個の価格３文と，小銭（一文銭）と四文銭の差３文が同じになっており，工夫を凝らしたものと言える．最初の仮定のように，168文あるとしれば，桃は56個になり，一文銭が１枚増える毎に桃１個（３文）が減少する．ここから直ちに，56－39＝17として，一文銭の数が計算できる．

このように，普通の「鶴亀算」で「足」の部分が，「桃」で表されているために，仮定的思考に習熟していなければ，混乱してしまう．したがって，この問題を解決できる生徒は，一般的な寺子屋で，普通の「鶴亀算」を既に学習した水準の生徒と考えられる．

また，中編，巻10の「奇偶算」も一見，『孫子算経』巻下第26題「物不知其数」問題の剰余方程式（翦管術，不定方程式）を思わせる問題であるが，実は級数を使う問題である．

> 今，十露盤ニ物数アリ．其数ヲ知ラス．只云，奇数ヲ以テ〔一，三，五，七，九，十一，十三，逐如此〕是ヲ累減ノ余リ三個．又云，偶数ヲ以テ〔二，四，六，八，十，十二，十四，逐如此〕是ヲ累減ノ余リ八個．
>
> 答曰．物数二十八箇．
>
> 術曰．偶ノ余ル内，奇ノ余リヲ引キ，五個トナルヲ自乗シテ，奇ノ余リヲ加ヘ，物数ヲ知ル．

という問題で，

求める数を x，偶数の余りを r_e，奇数の余りを r_o とすると，

$$x=\sum_{k=1}^{n-1} 2K \qquad + r_e = n^2 - n + r_e \quad \cdots\cdots (1)$$

$$x=\sum_{k=1}^{n} (2K-1) + r_o = n^2 - n + r_o \quad \cdots\cdots (2)$$

(1)(2)式を整理して，n^2を消去すると，

$$n = r_o - r_e \quad \cdots\cdots (3)$$

求めるxは，(2)式に(3)式を代入して，

$$x = n^2 + r_o = (r_o - r_e)^2 + r_o$$

となり，術文のようになる．

このような問題は，翦管術への導入[17]や級数の初心者用の問題としてよく出来た，最上流らしい問題と言える．また，問題に有るように算木を使わず，算盤で解いていたことが分かる．

このように，中編は，中級の生徒を対象にした教科書と考えられる．

下編では，平面幾何や立体幾何（位附法，平歩諸，立坪諸皮積（附枡法））[18]であり，下編巻５までを見るかぎり四則演算の範囲を超えるものではない．開平方・開立方はなく，「算術」の水準である．これ以後は，『附編・地方算術』や『甲陽算鑑童蒙知津（本朝算鑑）』を学習させたのではないだろうか．

(4)まとめ

以上の考察から，『算法童蒙須知』は，初心者から中級者までの教科書と考えられる．比較的よくできた教科書で，そのため，少なくとも，安永惟正と久松彝之の二つの塾で使われていた．しかし，協会本が海外へと流失したのは，単なる偶然だったのだろうか．

和算が，西洋科学とは異なった結果となったのは，冒頭で述べたように，その流派毎の奥義を最後まで秘匿し続けた子とと無関係ではあるまい．勿論，和算にも公開する制度はあり，それは，2種類に大別できる．

一つは出版（含写本）である．遺題継承の時代[19]には，短期間に中国数学の吸収を成し得ていた．しかし，著作権，出版権は確立しておらず，『塵劫記』（1627年初版）の例に見るまでもなく，他者が自由に出版し，著者吉田光由は偽者に苦慮[20]していた．

もう一つは日本独自の制度で，「算額奉掲」と呼ばれるものである．関流と最上流の論争の発端となったのが，会田安明が愛宕神社に奉納した算額を藤田貞資が訂正を示唆したことから始まっている[21]．このことからも，この制度が論壇の一部を担っていたことが分かる．しかし，算額は印刷されず1枚だけのものである．別な地方の和算家が情報を得ようとしても，近世の交通事情から考えれば，限界は否めない．また，算額は1枚の絵馬なので，その中に盛り込まれる情報量も制限されよう．

このような知識公開制度が完成しなかった和算界にあって、輸出できる和算書は限られてくる。秘伝を公開する訳にはいかない。しかし、一方では、圧倒的な西洋文明との邂逅は、民族主義を芽生えさせた。和算という民族科学を誇示しようとしたに違いない。できるだけ完成度の高い和算書を、と考えただろう。この矛盾する状況のなかで、和算家や書店にとって、協会本の選択は、最善の選択ではなかったのだろうか。

末筆ながら、資料を提供して下さった、王立協会図書館司書、デビット・フォスター氏（David Foster）、ロンドン大学アジア・アフリカ学院。クリストファー・カレン博士（Christopher Cullen）、日本数学史学会、下平和夫博士、佐藤健一氏及び早稲田大学図書館、日本学士院図書館、東北大学図書館に対し、御礼申し上げます。

注釈

1　日本学士院編（藤原松三郎編）、『明治前日本数学史』第4巻、岩波書店、1959年、pp.179－180

2　他に『会報』（Proceedings of the Royal Society,1800～）、『記録』（Note and Records of the Royal Society,1938～）も発行している。

3　ニュートン卿は、反射望遠鏡（図1中央）を寄贈した功績により、1672年に会員と

なり、1703年～27年まで会長を務めるとともに、近代物理学・数学を創立した。図2左は、デス・マスク。

4　Atitah,F.Michael,K-Theory,W.A.Benjamin Inc.,New York,1967.

5　Dictionaray of National Biography（up to 1900,POCOCK to ROBINS）,Royal Society,London,1909,pp.904－905.

6　安永惟正、『算法童蒙須知・附・地方算術』（早稲田大学図書館小倉文庫蔵、写本5巻のうち残2巻）凡例による。本編も附編と同様に、1巻が1冊になっており、1章が1問題である。大きさは本編と殆ど同じく、18.7cm×12.7cmである。これでは、安永惟正は、「最上流再伝」となっている。市瀬惟長は「最上流直伝」となっている（註12参照）事が多いので、このように自称していたようである。

7　前出、『明治前日本数学史』第5巻、1960年、p.275。

8　忠怒（恕カ）堂とも号す。また、安永伊織時正之供ともある（遠藤利貞、『増修日本数学史』、1896年初版、1981年、p.470、林鶴一頭注）。

9　安永惟正、『甲陽算鑑童蒙知津（本朝算鑑）』（1816年序、東北大学図書館林文庫蔵）の跋には、安永惟正の甲斐での門弟の名が列挙されているが、その中には見られない名前である。したがって、江戸へ戻ってからの門弟であろう。

10　確認できる市瀬惟長の門弟は、このほかに、森川徳次郎尺明がいる（前出、『明治前日本数学史』第5巻、p.296）。

11　前出、『明治前日本数学史』第5巻、pp.296－297。

12　市瀬惟長遺稿、『最上流珠盤術自三乗至六乗』（1824年序、早稲田大学小倉文庫蔵、筆者未見）は、安永惟正序、久松彝之編となっている。また、その巻末には、安永惟正、『天正法起源』が付されている（前出、『明治前日本数学史』第5巻、pp.273－274）。

13　1819年の会田安明の三回忌が浅草観音で行われ、算子塚が築かれたが、その時の石碑に安永惟正の名前は上がっていない。（前出、『増修日本数学史』、p.503）ので、江戸不在だったようである。したがって、江戸に戻ったのは『甲陽算鑑童蒙知津（本朝算鑑）』の跋文に記された1820年以降と考えられる。

14　1768年に鋳造された真鍮銭で、江戸時代後期にかけて、よく流通した。なお、1863年の文久銭（銅銭）も有名である。

15　下平本は、五となっているが、術文により三に改める。

16　「鶴亀算」は、『孫子算経』（400年頃）巻下第31題「雉兎同籠」以来、大小の差は2である。2足の鳥と4足獣の合計が何頭、足の合計が何本で、それぞれの数を問うものであった。鶴と亀という目出たい動物になったのは、坂部広胖、『算法点竄指南

録』(1810年刊、序)からである(下平和夫、『和算の歴史』(上)、富士短期大学出版部、1965年諸般、1970年、p.45)。

村井中漸、『算法童子問』(1781年序、1784年刊)で大小の差が2でない場合も計算している(佐藤健一、『数学の文明開化』、時事通信社、1989年、p.195)。

尚、『九章算術』(A.D.1c)巻2第38〜43題の「其率術」は大小の差が1の「鶴亀算」とする説がある(北京師範大学白尚恕教授、未発表)。

17 斎藤尚中、『斎藤尚中草稿』(1829年、日本学士院蔵)(前出、『明治前日本数学史』第5巻、pp.276−283)など、最上流では剰余方程式の造詣が深かった。

18 安永惟正、『歩諳坪諳解』(成立不祥、東北大学図書館林文庫蔵)には、点竄に類するの記号があるが、これと『算法童蒙須知』とは別なものである。

19 吉田光由、『新編塵劫記』(1641年刊)から沢口一之、『古今算方記』(1671年刊)の間が遺稿によって数学が発展した時期とされている(前出、『和算の歴史』(上)、p.167)。

20 前出、『明治前日本数学史』第1巻、1954年、p.41。

21 1781年のことである(前出、『和算の歴史』(下)、1970年、pp.130−134)。以後、藤田貞資、『精要算法』(1781年刊)に反駁する会田安明、『改精算法』(1782年稿、1785刊)から会田安明、『算法非撥乱』(1801年稿)、神谷定令、『福成算法』(1802年稿)の間にかけての論争は関流と最上流の相互に好結果をもたらした(前出、『明治前日本数学史』第4巻、pp.490−504)。

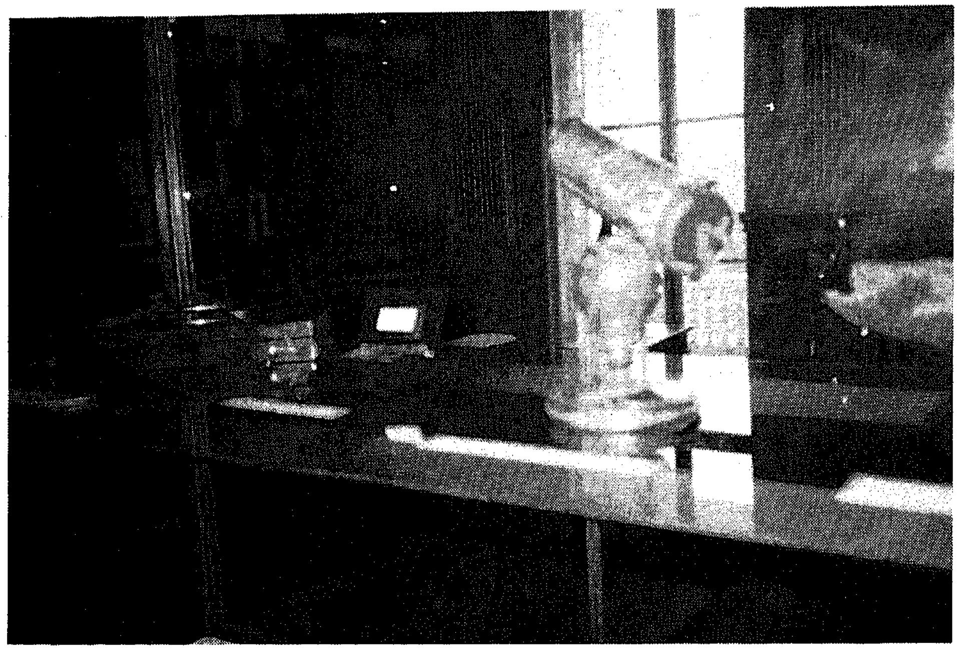


図1 ニュートンの反射望遠鏡

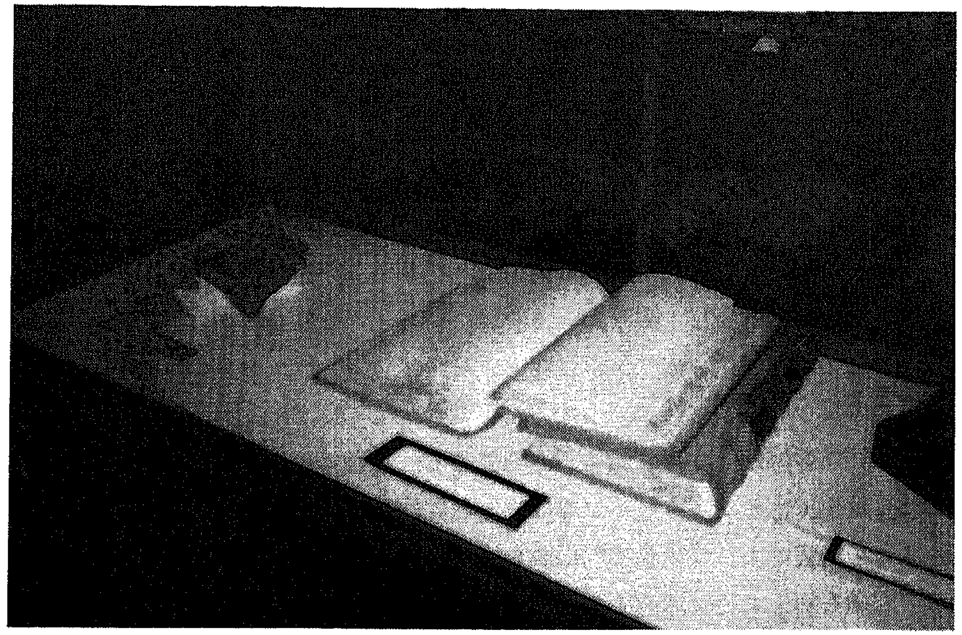


図2 (左)ニュートンのデス・マスク

(右)『プリンキピア』初版本

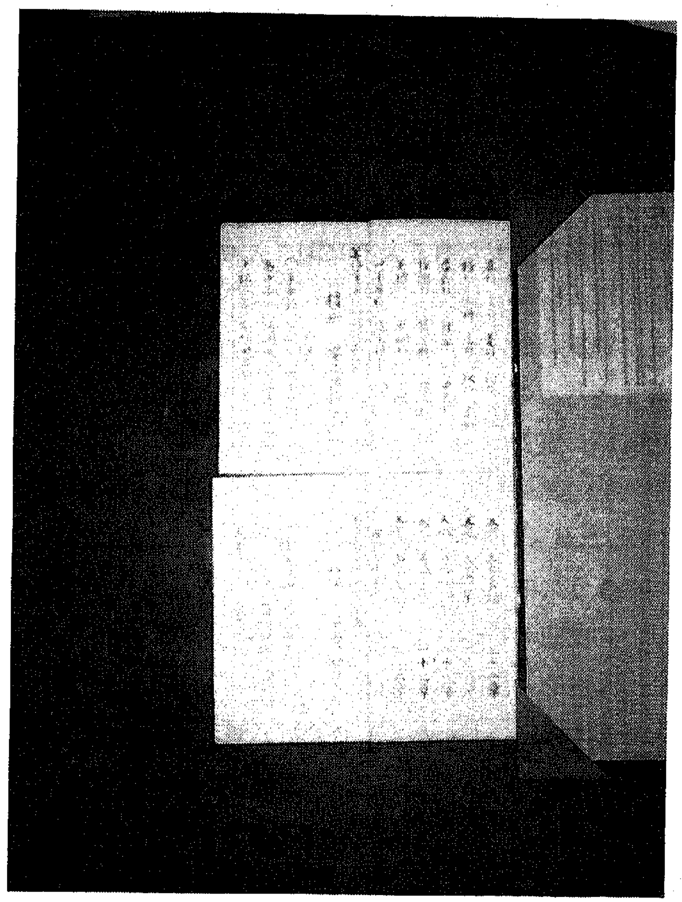


図3『算法童蒙須知』影印

(上)下編 巻2

(下)下編 巻1

数学的考察

『算法極形指南』にある公式とその応用について（I）

岩田至康・直井　功

1．はじめに

和算の90％の問題は図形に関するものである．いわゆる西洋の代数や積分に関する問題もしばしば出て来るが，それらはみな図形の問題を解くための手段として使われている．例えばπの研究でも，最大最小問題や高次方程式の解法や円理の研究も，もとはと言えば図形の問題を解くために考えられたものである．ここに西洋の数学とは非常に異なる点がある．西洋においては，ギリシャでは殆んど幾何学が主で，代数学的なことは非常に幼稚であった．その後幾何学はあまり発展せず，代数学の方がインド・アラビアを経て大発展を遂げ，ついに5次方程式の問題にまで進んだ．これらは図形とは全く無縁であった．また17世紀に起った微分積分学も，物理学者，Newtonが速度，加速度，運動の研究に微分の概念が必要なために初ったもので，幾何学とはあまり関係がなかった．その後の近世の数学も，幾何学以外のものは殆んど図形とは無関係に発展している．ここに和算と洋算との根本的な相違のあることに深く留意する必要がある．すなわち和算の本質的な研究は図形であるということができる．算額にも見られるように図の入っていない問題は殆んどない．

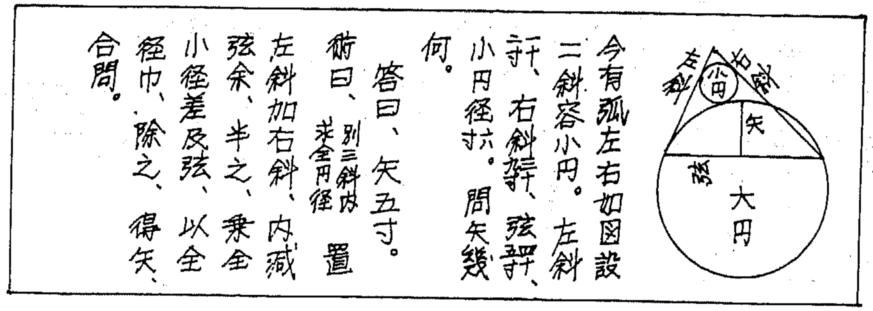
このような見地からみると，和算の到達した最高の理論とみなされている円理も，要するに弧長，面積，体積を計算するためのものと言えよう．したがって西洋とは異なり，幕末，明治になっても図形そのものの研究――円や楕円の研究――は少しも劣えず，円理と足並を揃えて発展している．例えば明治初年に発見された有名な岩田好算の定理（〔1〕第6巻113）のように．したがって，和算家の図形そのものの研究も時代とともに進歩しており，西洋の幾何学のように停退したことがないから，ユウクリッド幾何学の詳細な研究についてのみ言えば，19世紀の中頃では日本の方が西洋よりも進歩していたと言っても過言ではない．少なくとも計量的方面において．

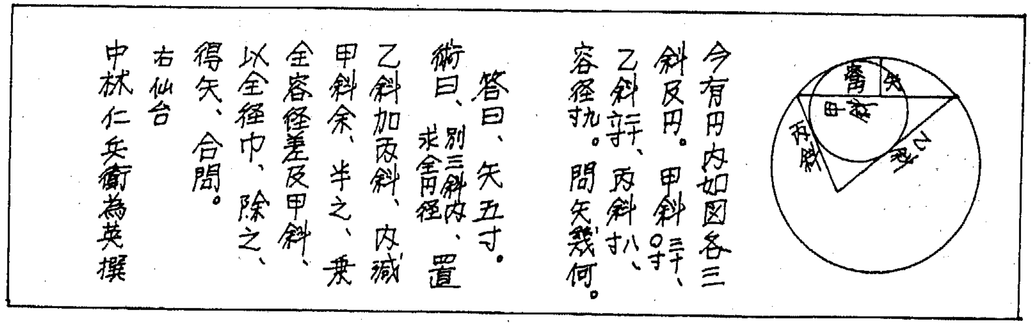
ただ残念ながら論証的研究が欠如していたために，代数的計算のみに走り，その結論に至る道程が複雑に過ぎ，余程和算に通じた者でないと，その筋道がよく分らない場合が多い．そこでわれわれは，この和算家のすぐれた業績を西洋数学を使って，これを幾分でも平易に解説して現代の人々にも容易に分るように努力したいと思っている．実際和算の問題を現代化して，これを西洋の数学者に（例えば英訳して）示すと，それが非常に芸術的で興味深いので，日本にそんな珍しい数学があったのかと感動する人が多い．例えば深川英俊氏がカナダの雑誌 Crux Math. に提出した多くの和算の問題，および Dan Pedoe との共著の Japanese Temple Geometry Problems (San Gaku) がその好例である．

2．極形術による解法

和算家の試みた変換による証明のうちには，極形術，変形術，算変法等があるが，このうちで数学的に正しいと思われたものは算変法（反転）だけである．極形術の正しくないことは，いわゆる袴腰問題で既に証明済みである．

さてわれわれがここで取りあげる問題は，長谷川寛・秋田義一編「算法極形指南」（天保6年，1835）の48番または，長谷川寛閲・千葉胤秀編「算法新書」（文政13年，1830）の附録雑題解義45番で，それらはいずれも極形術を使って簡単に解いている．それらの問題を示すと，


今有弧左右如図設
二斜容小円。左斜
十寸、右斜二十寸、弦二十寸、
小円径六寸。問矢幾
何。
答曰、矢五寸。
術曰、別三斜内求全円径 置
左斜加右斜、内減
弦余、半之、乗全
小径差及弦、以全
径巾、除之、得矢、
合問。


今有円内如図各三
斜及円。甲斜三十寸、
乙斜十寸、丙斜八寸、
容径九寸。問矢幾何。
答曰、矢五寸。
術曰、別三斜内求全円径、置
乙斜加丙斜、内減
甲斜余、半之、乗
全容径差及甲斜、
以全径巾、除之、
得矢、合問。
右仙台
中林仁兵衛為英撰

で，術曰を現代的に書くと

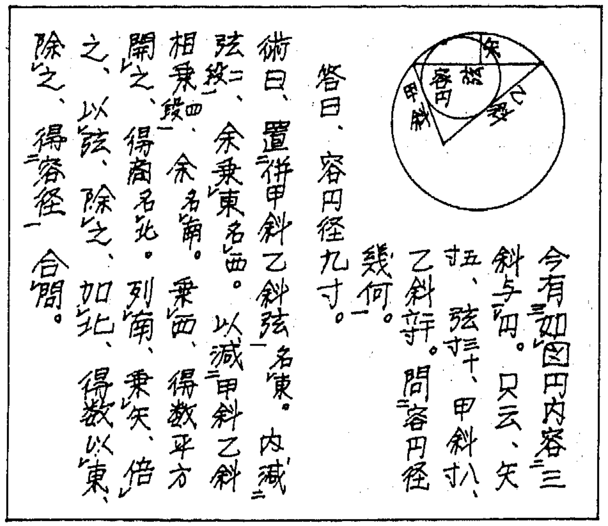
$$d=\frac{a(s-a)(r-\rho)}{2r^2} \quad \cdots\cdots \text{(I)}$$

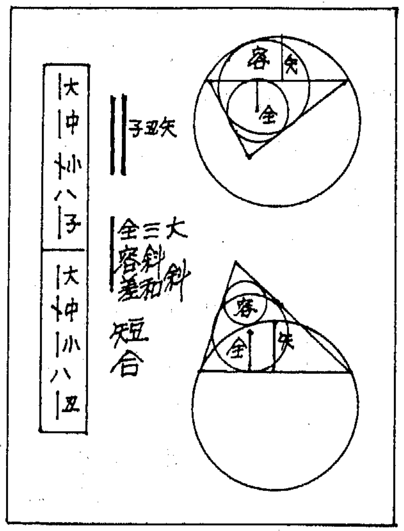
となる．ここにdは矢を表し，弦（甲斜）をa，三角形の3辺の和半をs，その内接円（全円）の半径をr，小円（容円）の半径をρとする．

これらの極形術による解法はもちろん正しくない．一般に極形術のやり方は，既に結果の分っている問題に対して，これを簡単な場合に直して証明するもので，結果が正しいも

のでもその方法はよくない．まして袴腰問題のように結果の誤っているものに極形術を施しても，その誤った結果しか出てこない．

それではこの問題の正しい解法はどうすればよいか？　これがわれわれのこれから研究しようとする課題であるが，極形術を試みている以上は，それより以前に既にその問題は解かれている筈である．そこでこの問題の出所を調べてみると，藤田定資著，安島直円訂『精要算法』（天明元年，1781年）巻之下および白石長忠閲，池田貞一著『数理無尽蔵』稿本（天保元年，1830年）に次のような形で既に出ている．


今有如図円内容三斜与円。只云、矢五寸、弦三十寸、甲斜八寸、乙斜廿寸。問容円径幾何。
答曰、容円径九寸。
術曰、置併甲斜乙斜弦名東。内減弦二段、余乗東名西。以減甲斜乙斜相乗四段、余名南。乗西、得数平方開之、得商名北。列南、乗矢、倍之、以弦除之、加北、得数以東除之、得容径合問。



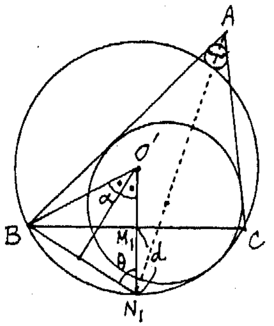
『精要算法』の方の術日は少し複雑であるが，整理すると先の結果(I)と同じで，「数理無尽蔵」の方は先の両方の図形を一緒にしたもので，その結果は

$$2d(s-b)(s-c)=as\mid\rho-r\mid \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (\mathrm{II})$$

となって，これも先に示したものと全く同じである．

3．現代的解法

以上で和算家が極形術を使う前に知っていた公式の由来が判明した．しかしこれらの公式(I)(II)では矢（d）を使っているので，これをやめて，2点B，Cを通る円O'に対してはその矢の反対側の弓形角を与えて，αとすれば，その共役弧の中点N_1に対して，$\triangle BM_1N_1$から



$$d=\frac{a}{2}\cot\theta=\frac{a}{2}\tan\frac{\alpha}{2}$$

となり，また

$$\frac{(s-b)(s-c)}{s}=\frac{S^2}{s^2(s-a)}=\frac{r^2}{s-a}=\frac{r^2}{r\cot\frac{A}{2}}=r\tan\frac{A}{2}$$

であるから，(I)(II)はともに

$$\mid\rho-r\mid=r\tan\frac{A}{2}\tan\frac{\alpha}{2}$$

$$\therefore\quad \rho=r\left(1\pm\tan\frac{A}{2}\tan\frac{\alpha}{2}\right)\quad\cdots\cdots\cdots\cdots (\mathrm{III})$$

となる．ただし，矢を反対にとればαの方は補角となるから$\tan\frac{\alpha}{2}$は$\cot\frac{\alpha}{2}$に変わる．よってわれわれはこのように現代化してから，この証明にはいることとする．よく調べると和算家による極形術によらない解法もあるが，それは六斜術（あるいはそれに類似の方法）を使うもので，非常に複雑であるから止めて，次に2つの現代解を示すこととする．

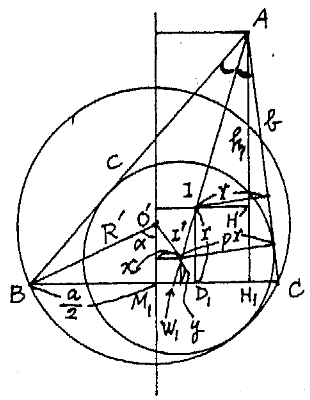
〔定理〕　$\triangle ABC$において，2点B，Cを通り，BC上，上方の弓形角がαなる円O'（R'）に内接し，かつAB，BCに接する2円の半径は

$$\rho_1=r\left(1+\tan\frac{A}{2}\tan\frac{\alpha}{2}\right)=r\frac{\cos\frac{\alpha-A}{2}}{\cos\frac{A}{2}\cos\frac{\alpha}{2}}\qquad（下方）$$

$$\rho_2=r_a\left(1-\tan\frac{A}{2}\cot\frac{\alpha}{2}\right)=r_a\frac{\sin\frac{\alpha-A}{2}}{\cos\frac{A}{2}\sin\frac{\alpha}{2}}\qquad（上方）$$

である．（r_aは$\angle A$内の傍接円の半径）

〔第1解〕



求める円をI'（pr）とすれば

$$O'I'=R'-pr\quad\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

さてI'のM_1C，M_1O'への座標を（x，y）とすれば

$$O'I'^2=x^2+(R'\cos\alpha-y)^2\quad\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

(1)，(2)より

$$R'^2-2rR'p+r^2p^2=x^2+y^2+R'^2\cos^2\alpha-2yR'\cos\alpha\quad\cdots\cdots\cdots\cdots (\mathrm{I})$$

ところが，$AI:II'=1:(p-1)$であるから

$$pr=y+(p-1)h_1,$$

$$p\cdot M_1D_1=x+(p-1)M_1H_1$$

$$\therefore\quad y=h_1-AH'\cdot p,\quad x=M_1H_1-D_1H_1\cdot p$$

$$\therefore\quad x^2+y^2=AM_1^2-2(h\cdot A_1H'+M_1H_1\cdot D_1H_1)p+AI^2p^2\quad\cdots\cdots\cdots\cdots (\mathrm{II})$$

これを上式Ⅰに代入して右辺に移し，p について整理すれば，p^2 の係数は

$$AI^2 - r^2 = AD_2^2 = r^2\cot^2\frac{A}{2}$$

となり，定数項は

$$AM_1^2 - R'^2\sin^2\alpha - 2h_1R'\cos\alpha = \frac{1}{2}\left(b^2+c^2-\frac{a^2}{2}\right) - \frac{a^2}{4} - h_1 a\cot\alpha$$

$$= bc\cos\alpha - 2S\cot\alpha = \frac{bc\sin(\alpha-A)}{\sin\alpha}$$

となるよって，その方程式は

$$p^2 - mp + n = 0 \quad \cdots\cdots (3)$$

とおけば

$$n = \frac{bc\tan^2\frac{A}{2}}{r^2}\cdot\frac{\sin(\alpha-A)}{\sin\alpha} = \frac{bc\sin^2\frac{A}{2}}{r^2\cos^2\frac{A}{2}}\cdot\frac{\sin\frac{\alpha-A}{2}\cos\frac{\alpha-A}{2}}{\sin\frac{\alpha}{2}\cos\frac{\alpha}{2}}$$

ところが

$$bc\sin^2\frac{A}{2} = \frac{2S}{\sin A}\sin^2\frac{A}{2} = S\tan\frac{A}{2} = s\,r\tan\frac{A}{2} = rr_a$$

$$\therefore\ n = \frac{r_a}{r}\,\frac{\sin\frac{\alpha-A}{2}}{\cos\frac{A}{2}\sin\frac{\alpha}{2}}\cdot\frac{\cos\frac{\alpha-A}{2}}{\cos\frac{A}{2}\cos\frac{\alpha}{2}}. \quad \cdots\cdots (4)$$

つぎに $-p$ の係数 m を計算するには，α をふくむ項 m_1 と，他の項 m_2 に別けて (I)，(II) より

$$m_1 = -\frac{a\tan^2\frac{A}{2}}{r^2\sin\alpha}(r + AH'\cos\alpha) = -\frac{a\tan^2\frac{A}{2}}{r\sin\alpha}\left(1 + \frac{AH'}{r}\cos\alpha\right)$$

ところが

$$\frac{AH'}{r} = \frac{AI}{IW_1} = \frac{b+c}{a}$$

であるから

$$m_1 = -\frac{\tan^2\frac{A}{2}}{r\sin\alpha}\{a + (b+c)\cos\alpha\} = -\frac{\tan^2\frac{A}{2}}{r\sin\alpha}\{a(1-\cos\alpha) + 2s\cos\alpha\}$$

$$= -\tan^2\frac{A}{2}\left\{\frac{a}{r}\tan\frac{\alpha}{2} + \frac{s}{r}\left(\cot\frac{\alpha}{2} - \tan\frac{\alpha}{2}\right)\right\}$$

$$= \tan^2\frac{A}{2}\left(\frac{s-a}{r}\tan\frac{\alpha}{2} - \frac{s}{r}\cos\frac{\alpha}{2}\right) = \tan^2\frac{A}{2}\left(\frac{s}{r_a}\tan\frac{\alpha}{2} - \frac{s}{r}\cot\frac{\alpha}{2}\right)$$

$$\therefore\ m_1 = \tan\frac{A}{2}\left(\tan\frac{\alpha}{2} - \frac{r_a}{r}\cot\frac{\alpha}{2}\right) \quad \cdots\cdots (5)$$

次に m_2 は (II) の x^2+y^2 より

$$m_2 = 2\,\frac{\tan^2\frac{A}{2}}{r^2}\,(h_1\cdot AH' + M_1H_1\cdot DH_1)$$

となる。ところが（$c>b$ とする）

$$M_1H_1 = \frac{c^2-b^2}{2a},\quad D_1H_1 = \frac{c^2-b^2}{2a} - \frac{c-b}{2} = \frac{(c-b)(b+c-a)}{2a}$$

$$= \frac{(c-b)(s-a)}{a}$$

であるから

$$m_2 = 2\tan^2\frac{A}{2}\left\{\frac{r\cdot AH' + AH'^2}{r^2} + \frac{(c-b)^2(b+c)(s-a)}{2ar^2}\right\}$$

$$= 2\tan^2\frac{A}{2}\left\{\frac{b+c}{a} + \left(\frac{b+c}{a}\right)^2 + \frac{(b-c)^2(b+c)s}{2a^2rr_a}\right\}$$

$$= \frac{2(b+c)\tan^2\frac{A}{2}}{a^2}\left\{2s + \frac{(b-c)^2 s}{2rr_a}\right\}$$

$$= \frac{2s(b+c)\tan^2\frac{A}{2}}{a^2}\left\{2 + \frac{(b-c)^2}{2rr_a}\right\}$$

$$= \frac{2(b+c)r_a\tan\frac{A}{2}}{a^2}\cdot\frac{4(s-b)(s-c)+(b-c)^2}{2rr_a}$$

$$= \frac{(b+c)r_a\tan\frac{A}{2}}{a^2}\cdot\frac{a^2}{rr_a} = \frac{2s-a}{r}\cdot\frac{r_a}{s} = \frac{s+(s-a)}{r}\cdot\frac{r_a}{s}$$

$$= \frac{r_a}{r}\left(1 + \frac{s-a}{s}\right)$$

であるから

$$\therefore\ m_2 = \frac{r_a}{r} + 1 \quad \cdots\cdots (6)$$

(3)へ(5)，(6)の $m = m_1 + m_2$ 及び(4)の n を代入すれば，(3)の2解は定理をみたすことがわ

かる。

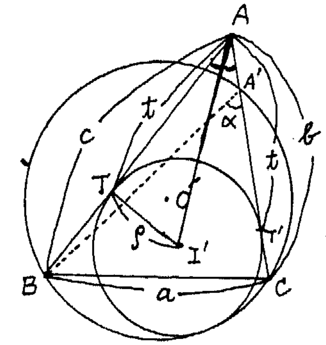
同様にして，円I'が円O'に外接し，かつAB，ACに接する場合は

$$\rho_3 = r\left(1-\tan\frac{A}{2}\cot\frac{\alpha}{2}\right) = r\frac{\sin\frac{\alpha-A}{2}}{\cos\frac{A}{2}\sin\frac{\alpha}{2}} \qquad (上方)$$

$$\rho_4 = r_a\left(1+\tan\frac{A}{2}\cot\frac{\alpha}{2}\right) = r_a\frac{\cos\frac{\alpha-A}{2}}{\cos\frac{A}{2}\cos\frac{\alpha}{2}} \qquad (下方)$$

である．

〔第2解〕



円O'とACとの交点をA'とし，（A'，B，円I'，C）は1つの円O'に図のように下方で内接するものとみなして，*Casey*の定理（〔1〕第1巻342）を使うと，図において

$$BT\cdot A'C + CT'\cdot A'B = A'T'\cdot BC \qquad \cdots\cdots (1)$$

がえられる．

ここで，$AT = AT' = t$とおけば

$$BT = c-t,\quad CT' = b-t,\quad A'C = \frac{\sin(\alpha+C)}{\sin\alpha}a,$$

$$A'B = \frac{\sin C}{\sin\alpha}a,\quad A'T' = t - AA' = t - \frac{\sin(\alpha-A)}{\sin\alpha}c$$

であるから，これを(1)に代入すれば

$$(c-t)\sin(\alpha+C) + (b-t)\sin C = t\sin\alpha - c\cdot\sin(\alpha-A)$$

$$\therefore\quad c\sin(\alpha+C) + b\sin C + c\sin(\alpha-A) = t\{\sin(\alpha+C) + \sin C + \sin\alpha\}$$

$$左辺 = 2R\sin C\{\sin(\alpha+C) + \sin B + \sin(\alpha-A)\}$$

$$= 2R\sin C\left\{2\sin\left(\alpha+\frac{C-A}{2}\right)\cos\frac{C+A}{2} + \sin B\right\}$$

$$= 4R\sin C\sin\frac{B}{2}\left\{\sin\left(\alpha+\frac{C-A}{2}\right) + \cos\frac{B}{2}\right\}$$

$$= 4R\sin C\sin\frac{B}{2}\left\{\sin\left(\alpha+\frac{C-A}{2}\right) + \sin\frac{C+A}{2}\right\}$$

$$= 8R\sin C\sin\frac{B}{2}\sin\frac{\alpha+C}{2}\cos\frac{\alpha-A}{2}$$

$$右辺 = t\left\{\sin(\alpha+C) + 2\sin\frac{\alpha+C}{2}\cos\frac{\alpha-C}{2}\right\}$$

$$= 2t\sin\frac{\alpha+C}{2}\left(\cos\frac{\alpha+C}{2} + \cos\frac{\alpha-C}{2}\right)$$

$$= 4t\sin\frac{\alpha+C}{2}\cos\frac{\alpha}{2}\cos\frac{C}{2}$$

となる。ところが$t = \rho\cot\frac{A}{2}$であるから

$$4R\sin\frac{B}{2}\sin\frac{C}{2}\cos\frac{\alpha-A}{2} = \rho\cot\frac{A}{2}\cos\frac{\alpha}{2}$$

ここで，$r = 4R\sin\frac{A}{2}\sin\frac{B}{2}\sin\frac{C}{2}$を使えば

$$\rho = r\frac{\cos\frac{\alpha-A}{2}}{\cos\frac{A}{2}\cos\frac{\alpha}{2}}$$

同様にして，上方で内接する円及び上，下で外接する円の半径が得られる。（第1解参照）

文　献

〔1〕岩田至康編「幾何学大辞典」

（平成3年10月5日受理）

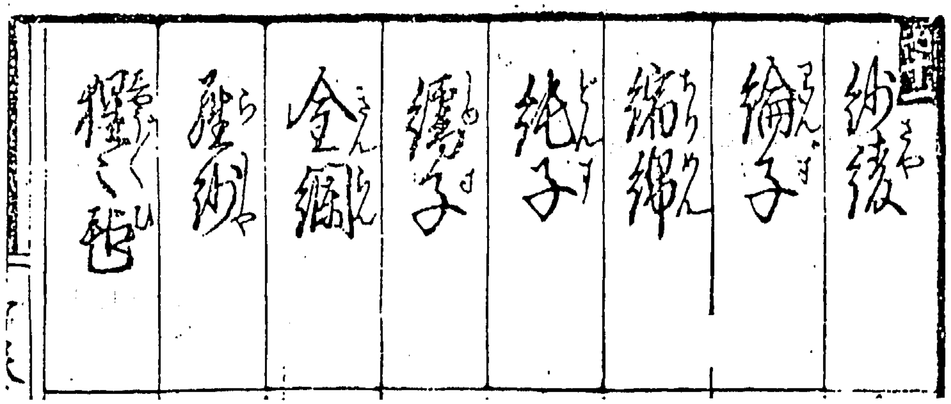
落 穂 集

「猩々緋」の由来

上 野 尚 亨

算元記（明暦3（1657）年，藤岡茂元著）の所々で，普通の音訓にない字で表記していることがある．例えば，「半（まなか）」「曲尺（かね）」「保池（ためいけ）」「足組（へを）」「軍監（ものみ）」「川下（かわすそ）」「与頭（くみがしら）」「断（てだて）」「以来（このかた）」「双（なら）べる」といった具合である．いずれも，その言葉の内容をよく表す漢字を当てている．

中でも，中巻「第71　万寄物仕様の事」で，3種類の寄物を説明しているうちの，最初の「紙算番」と称する所は，この表記形が特に多く使われている．ここでは，幾種類かの織物について，それぞれ上・中・下が何巻ずつあるかを表にしているが，これがそれらの織物の種類である．



「算元記」の改訂本「初学算法記」（寛政12（1800）年刊）より

右から3番目のちりめんは，普通は「縮緬」と書き表し，絹織物の一種を指すが，ここでは「縮綿」と書き表していることから，縮緬とは別の綿の織物のことを意味するのであろう．その左隣のどんすも，「緞子」ではなく「純子」となっているので，絹織物に限らず，広い意味で生糸の織物ということになる．左から3番目の「金襴」の「襴」も衣偏でなく糸偏になっているが，織物なのだから糸偏の方がふさわしく感じる．

そして左端も，普通は「猩々緋」と書き表すが，最後の字が明らかに違う．そこで，原文と同じような字を捜してみると，「毡」という字がある．これは「氈」の異体字「氊」の俗字であるので，意味は毛織物の一種となる．猩々緋は赤い毛織物のことであるから，意味は合う．しかし，読み方は「せん」であり「ひ」とは読まない．そこで次に，これと似たような形で「ひ」と読む字を捜すと，「⿰毛皮」というのがあった．意味も毛のことであるからかなり近い．私は思うに，「猩々⿰毛皮」と書き表していたのが，やがて赤い毛織物に意味が限定されるようになった．藤岡茂元は，前述の「足組」や「軍監」のように，毛織物であることを表すために「氈」つまり「毡」を当てたのではないだろうか．

ところで，普通に書き表す「猩々緋」はこれらのどちらとも違う．今度はこちらの表記を検証してみる．「猩々」の主な意味は①オランウータン，②姿は人間の子供に似て，酒飲みな，中国の想像上の動物，である．いずれにしろ，ここでは毛の色が赤いことを形容する．「緋」の意味は，ここでは真っ赤な絹である．まとめると「猩々緋」は（猩々の毛のような）赤い色の絹ということになる．だが，辞典で「猩々緋」を引くと赤い毛織物となっている．つまり「緋」は，前に「猩々」が付くことによって絹から毛織物に意味が変わってしまうのである．これは恐らく，「⿰毛皮」の字よりも「緋」の字の方がより知られるようになり，元の「猩々⿰毛皮」の音だけそのままにして，わりと近い意味の「緋」を当てて慣用的に「猩々緋」と書き表すようになったのではないだろうか．

昨今は日本語が乱れていると言われ，その意味を現在では知る由もない言葉が少なくないが，かつての日本語は，1つの言葉の中にも様々な情報が盛り込まれていた．本来，漢字表記とは，もっと優れていて便利なものなのである．

註…「算元記」より約150年も後に出版された「初学算法記」は，計算方法に八算・見一を加え，金銀の相場を直し，跋文を省いた以外，中身が「算元記」と全く同じである．手持ちの「算元記」は縮小コピーのものなので本文が見づらいため，ここの図には「初学算法記」を使った．

参考　「大漢和辞典」諸橋轍次著（大修館書店）

図　書

太田　敏幸『ソロバンとの対話』

Ａ５判 204 ページ，平成４年２月２日

コジマ出版

本書は会員太田敏幸氏が永年にわたって調査研究発表した珠算ならびにそれに関連したエッセーを集めて一書にまとめたものである．会員に直接関係ありそうな項目を列挙すると

群馬県ソロバンの旅・Ⅰ,（同）Ⅱ,（同）Ⅲ

この項では「関孝和先生の像と算聖碑」「浅川要吉郎の墓」「渡辺雅春の墓」「諏訪神社の算額」などがある．

長野県ソロバンの旅

この項では中込の成知学校についての資料館の話が参考になる．

ソロバン博物館見学記（名古屋）

名古屋市の鈴木俊夫氏が心血を注いで収集した古そろばんならびに古算書が山とある．私（下平）からも会員諸氏の見学をお勧めする．

上総地方の算額をたずねて・Ⅰ,（同）Ⅱ

著者の太田氏は，千葉県の算額をくわしく調査している．その中で，君津市四つの八幡神社（六手，三直，杢師，貞元）の算額，君津市の人見神社の算額，富津市の吾妻神社の算額，君津市の神野寺の算額，君津市の諏訪神社その他の算額の紹介がある．人物の紹介としては鈴木重昌がある．

下総地方ソロバンの旅

この項では伊能忠敬，石橋規天その他の紹介がある．

以上，調査研究といっても肩のこらないエッセー風の報告で，気軽に読める．

本書を入手したい会員は，著者に直接送金（現金書留）するか，また振替で下記に送金してほしい．

東京８－355351　太田敏幸

（本代 2,000 円＋送料 250 円　合計 2,250 円）

（下平　和夫）

会　報

報　告

第 67 回　日本数学史学会　数学史講座

1991 年 12 月７日，午後２時 30 分より，富士短期大学において，恒例の数学史講座が開講された．講演者は大網功氏，講演の題目は「ブラフマグプタとバースカラⅡにおける計算術」．

大網氏は，古代インドの諸科学を主な専門領域とされている．その諸研究に関しては，『科学史研究』などに発表されているが，今回は古代インドの数学史についての文献紹介も兼て，ご講演いただいた．

講演後の質疑応答の場では，様々な角度からの質問が次々に出され，予定時間の間際まで活発な議論が展開された．そこに，古代インドの数学に対する関心の高さを見て取ることができた．

（西田　知己）

お知らせ

「山梨県郷土数学研究会」のお知らせ

上記研究会（会長中山政三氏）が平成２年６月９日に発足しました．第１回，第２回の数学史講座が次のように開かれました．

記

第１回　平成３年１月 28 日　「甲斐の和算家について」　弦間耕一氏

第２回　平成４年１月 31 日　「和算の研究とその周辺について」　松岡元久氏

問合せ・申込先

山梨郷土数学研究会事務局　〒400　甲府市西田町５－43－２　丸茂敏郎

電 話　0552－51－3788

（以上の研究会について，山梨大学教育学部成田雅博氏よりご連絡がありました．）

（北邑　一惠）

編 集 後 記

1. 平成3年度の最後の132号を何とか3年度中に発行することが出来ました．この1年間に，名誉会長の大矢真一先生，続いて黒田孝郎先生，2月に副会長の萩野公剛先生が逝去されました．それぞれの分野で活躍されていた方々を失い非常に残念です．ご冥福を祈ります．
2. 次号から編集担当の運営委員が交代します．良い面が現われればと思い新風を期待します．
3. 今年度の総会でも，会費は前納でお願いしました．会員への通知は毎年12月頃発行する『数学史研究』と一緒に，次年度を含めた会費を示しておりましたが，不親切な連絡方法でした．改良していきたいと思います．
4. 4月から職場・住所の変更される方は，下記へご連絡をお願いいたします．

〒164 東京都中野区東中野3－3－4 明大中野高校内

日本数学史学会事務局 佐藤健一

5. 次号は大矢真一名誉会長追悼記念号です．原稿は4月末日締切ですのでよろしくお願いいたします．

（佐藤 健一）

数 学 史 研 究

通 巻	132号（1992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)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 〒260 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, 132

January－March, 1992

CONTENTS

ARTICLE

HIRAYAMA Akira ; The diary of Toita .... (1)

MATERIAL

JOCHI Shigeru ; "Sampo Domo Suchi" kept at The Royal Society Library ··· (6)

MATHEMATICAL STUDY

IWATA Shiko, NAOI Isao ; A formula of "Sampo－kyokugyo shinan" and it's applications (I) ······ (16)

NOTE .... (24)

BOOKS .... (26)

NEWS .... (27)

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132号)　平成4年3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