

を求める問題等積分の考えを要すると思われる問題をたくさん取り扱っている。当時はやっと円や球の求積に極限の考えの萌芽が見えそめたばかりの時代であったことを思えば、これら孝和の業績は全く抜群といわねばならぬのである。なお円錐台の斜截積を求める解中に直円錐の截口には楕円以外の曲線が現れることおよび放物線で囲まれた図形の面積の求め方まで述べているがこれが後の和算家の眼にとまらなかったのは惜しいことであった。

次に導函数に該当するものが‘開方翻変’の中にみられることも見逃すことはできぬ。すなわち

$$f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n = 0 \quad (2)$$

に $x = y + \alpha$ なる変換を行なって得る式を

$$f(y + \alpha) = b_0 + b_1y + b_2y^2 + \dots + b_ny^n = 0 \quad (3)$$

とすると

$$b_0 = f(\alpha), \quad b_1 = f'(\alpha),$$

$$b_2 = \frac{f''(\alpha)}{2!}, \quad b_3 = \frac{f'''(\alpha)}{3!}, \quad \dots$$

となることが記されている。従って(3)を

$$f(y + \alpha) = f(\alpha) + f'(\alpha)y + \frac{f''(\alpha)}{2!}y^2 + \dots$$

と書けばこれは Taylor の展開にほかならぬ。孝和は $f'(\alpha) = 0$ となるよう(2)の係数中の或るものを選ぶことを適尺方級法、 $f''(\alpha) = 0$ となるよう選ぶことを適尺上廉級法等といっている。従って適尺方級法では $f(x) = 0$ と $f'(x) = 0$ とから x を消去して $D = 0$ を作る。そしてもし(2)に実根がないときは a_0, a_1, a_2, \dots 中の或るものたとえば a_0 の値をかえて実根があるようにするのである。それには $D = 0$ を a_0 の方程式として解き、その限界

を定めるのである。そのために5次方程式までの D を求めて記しているが5次の場合は実に正項 31, 負項 28 ある8次の同次式となっているのである。なおここで注目すべきことはこれが和算の極大極小論の起源をなすということである。今

$$f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n = k$$

として

$$(-k + a_0) + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n = 0 \quad (4)$$

を考え、 $-k + a_0$ をいかに選べば(4)が実根をもつようになるか、換言すれば k をいかに選べば(4)が実根をもつようになるか、その k の限界はどうか、またそのときの x の値は $f'(x) = 0$ を解けばよいということから $f(x)$ の極値を求める方法がでてくるのである。かくして和算家は今日われわれが行なうのと同様と同じ方法で極値問題を解決しているのである。

また槩積においてはいろいろの級数の和を求めている。その中に $\sum n^r$ の場合 $r = 11$ までの結果を示した後これらの結果からさらに一般の場合にまで及んでいるがそこにでてくる‘取数’は Bernoulli number と一致するものである。また角術では正三角形から正二十角形までの正多角形の辺を与えてそれらの内接円および外接円の半径を算出しており、その他剪管術(1次不定方程式解法)招差法(階差法)算脱験符(継子立、目付字)方陣円樞等実に彼の研究は極めて多岐にわたっている。そしてその手法は他の算家と異なり極めて理論的、方法論的で、どの方面においても画期的な結果を得ており、誠に算聖の名に背かない偉大な数学者といわねばならぬのである。

関 孝 和 の 経 歴 に つ い て

大 矢 真 一

明治 40 年(1907 年)、関孝和の 200 年祭が行なわれた時代には、その伝記は相当はっきりしているものように考えられていた。しかし、それから 50 年、今日では関孝和の伝記はほとんど不明であるということが定説になっている。この間、従来行なわれている関孝和の履歴についての通説のうち、確かでないものを一つ一つ打破して、そ

こにほとんど信ずべきことがらのないことを明らかにしたのは科学史家三上義夫であった。

当時、関孝和の伝記として、どういうことが信じられていたか。それは、その年 12 月 6 日に行なわれた関先生贈位奉告祭に読まれた祭詞に、もっとも簡明に表わされている。

……アハレ大人ノ命ハ、去ニシ寛永十九年三月ト言フ

ニ、上野國藤岡ノ里ニシテ内山七兵衛主ノ眞名子ト生レ出デマシケルニ、後、關五郎左衛門主ニ養ハエマシテ、徳川四代ノ將軍家綱ノ公ニ仕ヘマシシニ、始メ御勘定吟味役ト任リ、後、本丸御納戸組頭ト言フニ擧ゲラエテ、祿三百石ヲ賜ハリタマヒキ、大人ノ命ハイト幼キ頃ヨリ、數學ノ道ニ到リ深クマシテ、既クモ御齡六歳ト言フニ、多クノ人等ヲ驚カシメタマヒシ事ナモ有リケル。大人ノ命ハ高原吉種ノ主ニ名簿ヲ捧ゲテ、深ク數學ノ道ヲタドリマシシニ、自然生レ得タマヒシ大人ノ命ノ智識、イヤマスマスニ進ミマシテ、終ニ物シタマヒシ書ハ幾百卷ノ上ニモ上リテ、時ノ人等、是ノ道ノ聖トナモ稱ヘ奉リシ。……

以下、その業績が述べられている。これは東京数学物理学会の関孝和先生二百年忌記念‘本朝数学通俗講演集’(1908年)に収められた神田神社社司平田盛胤の祭詞であるが、その草稿をだれが書いたかは明らかでない。しかし、その内容は、これより10年ほど以前に出された遠藤利貞の‘大日本数学史’(1896)の記事、ほとんどそのままである。ただ、同書には父内山永明(七兵衛)、母湯浅氏と出生がやや詳しくなっており、また、ここには徳川4代將軍家綱に仕えたとあるのが、同書には幕府(桜田殿)に仕えとなっていること、なおまた6才のときの逸話が具体的に挙げてあるなどが、その相違のおもなものである。そして今日でも、通俗的な数学史の類には、この説がそのまま載せられているのである。

この関孝和の伝記は、‘大日本数学史’に載せられてから一般的になった。しかし、この出生に関する説のものは、和算家の川北朝鄰から出たものようである。すなわち、江戸時代には関孝和の生年、生地はすべて不明とされてきた。遠藤利貞が1886年に行なった講演の記録にはまだ、関孝和の生年は不明であるとするされている。そして1892年に川北の手から内山家の系図なるものが発表され、それにはじめて関孝和が寛永19年3月藤岡に生まれたとすることがしるされてあった。それから間もなく、1896年に遠藤は‘大日本数学史’を出版、その中には寛永19年3月藤岡生まれとの記事が見えているのである。

現在、内山家系図の写しはいくつか残されている。しかし、その中の関孝和の条にはすべて年月不詳となっている。川北発表の内山家系図は、こ

の部分だけが増補されたものである。このような系図が実在したかどうか、川北以外にこれを見たものはないのである。

寛永19年は、1642年、これはイギリスでNewtonの生まれた年である。通俗的な数学史には、関孝和はNewton・Leibnizなどとおなじように微積分学を發明した。それがNewtonと同年に生まれたのは不思議な暗合である、と書いてあるのが普通である。ところが、川北は後年、三上義夫と大谷亮吉(‘伊能忠敬’の著者)に次のように語った。“関はNewtonと同じようなことをした人物だから、同年の出生としたのだ”と。三上義夫はこう書いている。もし、これが真実であるとすれば、その根拠はきわめて薄弱だということになる。

そして、この寛永19年出生説を最初に否定したのは、この説の創作者たる川北朝鄰その人であった。明治40年4月6日、東京数学物理学会の年会の際、関孝和の200年祭が行なわれた。そのとき、川北の読んだ式辞は、やはり前述の‘本朝数学通俗講演集’に載せられているが、それには次のようである。

夫子、姓ハ藤原、名ハ孝和、字ハ子豹、通稱ヲ新助ト云ヒ、自由亭ト號ス。寛永十四年、上野國藤岡ニ生ル。父ハ内山七兵衛永明、母ハ湯浅氏ナリ、出デテ關五郎左衛門ニ養ハル。四代將軍ニ仕ヘ、始メ御勘定吟味役タリ。寶永元年御納戸組頭トナル。同五年十月二十四日歿ス。人ト爲リ穎敏ニシテ、天授ノ才、六歳ノトキ、人之ニ會シテ數算スルモノヲ見テ曰ク、某ハ第一策ヲ失シ、某ハ第二策ヲ失スト。蔡文姬ガ絶弦ヲ指スガ如ク、人々愕然トシテ其面ヲ仰ギ、喟然トシテ之ヲ賞嘆ス。以テ之ヲ奇異トス。即チ長ズルニ及ビ、師無クシテ算數ノ奥妙ヲ極ムルモノハ、古人ノ所謂文王ナシト雖モ、豪傑ハ猶興ルト云フモノ、其レ夫子ノ謂ヒカ。……

すなわち、ここに新しく寛永14年出生説が提出されたのである。

それでは、寛永19年出生が通説となろうとしているとき、川北はなぜこのような新説を唱えるようになったのであろうか。おそらくそれは孝和の出生地の問題と関連しているのではないかと想像される。

関孝和の父が内山永明であること、これにはまったく疑問の余地はないようである。内山家のいくつかの系図・先祖書等にはすべてこうあるし、

古くからこのように伝えられていて、それを否定した者はなかった。

内山家は、代々、藤岡に縁故のある家であった。そして、孝和の父永明の事跡は、その系図等によると、次のようになっている。

寛永3年(1626)江戸に召し出される。

寛永4年(1627)駿河大納言忠長の付け人となる。

寛永10年(1633)忠長、事により切腹。

その年か、それより1,2年後か永明は郷里藤岡に閑居。

寛永16年(1639)ふたたび江戸に召し返されて御天守番となった。

寛永18年(1641)下総国に領地を賜わった。これから後、江戸にいたか、下総国の領地にいたかは不明である。

正保3年(1646)没す。同じ年妻も没した。

この永明の事跡と、関孝和の出生年とを組み合わせると、出生の年を寛永19年としたのでは、孝和が藤岡で生まれることは、まず不可能に近い。したがって、藤岡の生まれとするためには、もっとその出生をはやい時期に置かなければならない。寛永14年説はこうして生まれたものと考えられるのである。

このように、寛永19年説も寛永14年説も、その根拠はほとんど信ずべきものがない。しかし確からしさと点からいうと、孝和の出生の年が、この二つの年代の間にはさまれる確率ももっとも大きい。

内山家の系図によれば、孝和は次男で、1人の兄と2人の弟、姉か妹か不明だが2人の女のきょうだいがあった。そして、系図には長男は藤岡の生まれであるとするされている。出生の年はわからないが、とにかく寛永10年より後のことである。したがって孝和の出生を寛永14年とするのは、その上限に近い。次に孝和に弟が2人あったことを考えると、父の死んだ4年前の寛永19年に孝和が生まれたとするのは、ほとんどその下限であると考えることができよう。

このように考えてくると、川北の両説はいずれも相当な確からしきをもっている。しかし、これからはっきりした年を指定することは不可能である。そして出生の年がわからなければ、出生地を

定めることもできないわけである。

この系図に生年不詳と書かれているのは孝和だけではない。孝和の兄弟全部が生年不詳と書かれているのである。これは、この系図が、ある年数を隔てて、それらのことのわからなくなった時代に書かれたものであることを示している。そしてこれは孝和の養父関五郎左衛門の記載についても同じことが言われる。

内山家の系図には、孝和が関五郎左衛門の養子となったことを言う。しかも、関五郎左衛門の下に、‘名乗相不知’と付記している。関五郎左衛門に養われたという言い伝えだけは残っていて、その名乗りはもはや忘れてしまった時代の記載である。役柄未詳と書かれた系図もある。実は、その五郎左衛門という通称さえも、さだかではなかったらしく思われるのである。

関孝和は、その姓をみずから藤原とししている。この点から孝和の養子となった関家は、藤原秀衡の末流であることがわかる。そして、藤岡における内山の同輩には、秀衡流の関家が数軒あった。孝和が養子となったであろう時代、その中の一軒の当主の通称はたしかに五郎左衛門であった。したがって、孝和の養われたのは、おそらくこの家であろうと考えられたのである。この関五郎左衛門の存在は、諸家の系図を徳川幕府で編纂した‘寛政重修諸家譜’から見いだされた。

ところが、関五郎左衛門の家の系図の発見は問題を解決にではなくて、混乱に導いた。関五郎左衛門には実子があって家を相続しており、その後も引き続いて実子によって家がつがれていて、孝和の養子となる余地はないのである。もちろん、その系図の中には孝和の名はしるされていない。また、牛込浄輪寺の過去帳には関孝和の養父の法名と没年が書かれている。これと系図の中の関五郎左衛門の没年とも一致していない。この点からいって、孝和が関五郎左衛門に養われたという系図の記載は、あるいは記憶の誤りから出たことであるかもしれない。けっきょく、確かなのは、孝和が関家に養子に行ったということだけで、それがどの家であるかは、まだ明らかにはなっていないのである。

関孝和の伝記のはじめの部分については、今までのところ、以上のことだけが明らかにされてい

る。これはすべて三上義夫の研究の結果である。

関孝和の経歴の中、出生、養家などが不明なのに対して、その身分については、相当はっきりしたことがわかっている。前述の‘寛政重修諸家譜’には、関孝和の系図も収められているが、その出生、養家などを明らかにすべきものはない。しかし、その役柄については、

櫻田ノ館ニオイテ文昭院殿ニツカヘタテマツリ、勘定ノ吟味役ヲツトム。寶永元年、西城ニウツラセタマフノトキ、シタガヒタテマツリ、御家人ニ列シ、粟米二百五十俵月俸十ロヲタマヒ、十二月十二日、西城御納戸ノ組頭トナリ、後、月俸ヲアラタメラレ、スベテ粟米三百俵トナル。三年十一月四日、務ヲ辭シ、小普請トナル。五年死ス。

とするされている。文昭院は 6 代将軍家宣である。

この部分については、古来まったく異説がないし、これを疑うべき根拠もない。このまま認めれば、それでよいわけである。

ところが、遠藤、川北らの記述はこれと相当に異なっている。これは、別の材料があったというのではなく、上の文章を誤解して、それに自己の解釈を加えたものと考えより仕方がない。

関孝和の弟子に、建部賢明・賢弘の兄弟があった。その賢明の書いた‘建部氏伝記’の中に、自分は 16 歳のとき、関孝和の算数が世に傑出しているということを知り、弟賢弘とともに入門したと述べている。それは延宝 3 年(1675)のことであった。そして、そこに、孝和は甲府相公綱重卿の家臣と付記されている。そうすると、孝和は綱重のころ、すでに甲府公に仕えていたことがわかる。綱重の子が綱豊で、これが後に 6 代将軍となり、家宣と改名するのである。甲州公は桜田に御殿があったので桜田殿と呼ばれる。上文中に桜田の館とあるのもこれである。

遠藤・川北らは、この桜田殿が理解できなかったものようである。したがって、これを幕府の役所のごとく考え、遠藤はこれを‘幕府(桜田殿)ニ仕フ’と書き、川北はそれが 4 代将軍の時代であることから、直ちに‘四代将軍ニ仕へ’と述べたのであろうと考えられる。

したがって、勘定吟味役は甲州公における役名である。幕府における勘定吟味役は勘定奉行の副となる重職で、石高 500 石、役料 300 俵という身

分である。関孝和の最終の俸祿 300 俵は、この勘定吟味役の役料にしかすぎない。とうてい関が幕府の勘定吟味役であろうはずがない。

甲州公綱豊は 5 代将軍の世嗣として西の丸に入った。上文に西城とあるはこれであるが、孝和はこのときはじめて直参となり 250 俵 10 人扶持を与えられた。250 俵は年俸で米で給せられる。10 人扶持は月俸でやはり米で給せられる。1 人扶持は 1 日 5 合の給与、10 人扶持は年で計算すると 45 俵ほどになる。したがって、後に 300 俵になっても給与の点ではほとんど増額にはならない。しかし、身分上からは昇進である。

ところが、上に引いた贈位奉告祭における祭詞には祿 300 石とあり、遠藤の‘大日本数学史’にも 300 石を領す、とある。300 石は米で給せられるのではない、300 石の収穫のある領地を賜るのである。もし四公六民として、収穫の 4 割を税として納めれば、300 石の実収は 300 俵ということになる。しかし米 300 俵を給せられるのと、300 石の領地を得るのとでは、身分の上でまったく異なるのである。

なお、‘大日本数学史’には、“後、納戸(本丸)組頭ト為レリ”とあるが、これもまた西の丸の納戸組頭であった。

このように関孝和の役柄については、同じ材料を用いながら、歴史的知識の欠除から、まったく別の伝記が作り上げられてしまった。三上義夫がこれを指摘、訂正した今日でもなお、一般にはこの誤った伝記が通用しているのである。

つぎに、関孝和が誰から数学を学んだかということについては、古くから二つの説がある。一つは毛利重能の弟子高原吉種に学んだという説、一つは師なくして独立したという説である。‘本朝数学通俗講演集’に載せられたものでも、記念祭式辞には前説を述べ、贈位報告祭詞には後説が述べられている。しかし、最近、細井淳はこの高原吉種を師としたという説は、‘荒木先生茶談’の誤読にもとづくという説を発表している。この書物は荒木村英の談話を松永良弼の筆記したものであるが、この中に高原のことを述べ、そこに、先生もこの高原を師としたという文句がある。従来はこの先生を荒木の師関孝和の意に解していたので

あるが、細井は、これをこの書全体の書きぶりから、松永の師たる荒木のことと解したのである。これはおそらく、細井の所説が正しいであろう。

なお、孝和の習学については、奈良のある寺で、中国の数学書を見、その研究から学力が大いに進んだとの説がある。これについて‘本朝数学通俗講演集’の中で、狩野亨吉は、元の李治の‘測円海鏡’でないかと疑っている。三上義夫はこれに対し、宋の‘楊輝算法’を関孝和が筆写したというものの再写本が存在することから、むしろこの書ではないかとの説を提出した。藤原松三郎は関孝和の各種の算法と‘楊輝算法’の算法とを比較することによって、孝和がその影響を受けることの多かったことを立証している。それは、しかももちろん単なる影響の程度である。

関の業績について考えることはこの文の目的ではない。ここではただ、延宝8年(1680)から貞享2年(1685)までのおよそ6年間に、そのおもな仕

事の大部分が成立あるいは整理されていることを記すにとどめる。

上に引いた‘建部氏伝記’には、関孝和・建部賢弘・賢明の3人が協力して‘大成算経’を著述、元禄の中年に一応完成したが、賢弘は勤めがいそがしくなり、“孝和モ又、老年ノ上、爾歳病患ニ逼ラレテ、考驗熟思スルコト能ハズ”賢明ひとりでこれを整理完成したことをしるす。爾歳は‘そのとし’と読むべきである。元禄の中ごろというのはいつごろか明らかでないが、かりにその真中8年(1695)としてみれば、貞享2年からおよそ10年、この間は‘大成算経’の著述に専念したのであろう。そして、その後、宝永5年(1708)の死に至るまで10余年、老年と病のため、研究はまったく絶えてしまっていたのである。

関孝和の家は養子新七(または新七郎)がそのあとをついだ、そしてその放埒のため家が絶えた。孝和の伝記の明らかでないのは、そのためである。

日 本 の 数 学

小 堀 憲

1. 6世紀までは、日本には、‘数学’というものはなかった。6世紀の中ごろに、中国の天文学書や暦書にまじって、数学書も入って来たよ

うである。これも、直接に中国から来たのではなく、朝鮮を経て渡来したのである。このときに、はじめて、日本人は学問らしい数学に接したのであるが、完全に理解することができなかつたようである。17世紀になるまで、日本人の著わした数学書が世に出ていないことから想像すると、この1,000年の間、日本人は、これらの数学書を理解することに追われていたものようである。

17世紀の初期に、また、中国の数学書が来た。このときにも朝鮮を経て伝来したが、その中に

‘算学啓蒙’(朱世傑著, 1299)と‘算法統宗’(程大位著, 1593)とがあつたが、この2書はわが国の数学に大きな影響を与えた。

‘算法統宗’は珠算の教科書である。毛利重能はこの書物によって珠算の技術を学び、これをマスターして、京都で塾を開き、この普及に貢献した。‘算法統宗’と‘そろばん’とは、毛利が中国から持って来たのだという説もあるが、この点是不詳である。しかし、このことよりも、毛利が‘掃除濫觴’を著わしたことが重要である。それは、これが日本人の手になる数学書の第1号だからである。これは現存しないので、内容はわからないけれども、珠算、とくに除法、の解説書であつたらしい。第2号も毛利の著書で、‘割算書’(1622)と呼ばれている。これは東北大学が所蔵しているので、日本人の書いた数学書で、現存しているもののうち、最も古いものである。第3号は、毛利の門弟で、京都の嵯峨に住んでいた吉田光由の‘塵劫記’(1627)である。これは‘算法統宗’の内

