和算の話（08・06・28）

柴田敬一（昭19・理乙）

肩の力を抜いて、リラックスしてやってよろしいということでありましたので、お引き受けいたしました。あまり難しい話はするなということですし、何となく漫談みたいな話を通じて、皆さまにも「ああ、そういうことか」とわかっていただけたらいいなあと思っています。

今本屋へ行きますと、和算家のことを書いた小説のような本がたくさん出ていますね。何々流と何々流が試合をしたとか、それから、免許皆伝を受けたのが誰々やとか、そのようなことが面白おかしく書いてあるわけです。小説のことはわかりませんので、困ったなあと思っていましたが、それをちょっと横目で見ながら、なるべく面白そうな話をしたいと思っています。

昭和十年と言いますと一九三五年ですが、その時わたしは小学六年生でした。その頃に、新潮社だったか、ご存じの方もあると思うのですが、『日本少国民文庫』というシリーズ物が出ました。私にも親が買ってくれたのです。そのうちの一冊に、発明・発見物語のような本がありました。トーマス・エジソンとか、蒸気機関のジェームズ・ワットとか、そういう人の話が書いてありました。こういう偉い発明家がいるといって向学心を植えつけるような本なのですけれど、その中の一章に関孝和のことが出ておりました。中身はもう忘れてしまったのですが、挿絵として、ちょんまげを結い、裃を着ている関孝和の絵があり、その挿絵の上に和綴じの本の絵が書いてありました。その和綴じ本の題をみて、「『解伏題之法』って一体なんやろうなあ、まあ難しいことなんやろう」とおぼろげながら感じたわけです。

小学六年生ですから、もう算術を習っておりました。来年中学に入ったら、もうちょっと難しい数学を教えてもらえるのかなあと思えるくらいのレベルだったのですけれども、二、三年上の中学生の友達から、中学では代数とか幾何とか、そういうことを習うのやということを聞いておりました。それらは大体明治維新から後に輸入された西洋の学問ですが、その西洋の学問が入ってくるより前に漢文で書いた江戸時代の和算家がいたということですから、「そういう偉い人もいたんだなあ」と印象に残っていました。しかし、小さ

な子供ですから気楽なもので、大方中身は忘れてしまいました。
　半年か一年くらいたって、中学へ入りました。その頃、三条通りの河原町をちょっと西に行った所、寺町までの間の北側に、そろばんやという本屋と、萬字堂という本屋がありました。今はもうないのですが、そこでわたしはよく本を買っていたのです。中学生になって、そこの本屋でいろいろ見ておりますと、難しそうな本を売っており、その中に、藤原松三郎（三高明治三五年卒）という先生の書かれた本がありました。これは読まれた方も多いと思いますが、『行列及び行列式』という岩波全書です。「難しそうな本やな」と思ったのですが、棚から取り出して見ると、値段は八〇銭と書いてあるんですね。八〇銭て、えらい安いなあ、八〇銭やったら、中学一年生の小遣いでも買えるわと思って、中身は分からないままに買いました。

　そして、パラパラとめくっておりましたところが、その第六ページに「解伏題之法」という字が出て来たんですね。そして、「カイフクダイ」ではなくて、「伏題を解く法」と読むと書いてありました。これを解読したのが、林鶴一先生（三高明治二六年卒）で、“T. Hayashi : The Fukudai and determinants in Japanese mathmatics” という論文がある、そして、それが行列式の理論だということが、この藤原松三郎先生の『行列及び行列式』という本の最初の方に書いてあったのです。びっくりしました。わたしが六年生の時に

『カイフクダイの法』って何やろ」と思っていたものが、実は「伏題を解く方法」であり、関孝和が漢文で書いていたのを、林先生が解読して、実はこれは行列式 Determinants の理論であるということを、一九一〇年の『日本数学物理学会誌』に英文で発表されたのです。そうすると、英文ですから西洋人にも分かるわけで、そんな昔に日本人の数学者が伏題すなわち行列式の理論を創り上げていたということで、世界中がびっくりしたわけですね。

以上、林先生、藤原先生二人のお名前が出てきましたが、わたしのこうした小学生からのもやもやとしていた経験が、大学で数学を勉強するようになってその意味が子供の頃とはだんだん変わってきた、というわけでございます。

それで本題に入るわけですが、数式は最少限にとどめて面白い話にしようと思っています。ただ、私は和算の専門家ではないということをご承知下さい。

和算というのは、洋算に対していう言葉でありまして、反対語です。幕末から明治維新にかけて、福沢諭吉などがやかましく音頭を取って、「脱亜入欧」ということを言い出しましたが、その時に日本を近代化すべきであるということで、洋算を取り入れて、これが本当の数学だとやかましく政治家が言ったのですね。そこで、オランダに追いつけということで、三高の濫觴でありますす舎密局ができたりなどしたのだと思います。

今、数学を専門にやっている人たちにオーソライズされた言い方では、「明治前数学」といいまして、代数とか幾何とか、いろいろある中で、明治前数学の専門家というのが日本にも何人かおられます。わたしは明治前数学の専門家ではありませんので、あまり詳しい話はできないのですが。

「明治前数学」というのは、非常に広い言葉であります。欽明天皇の時代ですから、大化の改新よりもっと前ですね。アジア大陸から朝鮮半島を経由して入ってきたものが、日本に残っていて、それが一番古い和算であるということが書いてあります。それからずっと続いているのを、今、短時間でお話しする訳にはいきません。もう大分前になりますが、一九九二年に、関孝和の生誕三五〇年記念だというので、関の肖像画が六二円切手になって出たんですね。それを見られた方も多いと思いますが、関孝和という人の出現が、中興の祖といいますか、一つのピークになっていますので、それから後の話を狭い意味の和算ということでお話させていただこうと思います。

西暦二〇〇七年、すなわち去年の一二月五日が、関の没後三〇〇年ということで、去年の暮れから、数学会や大学、その他の団体が音頭を取って、キャンペーンを始めました。催し物がいろいろあり、たとえば元の物理学校である東京理科大学の近代科学資料館では、今年の八月から一一月まで、何か展示をやるのだそうです。また、政治家もそういうこと

を時流に乗って利用したがるようです。

理数科離れが目立つと言われていまして、小中学生の理数科のテストを全国一斉にやって、何問、何点、平均点が何点だったとか、それから外国と比べてどうだとか、フィンランドが一番やとか、日本は何番目かとかいって、皆さんえらく気にしておられるようです。けれどもそれは平均値ですから、あまり気にしてもしかたがないと思います。そんな状況もあり、今年は特に関を持ち上げて、「算聖・関孝和先生」と呼んでいるのですね。確かに関は偉かったのだと思いますが、今頃持ち上げられて、関さんも困っているかもわかりません。

歴史上の人物ですから、生まれてから死ぬまでのことを歴史家が詳しく調べていますが、実は、この関孝和、何と読むのかわからないのです。「タカカズ」じゃないかなと言って、「セキタカカズ」としていますが、とにかく「関孝和（コウワ）」という人がおったことは確かです。東京の早稲田大学の近くの新宿区弁天町というところに浄輪寺というお寺があって、そこに関のお墓があるので、関という人が生きていたということは、どうも確からしい。ところが、生まれはどこかといいますと、これは今まで、上州（上野の国）の藤岡だと書いてあり、わたしも子供の頃から、藤岡の産だとずっと思っていたのですが、これがどうも怪しく、はっきりしないということです。歴史家というのは、そういうことを

非常に厳密に考えるわけですが、これは証明できないからクエスチョンマークだそうです。生家は内山氏で、関家へ養子に入ったようです。それから幕府の役人になりました。わたしの読んだ本の一つには、四代将軍徳川家綱に仕えたと書いてあるんですね。家綱に仕え、勘定吟味役という役についていたと書いてあるので、わたしも「そうかな」と思っていました。字面を見た感じでは、大蔵省の主計官にあたる偉い人かと思っていたのですが、別の本を読みますと、それほど偉い人ではなくて、もっと低い身分だったと書いてあって、何が本当かよくわかりません。けれども、とにかく幕府の役人だったようですね。そして、江戸で亡くなり、お墓が江戸の浄輪時にある、ということだけは確からしいです。

古い話なので、わからないことが多いのはしかたがないのですが、幸いなことに、たくさんの著述が残っています。これを解読しなくてはならないのですが、これがなかなか大変な作業だと思います。専門にやっている人は漢文も堪能な人ですが、たとえば頼山陽の『日本外史』のような普通の漢文と違いまして、数学の本ですから、記号があります。我々は西洋の数学を習っていますので、「ab」と書いてあったら、これは「$a \times b$」の意味だということが、知らず知らずのうちに体の一部分になっているわけですが、アルファベットが江戸時代には使われていないので、「甲乙丙」とか書いてあるわけですね。abc の代わりに甲乙丙。癸まで一〇あるわけです。そのほかに、今度は子丑寅卯ですか。こんな

漢字を使って式が書いてあって、それはそれは難しい。さらに、解読に苦労するわけですね。こういうことを言っているのだろうと、現代式の数学に翻訳するだけでも大変なことなのですが、そうしたことがだんだんわかってきた段階だと思います。

ちょっと目先を変えますが、一八六八年というのが明治維新なんですね。明治元年です。これを覚えておいていただきましょう。一八五七年のことですが、日本でいいますと、尊皇攘夷ということで、国の中が井伊大老の安政の大獄とか、ガタガタしているときだったのですが、このころ、ドイツのベルリン大学のプロフェッサーで、クロネッカー(Kronecker)という人がおりました。整数論の先生なのですが、「クロネッカーの青春の夢」という題をつけて、これができたら素晴らしいことだという問題を出しました。自分ではできないけれども、数学上の未解決問題として発表したのですね。その「クロネッカーの青春の夢」は、整数論を研究する人の中では、当時大きな話題になっていたと思います。その後、ドイツに留学してフロベニウスという人のところで整数論の研究をしていた「解析概論」の著者として有名な高木貞治先生(三高明治二七年卒)が、この「クロネッカーの青春の夢」を解いたんですね。一九〇〇年頃のことです。そして「クロネッカーの青春の夢」を更にもっともっと発展させまして、「類体論」という理論が高木理論としてできたわけです。ドイツ語で、Klassenkoerper というこの類体論はドイツの雑誌に発

表されました。フロベニウスは、今度日本から高木という若いのが来るけれども、どうせ東洋人なんて猿みたいな、猿と人間の間みたいなものだろうという具合に、非常に侮っていたようです。そうしたら、その高木貞治さんが、その後「青春の夢」を解いただけでなくて、ものすごいことをやったというので、フロベニウスは、東洋人でもそれほどの能力があるのかとびっくりしました。ドイツ人にできなかったような難関を、西洋の学問を輸入してからまだ四〇年もたたないうちにクリアしたというので、世界中が驚いたわけですね。それで、日本人の能力を改めて見直したという話があります。

さて、これからは「三高」と「和算」と「仙台」（仙台というのは、東北帝国大学です）、の三題をぐるぐる回してお話させていただこうと思っております。

高木貞治先生は一八七五年、明治八年に生まれています。岐阜県の産ですが、三高の先輩です。そして三高の同級生に林鶴一先生がいます。林先生は、高木さんより二つ年上で、明治六年のお生まれです。この人が三高で勉強し、大学に入って、数学者になったわけです。その頃、明治四〇年（一九〇七年）に東北帝大が創立されました。そして、当時の呼び名の東北帝大理科大学に数学科が創設され、それと同時に、林先生が教授に就任されました。数学科の講義は一九一一年の九月に始まりました。一九一一年といいますと、夏目漱石の『虞美人草』という小説が朝日新聞に連載された明治四〇年です。林先生の講義が

始まる一月前の八月に大事なことが起こっています。『東北数学雑誌』という雑誌が創刊されたのです。これはもちろん数学専門の学術雑誌ですが、驚いたことに、林先生が私費を投じて創刊されたらしいです。林先生はこれを欧文雑誌とし、"Tohoku Mathematical Journal" という英文タイトルもつけました。世界から数学の論文を募集するということで、やっていけるかどうか、初めは難しかったと思いますが、林先生の尽力で、いろいろ重要な論文が集まるようになりました。創刊から一〇〇年近く経っていますが、今もこの雑誌は続いていて、ヨーロッパ・アメリカの古い雑誌と肩を並べる世界的に権威のある数学雑誌だということになっております。わたしも二、三回、"Tohoku Mathematical Journal" に論文を出させていただきました。表紙にはこの英文と並んで、『東北数学雑誌』という、篆書というのでしょうか、古めかしい書体で、漢字のタイトルも書いてある、非常にユニークな雑誌です。最初は林先生が私費を投じてつくられましたが、数年たって、国の予算で刊行費が賄えるようになりました。

その林先生が、三高の卒業生で、高木先生と同級生だというのも、何か因縁を感じます。最初の枕のところで申しました『解伏題之法（カイフクダイのほう）』（「カイフクダイ」ではなくて「伏題を解く方法」ですが）のところに戻りますが、「伏題」とは何かというと、これは「未知数の、伏せてある」という意味で、一般向けにやさしく言いますと、鶴

亀算です。鶴亀合わせて例えば8匹、それから足の数が例えば合計26本を与えておいて、鶴亀各々何匹であるかを尋ねる問題ですね。

これを今風にやりますと、次のように連立方程式になります。

$x+y=8$　(1)

$2x+4y=26$　(2)

鶴をx匹、亀をy匹としますと、頭の数は$x+y=8$となります。それから鶴の足は全部で$2x$本、亀の足は$4y$本なので、足は合計$2x+4=26$となります。こういう連立方程式が与えられたとき、xとyを出せ、ということであり、今となっては非常に簡単な問題です。(1)式を2倍しますと、$2x+2y=16$ですから、(2)式から(1)式を引けば、$2x$が消えて、$2y=10$が得られるので、$y=5$になります。だから、亀は5匹、鶴は3匹に決まります。このようにさっさとできますが、これはやはり、基本がまずできているからだと思います。

「伏せてある」というのは、未知数だというような意味でしょうね。インプリシトになっているわけですね。それを明るみに出せということでしょうね。これが「解伏題の」、「伏題を解く方法」だということだと思います。

鶴亀算だといかにもやさしいですから、これを一般に広げて未知数がn個（鶴亀算では2個）あったとしましょう。そうすると、次のn元一次連立方程式を解く問題になります。

$$a_{11}x_1+a_{12}x_2+\cdots\cdots\cdots+a_{1n}x_n=b_1$$

$$a_{21}x_1+a_{22}x_2+\cdots\cdots\cdots+a_{2n}x_n=b_2$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$a_{n1}x_1+a_{n2}x_2+\cdots\cdots\cdots+a_{nn}x_n=b_n$$

x_1 から x_n まで n 個の x があって、$a_{11}, a_{12}, \cdots\cdots a_{nn}$ が先の問題での2とか4とかにあたる値なのですね。このような式が n 個あります。こういう具合に n 元連立一次方程式が与えられたときに、この x_1 から x_n をまでをどうして求めるかということになります。このように未知数 x の数が多くなると、一つずつ引いていく計算法を使いますと大変な手数になりますね。それをどう計算するかといいますと、今ならクラメル（Cramer）の公式というのがありまして、行列式

$$D=\begin{vmatrix} a_{11}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots a_{1n} \\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\ a_{n1}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots a_{nn} \end{vmatrix}$$

$$D_k=\begin{vmatrix} a_{11}\cdots\cdots b_1\cdots\cdots a_{1n} \\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\ a_{n1}\cdots\cdots b_n\cdots\cdots a_{nn} \end{vmatrix}$$

を使い、$x=D_k/D$ で x_k を求めます。ここで D は係数の行列式で、これが分母にきます。その第 k 列、すなわち k 番目の列 a_{1k} a_{2k}……a_{nk} を b_1 b_2……b_n で置き代えたものが D_k で、これが分子に来て x_k が求められるわけです。この k を1から n まで動かせば、全部の x がこの式で与えられるというのが、クラメルの公式です。皆さん、三高あたりでこれを習われたわけですけれども。

この研究を関がいつ発表したかといいますと、『解伏題之法』として、天和三年、一六八三年ということになっています。というのは、天和三年の年号がついた漢文の本が出ていたということですね。一六八三年とは、どんな年だったでしょう。年表を見てみますと、一六八〇年には、徳川綱吉、犬公方が五代将軍になっています。一六八二年には、井原西鶴の『好色一代男』が大阪で出版されたと書いてあります。一六九四年には、芭蕉の『奥の細道』、それから数年して近松門左衛門が死に、一七〇二年が赤穂浪士の討ち入りです。そういう時代に、和算家の数学の本がどの程度読まれていたのか、よくわかりませんが、こうした文科系のイベントと比べてみると、ちょっと面白い感じがいたします。

もう少し時代が過ぎて、一八〇〇年になりますと、伊能忠敬の測量、地図の作成がありますます。一八〇九年には、間宮林蔵の探検があったということが出ております。間宮海峡を

横断して、シベリアまで行ったのですね。余談になりますが、伊能忠敬の先生に、高橋至時がいたということは有名です。伊能忠敬は高橋至時について天文学を勉強したということが記録にありますが、この人が和算家だったそうですね。天文学をやるぐらいですから、数学もできた人だったと思います。そういう時代です。

今、理数科離れを食い止めるために、子供にどうしたら数学嫌いが治るかとか、理科嫌いが治るかとか、そんなことを文科省あたりが一生懸命やっています。しかしそうした技術的なことではなく、関の活躍した元禄時代は、やはり世の中が落ち着いていて、絵の上手な人は絵描きになるとか、文筆の立つ人は小説家や浄瑠璃書きになるとかできたのでしょう。世の中全体が平和で、あまりぎすぎすしない社会だったから、和算家の偉い人が出てきたということではないでしょうか。文科省がいくら尻を叩いても、数学嫌いが治るというようには思いません。とにかく今年は、関の没後三〇〇年ということで、何かわいわい騒がしいことです。

さて、関孝和は『円理綴術』という本を書いています。その中で関は円の中心を頂点とし、他の二つの頂点が円周上にある細長い三角形を足し合わせて円を表しています。この三角形の刻みを細かくしていくと、面積は無限に円の面積に近づいていきます。細かく分けて、それを繋ぎ合わすという意味だと思いますが、それが『円理綴術』というもので、

定積分ですね。今の言い方でいいますと、定積分の理論を展開しているわけです。関はこの方法で円周率の近似値を出しました。円周率はπですね。πの値を小数点以下何十桁も出しているわけです。小学生の時は「これは3.14と覚えなさい」といわれ、中学に入りますと「3.1416や」という具合に習ったわけです。実はπは無理数でして、何桁まで出しても、値が終わるということにはなりませんが、それを好きなだけいくらでも出せるということをこの頃から知っていたわけですね。

関孝和は一六四二年頃に生まれたということですが、偶然なのか、アイザック・ニュートンも一六四二年生まれなんです。一六八七年、ニュートンが四五歳の頃に、プリンキピアが出版され、万有引力の法則を広く世に知らせました。ドイツでは哲学者のライプニッツが一六三六年に生まれて、一七一六年に死んでいる。ライプニッツとニュートンが微積分を始めた「微積分の祖」と言われていますが、これを関孝和と比べますと、時代としては大体同じくらいで、関の方がむしろ早かったのではないかというぐらいです。政治家の扇動ではありませんが、日本人もイギリスやドイツの大学者に匹敵するような業績を昔からあげていたということがわかります。

それで、関孝和は、その頃日本でどの程度尊敬されていたのでしょうか。よくわかりませんが、関流という和算の流儀を始めた偉い人だというので弟子がたくさん集まってきた

ようです。関が江戸で関流の和算を教えた多くの門人のなかで特に優れた和算家とされるのが建部賢弘（一六六四—一七三九）と久留島義太（?—一七五七）の二人です。

建部賢弘は逆正弦函数の級数展開法を考えだしたことを手記にしております。現代風に書きますと次のようになります。

$$\frac{1}{2}(\arcsin x)^2 = \frac{x^2}{2!} + \frac{2^2x^4}{4!} + \frac{2^24^2x^6}{6!} + \cdots\cdots$$

これは現代数学では解析学に属するもので、、当時としてはかなり高度な数学だったと思います。しかもこの結果はスイスの大数学者オイラーの発見より早いことが注目されます。建部はこの結果を『綴術算經』という本に書いていて、相当自信があったのか、八代将軍吉宗に献上したというんですね。並の将軍だったら、「そうか、そんなことをやっているのか。えらいことやったなあ」というぐらいで終わるのですが、吉宗という人は学問好きだったので、その『綴術算經』を丁寧に読んだらしいですね。そして、ある程度理解できたらしいです。こういう奨励をする政治家がいたということは、非常にありがたいところです。

建部は前記の展開法を用いて円周率の近似値を小数点以下四一桁まで次式で計算しました。

$$\pi^2=9\left(1+\frac{1^2}{3\cdot4}+\frac{1^2\cdot2^2}{3\cdot4\cdot5\cdot6}+\frac{1^2\cdot2^2\cdot3^2}{3\cdot4\cdot5\cdot6\cdot7\cdot8}+\cdots\cdots\right)$$

$$\pi=3.1415926535897932384626433832795028841912$$

関流のもう一人の優れた門人の来留島義太は整数論の分野で注目される発見をしました。彼は自然数Nのオイラー函数をオイラーより早く発見しております。すなはち、Nを素因数分解して

$$N=p_1{}^{\alpha_1}\cdot p^{\alpha_2}\cdots p_k{}^{\alpha_k}$$

とするとき1からNまでの自然数のうちでNと互いに素な整数は何個あるかという問題にたいして、その数は

$$\varphi(N)=N\left(1-\frac{1}{p_1}\right)\left(1-\frac{1}{p_2}\right)\cdots\cdots\left(1-\frac{1}{p_k}\right)$$

$$=\frac{N(p_1-1)(p_2-1)\cdots\cdots(p_k-1)}{p_1p_2\cdots\cdots p_k}$$

で与えられることを見いだしました。久留島はこの数を表すオイラーの函数をオイラーよりも早く発表しているのです。もちろんその時はオイラーと競争するつもりなどなかったでしょうけれど。オイラーはスイスの盲目の数学者ですが、この人よりも久留島の方が発見が早いということが、ごく最近わかったらしいです。それで、今まで「オイラーの公

式」と言われていたものが、「久留島‐オイラーの函数」という具合に名前が変わっており、世界的にも認められています。このように、関と建部と久留島の三人が、和算家の中では歴史に名を残すような大学者だったということになっております。

ここで和算の評価についてもう一度考えてみたいと思います。昭和一〇年に林先生が亡くなられた後、藤原先生がその遺志を継いで、和算家の記録を非常に広く深く調べられました。しかし、戦争がだんだんひどくなり、その原稿が空襲に遭うのを心配して疎開先の防空壕の中へ仕舞われたとか、リュックサックに詰めてまた持ち出されたという話を聞いております。その原稿が大体八〇〇〇枚あるようです。それだけ貴重な価値のあるものを国はどうして出版しなかったのでしょう。やはり時代が非常に悪く、紙はない、印刷工場は焼けたということで、まだ出版されていないというのが現状です。昭和二一年に藤原松三郎先生は亡くなられました。国の事業として、和算家を掘り出して明るみに出すということを、何故やらないのでしょうか。非常に惜しいと思います。戦争のときは時代が悪かったといえますが、それからもう何十年も経っているのです。もう一つの問題は明治前数学を調べている人の間で、和算を高く買う人と、あまり高く買わない人とで議論がわかれるということです。だから、民間に委ねてしまっているという感じはいなめません。

開成館という会社が一九三七年（昭和一二年）に出した『林鶴一博士和算研究集録』と

いう本があります。わたしも持っていますが、菊判で二冊あり、合計しますと一、〇〇〇ページを超えるような大著です。これも民間から出た本です。ごく最近、すなわち二〇〇七年に、やっと藤原先生の原稿の一部分が東北大学から出版されました。『藤原松三郎先生数学史論文集』という本で、東北大学出版会刊行となっております。著者は平山諦と土倉保という人ですが、これは原稿の一部分だけしか載っていない薄い本です。

国としては、あまり和算を買っていないと言いましたが、専門家の間でも「関は積分を発見したことは確かだけども、微分の考え方がないじゃないか」「そりゃあニュートンと比べると、非常に劣るんじゃないか」ということが大分前から言われておりました。関は積分だけで微分がないから駄目というのです。微分がないとはどういうことかといいますと、自然科学とのかかわりが薄いということになります。「ニュートンは力学の法則に関連して微分を見つけた。だからニュートンは偉いけれども、関は微分の考え方がないから駄目だ」という人がいます。

西洋では、ニュートンとライプニッツには交流がありました。お互いに文通をして論争をしたという記録が残っております。これにたいして鎖国の時代、西洋とは全く交流のなかった時に、独力で数学上の大きな発見をした関は偉いと思いますね。それから、関が微分の考え方がないとはわたしは思いません。どうしてかと言いますと、接線の考え方が、

関の論文の中にあるのですね。曲線の接線は微分の考え方に近いので、関が微分を知らなかったというのはちょっと言い過ぎだと思います。

仙台に非常に熱心な加藤平左衛門という方がおりまして、『和算ノ研究』という素晴らしいシリーズ物を開成館から出しておられます。『行列式及び円理』（行列及圓理）が第一冊目で、戦争中の一九四四年刊行です。次に「整数論」が日本学術振興会から一九四六年、戦後まだほやほやの時刊行されました。それから「雑論」（もろもろという意味）が学術振興会から一九五四年ないし一九五六年に出版されました。次に「方程式論」が日本学術振興会から一九五七年に出版されました。以上遅々として進まないのですが、今も熱心に研究されています。

ここで、一つ申しておきますと、微積分法の基本定理が日本でわかっていたかどうか、積分と微分が逆のオペレーションであるということが和算家にわかっていたかどうかということが今調べられているらしいです。和算の書物を発掘するだけでも、次から次へいろいろなものが出てくるようです。また、それを解読するのも、先ほど言いましたように、非常に困難を伴うわけです。しかし、熱心に調べられていることは確かで、ひょっとして、微積分法の基本定理が日本人だけの中で分かっていたかもしれないというところまで来ているようです。

明治維新後、政府の欧化政策の影響を受けることが多かったと推察されますが、漢文で書かれた和算書やこれを信奉することも旧来の陋習と一括されたであろうことは想像に難くありません。たしかに、舶来の数学は当時の日本人にとっては仰ぎ見るほどの高いレベルに達していましたし、明治生まれの数学者はこれを消化・吸収するのに汲々としていたでしょう。その中にあって、独特の記号を用い、漢文で記述された和算家の業績を解読・吟味してその精を採り、雑を捨てて、真に独創的であって且つ西洋の数学に比肩できるものだけを発掘し精選してそれを全世界に向けて発信することができた人物は誰かと問われれば、それは明治の中葉に第三高等学校を卒業した数学者林鶴一博士であり、その没後、遺志を継いで明治前数学の研究を主導し、大きく発展させた藤原松三郎博士でありました。この両博士は互いに三高の先輩後輩であり、同じく東京帝国大学卒業後仙台の東北帝国大学に赴任し、停年退官に至るまで仙台の地を離れませんでした。奇縁と称すべきでしょうか。

関孝和をはじめとする和算家たちの偉業を通じて日本人の能力・独創性を世界に認識させた嚆矢と言える発信は、英文で発表された林博士の論文

T. Hayashi : The Fukudai and determinants in Japanese Mathematics, J. Phys. —math. Soc. Japan (2)5, (1910) pp. 254-271.,

であります。これはクラメルはもちろんのこと、フランスの碩学ラプラスよりも早く行列式の思想が日本人によって確立されていたことを全世界に向かって宣言するもので、その影響は極めて大きいといわなければなりません。

林、藤原両先生の残された和算に関する全業績は末尾に挙げた文献に収められておりますので誰でもこれを知ることができます。

和算家の時代は明治開化とともに終わりましたが、別の見方をすれば、徳川幕府の鎖国政策によって日本人の帰納力を試す貴重な実験が行われたとも考えられるのではないでしょうか。

（大阪大学名誉教授）

（文献）

（一）　林鶴一博士和算研究集録（開成館　東京、一九三七年）
（二）　東洋数学史への招待　藤原松三郎数学史論文集（東北大学出版会、仙台、二〇〇七年）