和算に現われたる我が国民の帰納力

藤原松三郎

私は藤原松三郎でございます。此の次にお話をなされる方もやはり藤原と云う姓であります。即ち藤原咲平（さくへい）博士であります。よく私が「私は藤原です」と申しますと「気象台の藤原さんですか」、と斯（こ）う言われます。いつも間違えられ通しで来たのであります。私は仙台に住んで居るのでございますけれども、いつか出入りの植木屋に、不図（ふと）「明日の天気はどうだろう」と申しましたらば「旦那、御冗談でしょう」と言われました。なぜそう言うのか一寸（ちょっと）判りませんでしたが、約五分間位経ちまして、是は気象台のお天気博士の藤原さんと間違えたのだなとやっと気づいたのであります。そう云うことが度々（たびたび）ありました。もう近頃は藤原咲平（さくへい）博士の方は、天気豫報の方を後進に護られましたので、割合そう云う間違いが段々なくなって来たのでありますが、恰度（ちょうど）今日は幸い二人が顔を並べるのでありますから、違った藤原が二人あると云うことをどうぞ御承知置き願いたいと思います。

私の演題は「和算に現われたる我が国民の帰納力」と付けました。表題から皆さんには餘り親しみのないものであります。第一和算と云うのは何んだ、是も初めてお聴きになるお方も或は沢山（たくさん）お見えになるのじゃないかと思うのであります。それでありますから和算に現われた帰納力と云うことが本来の目的ではありま

すけれども、先ず第一に、和算とは何ぞやと云う事から出発致します。此の和算と申しますのは洋算と云うものに対して区別する為に、維新後に於いて付けられた名前であります。実際は日本数学であります。併し日本数学と申しますと、現在の我々のやって居りますのも日本数学であります。それとは少し意味が違いまして、明治維新以前の日本数学、斯う云う割註が入らなければならないのであります。是では非常に長たらしくなりますから、之を縮めて「和算」と斯う云った方が簡単であります。それで私は始終「和算」と云う言葉を使って居ります。

偖、其の和算はいつ頃にどう云う風に始まったのかと斯う申しますと、是は支那から最初は入って来たのであります。そうして其の支那から入りました経路には二通りあります。其の一つは非常に古い話でありますが飛鳥朝、奈良朝頃に、支那で申しますと、隋、唐の頃にそれ以前の数学が一度日本に入りました。其の当時の日本の大学と申しますか、先ず大学に相当する所では算博士と云うものがありまして、其処で学生が三十人ばかり数学を習って居ったのであります。其の習いました数学はどんなものかと申しますと、是は大体唐の制度其の儘を日本に採用したものでありますから、唐の大学でやって居りました数学を直に日本に採用したのであります。併し是には一寸訂正を加えなければならぬのであります。日本が唐時代の文化を輸入しました時に、果して其の儘敷き写しに輸入されたか、何から何まで唐の模倣をしたかと申しますとそうではないのであります。いつも日本が他国の文化を輸入します時には、其の良いものは採り、悪いものは捨てる。取捨選択してやって居ると云うことは其の当時の事柄にも現われて居るのであります。例えば唐で使いました教科書が十程ありますが、日本に於きましては十其の儘は採用して居りませぬので、其の中の一部分、即ち六つだけは唐で使った本を採用して居りますが、其の外に三つ程別の名前の本が採用せられて居るので

あります。併しこの三つは支那の文献には何処にも現われて居らないのであります。それでありますから従来は疑問として残されて居ったのであります。所が極く最近私は朝鮮の数学を研究しました結果としまして、三つの中の二つは新羅の大学で使って居った書物であると云うことが判りました。即ち奈良朝頃に唐の文化を大体は輸入してやったのでありますけれども、唐ばかりでなく、新羅の方からも良い所を取入れまして、両方から巧く調和させて、採用して居ったと云うことが極く最近に判ったのであります。そう云う状態でありますけれども其の後如何なる程度まで其の支那の数学を日本人が消化したか、又それ等を如何に発展せしめたかと云うことが全然判らなくなってしまいました。是は文献が一つも残って居らないからであります。已むを得ず現今では判らないものとして、済まさなくてはならぬのでありますが、兎に角一度はそう云う風に支那から日本に入って来たのであります。それがずっと戦国時代を経まして殆ど消えてしまったが如き状態でありましたが、今度は第二回目に、徳川時代の初期に支那の元と明の数学書が極く僅かばかり入って来たのであります。名前も判って居りますが、茲には一々そう云うことを詳しく述べることは止しまして、元の書物一部（『算学啓蒙』）明の書物が一部（『算法統宗』）それから宋の書物が一部（『楊輝算法』）、まだ他に二、三部入ったのであります。

　併し此の極く僅かな支那の数学書と云うものは、支那数学の書としては最も高い水準にある書物ではないのであります。比較的初等の書物であると云って差支えないのであります。又支那全体の数学が總べて日本に入って来たかと云うとそれは入って来なかったのであります。其の中比較的卑近な初等的なものが日本に入って来たのであります。恰度これは十六世紀の終りから十七世紀の初め頃、慶長元和頃であろうと思われます。ハッキリしたことは判りませぬ。それを日本に輸入致しまして消化吸収致したのであります。此の時

もやはり支那の数学其の儘を敷き写しに取入れたかと申しますと、そうではないのであります。一つの例を申しますと、吉田光由と云う人が寛永四年に『塵劫記』と云う書物を書きました。是は非常に名高い書物でありますが、その大部分は支那の書物に依ったのでありましょうが、併し改むべきものは改めて居る。例えば算盤でありますが、算盤の中で実と法――AをBで割るとするとAを実、Bを法と言います――支那では実は左に置き法は右に置くのが仕来りであります。併し『塵劫記』には之を改めまして、実は右、法は左に置きます。現在我々がやって居るのはそれを伝えて居るのであります。此の方が日本人にはきっと便利であると云う考えからやったのかと存じます。そう云うことを直ぐ改めて居るのであります。それが一つ、もう一つは数の算え方であります。一十百千万億兆京……とか何んとか沢山の位がありますが、万までは別に問題はありませぬが、億、兆と云うことになりますと、幾桁で上って行くのかそれが問題になる。現在日本では四桁で上って行きます。千万の次が億になって、千億の次が兆になって居る。これは吉田光由が『塵劫記』に書き、日本で拵えたものである。支那から入りました時はそうでないのであります。支那には古い時から三通りの数の算え方がありまして、一つは十進法で一桁で上って行く。十万が億、十億が兆、斯う云う風に非常に簡単に上って行きます。それでありますから時々日本の人口の数が非常に大きく書いてあります書物を見受けます。よくよく考えて見ますと、それは十万を億とする、そう云う算え方を採用して居る場合であります。是が一つ。其の次は八桁で上って行くのであります。万万が億でありますが、億億が兆、億兆が其の次の京となり八桁で上って行く。今から考えると、非常に不便なものであります。其の次はモット急速に飛んで行く、万万が億、億億が兆、是は宜しいが、今度は兆兆が其の次の京になる。だから非常な勢いで其の次一の位が飛んで行くのであります。

斯(こ)う云う三通りの方法が支那で非常に古い時から伝わっていまして元にしろ、明にしろ、支那ではそう云うものを採用して居ったのであります。其の中でも八桁で上って行くものが普通使われて居ったのでありますが、其の事の書いてある本が日本に入って来ましたが、吉田光由(みつよし)は直に之を改良して、現在我々が使って居る四桁上りを採用したのであります。是などは今言ったように、日本人が外国文化を輸入する時、何時でも採る方針であるように見えます。以上は一寸(ちょっと)餘談でありましたが、そう云う風にして支那の数学を徳川の初期に日本に輸入したのであります。是が和算の出発点であります。それから約四五十年は支那数学を摂取消化する時代が続きます。四五十年経ちまして十七世紀の中程から終り頃にかけて、関孝和(せきたかかず)と云う偉人が出ました。普通は之を音読して関孝和(せきこうわ)と言って居ります。孝和（こうわ）と云った方が言いよいから私もそう云う風に呼んで置きます。此の関孝和が支那から来た極く低い数学を本としてこれに彼の非常に偉大なる独創が加わって、初めて日本独特の数学が生れたのであります。この日本数学と云うものは其の後其の弟子、其の孫弟子、代々の和算家が発展せしめまして非常な高度にまで発達して行ったのでありますが、總べてそれは日本人の頭で作って行ったのであります。最早支那の影響は其処(そこ)には及んで居らない。支那の影響は初め極く僅かしか影響して居らない。其の以後は總べて日本人の頭で発展せしめたのが此の和算であります。和算と云うのはそんなものであります。併(しか)し諸君は中学あたりで色々お習いになりました時に、幾何と云い、代数と云い、或は三角法に於いて、いつも使いますのは算用数字で、日本の数字を使って居るのじゃない、又代数にしましてもＡＢＣＤの字を使って、それで式を書き、筆算を行う。三角法になりますと、今度はギリシヤ字などが飛び出して来て、アルファーとかベーターとかが出て来る。又幾何ではユークリッドとか、トレミーとか、ピタゴラスとか片仮名の名前ばかりが出て来る。だから数学と云うものは皆西洋から来たものと

お考えになって居る方が或は大多数ではなかろうかと思うのであります。所がそうでないのであります。維新以前の日本に於いても筆算もあれば代数記号もあるのであります。三角法の公式に相当するようなものもあれば或はモット程度の高い積分に相当するものもあるのであります。大抵のものがあると云ってもよい位であります。第一方程式などと云うものは支那の方では隋唐以前、非常に古い時からやって居ります。第一方程と云う言葉が其の時分の支那から今に伝わって居るのであります。唯其の時の方程式と云うのは現在とは違って二次方程式などは方程式とは言わないで、聯立一次方程式だけに方程と云う名前を使ったのでありますが、兎に角名前は支那から伝わって来たのであります。又数字に致しましても、これは其の当時算木を使って計算していましたから算木の形を写した一種の数字を使って居ります。是は近頃になって国民学校の教科書の中に、関孝和の一項が増えましたから、其の所で一寸書いてあるのでありますけれども、もうそう云う子供を持って居られる方であるとか、或は非常に若い方は知って居られましょうが、見渡す所恰度諸君はそう云うことをお学びにならなかった年輩ですから御存じないと思います。そう云う一種の数字を使ってやって居ったのであります。

それから又代数記号にしても、是はＡＢＣこそ使わないが其の代りに「甲乙」とか「子丑寅卯」そう云う字を使って、形こそ少し違いますが、大体西洋の代数と同じような式を使って筆算を行って行くのであります。プラス、マイナスと云うものは今は一般日常に使われて居るようでありますが、是も非常に古い、先程言った階唐以前からプラス、マイナスを正負と言って使って居ります。そうして正の時には赤い算木を負の時には黒い算木を使う。それが其の時代から決って居った。徳川時代に入ってからも和算ではそれを書物に或は紙の上に書く時には正のプラスの時には朱で書き、それから負のマイナスの時には墨で書く、そう云う風に徳

川時代にもやって来て居る。だから赤字と云うのは是はプラスであり黒字がマイナスな訳であります。是は支那から日本へ来て、明治以前までそうであったが、それが明治後西洋のものがすっかり入って来て、昔の事を知らない人が多いものだから、今ではそれがあべこべで黒字がプラス赤字がマイナスになりました。又プラス、マイナスの概念は西洋から来たと思って居るがそうでない。一体此のプラス、マイナスは東洋から起ったもので、ギリシヤの数学にはない。西洋に於けるプラス、マイナスの考えはインドからアラビアに伝わりアラビアから西洋に伝わったので即ち東洋のものであります。此のインドの数学にプラス、マイナスがあるのと、支那の数学にプラス、マイナスがあるのは、どっちが先と云うことはハッキリ判りませぬが、文献に遺って居る所では支那の方が或は早いかも知れませぬ。しかし是は支那の数学が印度へ行ったものか否か、それは判らない。唯印度からアラビアへ伝わって、それからずっと西洋の方へ伝わったものであることは確な事実であります。数学の中には東洋から起ったものが非常に多い、数字でもそうであります。算用数字などは印度から起ったもので、印度の数字がアラビアに伝わり、それからスペインに入った。そうして段々其の間に字形が変って、現在の欧羅巴（ヨーロッパ）のあの数字になったのであります。元来零と云う概念は印度が始めであって、零を使って始めて如何なる大きな数も非常に簡単に書ける。ギリシヤやローマにはそう云う考えはなかった。それが東洋から向うの方へ渡って行ったものである。支那に於いても零は丸を書きますが、これも印度から来たのである。それがちゃんと文献に遺って居る。唐の時代に印度の天文の書物を飜訳した九執暦の中にちゃんと書いてあります。兎（と）に角（かく）今申しましたように、中学で習いますような数学は、大抵維新以前にあったと言ってよいのであります。

中には和算、即ち日本数学は算盤（そろばん）だけだと思って居る方がある。日本のような算盤（そろばん）は兎（と）に角（かく）西洋にはない。

西洋人は日本人のあの速算の早いのには誰も驚嘆して居る。そう云う訳で日本の数学は算盤(そろばん)だけだと云うお考えの方も沢山(たくさん)あると思いますが、そうではない。それでもう少し詳しく話を進めませぬと今まで述べました所だけでは餘りボンヤリした話でありますから、日本の数学がどう云う風に発展したか、どう云う方法でやられたか、どう云う程度まで進んだかと云うことを極く掻(か)い摘(つま)んでお話することに致します。

先程申しましたように、支那の数学が徳川の初期に日本に入って最初四五十年間はそれを吸収し、それを発展せしむると云うことに主に使われて居ったのであります。どんな事が入って来たかと申しますと、大体算術に属する色々な事柄、現在算術で取扱われるものは大抵其の頃入って来たのであります。次に聯立一次方程式であるとか或は二次方程式或は円の面積とか球の体積とかそう云う極く簡単な求積問題に関する幾何学の知識が先ず入って来ました。もう一つは代数が入って来たのであります。代数と申しますのは、天元術と申しますもので、是が支那の書物から日本に入りました。是は大体を言いますと、今の代数の一部分と云って宜(よろ)しいと思います。天元の一と云うのは何かと云うと、未知数xであります。xと言えばよいのを、難しく天元の一と云うのであります。此の天元の一の二乗とか三乗と云うものを適当に記しまして方程式を作って問題を解くのでありまして、代数の知識は天元術に依るのであります。だから我々が支那に負う所の負債と云うものは算術の大部分、それから幾何の小部分、更に天元術即ち代数の一部分であります。それ以外のものは皆日本で拵(こしら)えたのであります。それだけの事を先ず御記憶願いたいと思います。

其の次に関孝和の出ます前には誰も数学を研究する者がなくて、皆支那数学の真似をして居ったかと云うと、そうではない。非常な研究心を日本人は持って居る。支那数学を吸収して居る最中に日本人の研究がボツボツ現われて来て居るのであります。関孝和を待つまでもなく、其の先駆者となるような人が二三現われ

て居るのであります。是も詳しい事は申しませぬけれども、初めて関孝和に依って総べて起ったのでなしに、そう云う研究の機運と云うものはそれ以前からボツボツ芽生えて来て居ります。従来は和算と云うものは関孝和が拵えたもので、何も彼も孝和が拵えたものと云う風に言われて居りますけれども、そうは言えない。機運が段々其の時に凝集して孝和が生れたと言っても宜しいでしょう。又従来の和算家は色々なことを凡て先生の関孝和がやったことにして居ったようでありますが、色々研究して見ますとそうばかりでもないのであります。従来から問題になって居ったものはやはりそれを採用しまして、それに理論をつけるとか系統的に論ずるとか云うことをやって居ります。又それ以前の人のやりましたことを発展せしめて居るのであります。それから又支那から来たものを土台にしまして、それに自分の新しい考えを附け加えて大いにそれを拡張して居るのもあります。此の孝和の非常な創見、独創的な考えは大したものでありますが、研究の対象となる問題はそれ以前に問題になって居るものを採用して居る。何もない所に、突然新しいものは生れはしませぬ。必ずそれには拠り所がある、或はそれを多少利用しそれを取捨して、そうして其処に新しみを加えて、段々発展して居ります。それで関孝和のやりました仕事は非常に多いのでありますが、それを一々お話することは此の講演の趣意ではありませぬから、先ず一二の例をお話するに止めましょう。

　前に申しました支那から来た代数と云うものは天元術と申しましたが、此の天元術は方程式を書きます時、その方程式の係数は八とか九とかマイナス五と云う風な整数でありまして、数字を係数にもつ所謂数字方程式でなければ天元術は取扱えない。今我々がやって居る文字を係数とする方程式は取扱われない。それからもう一つは未知数が一つでなければならぬ。でありますから代数と云っても非常に限られた代数であります。それが日本に入って日本で色々発展せしめて居る間に、関孝和は此の二つの不便を克服して、茲に初めて本当

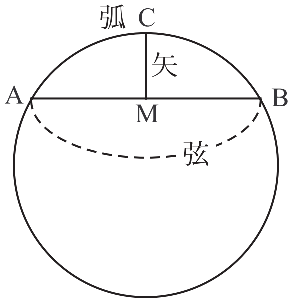
の意味の代数と云うものを作ったのであります。それにはどうするかと云うと、傍書法によるのであります。弧と云うのが未知数ならば縦棒の傍に弧と云ふ字を書く、（｜弧の様に）又直径が未知数ならば縦棒の傍に径と云う字を書いて之を表す（｜径）。是が傍書法で、丁度西洋のAと書きBと書くのと同じであります。そうして加えたり引いたり掛けたりする一種の記号を規定して、そうして方程式を作る。恰度西洋の代数其のものと趣意に於いては全く一致する。そう云う新しい方法を考えまして、今の天元術を大いに改良して行った。又未知数は幾らあっても宜しい、二つでも三つでも四つでも幾らでも宜しい、そう云う風にやりましたのが点竄術と云う名前で呼ばれて居ります。是は孝和の発見しました一つの大きな業績であります。此の発見に依って数学が急速の進歩をしました。其の進歩した一つの例を申しますと、此処に二つの未知数x、yがありましてx、yの入って居る方程式が二つあったとしますと、其の中の一つの未知数を追出し、残りの未知数を含む一つの方程式にしないと都合が悪い、そう云うことを必ずやる必要に迫られたのであります。是は黒板もなし、白墨もなしでお話するのでありますから少しお判り難いかも知れませぬが、二つの方程式があって、其の二つから一つの未知数を追出し、それをやりますのに、茲に西洋でいう行列式と同じものを発見したのであります。西洋で言う行列式、当然そう云うものが其の問題から生れて来なければならなかったのであります。所が孝和が行列式の事を書きましたのが天和三年と申しますから西暦にしますと、一六八三年即ち十七世紀の終り頃になりますが、其の天和三年に行列式を発見したと云うことは、是は日本人が非常に世界に誇ってよいのであります。何故ならば此の行列式と云うものは西洋の方では誰が一番初めにやったかと云うと、ライプニッツと云う人である。此の人が一六九三年に自分の友達にやりました手紙の中で、極く簡単な注意をして居るの

が初めであります。併しそれは今申した孝和の書いた書物よりも十年後であります。所が其の手紙は十九世紀の中程まで誰も知らずに居ったのでありますから西洋で生れた行列式の理論の発展には何等の寄与もしなかったのであります。だから西洋で初めて行列式を書いたのはクラメルと云う人の書いた書物が初めであります。是は関孝和の書いた書物より約七十年後詳しくいえば一七五〇年であります。所が日本の方では出版はして居らない。其の時分の本は大抵秘密にしてありますから出版はして居らない。所が西洋の方では出版をして居る。出版しなければいけないと云う人もありますが、所が孝和より少し後に行列式の事を書いてそれを出版した人が日本にある。それは井関知辰という人で西暦一六九〇年ですからやはり西洋より早い。孝和よりは七年遅いが西洋よりは早い。だから何んとしても日本の方が西洋より早い。是などは西洋と日本と比べて日本の方が早いものがあると云う其の一つの例であります。日本にはそんな数学など殆どない。先ず算盤位が日本の数学だとお考えになって居る方があれば、此の事をお聴きになって必ず驚きになると思います。これは単に一つの例を挙げたのであります。日本の数学の歴史を研究して見ますと、西洋より早いものは是だけじゃないのであります。差当り二三あります。併しそう沢山はない。そう無闇にある筈はないのであります。それでも西洋のものよりは、百四十年も早いものが一つあります。（関孝和の弟子の建部賢弘の累約術であります）。それは少し話がむづかし過ぎますから、茲でお話することは止しますが、兎に角そう云うものが日本に存在して居ると云うことをお忘れないように願いたいと思います。此の行列式は関孝和のやりました一つの仕方でありますが、其の外に孝和のやりましたものが沢山ある。それ等は西洋より早いと云う訳には行きませぬが、西洋と殆ど同時代のものも沢山ある。恰度関孝和は西洋に於けるニュートン、ライプニッツと同時代の人であります。それでニュートンのやって居ります仕事と同じような事を孝和が二三やっ

て居るのであります。向うと殆ど同時であります。どっちが早い、どっちが遅いと云うことは出来ない時代に二三重要な事をやって居ります。例えば現在ニュートンの方程式解法とかニュートンの補間法とか云う名前で、我々が現在使って居るものは、日本でも関孝和が既にやって居るのであります。そうして我々は皆そう云う事を知らないのであります。皆向うの人の名前だけで呼んで、孝和がそう云う事を同じ時代にやって居ると云う事を餘り知らなかったのであります。細かしい事のお話は略しますが、それ程高い程度に和算の或る部分は進歩して居ったのであります。其の孝和の弟子、それから其の孫弟子、斯(こ)うなって来ますと、孝和のやりましたことを継承して、それを更に非常な勢で発展せしめて居るのであります。是から最後にお話したいと思います和算に現われた所の帰納力と云うお話の所で出て来ます建部賢弘(たけべかたひろ)と云う人がありますが、此の人の如きは非常な偉い人であります。非常に独創力の豊富な人であります。是などは孝和についで非常に和算を発展せしめて居るのであります。

　そこで餘りそう云う事ばかり申して居りますと、本題が何処へやら飛んでしまいますから、それでは和算家がどう云う風にして、数学を相当高い位置に発展せしめたかと云うことを少しばかりお話して見ます。日本人は大体申しますと直感と云うこと、或はそれを「勘」と申しますか、詳しい定義は知りませぬけれども、兎(と)に角(かく)直感力と云うものが非常に鋭敏である。其の直感力に依って、色々な簡単なことから、又複雑なものからして一つの法則を帰納する、そう云う力に非常に当んで居ったと云うことが和算の歴史を研究して見ると判るのであります。皆が皆と云う訳ではないのでありますが、そう云う力に富んで居った人が非常に沢山(たくさん)ある。現在我々がそう云うことが出来るかと申しますと、少し怪しいと考える位に、非常に偉い人が沢山(たくさん)居るのであります。其の反面に論理的と云うことが欠けて居る。帰納法で出しますが、これは現在の言葉で言

いますと、不完全帰納法であります。一度帰納法で出したものに駄目を押し、之を論理的に証明することが実際必要であります。現在ではそれをやって初めて完全帰納法になるのであります。其の論理で押し、駄目を押すと云うことが、日本人には其の当時欠けて居ったのであります。此の点は一寸(ちょっと)我々が考えなくちゃならぬ所であろうと思います。昔の人は直感に富んで居ったから是からの教育も直感ばかりやって居るべきだという考えではいかぬ。論理的の方は疎(おろそ)かにしても宜(よろし)いと云うことにはならないと思います。欠点はやはり我々が補正して行かなければならぬと思います。其の直感力、其の帰納力がどう云う風に働いて居ったかと云うことを一つの例でお話したい。一つの著しい例でお話したい。私は今日まで約三十有餘年黒板と白墨で生活して来たのであります。斯(こ)う云うように、諸君の前で白墨も黒板もなしで立たされては、恰度(ちょうど)木から落ちた猿のようで、どうも話がしにくいのであります。殊に其の例をお話することでありますから、中々むづかしいのであります。皆さんもよくそれでお判りになるかどうか、一寸(ちょっと)私には判り兼ねる。判らなかった事はそれとしていただいて、大体斯(こ)んな事であったと云うことだけ御諒解を得れば宜(よろし)かろうかと思います。



AB 弦
CM 矢

前にも一寸(ちょっと)申しました如く、関孝和の弟子の建部賢弘(たけべかたひろ)と云う人は非常な独創力のあった人で、或る点に行くと孝和のやれなかった事をやって居るのであります。此の人のやりました方法と云うものは、總べて帰納法を使って居るらしいのであります。其の一例としてお話します問題は、此処に一つの円を描きまして、円に一つの弦を引きます。そうすると弓形が出来ます。弦はツルで弧は弓である。矢は丁度弦の真ン中から弓の真ン中へ持って行って引いた線が矢になります。所が和算で申します矢と云うのは、そんな長い矢ではないのでありまして、弦の所

から弓の所まで、其の間を矢と云うのであります。本当の矢ではない、短か過ぎるのであります。円の直径と矢の長さを与えますと、弧の長さが出る筈であります。それをどうして出すかと云う問題が和算の初期には非常に難しい問題で、中心問題であったのであります。現在の言葉で申しますと、それはアークサイン x $(\arcsin x)$ を求めることであります。其の当時としては非常に難しい問題であります。所が $(\arcsin x)^2$ を x の級数に展開する式の係数を建部賢弘（たけべかたひろ）が次の方法に依って出したのであります。總べて帰納的に出したのであります。それはどうするかと言いますと、先ず其の直径を一尺即ち十寸に致します。矢はどの位にするかと云いますと一忽寸即ち 10^{-5} 寸、洵（まこと）に小さいものであります。それは其の筈であります。茲に直径十メートルの大きな円を描いた時、矢は一ミリの百分の一に当ります。そんな小さな矢に対する弧の長さの半分の平方を計算すると $1.000000333335\cdots\cdots\times 10^{-4}$ 寸となります。矢をかく小さくしたことには理由がある、小さくしなければ帰納が出来ない。成るべく小さくする、其処（そこ）に考えついたのが此の人の偉い所であります。先ず直径と矢とを与えますと弦の長さが判って来ます。次に弧を二等分してその各に弦を引きますと此の長さを出すには二次方程式を解けばよろしい。今度は弧を四つに等分して四つの弦を作る。更に又それを倍にして八つにします。其の次が十六、三十二、六十四と順々に倍にする。是等は二、二の二乗、二の三乗、二の四乗に当りますから、之を二の十五乗までつづける。それには十五遍二次方程式を解かなければなりませぬが、唯二次方程式を解くと云っても、其の係数は小数点以下沢山（たくさん）の桁がある。かかる二次方程式を十五遍解くのであります。そうすると弦の和が段々弧に近くなる。かくして弧の半分の平方の値を（弧を s で表わすと）$\left(\frac{s}{2}\right)^2$ これを以って弧の大体の値に取る。五十桁位計算して居ります。それだけの計算でも並大抵のことじゃない、現代の人にやらして見たら大抵途中でへたばってしまう。我々はそんな根気を果して持っているでございま

しょうか。我々はよく日本人は根気がない、根気がないと言いますが、それは現代の人は根気がないかも判らない。和算家はそう云うことは平気である。それと同じような計算が沢山（たくさん）あるが皆やって居るのであります。ですから昔の人は非常な根気があったといえるのであります。以上の計算をやりまして、10^{-5} 寸の矢に対する弧の長さの半分の平方を五十桁位出す。これが $10^{-4} \times 1.0000000333335\cdots\cdots$ となる。それから後は是からお話しします方法に依って $(\arcsin x)^2$ を x の級数に展開する式を出そうと云うのでありますから、大したものであります。それはどうするかと言いますと、以上述べました値は 10^{-4} 寸から始まります。それから零が六つ続く、其の後には又三が六つ続く。そこでその値の一番大切な部分は 10^{-4} であります。所謂（いわゆる）第一近似数であります。そうすると矢が 10^{-5} 寸で直径が10寸でありますから、矢と直径を掛けると丁度 10^{-4} になるのであります。仍（よ）って此の 10^{-4} 即ち矢に掛ける直径（矢を c、直径を d で表すと cd）と云うものが一番の大切な近似数になる。それを引いてしまいますと零が六つも続いていたのでありますから残りは 10^{-10} の位から始まる。そうして其の最初に来る数字は何かと云うと○・三三三三三三五……となる。矢の二乗は丁度 10^{-10} で、○・三三三三三三五……に一番近い値は三分の一である。だから $\frac{1}{3}c^2$ と云うのが二番目に大切な項になる。それを取ってしまいますと今度は 10^{-16} の位になる。矢の三乗が 10^{-15}、それを直径10で割ると、恰度（ちょうど） 10^{-16} になる。故に $\frac{c^3}{d}$ に適等な数をかければ第三番目の項になる。どう云う数を掛ければ宜（よろし）いかと云うと、残って居る数に近い分数を求めれば宜（よろ）しい。そう云う与えられた数に近い分数を求めるには現在は連分数によるのであります。孝和の与え

た方法は零約術と云って連分数よりも原始的であります。それは孝和が始めて発見したのであります、それによれば今求める分数として四十五分の八と云う数が出て来る。それで$\frac{8}{45}\frac{c^3}{d}$が第三番目の項になる。かかる方法をずっと続けて行くのであります。斯様(かよう)にして展開式の項がつぎつぎに出て来る。従って係数もちゃんと出て来る。それだけでは係数の間に存在する所の法則が判りませぬから、其の係数をずっと並べて、それから「勘」に依ってそれを支配する法則を発見するのであります。実際建部は之を発見して居るのであります。建部は斯(こ)う云う方法に依ってやったのであるが、現代の微積分ではテーラーの定理と云う風な色々なものを使わなければ出て来ない。建部はかかる公式を唯今言った帰納方法で出して居るそして間違って居らない。かかる方法でやった人は西洋には一人もない。是は一つの著しい例であります。併(しか)し是は特異な例じゃない、そう云う方法をやって居る人が我が国には外に沢山(たくさん)あります。他の一例は会田安明(あいだやすあき)と云う人が二項級数の展開式を出すのに、$\sqrt{2}$を十幾桁計算して、是から帰納法で公式を出して居る。是も立派に当って居る、当って居るが之に駄目を押すと云うことをやって居らないのであります。現代の数学者の立場から見ると、それは証明になって居らない、斯(こ)う言われるかも知れませぬが、厳密な証明にはなっては居らないが、新しい事実を発見するには斯(か)かる方法が最も適当して居る。直感的な方法、それでこそ初めて新しいものが発見出来る。是は西洋でも同じことであります。発見してからそれに駄目を押して、ちゃんと根抵を作って行く。是が現在一般に数学で行われて居る方法でありますが、不幸にして和算ではそう云うことはやって居りませぬ。

　何(いず)れにしましても以上述べましたように此の直感力が非常に鋭かったと云うこと、帰納法で以って大抵の公式を出して居ったと云うようなことが、和算の一つの特有の現象であろうかと思われるのであります。もう少し色々な事をお話したいのでありますが、時間が差迫(さしせま)りましたから總べて端折(はしょ)ることに致しますが、凡(すべ)

て今まで申上げましたことはお忘れ下さって差支えない。唯、次の事だけはどうかお忘れのないように願いたい。第一は、和算に於いて現われて居ります所の大切なことは日本人が独創力を持って居ったと云うことであります。今までは兎角日本人は模倣ばかりに長じて、独創力に欠けて居ると云う一般の通説であるように思われます。所が和算の歴史を調べて見ますと、そうでないのであります。独創力に非常に富んで居ったと云うことの活きた例を与えて居るのであります。我々は之に対して十分の自信を以って然るべきものだと思います。第二は、さればと云ってそれが直に現代の我々が独創力を持って居ると云う証明にはならないのであります。現代の者が我々の祖先と同じような独創力を持って居ると云うことは、我々自身が之を実証しなくちゃならない。是が我々特に若い方々に課せられた重大な責務であります。我々の祖先に負けないような、我々の血の中には独創力はある、それを発揮せしめて行くと云うことが、我々の重大な責務であります。殊に現下に於きまして、痛切に感ずる次第であります。洵に詰らぬ話でございましたが是で講演を終ります。

（『日本諸学振興委員会研究報告』第一五編（自然科学）、昭和十七年）

- 『東洋数学史への招待——藤原松三郎数学史論文集——』(藤原松三郎先生数学史論文刊行会編、東北大学出版会、二〇〇七年三月)所収。
- 読みやすさのために、適宜振り仮名をつけた。ただし、引用はそのままにした。
- 一部の漢字については、新漢字によらず旧漢字のままとした。
- PDF化には$\LaTeX\,2_\varepsilon$でタイプセッティングを行い、dvipdfmxを使用した。

科学の古典文献の電子図書館「科学図書館」

`http://www.cam.hi-ho.ne.jp/munehiro/sciencelib.html`

「科学図書館」に新しく収録した文献の案内、その他「科学図書館」に関する意見などは、
「科学図書館掲示板」

`http://6325.teacup.com/munehiroumeda/bbs`

を御覧いただくか、書き込みください。