

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



容を、俗語を用いて、日本人に向くように書いたものである。だから、ものすごく歓迎された。これによって、日本人、特に一般大衆、は数学に親しみを持つようになったので、数学の普及に貢献した数学書、といえるであろう。

‘算学啓蒙’は日本語に訳されなかった。それで、漢文の読める階級に限られていた。特に 1658年に和刻されてから、武士階級に広く読まれていたようである。これは算木を用いる数学の教科書であって、日本人はこれによって、天元術——問題を解くために代数方程式を作り、この方程式を解く方法——を知ったのである。この天元術は理解し難いものであったらしいが、そのころの日本人は、独力で、この方法を会得した。随分と苦勞をしたらしいことが伝えられているが、これを理解し消化したのは沢口一之である。このことは沢口の著わした‘古今算法記’ (1670) をみると、よくわかる。

2. このように天元術が日本に流布したころに、関孝和(1642?-1708)が世に出たのである。関は‘古今算法記’第7巻の末尾に添えてある‘遺題’15問を解いて、これの解答集ともいふべき‘発微算法’ (1674) をひっさげて、数学界にデビューしたのであるが、関は沢口の問題を解くときに、天元術だけに頼っていたのではないことは、これから10年後に、関の高弟建部賢弘が著わした‘発微算法演段診解’ (1685) をみると、よくわかる。上で述べたように、天元術は算木を用いる算法であるために、代数方程式を取り扱ったといっても、係数が数字のものに限られていた。それで、この不便を取り除くために、関は‘傍書法’を創案して、天元術よりもはるかに便利な‘演段術’を樹立した。これは、現代の言葉でいえば‘記号的な代数学’である。これによって、関は数多くの数学を樹立している。その業績の中には、円周率や円の面積を計算する‘円理’や連立方程式を解くための‘行列式’をはじめとして、輝かしいものが沢山あるので、後世の人は‘算聖’とあがめているが、これらのことに成功したのも、傍書法のおかげであるから、これこそ、関の業績のなかで、最も重要なものである、といってよいのではなからうか。

3. この演段術も、関の後継者によって改良され、完成されて、‘点竄術’と名づけられたが、関

とその門弟とによって樹立された数学は、‘関流’という名の下に統制され、非公開のものとなった。もうこのころ——17世紀末から18世紀にかけてのころ——には、多くの数学者が輩出して、中国の数学は完全に日本化されて‘和算’となっていたが、これらの‘和算家’は、いくつかの学派を作っていた。その上に、この学派が、いずれも、‘秘伝制’を採用していたので、それぞれの学派に属する人は、互いに話し合っ、知識を交換する、というようなことをしなかった。したがって、和算家が一堂に集まってシンポジウムを開催する、というようなことは、思いもよらぬことであった。だから、すでに甲学派ではわかっている定理でも、乙学派では未知であるので、必死になって探求する、ということ——実に無駄な努力——がつづけられていた。このように、互いに idea を語り合っ、新しい概念を形成する機会がなかったので、飛躍を望むことはできなかった。それに、甚だしいセクショナリズムのために、他派を倒すことばかりを念頭においていたので、‘数学の発展’を考えていたのであろうか、と疑いたくなるようなことをしていた。事実、和算家は“数学の発展というのはどんなことであるか”を知らなかったようである。それに、この時代の数学者は論理的でなかったので、‘改良’と‘拡張’との区別のできない人も多かったようである。そのために、和算は、時の経つにつれて、本道からそれた道をたどるようになったのである。このことは、たとえば、京都の八坂神社の算額——これは1691年のものである——によく現れている。

4. この時代に、もう一つの不幸があった。それは、この時代の日本には‘自然科学’がなかったことである。器用に工作した人はあった。巧妙な装置を作って実験した人もあった。しかし、自然現象を説明するための基礎となる‘理論’を樹立しようとして企てた人はなかった。だから、数学も、その応用が、日常生活に関係しているものに限られていたので、そこからは、何の刺激も得られなかった。関の‘円理’には、円に内接する正 2^n 辺形を考え、辺数を増すと、“弦は弧に親近す”と書いてあるので、‘無限小’の概念のあったことが想像される。しかし、関には物理学、特に力学、

の知識がなかったので、‘速度’を定義する必要に迫られなかった。したがって、2個の無限小の比を考える機会がなかった。だから、‘微分商’への道が開かれなかったのである。

余談ではあるが、新田次郎氏は創作‘算士秘伝’の中で、久留島義政という和算家が、江戸で、関流2伝松永良弼の高弟が放った刺客から受けた傷が原因で死ぬとき、臨終の苦痛に顔をゆがめながら、“弦の長さが短くなればなるほど、弦と弧は無限に接近していく”という意味のことをつぶやき、それが山路主馬によって筆記されたのだ、と書いている。このことが、そのまま、関流の奥伝の中におさめられ、長く門外不出となった、と付加しているが、久留島義政や山路主馬といった和算家はいなかった。藩名や生地から判断すると、松永良弼と同時代の久留島義太という独創的な和算家をモデルにしているようであるが、この人は松永と親交があり、1757年に平和に、死去している。また、山路主馬が関流4伝になったと書いてあることから考えると、関流3伝の山路主住のことにように思える。この‘算士秘伝’は fiction であろうと思うが、和算家の sectionalism のはげしさと、自派を守るために手段をえらばないことが、はっきりとえがき出されていて、身の毛がよだつ思いがする。

量子力学における Dirac のデルタ函数は、物理学者でなければ思いつかなかったものであろうと思う。これが数学者の眼にふれたとき、この函数の持つ特異な性質は数学者の注意を喚起した。そして、数学者はこの函数を、数学的に明確にしようと企てたのである。ここに、Schwartz の‘超函数’が誕生し、解析学は大きく飛躍したのであるが、和算は、このように他の学問からの刺激を受ける機会がなかったので、飛躍するのに必要な‘新概念’が得られなかったのである。このことは、和算にとって、致命的な不幸であった、というべきであろう。

5. ヨーロッパの数学が日本にはいつてきたのは1720年ころである。これも直接に入ってきたのではなく、Eukleides の *Stoikeia* の一部の中国訳‘幾何原本’(1606)が伝わってきたのである。しかし、和算家は、この書物の生命が、その美し

い論理体系にあることに、気づいていなかったようである。“天文曆術においては、中国と西洋とは日本よりもすぐれているが、数学においては、わが国はどの国にも負けてはいない”というようなことを書いている書物があることから考えても、厳密な論理的証明の良さを理解しないで、‘一見してわかり切ったこと’をとやかくいっていると軽視し、複雑な問題を取り扱っている和算の方が、はるかに進歩したものである、と誤認していたことが推察される。

しかし、1853年に、風の方向に左右されないで自由に航行することのできる‘黒船’を目撃した日本人は、ヨーロッパの科学に、驚異の眼を見張った。そして、その自然科学を支えている‘洋算’を見直したのである。

1872年に政令をもって、‘和算を廃止し、洋算を専用する’ことを宣言した。和算家の抵抗を排して洋算へ踏み切った英断に対して、われわれは敬意を払うとともに、感謝せねばならない。それはともかくとして、ヨーロッパの数学へ転向してからの日本人は、H. G. Wells が、その‘Outline of History’において、“日本人は驚くべき精力と英知を傾けて、その文化と国家とを、ヨーロッパの列強と同じ水準にまで引き上げようと決意した。人類のあらゆる歴史において、日本がやったような飛躍をした国はどこにもない”と驚嘆したような奮闘をした。中国の数学を日本化したときに示した情熱を、そのままヨーロッパの数学へ注ぎ、吸収と消化につとめるとともにすぐれた創意を加えた。そのおかげで、早くも1920年には、高木貞治先生の論文において、ヨーロッパの碩学が解決することのできなかった問題がみごとに解かれたので、世界の数学者の眼は日本へ向けられることとなったのである。

今や日本の数学は、いまさら関や高木をかつぎ出すことはなかり、といわれる程に、かがやかしい発展の途上にある。そして、若い数学者は21世紀への遺産となる‘日本の数学’を創造するために英知を傾けている。しかし、現代では、江戸時代とは異なる性格の sectionalism の危険がある。だから、この機会に、関の数学の盛衰の跡をたどることは、意義のあることであろう。