

啓蒙書の仲間に入るものです。この事業に協力した學者ダランベル、デイドロその他の人々は當時アンシクロペディスト(百科全書派)と呼ばれました。

ドニ・デイドロ(1713—1784)はこの時代の精神を最もよく代表してゐる學者であります。彼はほとんど一人でこの事業の遂行のために種々の困難とたたかひつづけました。彼はまたこの全書に哲學と手工業方面の項目を執筆してゐます。そしてダランベルは數學の部分を受けもちました。(またこの全書の有名な序説も彼が書きました)。何故なら彼は當時のフランスの世界的な數學者の一人でありましたから。

ジャン・ル・ロン・ダランベル(1717—1783)はパリに生まれました。父は砲兵の將官で、母は修道院の修道女でした。はじめ神學を修め、つぎに法律を學び、辯護士となりましたが、數學及び物理學の研究に身を入れ、この方面で名をあげました。なほ百科全書刊行を計畫して骨を折つたことは前述の通りです。彼の著「力學論」(1743)の中には動力學の問題を靜力學の問題に還元する「ダランベルの原理」が見出されます。これは質點が加速度をもつときでも慣性抵抗を含めて力の釣合を考へ

るのです。この書によつて力學の一般理論はデカルトやライブニッツの頃にくらべて進められました。ついで流體の平衡及び運動や、風の一般的成因をこの立場から研究しました。それから振動する弦の問題をとりあげました。ここで彼は「偏微分方程式」といふものを解くことが必要になり、そのために苦心しました。彼はこの「偏微分方程式」の解法の開拓者であります。なほ彼には天體力學に關する研究もあります。

彼の數學上の活動は主として1743年から1754年の間でしたが、彼は數學が好きで、老いてもう自分では數學上の仕事ができなくなつたときにも、ラグランジュにかう書いてゐます——「わたしの健康は決して悪くないのだが、頭は殆んど仕事ができなくなつてゐます。しかし、あなたのお仕事や御事績について何なりとお知らせ下さい。わたしは丁度あの自分ではもう何も消化できぬくせに、なほ他人が食べるのを見ることに歡びを感じる老いたる美食家のやうなものです」そしてこのやうな彼を或る數理物理學者はかう言つてオイレルにあてて手紙で非難しました——「

ダランベル氏を私は偉大なる抽象數學者と考へます。しかし彼が應用數學へ侵入するとき（即ち物理學の領域では）私はあらゆる尊敬をなくしてしまふのです。彼の流體動力學は……餘りにも甚だしく子供じみてゐます。……ですから眞實の物理學にとつては往々にしてこの世に何らの數學もない方がよいかも知れませんが、とにかく、とにかく彼はここに語るべき數學者の一人にはちがひありません。

ではダランベルが老いてこころの嘆きを書き送つたラグランジュとはどんな人だつたか？ またオイレルとは？ 彼らはフランス生れの、またスイス生れの大數學者でした。わたしたちは次節に於てこれらの數學者の活躍した當時の數學をみることにしませう。それはニュートンの死（1727）の頃からナポレオンの死（1821）の頃に至る約100年の間のことであります。

その二 前進——數學の分科への貢獻

まづはじめにこの時代の數學の大勢を述べておきませう。

スイス——オイレル。フランス——ラグランジュ、ラプラス、ルジャンドル、モンジュ。これがこの時代の輝く星たちであります。そしてスイスとフランスのほかの國々はかうした巨星を遠く眺めるだけでした。

オイレルとラグランジュ及びラプラスは解析學を發展させました。解析學と幾何學から完全に離脱するやうになりました。オイレルは微積分學を幾何學から解放してこれを獨立した科學とした、最初の人でありました。彼は解析と力學との廣い舞臺で天才を發揮し、多くの暗示或ひは創始を後世に與へました。ラグランジュは力學を數理的形式で表現し、その根本法則を數學の公理のやうに取扱つて研究する「解析力學」を創始しました。またラプラスは萬有引力論の理論的完成に努力しました。微積分を力學へ應用しました。太陽系の解析的研究をしました。それから確率論の研究をやりました。「確率論」はこれを公算論ともいひますが、或る事が起るかどうか、または或る事實が存在するかどうかが確實にわからぬときに、その確か

らしさの度を示す(ものと見なされる)數を確率といひ、確率を研究する學問が確率論であります。確率論は物理學にも哲學にも、それから保險會社のやうなところでも統計を考へるときに用ひられる、實用性の多い數學であります。

解析の分野でオイレルとラグランジュは「變分法」の研究をしました。ラプラスとルジャンドルは「球函數」といふものを研究しました。ルジャンドルはまた「楕圓函數」についての研究もあります。變分法といふのは、未知の函數とその誘導函數を含む式の定積分が極値をとるやうにこの未知函數を定める方法であります。例へばその式を $F(x, y, y')$ として、この式が (x_1, y_1) といふ變域で定積分 $\int_{x_1}^{x_2} f(x, y, y') dx$ が極大又は極小となるやうに y を定める方法であります。そしてこの學問も物理學に重要な役目をしてゐます。

解析學はかうしていくつかの方面にわたつて形式上の大進歩・大發展をしました。が、まだその地盤を堅固にすることは手がまわりませんでした。この時代の解析學者たちは、ただただその計算の結果に信頼をかけて開拓にいそしんでをりました。

そのためにとんだ考へちがひをすることもありました。

このやうな解析學の隆盛な時代になると幾何學は一面冷遇される傾きがありました。ラグランジュの有名な『解析力學』といふ本には幾何學的圖形がひとつも入つてゐません。これはニュートンの『プリンキピア』などにくらべるとなんとといふ相異でせうか。

しかし、解析學が幾何學といかに袂をわかつことに誇りを感じようとも、幾何學には幾何學の任務と特質とがあります。そしてこの任務と特質は解析學の任務と特質とに決して無縁であることはできないのです。のちに至つてこの二つの學問はお互に助けあつてゆくところに本當の獨立があることをさとりませう。さうしてこのやうな自覺を數學者に與へるに役立つたのは、モンジュを先頭にする近世幾何學者の功績であります。解析學がいかに深くあらうともそれだけの深さを幾何學もまた所有してゐます。解析學にとつては幾何學は自分の影であり、幾何學にとつては解析學はまた自分の影であります。

レオンハルト・オイレル (1707—1783) はスイスのバーゼルに生れた數學者で、さきにあげたベルヌーイ兄弟と同郷であります。そしてこの手引きでロシアのペテルブルクにゆき、このアカデミーで物理學や數學の講義をしました。それから1741年から1766年にかけてはベルリンのプロシヤ科學アカデミーの數學部長をつとめました。それからまたペテルブルクに歸つてそこで死にました。彼は1735年ペテルブルク在中に右眼を學問上の過勞のために失明させ、更にベルリンからこの地へかへつたのち左眼の明を失つてしまひましたが、彼の學問への精進は失明後も驚くべきものであります。彼は口述筆記の方法によつて著述をつづけました。この天才の多産なことは數學の諸部門に於ける彼の仕事をみただけでも驚嘆させられますのに、その上に物理學・天文學にまで及んでゐるのです。

ジョセフ・ルイ・ラグランジュ (1736—1813) はイタリアのトリノ生れですが、彼の



ジョセフ・ルイ・ラグランジュ

父はフランス人であり、19歳でトリノの砲兵學校の數學教授となりました。彼は當時問題になつてゐた弦の振動を研究し、また變分法の研究によつてオイレルに知られました。月についての或る研究によつてはパリのアカデミーの大數學賞を貰ひました。彼はオイレルの後任としてベルリンの科學アカデミーの數學部長となりました。これはグランベルの推舉によります。ここに彼は約20年をりましたが、1787年にはパリに移つて新設の高等師範學校及び砲工學校の教授(1797)となりました。

整數論・微分方程式論・楕圓函數論及び「不變式論」などの研究があり、數理物理學の領域へも寄與するところがりました。その著『解析力學』及び『解析函數論』は有名であります。

この『解析函數論』の目的とするところは微積分學の原理を極限とか微分とかのむづかしい概念を導入せずに（これに立脚しないで）、しかも堅實な基礎の上に築かうといふにありました。しかし當時の代數學は、オイレルもさうでありましたが、無限に關する誤まつた見解の上に立つてゐましたので、無限級數の正しい理論は確立されずになりました。それで $f(x+h)$ の展開式

$$f(x+h) = f(x) + hf'(x) + \frac{h^2}{2}f''(x) + \dots$$

の h の係數を以て $f(x)$ の微係數と定義して極限などを引つ張り出さぬやうに提議しました。だが、ここで無限級數の收斂するかしないかを決定もせずこれをを用ひて微係數を定義しようとしたところに彼の試みの重大な欠點があつたわけであります。

それで結局これは失敗に終わりました。

しかし、彼のこの著述によつて函數を幾何學や力學から分離して考へる、純粹に抽象的方法をとつたことは函數論の發達をうながすことになります。

當時フランスに於てラグランジュとならび稱せられた學者にピエル・シモン・ラプラスがゐます。彼は1749年にノルマンディに生れ1827年にパリで死んだフランスの數學者・天文學者でありました。彼もまたラグランジュのやうに18歳のとき、力學上の研究によつてダランベルに知られました。そしてパリの陸軍の學校で數學を教へることになりました。ラプラスは貧農の出ですが、かうして生活の安定が得られたので一層勉強ができました。彼は解析學に通曉してゐましたので、これによつて天體の萬有引力の法則の應用で未だ解決されてゐない諸問題を研究しました。『天體力學』5巻は1799年から1825年にわたつて完成された大著であります。これはニュートンからダランベル、オイレル、ラグランジュ及びラプラス自身の發見を包含

する組織的な著述で、それによつて彼はフランスのニュートンと言はれました。太陽系の安定についての彼の研究は『プリンキピア』の最も大きな擴張だといはれてゐます。

ラプラスはこのほか數學・天文學の領域で多くの仕事をしてゐますが、彼にあつては數學は物理學の問題を解決するための道具として取扱はれてゐます。それですから、証明の嚴密性が欠けてゐようがあまり気にしませんでした。(これはラグランジュには看過できないことでありました。そしてオイレルを賞讃してゐました。これはオイレルのもつ多産性への尊敬を示すものでありませう。彼はまたラグランジュが小心であつたに對して相當の強心臓でありました。學問の上では相當の頑固屋でありながら、一身上の進退には節操がなく、その時その時の政府の頭首にこびて榮達と保身とはかりました。ラプラスとこれからあとで述べるモンジュの節操とを對照すると諸君は教へられるところがあることと思ひます。

アドリアン・マリイ・ルジャンドル(1752—1833)もすぐれたフランスの數學者でありました。宗教學校で教育を受け、やがてパリの陸軍士官學校及び高等師範學校の教授となりました。抵抗媒質中の彈道についての論文ではベルリンの科學アカデミーの賞を得ました。1788年以後は高等數學の勉強に馬力をかけました。しかし當時權力のあつたラプラスとの仲がよくなかつたので、不遇でした。彼の幾何學方面の研究は有名であります。主として楕圓函數論・整數論などの領域で貢獻しました。『楕圓函數論』はその主著であります。

デカルトの解析幾何學の創始及び微積分學の創始で幾何學は解析的研究が100年ほどの間に非常に進みました。もつともその間にもデザルグやバスカルのやうな人たちが出て幾何學に貢獻してゐますが、やはり解析學の成長の時代でありました。そこへモンジュが出て「畫法幾何學」を創始しました。畫法幾何學は立體圖形を

平面にあらはして、しかもこれから立體圖形を精確に再現することを使命とするものであります。これまでとてもかうした考へが幾何學者や畫家・建築家などに全然なかつたのではないが、モンジュの畫法幾何學ほどの單純明快なものはありませんでした。モンジュは最初これを築城などの軍事工學のために發明したのですが、つひには一切の機械の製圖の基礎となりました。なせなら畫法幾何學に従つてつくられた製圖から、人は(計算によらないで)立體圖形の形及び相互の關係・位置などをとり出すことができるからであります。わたしたちはデカルトの解析幾何學が一點の座標を直交する二つの軸からの距離できめたことを知つてゐます。モンジュにあつては空間にある一點の座標は直交する二平面へのこの點の射影によつてきめられます。しかしこの場合、一つの平面に垂直なもう一つの平面が、やはり前者のなかにこの二平面の交線を境にして(直角だけ)倒されながら含まれてゐることに創意があるわけです。かうしてモンジュはこの學問を幾何學の立派な一部門となし、一般性と優美さとを與へました。



ユジンモ・ルーパスガ

ガスパル・モンジュは1746年にフランスブルゴニユの小邑ポーヌに生れました。貧しい小賣商人の子であります。秀才のモンジュは早くも認められ16歳でリオンの或る學校の物理學教師となりました。彼はその頃、自分でつくつた測量器をつかつてポーヌの地圖をつくりましたが、これをみた或る工兵士官がその才能に驚嘆して彼を陸軍の工兵學校の別科に入れて土木の實際家にしようとした。ここでは代數學及び幾何學の初歩、製圖・石切りや木組みの線引を學びました。また種々の建築の石膏模型をつくることを學びました。モンジュはこの學校の生徒となりましたが、在學時代に彼獨特の築城法の問題の幾何學的

解法を教官に認められ、今度はこの學校の本科の方の演習教師にされました。この時代(1770頃)にモンジュは畫法幾何學を創始したのでした。しかし、口述・著述を問はず一切この學問の成功を公表することは學校から禁止されました。それは外國人にこの學問を利用されてはこまるといふためでした。それでこの公開は1784年になつてから、彼の高等師範學校での講義でなされました。『畫法幾何學』として出版されたのはこれから更に4年後のことでありました。

畫法幾何學の完成ののち、その公開禁止も動機となつてモンジュは解析幾何學を勉強しました。そしてここでも曲面の(曲率の)研究に微積分を應用して功績を残しました。彼の講義をきいて一解析學を面の表示に應用したことによつてこの怪魔のやうな人間は不死となるであらう」とラグランジュは驚嘆したといふことです。1771年にはこの學校の數學と物理學の正教授になりました。1780年には更にもう一つの學校の水力學の教授に任命されました。これはダランベルの推すところでありました。同時に彼はパリ・アカデミーの會員になりました。34歳のときのことでありま

した。それから3年ほどして海軍の學校の試験官になりました。そしてこの位置にあつて彼は公平無私、有力者の子弟に對してもゆるすところがありませんでした。この正義感彼の終生變るところのないものであります。彼は若い頃から天才が自分の翼をのびのびとひろげることのできる、各人が自分の眞價・力量に最もふさはしい職務を國家から與へられるやうな時代を空想してゐたのでした。それで情實なぞで受験者の純な才能の芽を折るやうなことは斷じてしなかつたのです。

モンジュは一時フランスの海相に就任したことがあります。また造兵の長官となつたこともあります。それはフランスの内外がごたごたした時期でありました。彼はまたこの當時設立されたエコール・ノルマル(高等師範學校)の教授ともなりました。ここで畫法幾何學が公開されました。當局は禁止命令をとり消したのです。彼の講義は速記され、出版されて學校・工場などに普及しました。當時フランスでは技術家の不足が歎かれ、その養成が急務とされておりましたので、モンジュは技術の各部門及び砲工科志願の青年たちを教育する學校の國立を力説しました。そしてこれが

實現し、のちに有名となるエコール・ポリテクニク（砲工學校）の創立となりました。1794年のことでした。

ナポレオンは特にこの學校に眼をつけました。まだ彼がフランスの皇帝にならない頃からでした。彼は自らこの學校の講義に顔を出し、各教室も注意深く視察しました。そのときにこの學校はモンジュの精神が隅々までゆきわたつてゐました。ナポレオンはモンジュを心から優遇しました。

しかし1805年にはナポレオンがこの學校の制度に口を出して改革を行ひました。そしてモンジュたちがつくりあげた美風はそこなはれました。これまで志願者の知的才能だけが入學その他を決定してゐたのに高額の授業料が彼らの前に掲げられました。そこでモンジュは自分の青年時代によく知つてゐる困苦になやむ學生に救済の手をのべました。ナポレオンが彼に慰勞金を與へるやうになつてからは、彼が教授として貰ふ6000フランは毎年金がなくて入學を阻まれる數名の學生たちの月謝として使はれました。さうして彼は社會的なごたごたが學校の中へ浸入するたびに身

を以てふせぎ、生徒のために極力辯護の勞をとりました。

彼はナポレオンに忠誠をつくしましたが、しかし言ふべきことは直言しました。

1809年にモンジュは砲工學校をやめました。ナポレオンがモスコウ侵入に失敗してひとたび失脚し、再び立つたときに、モンジュはその側近にありました。ワートルローの敗戦後ナポレオンはアメリカに渡つて科學の研究に身をゆだねようとした。モンジュは70歳に近い身でこれに同行しようと決心しました。しかしこれは實現しませんでした。その後ナポレオンがセント・ヘレナに流されてから當時の政府に追求され、彼も苦しい思ひをして貧民窟を轉々として逃げかくれてゐました。1816年にはアカデミーからも追ひ出されました。これらの打撃から心身とも駄目となり1818年に73歳で死にました。

序に近世の「綜合幾何學」についてももうすこしつけ加へておきませう。綜合幾何學とは解析幾何學と對立するもので、圖形の性質を直接その圖形から考察し、これを組織化する學問であります。その大きな特色は全面的な統一性でありましてここ

では連続性・對應性及び射影などが大きい役割りをしてゐます。

この數學の分科に貢献したのはフランスではモンジュ、カルノー(1753—1823)及びボンスレー(1788—1867)などで、このボンスレーは射影幾何學を大成した最初の著述を公にした人です。ドイツではメビウス(1790—1868)、スイスではスタイナー(1796—1863)などをはじめとしてつひにフランスではシャルル(1793—1880)、ドイツではスタウト(1798—1867)、そしてイタリアではクレモナ(1830—1903)などによつてこの學問は完全なものとされました。クレモナはローマ大學の教授をしてゐました。彼はこれらの人たちのなかで一番年代が新しいためもありますが、綜合幾何學に於て一様な方法によつて數多の新しい結果に達しました。そしてこれまでに解析法によつて到達したすべての結果を綜合幾何學的方法で証明しました。

幾何學は再びその「實力」が認められて力學にも力を借りられるに至りました。

その三 學問的基礎への反省

「……方法としてわたしは數學に於て要求される嚴密を心がけて、器械的な計算からひき出される大まかな論法を用ひない。かうした論法が許されて收斂級數から發散級數へ、又は實數から虚數へと推移するのは、わたしの考へるところでは、時として歸納的に無理を豫感させることはあつても、決して數學の誇とする正確を期すべき途ではない」これはアウグスチン・ルイ・コーシーの或る著書の序文の一節であります。發散級數といふのは收斂しない級數のことです。1820年にコーシーは無限級數に關する勞作をバリのアカデミーに提出しました。その中でも彼は發散級數を用ひるときに入り込みやすい誤謬を指摘しました。ラプラスはこれに關するコーシーのアカデミーに於ける最初の報告のあとで驚いて家に歸つて彼の有名な『天體力學』に澤山使用してある無限級數の收斂性を吟味しはじめ、これが終るまでは誰

の訪問をも受付けなかつたと言はれてゐます。幸にもこの吟味によつて彼はまちがつてゐなかつたことを知つて安心することができました。

無限級數の場合だけではありません、コーシーは解析學の全領域にわたつて嚴密性を導入することに努力しました。これはながい間その多産な成果にだけ心をうばはれてゐた解析學が自らその基礎工事に對してなした反省の第一歩でありました。

コーシーは1789年に辯護士の子としてパリに生れました。少年の頃からその天才はあらはれ、ラグランジュもこれに注目したと言はれてゐます。1805年に砲工學校に入り優等の成績でその土木學科を卒業し、50年から技師となつて或る築港に係りました。そのときに彼の座右をはなれなかつた二冊の本はラプラスの『天體力學』とラグランジュの『解析函數論』であつたといふことです。3年後に體を悪くしてパリへもどり、この二人の忠告で工學をやめて純粹の科學者として立つことになりました。そして砲工學校の教授となり、のちソルボン大學の教授となつたりしました。その間1814年には定積分に關する論文をアカデミーに提出してルジャンドル

から褒められ、翌年は「重力下に於ける流體面上、波の傳播」の論文でアカデミーで受賞、その翌年はこの會員になりました。その後政治的な事情から亡命したこ



—シー・コ・イル・ンダスグーオ

ともありますが1838年にパリへもどつて或る教會の學校につとめ、再びソルボンの教授となり、1857年に歿しました。

コーシーの功績は右に述べた數學へ嚴密性を導入して反省を與へたことのほかにも多くありますが「函數論」の創始がその主なるものでありました。函數論とは微積分學が實變數を土臺とするに對して更に一般的にした複素數を變數とする函數の研究であります。(複素數とは a と i が實數で i が虛數單位とすれば $a+bi$ といふ形の數のことです)。

コーシーはこのやうに數學上では嚴密性の導入などをした學者であります。數學萬能を主張したりする者ではありませんでした。自分は數學的解析を完全にすることをつとめるけれど、一方で自分はこの解析がすべての科學を充すものだと考へてはゐない。疑ひもなく自然科學に於て成功を以て用ひ得る唯一の方法は、事實を観察して然るのちに觀察の結果を計算で統制するにある。……吾々をして數學以外にも眞理のあること、感覺以上にも實在のあることを確信せしめよ——と彼は言ひました。

わたしは數學に於ける反省のうち、解析學の領域でのコーシーの仕事を述べました。つづいて幾何學に關する反省——非エークリッド幾何學の建設に刺戟されて生れた公理體係への考察についてすこし述べませう。

幾何學がこの時代に入つてモンジュ以下の人たちによつて解析學に負けぬ位に進歩したことはすでに述べましたが、なほ幾何學には依然として問題が残つてゐま

した。それはユークリッドの『幾何原本』に掲げられた「平行線の公理」でありませう。公理とは諸君も御存知のやうに、證明することはできないが誰もそれが眞だと認めずにはをられない命題をいひます。「直線外の一點を過ぎりこれに平行な直線はただ一つに限る」といふのが平行線の公理といふのです。かうした平行線はあつても一本だといふのです。平行線とは同一平面上にあつて交點を有しない二直線をいひますが、この「公理」がいかほど多くの高名の幾何學者たちをなやませたこととせう。はじめはこの「公理」がなんとなく證明し得る定理のやうな外見をそなへてゐますので、證明しようと思つた。しかし駄目でした。駄目でしたがそこからいろいろの收穫がありました。そして結局これは「公理」ではなく「假説」であることがわかりました。なせなら他の必要な公理はそのままにしておいてこの「公理」だけをぬいて別の「公理」をもつてきても立派に幾何學が成立することが明かとなつたからです。もしこれが公理であつたなら、公理の性質上、これを否定すればどつかに理にもとることが生じるわけですが、事實そんなことはないことがよくわか

りました。

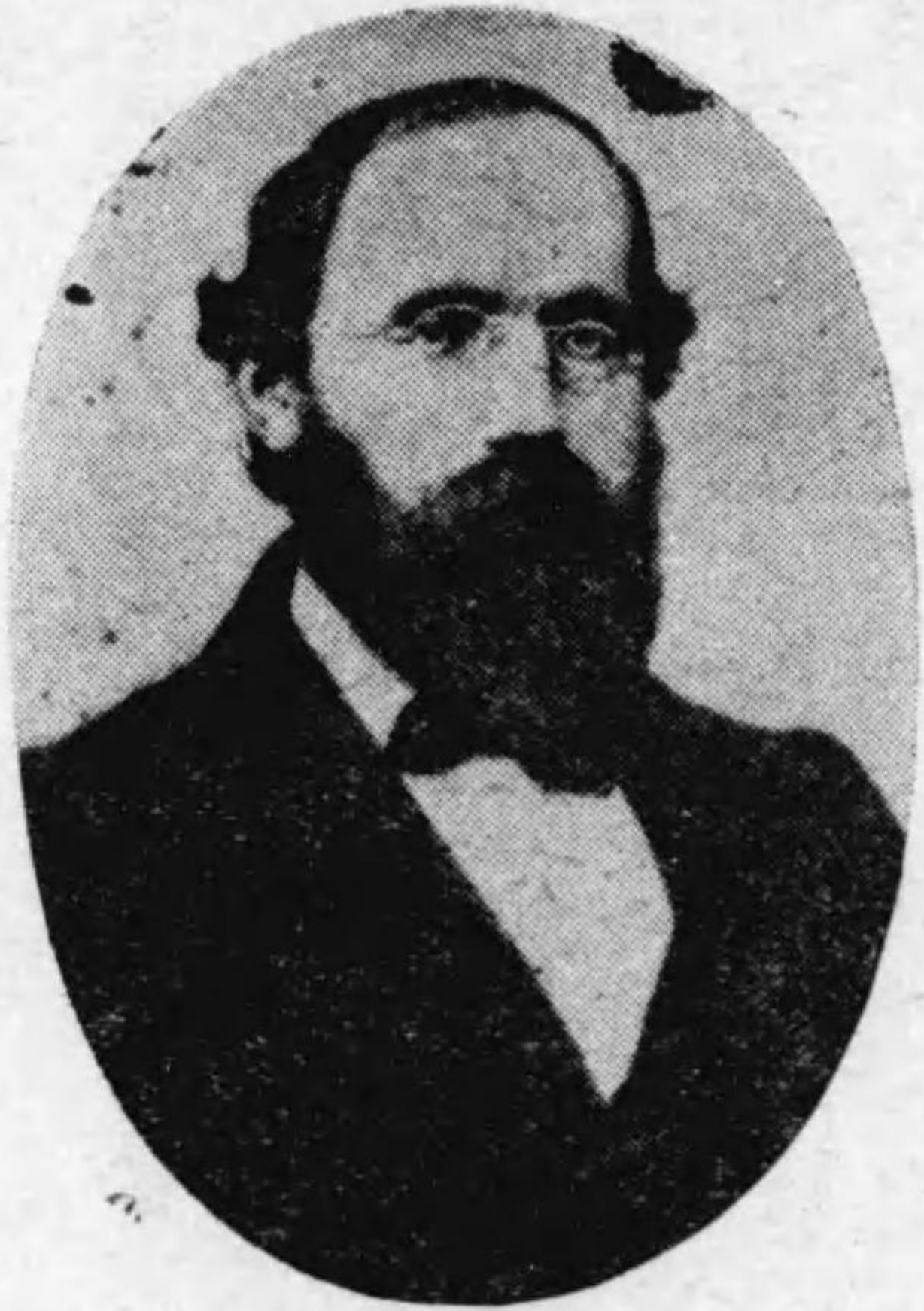
この問題に解決を與へたのはロシアのロバチェフスキー(1793—1856)とハンガリーのボリアイ父子(父1775—1856, 子1802—1860)でありました。



—キスフェチバロ

幾何學を創始しました。そしてこの三種の幾何學では例へば三角形の内角の和もそれぞれ二直角、二直角より小、二直角より大となります。ドイツのクライン(1849—

ユークリッドの假説—公準にあつてはかかる平行線の數は1ですが、ロバチェフスキー及びボリアイの幾何學では無數に多くある、といふのです。これとは別にドイツのリーマン(1835—1866)は一本もない、として



ンマイリ

1925)はこの三種の幾何學をそれぞれ拋物線的幾何學・双曲線的幾何學及び楕圓的幾何學と名づけました。この三種の幾何學は同様に「本當の」幾何學でありまして密接に結ばれてゐます。一つの幾何學にとつて他の二つはいはば自分の影でありま

す。非ユークリッド幾何學はここにあげた人たちのほかイタリアのベルトラミー(1835—1900)やノールヴェーのラー(1842—1899)などの手で開拓されました。なほドイツの大數學者ガウス(1777—1855)もこの研究には關係がありました。

幾何學上のこの大きな事件は、これまであまり注意しなはつた幾何學の基礎—公理の體系に對して數學者を注意させるに至りました。そして彼等は自分たちの足場

がどんなにして構成されてゐるかに気がつきました。とにかく彼等の世界はいくつもの鏡（非ユークリッド幾何學及びその他の特異幾何學）をもつことになつて反省には都合よくなりました。さうしてこの基礎の研究方面では20世紀になつてドイツのヒルベルト（1862—現在）のやうな大家を得るに至ります。そして今はかつて平行線の前でつまづいたやうなことを幾何學はしないでせう。

なほわたしは進んで19世紀末葉までの數學の發展について語るべき幾人かを残してをります。解析學を嚴密な地盤に立つて考察した、ドイツのデデキント（1831—1916）、同じくワイエルシュトラス（1815—1897）及び「集合論」の創始者カントール（1845—1918）、また代數學に寄與するところが大でありながら、共に若くして散つたフランスのガロア（1811—1832）及びノールウエーのアーベル（1802—1829）のことがさうであります。

わたしたちは物理學の發展をガリレイからニュートンまで辿つてきました。そし

てここで中心となつたのは力學でありました。物體の釣合ひと運動との研究はこれまでのところではたしかに物理學の王座を占めるものでした。ここに力學的自然觀が勢力をのばしたわけがあります。だが物理學は力學のほかには音響學があり、光學があります。なほ19世紀へ入つてはいろいろの問題を提供して物理學者たちを考へさせた新しい學問——熱力學及び電氣學が創始されました。かうして物理學者は人間の手のとどく範圍にわたつて起る現象をとりあげました。この全領域にわたつて彼らはこれらの現象を知ることによつてこれらの現象を支配するに限りませんでした。學者と技術家はこれらの知識を實用にむけました。

わたしはここで電氣學乃至電磁氣學の畑で功績の大であつた三人の學者についてその仕事の主要なものを舉げておきませう。

マイケル・ファラデー（1791—1867）はイギリスの物理學者・化學者であります。1831年に電磁感應の現象を發見しました。また1837年には電磁氣現象に電場・磁場の「場」の概念を導入して電磁場論の基礎を與へました。このほか電磁氣方面では

多くの發見をしました。ジェームス・クラーク・マクスウェル(1831—1879)もイギリスの物理學者であります。この人はファラデーとちがつて數學では少年時代からすぐれた頭腦をもつてゐましたので、1873年にファラデーの電磁場の考察を基礎としてこれから電磁場についての根本による方程式を導きました。また「光の電磁説」の基礎をつくりました。この説を裏づけたのはドイツの物理學者ハインリヒ・ルドルフ・ヘンリッヒ(1857—1894)でありました。彼の主要な業績は電磁波の存在を實証し、これが光波と同一性質のものであることを示した點にあります。

次に熱力學の畑ではただ一人ヘルムホルツを擧げておきます。ヘルマン・ルドキヒ・フェルチナンド・ヘルムホルツ(1821—1894)はドイツの生理學者・物理學者です。彼は1847年に「力の保存」と題してエネルギー恆存則が物理學全般にあてはまることを講演しました。これは熱力學の(第二)法則とも關係がありますが單に熱力學の原理ではありません。この原理も現在はヘルムホルツが講演した頃とちがつて質量との相關に於て考へられるやうになつてゐますが、このやうな物理學の基本的

な原理にまで、新しい知識が影響を與へることも、科學の歴史の示すところであります。

19世紀の末葉に於てわたしたちはX線の發見(1895)及びラザラムの發見(1898)をみます。更に光電効果(1888)・ゼーマン効果(1896)のやうな發見をもみます。これらの發見は20世紀に入つてどんな役割をすることになるでせうか。まもなくプランクの量子説や、アインシュタインの相對性理論などが現はれるのですが、それにはこの19世紀までの物理學の進歩が背景になつてゐるわけです。またそこでは實驗的技術の發達・測器類の精巧化などの工學方面の進歩も忘れてはなりません。

科學の進歩には勿論大科學者の出現があつて力がありませんが、しかし看過することのできないのはかうした大科學者を生むその科學的雰圍氣であります。

わたしたちは本書に於てイタリアに、フランスに、ドイツに、またイギリスに多くの大學者があつたことをみてきました。それでは我が國にあつてはどうでせうか。次章に於てこれを見ませう。

第四章 日本の科學

その一 學問者の輩出

これから日本の科學の發展についてその大體を述べませう。『科學のいとぐち』では足利時代までの概略を辿りました。ここではそれにつづく時代から始めます。足利幕府の時代には我が國にいろいろの社會的なごたごたはありましたが、どこかにヨーロッパの中世末期のやうなところがあつて、これから學問が芽を出さうとしてゐることが感じられます。商業が盛んになつて堺や博多のやうな商港の勢はますます大きくなり、これらの商業の都市では幕府の衰弱や諸侯の興廢をよそに外國文化の吸収を始めました。そして堺のやうなところでは豪商のうちに出版をやるものがでてきました。また鹿兒島や山口のやうなところでは領主が力を入れて學問の隆盛をはかり、支那の古典を印刷させました。(しかし、日本の科學としては政府が重要視して

これを保護・獎勵してきた醫學をのぞいては記すべきことがなかつたことは「いとぐち」に書いた通りでした。織田・豊臣の頃から徳川の初期家光の頃にかけては、諸産業が順調に發展しました。外國貿易が盛んになるにつれて内地の産業も刺戟をうけたのです。それに世の中がだんだんおちついてきたこともこれを助けました。かうした社會的な條件がそろつたので、この時代に入ると俄かに學問で知られる人達が出てきました。これは自然科学の方面ばかりでなく學問の全體にわたつてさうでした。學問の地盤が我が國にはじめてできかけたといはれるのはこの時代になつてからでせう。(わたしはすでに平安朝のころから幾人かの學者の業績について語りました。特に醫學が他に比して格段の進歩をしたことも書きました。しかし、これまでの我が國の學問と實際生活との間にはかなりのへだたりがありました。移植された支那の學問もまだうけ賣りの状態にありました。ところが)この時代になると支那の學問も我が國にとつて不自由なものでなくなつたのです。言葉をかへて申せばそれまでは極めて限られた人たちの手にあつた學問がいつとはなしにひろい範圍に浸み込んで行つたのでした。僧侶や公家の手から各地の藩士へ、町人へと普及して行ゆきました。

特に物事をよくしらべて本當の知識を得ようとすることを表看板とする朱子學の普及は、自然觀察へと注意を向けしめるやうになりました。支那の學問のほかに今や西歐の文化も宣教師や商人を通じて入つてきました。

また活版(活字による印刷)も期せずして二つの方面から傳へられました。秀吉の朝鮮征伐のときにもたらしたものとキリスト教の教師ワレニヤーニが長崎へ傳へたものとがさうであります。この朝鮮から入つたものは朝廷の『孝經』・『日本書記』及び四書の版行をはじめとして民間に於ける開版となります。澤山の銅の活字も鑄造されました。家康の如きはとくに開版事業を育成することに力を入れましたので、以後も順調に發展して行きました。ワレニヤーニの傳へたものは歐文・邦文の活版・整版とも行はれてますます發達の機運にありましたが、禁教の彈壓のため廢されました。とにかく慶長のなかごろ以降は官版のほかには書店の出版も多く、元和・寛永となるに従つてその出版部數も多くなつてきました。つひに活版は再びもとの整版にかへりました。この現象は面白いと思ひます。現在のやうに紙型・鉛版などの

かつた時代には、同一書の重版をなすにも新に活字をひろひ、新に校正しなければなりません。整版ですと一度版にしておけば版木がなくなる限り、またそのままとり出して使へるからであります。それでこれに要した割高の費用も再版ともなればとり返せるわけです。ですが紙型にしておくことができたなら誰も整版などにはしないでせう。このやうに他の條件が備らないときはせつかくの活版のやうな發明もかへつて不便なものとなります。

この時代の教育機關としては多くの私塾をあげることができません。(足利學校は秀吉に學校の領地を沒收されてからは衰微し、家康のころとなつては殆んどなすところがありませんでした。またキリスト教關係の學校も信長の頃には有馬・臼杵・安土・高槻及び長崎などに設けられましたが、秀吉の禁令から京阪地方のものがまづ滅び、寛永の頃にはただ一つ残つてゐた長崎の學校も閉鎖されました)。當時の私塾としては林羅山(天正11年—明暦3年)が江戸に開いた弘文院や藤原惺窩(永祿4年—元和5年)・中江藤樹及び山崎闇齋などの講儒の塾などが有名でありました。このほか寺院が教育に關係がありました。これはなにもこの時代だけに限つたことではありません。

ません。

この時代に生れた諸學者として儒學では中江藤樹(慶長13年)、山崎闇齋(元和4年)、
 熊澤蕃山(同5年)、木下順庵・山鹿素行(共に同8年)、伊藤仁齋(寛永4年)、そして貝原
 益軒(寛永7年)等があります。益軒はまた本草家としても功績があります。また農學
 者として宮崎安貞(元和9年)、天文・曆學者として澁川春海(寛永16年)、天文・地理學者
 として西川如見(慶安元年)などを數へることができます。このうち藤樹・蕃山は陽明
 學派に屬し、素行・仁齋は古學派に屬します。いづれもこの時代の朱子學の横行し
 てゐるなかで各自その道をたどりしました。順庵・闇齋は學系からいへば朱子學派で
 すが、闇齋はやや特異な位置にありました。朱子學者として有名なのは羅山で、徳
 川幕府の御用學問として朱子學を採用させたのも彼でありました。彼はまた長崎で
 明の李時珍の『本草綱目』を手に入れて家康に贈り、彼自身もこの書の拔萃をつく
 り、訓點をつけたものを出版して本草の普及につとめました。本草とは今でいへば
 動物・植物及び礦物の全部にわたる學問をさします。この『本草綱目』は當時この

方面唯一の書として尊重されたものでした。



刊年三寶延一「宗統法算」

諸産業が盛んにな
 つてくれば算數の學
 が必要になるのは
 (戦國の世でも) いふま
 でもありません。秀
 吉は毛利重能を數學
 者として用ひまし
 た。重能についてく
 わしいことはわかり
 ませんが、秀吉に仕
 へ、秀吉の死後は京

都で算學の道場を開いて教へたやうです。彼は明に學んで程大位といふ人の『算法統宗』をもちかへりました。とにかく元和8年(1622)に『割算書』を、寛永2年に『歸除濫腸』を著はしました。我が國で最初の數學書はこの『割算書』であります。そのやり方は算木によらず珠算でした。(このときから我が國に算盤の使用が盛んとなりました)。道場も繁昌して「天下一割算指南」の看板の下に數百人の門人がありました。元和・寛永の頃には近畿地方にこの種の算數が要求されてゐたことがわかります。『割算書』の内容は珠算の九九にはじまり、日常の品の賣買から檢地・普請などの測量にわたつてゐます。しかし開法演算(開平・開立など)についてはほんのすこしふれてゐるだけです。つまりこの書は實用向きの小著でありました。同じく元和8年に百川治兵衛といふ人が『諸勘分物』を著はしましたがこれは門人のためにつくつたもので一度も開版にならず、最近やうやく印刷されました。それも現存のものはその第二卷だけです。大體これも實用算であります。

毛利・百川二氏の著があつてまもなく寛永4年(1627)に吉田光由が『塵劫記』を

著はしました。光由は重能の三高弟の一人で他の二人は今村知商・高原吉種です。光由は慶長3年(1598)に生れ、幼い時から數學が好きでした。山城の人で外國貿易をした豪商の子であります。外祖父には角倉了以のやうな有名な社會的土木業家があり、外伯父の吉田素庵といふ人も開版事業の功勞者です。この伯父の漢學の助けをかりて『算法統宗』を研究し、大いに發明するところがありました。そして多くの門弟を養成しました。後には師

版年十二永寛一|記劫塵|



の重能さへ彼から學んださうです。『塵劫記』はその體裁が純然たる日本の數學書で通俗性・實用性をもち、しかも毛利・百川二氏のものにくらべるとき内容が充實してゐる點で格段の相違があります。特に圖を入れて對象に興味をもたしめ、理解を容易ならしめてゐます。文章もまた親切を極めてゐます。著者の苦心が全體にゆきわたつてゐます。上・中・下の三卷からなり、よく當時の實用をみたし、しかも數學としての内容もあります。この書はたちまち全國に流布しました。抜け目のない書店はこの偽版を出して利を得ました。この書は10餘年の間に四版を重ね、重版ごとに多少の増訂をしました。そしてこの書は徳川時代算書の大もととなりました。

やや降つて寛永16年(1639)に今村知商の『豎亥録』が出版されました。これは漢文體で、しかも内容が高尙であつて通俗性がありませんので世に用ひられることはすくなかつたやうです。まづ整数・小數から度量衡に入り、開法に至り、進んで圓・球及び圓錐の諸形の性質に及んでゐます。知商の門弟の安藤有益はこの漢文體の初學者むきでないのを改めて『豎亥録假名抄』をつくりました。醫學の方ではすでに

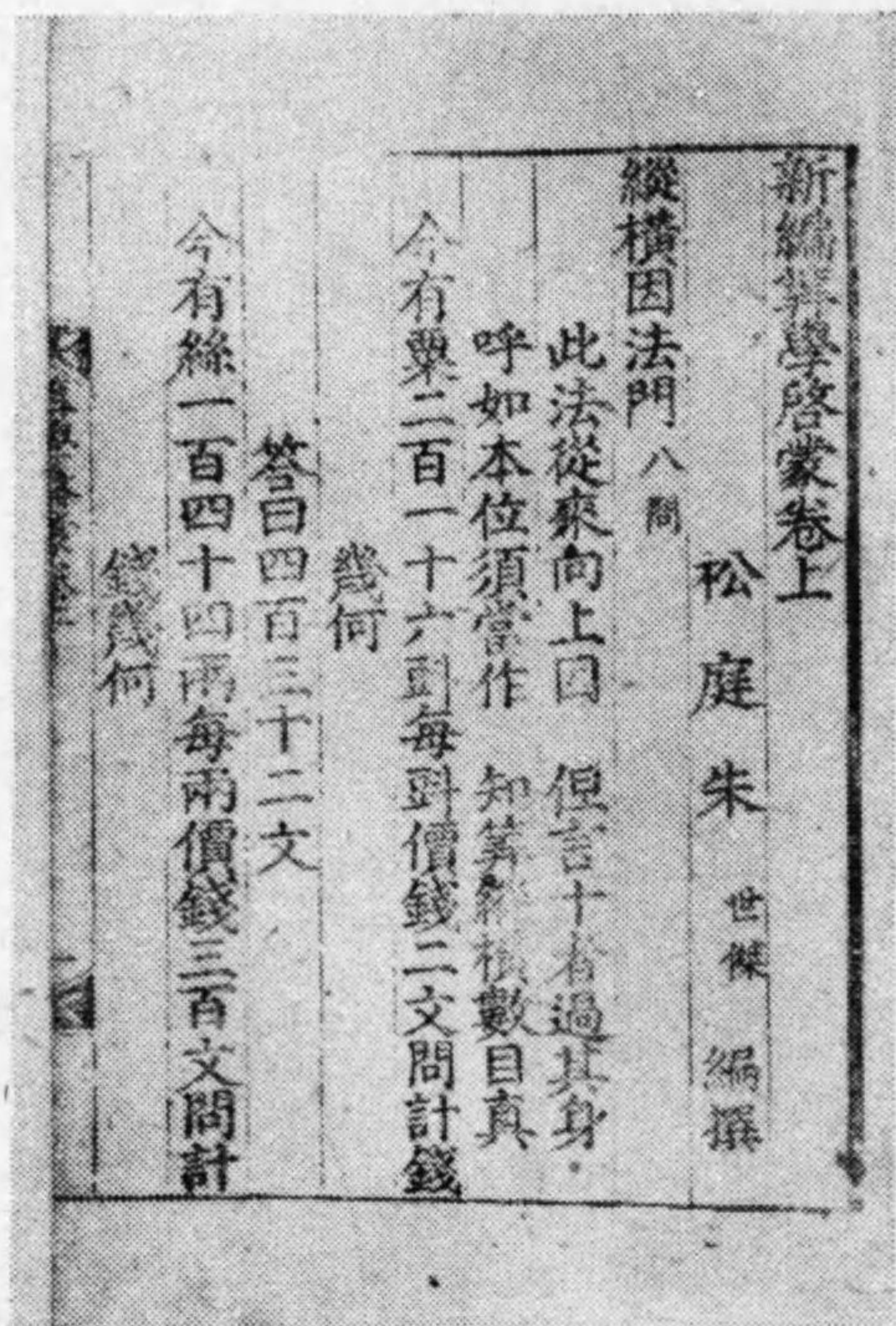
早く難解の漢文體から脱けて内容の充實に専心してゐるとき、數學書の方は(光由のやうなすぐれた仕方著述をした者もあつたが)、知商に始まるこのやうな漢文使用の弊風からはじまり一層保守主義と傳授主義に深入りするやうになります。これはヨーロッパに於けるラテン語使用によつて大衆を近よりがたくした彼地の學者たちの弊風と同じ傾向でありました。

寛永18年に光由は『塵劫記』の新版に問題12を附して學者の解答を求めました。かうした仕方問題を出すのを遺題とか好とかいひますが、この遺題を最初としてしばらくの間、日本では遺題の風が盛んになります。なほ光由や知商は天文・暦の方面の勉強もしてゐました。知商には『日月會合算法』、光由には『古曆便覽』の著があります。ところが當時の暦官たちには世に知られるやうな仕事をする人が出ませんでした。ただ九州ではヨーロッパの天文・暦學などが若干の人たちに學ばれてゐました。『元和航海記』(元和4年、1618)を著した池田好運のごとき、林吉右衛門の如き、小林義信のごときがさうでありました。池田は南蠻人から航海法を學び、

呂宋へと渡つたことがあります。この書は天文用の器械を圖示し、日や星の觀測を記してゐます。林はポルトガルの宣教師でのち改宗した澤野忠庵について西歐天文學を學びました。キリスト教の嫌疑で正保3年に刑死しました。小林は林の弟子で同じく獄にあること21年ののち寛文7年(1667)に放免となり、のち天文學を教授しました。

その二 和漢の書・洋學・天文・曆學

『塵劫記』・『豎亥錄』に發した我が國の數學は徳川時代の中ごろに至つて花と咲き出しました。承應・明曆の頃にも二・三の數學書の出版がありました。これにつづく萬治(1661-1669)になつて久田玄哲の『算學啓蒙訓點』が出版されました。これは元の朱世傑『算學啓蒙』の普及をはかつたものでこれによつて天元術(算木による支那式代數學)が四方に行はれるに至りました。萬治2年に山田正重の『改算記』がで

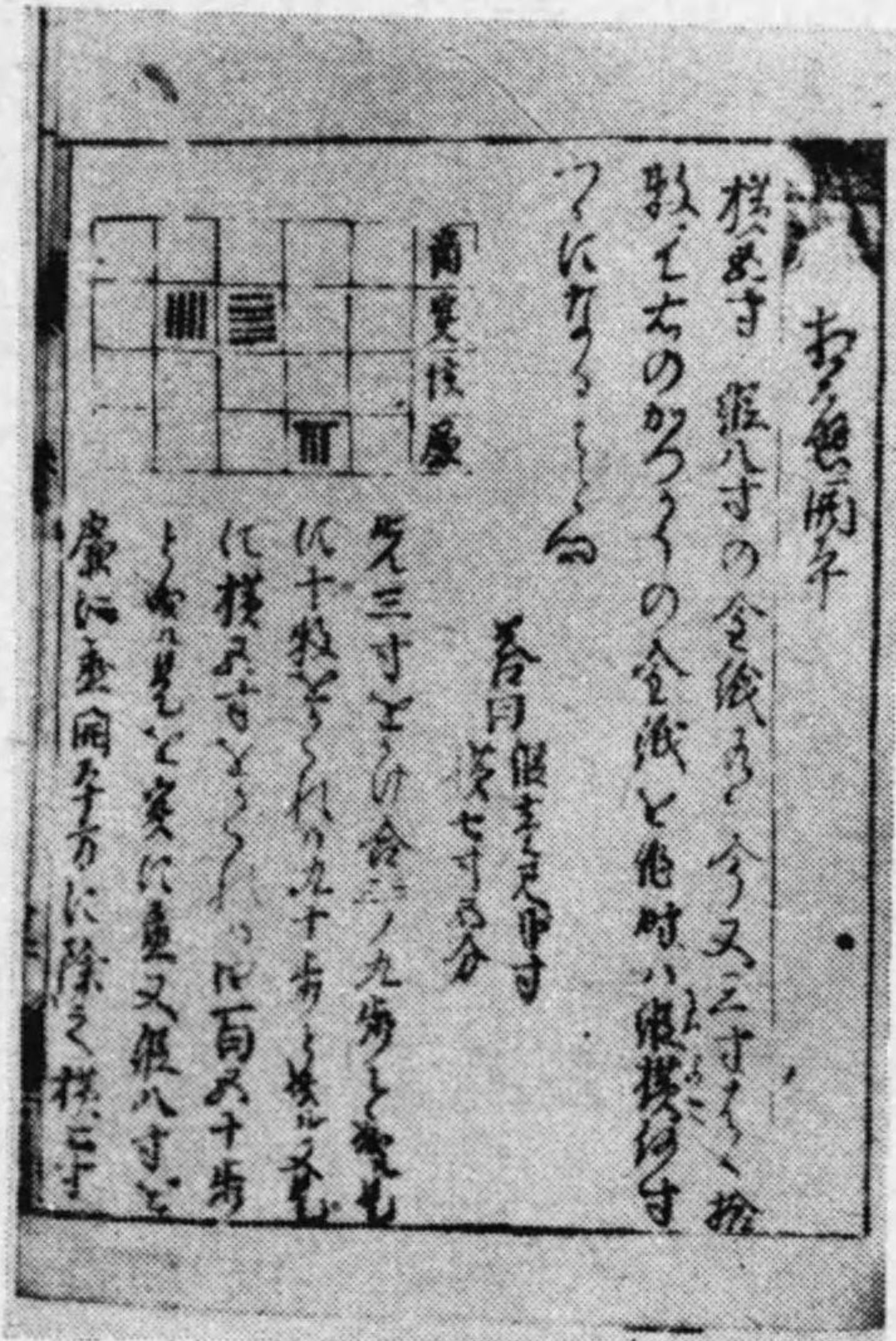


「算學啓蒙」-朝鮮本

ました。これにはこの以前に行はれた諸書の誤が改められてゐます。同3年に磯村吉徳『算學闕疑抄』ができましたがこれでは問題の解法に代數的處理をさけ、初學者の入り易いやうにしてあります。なほ

この書の遺題百好には多くの良問題があり、後進をはげますところがありました。特に幾何學的圖形の解法にみるべきものがあります。寛文(1661-1673)に入つては村松茂清が『算組』で圓周率を内接多角形の方法によつて3.14159264

8777698869248 を得ました。これは小數第7位までは正しいものであります。そこで彼は圓周率として 3.14 を使ひました。光由は 3.14 を礪村は 3.162 を使用、なほ支那ではすでに前著で述べましたやうに祖沖之が $\frac{355}{113}$ を得てゐます。



「記法算今古」

しかしこの時代の我が國の數學に一大進歩を與へたのは澤口一之の『古今算法記』6卷でありました。これは寛文10年(1670)にできたもので、内容は算術の初歩から日用算に及びそれから天元術應用

の高尙なものに入つてゐます。天元術が移入されてからかなり時がたちましたが、その算法の本質を理解してこれを自由に驅使することのできたのは彼でありました。そして支那の數學より幾分か進んでゐるとさへ言はれてゐます。澤口は大阪の人で、後に京都に移りそこで歿しました。しかし彼のことは詳しくわかつてゐませんが、高原吉種に學び、また橋本正數に學んだことがあります。(天元術にはこの橋本が精通してゐたといふことです)。

關孝和の著『發微算法』が世に出たのは延寶2年(1724)でありました。この書は澤口一之の『古今算法記』の遺題15問に答へたもので、この解は彼の發明にかゝる新算法「演段術」によつてなされました。天元術が算木によつて計算するに對してこれ筆算によるもので(といつていまわたしたちが使用してゐる算用數字を以て、またいまわたしたちが使用してゐる算用記號を以て計算するものではありません)。天元術では一つの未知數を以て解くのに對してこれは補助の元を使用することを敢てします。『古今算法記』の問題のやうな難問になると簡単な一元の方程式では直接到達することができません。それ

を演段術は解決します。孝和の演段術のうち注意すべきは彼の稿本『解伏題之法』(天和三年重訂)に見える行列式に關する維乘法の研究であります。この行列式の展開の方法には誤謬もありましたが、西洋の研究に先驅し、しかも考へ方に於ては彼地の初期のものに比してすぐれたところもありました。なほ孝和は方程式の次數と根の數を追究して n 方程式は n 個の根があること、等根や實根のない場合などにも言及してゐます。

『發微算法』には答を出す處理法(術文)のみが掲げられてゐましたのを12年後の貞享2年に門弟の建部賢弘がこの解説ともいふべき『發微算法演段諺解』を著して演段術を親しみ易くしました。それでこの時分から演段術も一般に行はれるやうになりました。そのうち孝和は更に考察を一般化して後世の所謂「點竄術」を我が國の數學界へ導入したといはれてゐます。これはひと口でいへば廣義の代數的處理法を指していふもののやうであります。「點竄の法は元祖關先生發明する所にして初め歸源整法といふ。のち松永良弼に至り……點竄と改む。……筆算を用ひ乗除加減は

勿論すべて矩合適等の解義を明かにする良法として實學の要用なり」と述べた和算家もあります。矩合・適等とは方程式を指します。關流算學は彼の死後『大成算經』20卷となつて師弟の業績が集成されてゐます。主として孝和及びその門弟建部三兄弟の大成したものであります。

孝和にはまた圓理の發明があると言はれてゐます。ここに圓理とは圓の測定の算法のみをいふのではなくて廣く曲線・曲面などの測定に關する一種の算法を意味してゐます。これは關流の秘傳書『乾坤之卷』及び建部賢弘編の『圓理綴術』にみられるものでありまして圓に内接する正多角形の一邊を表はす方程式を用ひ、この根を二項定理のごとく展開します。次にこの結果を用ひて展開を行ひ、かくて一般式を歸納し、つひに邊數の無限大のときの極限を求めめるのです。

とにかく關孝和の出現によつて我が國の數學の内容が一段と深化し、諸種の計算・處理などが一大進歩をとげ、のちにその一門がつひに積分方法にまで到達するに至つたことはたしかであります。この我が國の偉大な數學者の生年の確實なところは

わかつてゐません。寛永(1684-1733)よりは降つてはゐまいとみられてゐます。死んだのは寶永5年(1708)でした。彼は徳川幕府の御天主番となつた内山永明の次男であります。出生地は上州藤岡か江戸か不明です。關氏の養子となり、幕府の勘定吟味役として六代家宣に仕へ、のち御納戸組頭となつたこともありました。彼の學問の筋は不詳ですが、數學については和漢にわたつて勉強してゐたやうです。そして彼の學力のすぐれてゐたことは、その道の人たちのひとしく認めるところであつたらしく、建部兄弟は彼がまだ家宣の甲府公であつた頃からの門弟でありました。

孝和の高弟には荒木村英・建部賢明・全賢之・全賢弘その他がありますが、このうち孝和の奥旨を得た村英と賢弘(寛文4・元文4、1664-1716)が傑出してゐました。賢弘は三人兄弟の季で最も活躍しました。彼は關流の圓理の建設には缺くべからざる位置を占めてゐます。西洋の三角法を紹介したのも賢弘であります。賢弘にはまた『不休綴術』といふ著書がありますが、これは特色のあるもので問題を歸納的な追究によつて一般的處理法のごときものにしやうとしてゐます。享保7年(1722)に著

されました。不休は彼の號であります。綴術とは彼の造語で、綴りて術理を探り會得するものだ、と言つてゐます。「凡そ物數一件にして術理を會せざれば二件にして探る。二件にして會せざれば三件にして探る。もし術理深く潜伏するとも探る」と數般にするときは熟する期到りて、つひに探り會せずといふことなし」といつてゐます。彼はこれを例によつて示してゐます。さきにあげた『圓理綴術』もこの態度で著されてゐます。賢弘は幕府に仕へ、我が國地理學のためにつくすところ大なるものがありました。

さて關流では正徳5年(1716)に松永良弼が孝和の維乘法中の誤りを正した『交式斜乘諺解』を公にしました。良弼は荒木村英に學び、孝和遺稿の整理などで村英をたすけました。彼には多數の著書があります。關流を大成したのも彼であつたと言はれてゐます。平の城主内藤政樹に仕へ延享元年(1800)に死去しました。山路主任は良弼の高弟であります。また久留島義太は良弼の算友でありました。久留島は殆んど師をとらず獨學で當時の最高峰となりましたが、著述を好まなかつたので彼の考

察になる諸術をそのままみることはできませんが、その片鱗は彼の門人の筆記などからうかがふことができます。彼の圓理に關する極數術は有名であります。また維
 乘式に關する創意もみられます。彼は寶曆7年に歿しました。

孝和門以外の數學上の事蹟としては延寶年間に湯淺得之が『算法統宗訓點』をつ
 くりました。『算法啓蒙』とならんでこの書もつひに訓點づきで出版されるに至り
 ました。延寶・天和・貞享の間(1781-1789)に空一・中西及び宮城などの諸流が起り
 ましたが學理上では關流をしのぐものは現はれませんでした。しかしこれらの流派
 が諸所に流布して數學の普及にあづかつたことは注意せられるべきでせう。元祿3
 年(1690)に井關知辰に『算法發揮』の著があります。これは行列式(維乘法)を解説す
 ることが深くありました。寶永・正徳の間には大阪に宅間流が起りました。そして
 關西に普及しました。この流派も關流のやうに一種の筆算を採用してゐます。當時
 はまだ數の計算は算盤・算木によるものが多かつたのです。

當時このやうにいろいろの流派が我が國の數學にあつたことは、非常に保守的な

傳授制をもつてゐたことを示します。これは數學の進歩のためにはいけないこと
 でしたが、さうした惡習のなかで日本の數學は江戸及び京阪の都市を二中心として全
 國に普及するに至りました。しかしこの時代にはまだ殆んど洋學の影響をみること
 ができない程度にありました。この時代はヨーロッパではニュートンやライブニッ
 ツが出て二項定理・微積分學の創始その他に偉大なる貢獻をした頃にあつてゐま
 す。ライブニッツが行列式について述べたのは1678年(延寶4年)ですからこの方面で
 は我が國も決して負けはしませんが、しかしその一般的な數學の進歩の點からいへ
 ば到底彼地に比較ができません。

わたしはすでに澁川春海の名をあげました。春海は京都に生れ、幼年の頃から數
 學を學び、また曆法を修めました。江戸に出て幕府の基所につとめました。天明曆
 が實際と合はぬのを慨いて改曆の志を抱き、改曆を上表すること延寶元年以來三度
 に及び、つひに朝廷の容るるところとなり、貞享2年には擧げられて幕府の曆官と
 なりました。元祿元年、司天臺を本所にて、のちこれを駿河臺に移しました。彼

の歿年は正徳5年であります。彼には「貞享曆」・『日本長曆』及び『天文瓊統』など多數の著述があります。日本の作曆はこの春海の貞享曆を最初といたします。

中根玄圭は近江に生れ、京都に住み、長じて江戸に到つて建部賢弘に師事し、同門第一の稱がありました。曆學をよくして度々吉宗に天文・曆理につき説明してゐます。彼にはこの方面の多數の著述があります。玄圭の門に學んだものに山路主任がゐます。主任は久留島義太・玄圭及び松永良弼と二人に學んで學識を高めました。のちに述べる安島直圓は彼の門人であります。

徳川吉宗の天文・曆學に對する愛好は有名であります。彼は自分でも觀測を行つてゐます。これは元祿から正徳にかけて學問が盛んになつたこと、特に急激に進んだ自然科学方面の研究心の活潑に刺戟されたためもありませう。天文・曆學に關する著書もこの間には澤山でました。もつとも吉宗は單に天文・曆學だけを愛好したのではなくそれは學問全體にわたつてゐました。吉宗は自然科学の顧問として建部賢弘を遇してゐたやうです。賢弘の英才が吉宗の學問愛好に油をそそいだやうに思

はれます。キリスト教に關係ない洋書の解禁令が出たのは享保5年(1720)で吉宗のときでした。享保10年に清書『曆算全書』が舶來したとき賢弘は訓點の命をうけ、門下の中根玄圭がこれをなしとげました。玄圭も吉宗に用ひられ、玄圭・賢弘の死後には西川如見の子正休が吉宗の顧問となりました。

我が國の洋學はその端をヨーロッパ人の渡來に發してゐます。我が國が西洋文化と接觸したのはまづ兵器(小銃・大砲など)方面、醫術(外科)方面及び天文・測量方面でありました。禁令のさなかであるに係らず、兵學關係では『紅毛火術錄』がオランダ人の口譯で出來ましたし(寛永18年)、醫術方面では慶安年間にオランダ人カスパスによつて外科が傳はつてゐます。池田好運・林吉右衛門及び小林義信についてはさきに述べました。また地球説を明にした『乾坤辨説』の成つたのは萬治2年(1720)頃で、これはヨーロッパ中世の天動説にもとづき、アリストテレスの説から日月諸星の運行、潮汐作用その他を述べたもので、澤野忠庵・西吉兵衛及び向井玄松がこの

和譯その他にあづかりました。樋口權右衛門といふ人がオランダ人から測量術を傳へられたのも慶安年間のことでありました。

キリスト教の禁止とそれにつながる通商の制限から長崎の譯官(通詞)の位置は文化移植上、重要なものとなりました。そして長崎の蘭商館長の毎年の(のちには寛政2年からは5年毎に)江戸參府は西洋文化を通詞以外の人たちが知る唯一の機會となりました。商館長に隨從する醫師たちのもとに、江戸滞在の二、三週間を利用して幕府の醫官その他の民間學者たちが質疑のために通つて行きました。これは西洋の學術に對する關心がわが國の官・民間の學者に盛んになつてきたことを示します。

通詞畑の人たちのこの間の科學上の仕事をみませう。元文元年(1792)の頃に北島見信といふ長崎奉行の天文方を勤めた人に『紅毛天地二圖贅說』の譯註があります。これは舶來の天地二圖(星圖と地圖)の解説で漢文の書でありました。通詞もこれに力をかしたといふことです。また檜林鎮山には『紅毛外科宗傳』(貞享・元祿)の拔萃譯があります。檜林家も通詞でありました。徳川幕府が長崎に譯官を置いたのは慶長

9年(1604)で、それから寛文6年(1666)の頃には通詞職を試験でえらぶこともしましたが、やや降つて延寶元年(1683)になると幕府は通詞の子弟にオランダ人によるオランダ語の正式學習を命じました。かうして蘭學の素地は長崎につくられやうとしてゐたのでした。吉雄耕作・本木良永及び志筑忠雄(中野柳圃)の學識もかうした雰圍氣のなかで育成されたのでした。

物體の性質などについて我が國はこれまでまるきり無知であつたわけではありませんが、そこには理論がありませんでした。わたしたちの祖先はこれを支那からも得ることができなかつたのでした。天文・曆學は移入されました。しかしそれは物性と結びつけては考へられなかつたのです。地球說に接したのは16世紀の前半でありましたが地動說はコッペルニクスから2世紀もすぎた18世紀の末葉になつてからのごときは一個の解釋として放つておくこともできません。しかしこの大地が動くことは彼らの世界觀の根底が動くことです。この一事は儒・佛的に教育された彼らを

刺戟し、これに對して眞剣な勉強を始めたのももつともなことでした。(しかし我が國ではこの學説は急速に流布されず、極めて少數の學者たちにだけ知られ研究されながら或る期間を経ましたので、この説を正しいとする人たちもヨーロッパのやうには壓迫されずすみました。ただ若干の佛敎者が『佛國曆象篇』のやうな書をかいたに過ぎません。とにかく我が國に於ける物理學の萌芽はこの地動説の紹介から始まります。

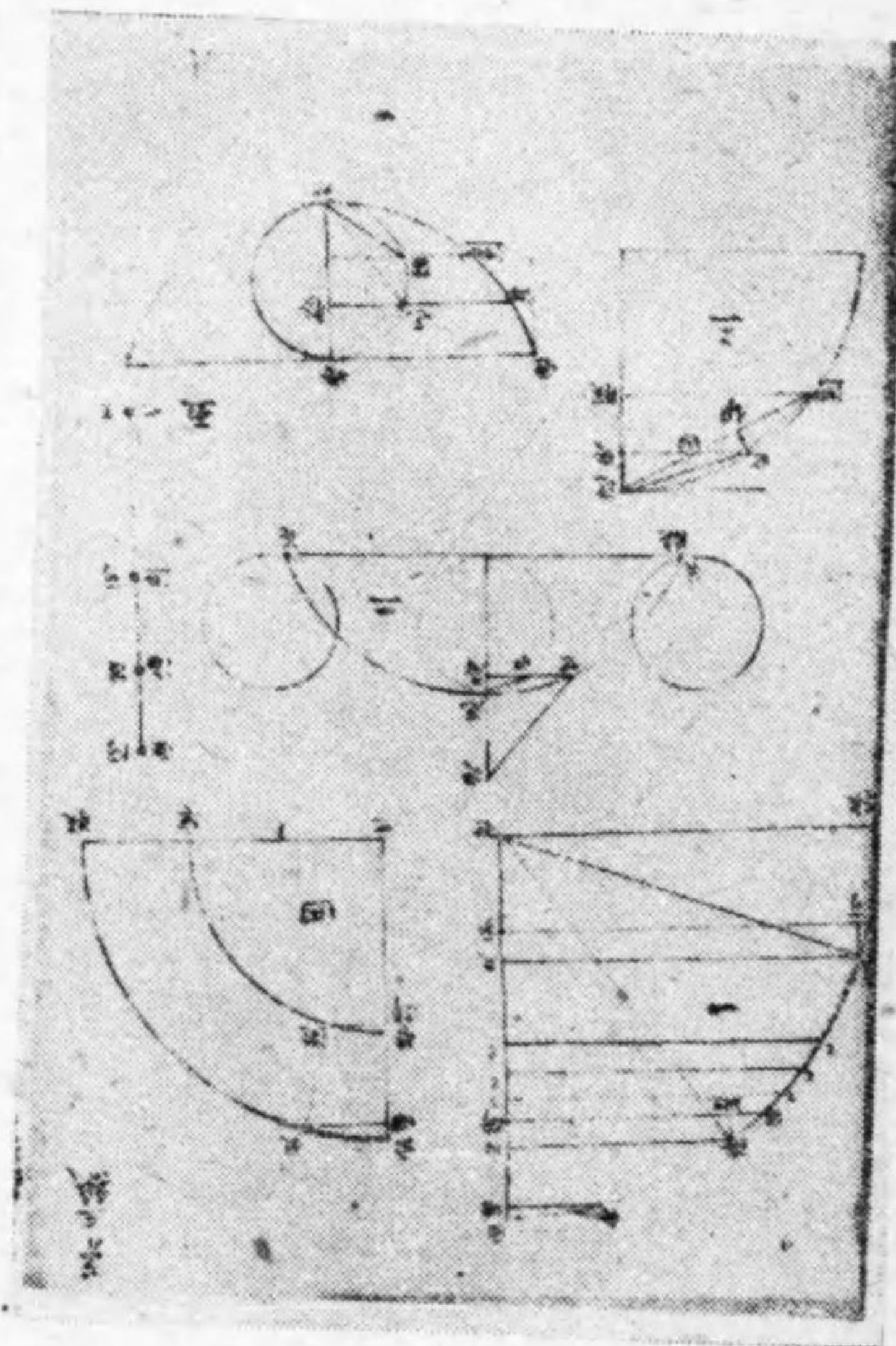
その役目を果したのは本木良永でありました。彼は長崎の通詞の家に生れ、自分も通詞となりました。享保20年(1755)に生れ、寛政6年(1794)に60歳で歿しました。

彼には安永・天明・寛政(1781-1800)にかけて10冊ほどの天文書の譯述があります。

これは幕命によつたものでせう。そのうち安永3年に成る『天地二珠用法』及び寛政3年の譯述書、『星術本原太陽窮理了解新制天地二球用法記』が地動説の紹介をしてゐるのです。前者は我が國最初の蘭書の和譯本として知られてゐる杉田玄白たちによる『解體新書』の成つた年でありましたが、これは出版されず、手寫本として流布されました。後者も同様の流布の仕方をしました。譯述者の良永がこれらの

原本について或る程度理解がなかつたら、單に語學の力だけでこの種の譯述ができるものではありません。ですからこれらの譯述書によつて地動説が幕府の役人たちに知られるまでには、長崎においては通詞たちは勿論のこと、この影響下にあつた門弟の間には、すでに物理學について多少の理解があつたことは推知されます。

志筑忠雄(中野柳圃)は良永の弟子で、長崎の富家中野家に生れ、幼時から通詞の志筑家に養子として成長、一時は彼も通詞職についたが、18歳のときに辭し、良永の弟子となつて科學を勉強しました。彼には『曆象新書』をはじめ、『求心論』、『四維圖説』、『三角提要』その他の著があります。寶曆10年(1760)に生れ、文化3年(1806)に48歳で歿しました。『曆象新書』(上・中・下三篇)の譯述ができたのは寛政10年(1798)から享和3年(1803)にかけて、即ち彼の39歳から44歳にかけての仕事であります。彼は本書に於てただに地動説の紹介をするに止まらず、これまで他の人のなし得なかつた力學・光學等を説明し、これに『混沌分判圖説』なる太陽系などの起源に關する自説を附加してゐます。ここに至つて我が天文・曆學もはじめて物理學的に基礎



繪挿の「曆象新書」

をもつことになりま
した。本書の原著は
ニュートンの弟子の
ケイルの天文書であ
りました。しかし忠
雄はよくこれを勉強
してケイルの説く流
體の抵抗に関する部
分が不徹底ではつき

りしないから、ニュートンの著書がみたいと言つてゐます。なほ書中に往々初學者の通じ難いところやケイルがその解を數學書にゆづつた部分があるから自分はやむを得ず、微力以てこれらの解をつくつたとももらしてゐます。彼の物理的な考へ方が相當に熟してゐたことを示すものとしては遠心力と重力との相關によつて地球の

偏平化の程度が極めて小なることを論じたところや振子の運動を説くあたりを挙げればよいでせう。また彼が數學に通じてゐたことを示すには所々に挿入された解説を挙げませう。彼は微分的な思想にも慣れ、サイクロイドのごとき曲線についても研究するところがあつたことがわかります。(この曲線を和算家は30年も後になつてはじめて手をつけてゐます。彼がどのやうにして數學を學んだかは不明ですが、三角法についてもケイル・ニュートン・ネピア及び『曆算全書』などの名や著書をあげてゐるところをみますと支那渡來のものも、西洋數學もともに修めてゐたことがわかります。

彼はこのやうにすぐれてをりましたが、それにも係らず彼は自分を一箇の舌人(舌の人、通詞—語學者)といひ、僅かに蘭書の大意を解することができるが、淺見薄聞で和漢の典籍にも暗いから、天文學のなにものであるかを知らないものだといひ、ただ譯文の辭が拙で讀む人が原文を理解するにむづかしいだらうと思つてすこしばかり聞知するところを加へて語るだけであると言つてゐます。その秀拔にもかかはらずその謙虚さには頭が下ります。『曆象新書』の出現によつて日本の天文學者たちは支

那渡來の天動説と袂別せざるを得なくなりました。

同じく九州の生んだすぐれた學者に三浦梅園があります。梅園は享保8年(1723)に豊後に生れ寛政元年(1788)に死んだ哲學者であります。當時に於いて特に洋學に心を寄せ、自然科学(天文)方面の研究では麻田剛立とともに我が國に於ける先驅者の位置をしめるものです。彼は醫家に生れ、醫となりました。少年時代に剛立の父綾部綱齋に經學を學びました。(綱齋は伊藤東涯・室鳩巢に學んだ杵筑藩士です。)梅園のかうした關係から剛立とは終生交友がありました。麻田剛立についてはのちに述べます。

彼の生れた享保年間(1716—1735)には彼のほかに全國的に長久保赤水(地理)、平賀源内(電氣)、麻田剛立(天文・曆學)、小野蘭山(本草)などの科學關係の人物があり、また中井竹山及び履軒兄弟の外に吉田篁墩・井上金峨及び皆川淇園のやうな異色ある儒家が輩出してゐますが、九州地方が特にかうした學者を出したことは當時の社會的事情もあつたと思ひます。

梅園は若くして一度長崎に遊び、30歳のとき自然界に條理があるのを知りました。

彼には『玄語』・『贅語』及び『敢語』の三部作があります。55歳のとき再び長崎に遊んで『歸山録』の著があります。これは旅行記ですが安永年間(1780—1789)の長崎やはては全國的に學問の様子を知る爲にはいい材料となります。「道小なるに非ず。人これを小にするなり。世の學者門戸を立て區域を畫す……儒には朱子・王陽明・徂徠・仁齋など枝又枝を生じ派又派を分つ。」彼はまた洋學について見識をそなへてゐました。「松村(通詞、名は君紀)曰く、西洋の學、畢竟窮理の學なり。務めて物の性を知るにあり。性を知るによつて能く物を成すといへり。この窮理の字も性の字も宋儒謂ふところと同じに非ざれども西洋の學は能くものの理を推し極め、物の性を盡す。能く道を小にせず、物を天地の如く容れ、天地を達觀せんとならば、能く天地の條理をしり、是非を大同上に分ち、各好尚を海の如く容るべし。是れ乃ち天地を師とするなり」梅園はさきにあげた良永や忠雄に先んじる人でありました。梅園の孫弟子に帆足萬里(安永7年—嘉永5年、1778—1852)があります。蘭學にも通じてゐました。梅園の流を汲んで一度『窮理通』を書き、のち忠雄の『曆象新書』をみて二度

『窮理通』8巻を書き改めました。萬里は豊後日出藩士で京都に出て學んだことがあります。算學にも通じてゐました。算學から窮理學に入り、洋學の必要を痛感して40歳を過ぎてこれを獨學したやうです。窮理とは字の如く理を窮めることで物理學よりもつとひろく哲學・科學にわたるものを意味してゐるやうです。『窮理通』の内容も自然・文化の全般にわたつてゐますが、その中に物理學に關する當時としての正確な叙述もみられます。そこには自分の批判も加へてゐます。彼はよく東西の書を比較考量しました。日本の著書も『曆象新書』のほかいくつか引用してゐます。

『窮理通』よりも前に文政年間(1818—1829)に青地林宗(安永3年—天保3年)に『氣海觀瀾』の編がありますがこれは蘭書の抄譯で非常に粗雑なものでありました。物理學一般にわたつて簡單に説明したもので、忠雄や萬里のものにとくらべものになりません。林宗は江戸在住の水戸藩士で水戸侯が洋學の師として町醫から採用したもので文政の頃は天文臺の職員でした。彼の女婿に川本幸民(文化6年—明治4年)があり、彼

の『觀瀾』の改訂を試み、嘉永4年に『氣海觀瀾廣義』を出しました。『窮理通』・『觀瀾』とも漢文であつたのを、これは正文として漢文、別に假名まじり文をつけてゐます。内容もずつと豊富になつてをり、電・磁氣のことも紹介してゐます。この『觀瀾』・『廣義』は西洋の物理學の最初の物理學入門書及びその解説書としての位置を占めるものであります。

なほこのほか文化・文政の頃には『西洋度量考』・『窮理摘要』を撰した天文臺の譯官馬場佐十郎がゐますし、エレキテル——電氣で名を知られた橋本宗吉や平賀源内がゐます。宗吉は大阪の傘屋の子で間重富にその才を認められ江戸の大槻玄澤に學んだ男です。源内は四國高松侯の茶坊主であつたが、長崎に遊學して洋學・物産の學をよくしました。宗吉・源内の時代は西洋ではフランクリンの空中電氣の研究をはじめ、ヴォルタ、クーロム及びファラデーなどの活躍した電氣學上多産な時代でありました。

しかし當時の我が國には西洋のやうな科學の教育機關たる學校もなく、また科學

の進展に伴ふべき諸産業の充實が鎖國日本には存在し得なかつたし、右にあげた學者たちも通詞・醫及び儒家などでありましたから、一層産業と縁遠かつたためもありませうが、徳川時代を通じて志筑忠雄をしのぐほどの人物が物理学方面にはその後も現はれませんでした。ただ廣義の物理学の分科としての天文・曆學方面ではわたしたちも輝かしい先覺者たちの仕事をみる事ができます。

わたしたちはすでに濫川春海のことを述べました。春海の貞享曆は支那の『授時曆』に範をとり、自分の實測でこれを補訂し、日本に適應させたものでした。それでこれまでのやうな支那曆そのままの借用とちがつてかなりよく天の度合と一致しました。春海以外にも『授時曆』その他の支那渡來の曆書によつて研究するものが民間に出るやうになりました。西洋曆もこの機運にあつて學ばれるに至りました。しかし貞享の改曆から寶曆に至る約70年の間は特にすぐれた曆學者もありませんでした。寶曆の改曆は京都の曆官士御門泰邦が主となり寶曆4年に成りましたが數年

をいでないのに日食の計算に實際と甚だしい差をみせ、民間曆學者に指摘される失態を演じました。この新曆の作製にあつては泰邦らは望遠鏡その他の新しい測器も使用し、測定から得られた數値を用ひ、三角法を使つて作曆したのですが術理にも未熟で好果をあげ得なかつたのでした。當時はまた楕圓軌道説も曆官たちに知られてゐなかつたのでした。當時幕府の天文關係の人たちは西川正休・猪飼豊次郎・山路主住及び佐々木秀長などでした。寛政7年(1795)に高橋至時及び間重富が大から出てきて江戸の曆局に入るまではこれらの人たちのほかに堀田・奥村及び山路徳風が新に天文方或ひは曆作手傳となつてゐますが、山路主住のほかこの書では特にとりあげることありませんので、これらの人達のことは記さないことにいたします。

寶曆曆の誤謬を指摘したもののうちに豊後の綾部安彰(享保19年—寛政11年、1734—1799)がありました。彼は綾部綱齋の第四子です。若いときから獨力で天文・曆學を修め、在郷のころから名を知られてゐました。36歳のとき杵筑藩の侍醫たることをやめて

大阪に出ました。姓を麻田と改めたのはその時からで、剛立と號しました。大阪では醫學のかたはら天文・曆學を研究し、西洋の説を知る前にすでにケプラーの第三法則に想ひ到つたといふことです。彼は實測を重んじ、また巧みにそれをしました。測器の製作にも長じてゐました。彼の説は僅かにのこされた『實驗錄』外二、三と至時・重富ら記述の師説から知られるばかりですが、徳川時代我が國の科學者として有數の存在でありました。彼の門には高橋至時・間重富の外に坂正永・足立信頭・西村太沖・山片蟠桃及び山本彦九郎らが出ました。友人には三浦梅園・中井竹山兄弟らがあります。大阪は彼一門の存在によつて當時の我が國の科學の中心ともなりました。それは安永から寛政にかけてのころのことでありました。

剛立がその實力を幕府に認められ改曆に従事することをすすめられたのは寛政6—7年頃でありませう。彼は自ら動く代りに二高弟を以てしました。高橋至時(1764—1804)は大阪の同心で間重富(1766—1816)は大阪の富める質屋の主人でありました。至時は麻田門第一の稱があり、重富はその術・理に於て他を抜いてゐました。麻田一

門の研究には重富の經濟的助力(書籍の購入、測器製作など)がありました。楕圓軌道説を記した支那の『曆象考成後篇』といふ天文書も重富によつて入手できたのでした。そして彼ら師弟はこの書を征服しました。これの理解に必要な數學にも通じてゐたことがわかります。

さて寛政の改曆にあつては京都の曆官連中も高橋たちの意見を採用せざるを得なかつたやうであります。しかしこの場合も至時の意見が易々と採用されたのでなかつた事は改曆のため江戸から京都へ出發した至時と淺草の曆局に居残つてゐた重富の間にとりかはされた手紙からも推察できます。とにかく實力の相違と時勢とは傳統の力を壓倒したわけでありませう。志筑忠雄が『曆象新書』の第一巻を終つたのはこの頃でありました。

至時には『増修消長法』・『新考日食考』その他の著があります。消長法といふのは剛立の創意にかかる天文學上の推算法であります。重富には『算法弧矢索隱』・『月蝕皆既見微光説』その他があります。前者は重富が關流が秘密にしてゐた直角

三角形の性質(三角函數その他)を獨力で發見して發表したものであります。當時の數學者たちの秘密主義に對して科學者らしい行爲でありました。橋本宗吉に資を與へて江戸へ勉學にやつたのも重富でありました。彼は個人の虛名の代りに學術の進歩を求めてやまぬ眞の科學者の一人でありました。私たちは間重富ばかりでなく麻田門の人たちの態度に敬服します。剛立がさうでした。至時がさうでした。至時の子の景保がさうでした。至時及び重富の伊能忠敬に對する、景保の天文方の人たち及び諸學者に對する、心づくしの如何に科學者的でありましたことよ。

ここでわたしは伊能忠敬のことにふれませう。しかし諸君のよく知つてをられる日本の地理學上の大功勞者としての忠敬ではなく、高橋至時の弟子としての老學徒忠敬についてであります。忠敬が家政を子の景敬にゆづつて下總の佐原から江戸へ出たのは寛政7年で51歳の時でした。さうして彼は32歳の至時の弟子となりました。それから6年の後には實測のうまい、そして『曆象考成後編』のわかる位の當時の學者の仲間に入りました。この老翁のひたすらなる勉強と、これを勵まし、こ

草の一寺の墓地に彼ら師弟の墓石は並んでゐます。

その三 和算から洋算へ



伊能忠敬像

の長所を活用させて蝦夷測量に行かせた至時たちの指導力と、またこの師弟の間の美しい愛情とをわたしはつねに敬愛のころを以て思ひます。忠敬は死んでも師の(墓の)側にあることをねがひました。そして今もなほ淺

山路主住の門から藤田貞資と安島直圓が出ました。藤田貞資は享保19年に武藏に生れた新庄藩士であります。のち久留米侯有馬頼種に仕へ文化4年に74歳で歿しました。彼の『精要算法』は良教科書として頼種の『拾瓊算法』とともに有名であります。この書に於て彼は和算の簡單化・一般化をめざしました。つまり學問の體裁をつくりあげることに努めたのでした。但し彼には獨創的なところはありません。世に出したのです。この大名にとっては秘傳のもつ有難味などは必要なかつたのでせう。

安島直圓(1738-1808)は元文4年に生れた新庄藩士で寛政10年に60歳で歿しました。はじめは中西流を學び、のち主住の弟子となりましたが、非常の天才で「古人の難しとせし所のもの皆直圓に至りて明なり」とまで言はれました。著述も多かつたが(草稿のまま)版刻したものはありませんでした。久留米義太の場合もさうですが、彼らは研究が主で出版のごときはその煩はしさに堪へなかつたでもありませんたらう

か。彼の業績のうち最もあらはれてゐるのは圓理の改良でした。彼はこれまで關流でなした弧内に二つの等弦を入れる漸進法の代りに、弧に對する弦を n 等分して n が無限大のときの極限を使用しました。賢弘もかつてこの方法を試みましたが好結果が得られなかつたのを直圓が征服したのです。これは定積分の算法に於ける變域の n 等分法であります。すでにわたしたちが學んできましたやうに、この方法なら圓のみでなく他の曲線の場合にも應用できる一般的處理法であります。直圓にはまた整數論に關する研究で見べきものがありますし、その他にも多くの新生面を開きました。解法の表示をなるべく式を多くして内容の明快を心がけたのも彼でありました。

藤田貞資のころ、彼と對立して關流と抗爭した會田安明(ひとこと鈴木姓を名のつたこともあります)は出羽の産であります。延享4年に生れ、文化14年に71歳で歿しました。江戸へ出て本多利明(1744-1821)といふ數學者の門人となり、天明年間に最上流をたてました。彼も關流が傳統的に秘密主義をとつてゐることにあき足りなかつたのでせ

う。利明といふ人は單なる和算家でなくまづ經世家といった側の人物でありました。利明の門弟にはなほ坂部廣胖がゐます。『點竄指南錄』といふ各種の算法について適切な解明を施した良教科書がゐります。この書には楕圓(圓)の弧長を求める複雑な算法が出てゐます。廣胖はのち直圓の高弟となりました。はじめは幕府の火消與力でありましたがのち浪人して算學を教へました。

直圓の門にはまた日下誠があり、この日下の門に和田寧(天明7—天保11年、1787—1840)がゐます。彼もすぐれた和算家でありました。彼は直圓の圓理を更に改良して微小な切線を利用する方法を創始しました。圓理に必要な諸公式をつくり、算法の簡易化を計りました。また諸術を詳解しました。彼は圓周率を表はす多くの級數をつくり、また楕圓の周を求める算法の簡便化を企てて成功しました。その他諸種の曲線の長さや曲面積・體積などを求める算法を得ました。さうしてこれらの積分による求積の算法をすべて圓理と稱するに至りました。(もつとも現在の定積分と同一なものではありません)圓理の算法は要するに級數に展開してその各項の總和を求めて極限をとる

のであります。かうしてつひに日本の數學——和算もヨーロッパの數學とは獨立に微積分學の一部分にまで到達しました。

寧はじめ香山直五郎といふ播州三日月藩士でありましたが、曆官士御門家の算學棟梁をしてゐました。江戸へ出て芝増上寺の寺侍となり、そして日下誠の門に入つたのでした。彼もまた自分の著書を開版してゐません。しかし彼に直接指導を受ける者が多かつたのでその圓理のごときも傳へられたのでした。

和田寧と同時代の數學者に白石長忠・内田五觀(文化3—明治15)・牛島盛庸及び長谷川寛(天明2—天保9)などがありましてそれぞれ業績をのこしてゐますが、ここでは長谷川寛の(門人千葉胤秀の著となつてゐるもの)『算法新書』を擧げておきます。これは多く出版され、最近まで古本屋に多くみられた和算書で内容もよくととのつてゐます。まづ良教科書といふべきでせう。彼はここで關流の秘傳的な圓理の公開もしてゐるやうであります。但しそれは直圓や寧の圓理よりもずっと舊式のものであります。我が國の數學は以上のやうな經過をとりながら明治維新を迎へるに至りました。

これによつてわかることは我が國の數學は（支那數學の筋をひいて）毛利重能時代に發芽し、澤口一之・關孝和の時代に花と開き、安島直圓・和田寧の時代に實を結んだといふことです。幕末に至つては再び冬に入つた感じでありました。これには當時の社會的な影響もあるでせう。しかし、所謂和算自身がすでに行きつくところに達したともみられます。なせならそこには手をととりあつて進むべき兄弟分の科學——物理學の地盤もなく、式の操作には代數學の武器なく、また解析幾何學も知つてゐませんでした。しかもそこにあつたのは諸流派の祕密主義・漢文による外觀の難澁さ及び演算用の數字・文字・記號などの不明瞭さ、繁雜さ、その上に學ぶべき對象の非現實性等々でありました。

かうしたところへ洋算——ヨーロッパの數學が入つてきて、そのすぐれた一般性——入りやすく學びやすい體裁のゆゑに、またそれが新しく我が國へ入つてきた物理學や軍事方面とすぐ結びつきうる有用性のゆゑに、安政の頃（1824—1853）から洋學者や海・陸軍關係の人たちによつて學ばれるに至りました。幕府關係のものでは安政

2年に創設された海軍傳習所、文久3年には開成所で、それぞれヨーロッパの數學が正式に學ばれるに至りました。また民間でも近藤眞琴（天保2—明治19）といふやうな人は洋算や航海術の塾を開いてこれを教へてをります。なほ柳川春三（天保3—明治3）や神田孝平（天保元—明治32）のごとき所謂數學者でない洋學者も洋算の普及につとめました。

幕末から明治の初年にかけての我が國の數學（教育）者としてはこのほかに柳猶悅（天保3—明治24）、塚本明毅（天保4—明治18）、岡本則録（弘化4—昭和6）などがあつました。

明治になりましたから和算は學校教育から除かれて洋算だけが教へられることになりました。明治の中頃までは所謂和算家も残つてをりましたが、結局孤立して進歩發展することもなく、いつとはなく我が國の數學教育からは忘れられるに至りました。

しかしこの和算の滅亡が日本の數學の滅亡を意味するものでないことはいふまでもありません。ヨーロッパから渡來した數學も今はまつたく「日本の」數學となり

ました。數學には高いと低いの區別こそあれ、進歩したものと舊式とのちがひこそあれ、日本だけに通ずる特別のものがあるわけはありません。そして今やこの數學に於いて、わたしたちは世界に誇るべき高木貞治先生のやうなすぐれた大學者を有するに至りました。高木先生の主要な功績は『整數論』に屬する「相對アーベル體の理論」といふものの完成であります。これは20世紀になつてからのこの方面の世界を通じての最大の結果であるときへ言はれてをります。しかしそれがどんなものかはむづかしいことなのでここには紹介できません。(諸君のうちの幾人がいづれこの方面を研究するときになつて、その美しい理論に接するときがくるでせう)。なほこのほかにそれぞれの方面でその仕事の成果から世界に知られた數學者も幾人かをります。さうしてこれらの數學者によつて養成された、若い優秀な數學學徒たちがぞくぞくと出てまゐりましたのでこれからの發展が期待されてゐます。

物理學に於てはみるべきものがありませんでしたが、それでも志筑忠雄の頃から我が國もやうやく芽を出しはじめ、幕末に至つてはこの方面の教育もされるやうに

なり、そして明治になつては諸大學が開設せられ、本式の物理學の教育がほどこされるに至つてますます世界の科學界の水準に近づいてゆきました。明治・大正・昭和と時代の進むに従つて我が國の物理學者で世界的に名を知られる者もだんだん出てくるやうになりました。例へば長岡半太郎・菊池正士・仁科芳雄及び湯川秀樹の諸氏のごときがさうであります。

しかし、數學にしましても物理學にしましても、右にあげたやうなすぐれた學者たちが我が國に出て來たことは確かですが、これで世界一だと誇るわけにはゆきません。他の國々にはこれらの學問に昔からながい間にきづかれてきた地盤がありますのに、我が國には残念ながらそれが欠けてゐるのです。それで確かに進歩はしてきましたが、世界でこれらの學問が第一等だといふわけにはまゐりません。まだ優秀な學者の數も他にくらべて決して多いとは言はれません。

これらの學問を世界第一等にするには、これからの我が日本を背負つて立つべき若い諸君のつとめであります。

志は高く、そして身は低く。つねに誠實とともに！
わたしは再び申しませう。——科學はつねに誠實とともにあります。

(終)

出版會承認 イ 11025



科學の發展
【三〇〇〇部】

昭和十八年八月五日 初版印刷
昭和十八年八月十日 初版發行

定價 一圓二十錢
合計 一圓二十五錢
特別行爲稅相當額五錢

著者 伊藤至郎

發行者 大阪市南區安堂寺橋通三ノ一五 田中 右衛門

印刷者 大阪市浪速區久保吉町一三三九 吉田 秀太郎

發行所 大阪市南區安堂寺橋通三ノ一五 宋 榮堂

支店 東京府神田區多町二丁目一ノ三 宋 榮堂

配給元 東京都神田區淡路町二ノ九 日本出版配給株式會社

規格 B 列六號

濱本製本所

35727
と

戦時青少年読物

書名	判型	定價	内容概説
白井喬二・池田林儀 監修 ドイツの若鷹	B 上製 6	1.50	ドイツ参謀本部の材料提供による盟邦空軍の敢闘奮戦記録。烈々たるドイツ一獨逸偵察機の冒険をも収録す。
白井喬二・池田林儀 監修 ロンドン爆撃	〃	1.50	ロンドン爆撃、ソルソイ爆撃、エウシエ伍長の三篇を収め、いづれも友邦獨逸の果敢な歐州大難迫真の手記。
和田民治著 密林の争闘	〃	1.30	ジャバその他南洋各地に二十年の生活経験を有する著者が、密林の動物の生活を描いた冒険的實説。
和田民治著 南洋の猛獸王国	〃	1.30	一密林の争闘一と姉妹篇をなす興味深甚の評判書。従來の冒險小説の荒唐無稽を去つて、眞に手に汗を握らす貴重な體験の新記録です。
平野威馬雄著 少國民の科學教室	〃	1.20	電氣とは何？ 蒸氣機關とは何？ 詩人科學者フアブルが子供達のために噛み砕いて科學遊戯も併録。
淺見隆平著 少年開拓士	〃	1.00	満洲建國！ 周年記念に贈る青少年向の異色讀物。吉林省八道河子開拓團の現地國民學校校長の筆に成る現地報告として好評噴々！

發行所

大阪南區安堂寺町三(振替大阪一五四三)
東京神田區多町二(振替東京四九二八)

田中宋榮堂

新廣 四號

934

29

終