

文化史上より見たる日本の数学

三上義夫

序

「文化史上より見たる日本の数学」に他の一兩篇を添えて再び世に問われることは思い出が深い。物質は極端に窮迫し、人手も自由に任せぬ今日この頃、創元社がこの企てをしてくれられたのは何よりも有難い。大矢真一、平田寛の両君が編集校訂に当たられたのも感謝の至りである。大矢君は東京物理学校で和漢数学史の講義を聴かれた旧門生で、後の同僚であり、今は私の後継者として科学史の探究紹介に該博適切な努力を捧げられているのは、老弱の余生にとって大きな希望である。

平田君は語学の専門家で、主として泰西の科学史に傾倒せられ、幾つかの著訳があるし、温情懇篤の性格で、こういう人を同僚、友人、後援者として持つのは歓喜である。和算家などの遺族を尋ね、墓碑など調査して、地下に眠る故人を呼び起こし、再び斯道進歩のための回顧に役立つてもらいたいと心がけたが、今平田君あるがために私自らこの同じ暖かさに浸っている。

「文化史上より見たる日本の数学」は大正十年の稿である。『哲学雑誌』上に大正十一年とあるのは十年の誤植である。臥床中に考えては起きて書き、一字一句の参照もなく、京都と大阪〔坂〕を間違ったりした所もある。実はプランでそのまま発表のつもりでもなかった。これを基礎にまとまった著述をしたかったのである。しかるに蒲柳の質で疲れやすい身の容易にその願望が実現に至らなかった。この篇も休養旅行から帰ってある事情のためになかなか恢復しない時の作である。同十二年〔十一年〕に至り、雑誌の編者から寄稿を求められ余儀なく差し出したが、校正もできず、誤記誤植も少なくなかった。後に訂正したのもあったが何時か失われた。同じ年には心理学談話会で「日本数学者の性格と国民性」について談話した。最も正直であるべきはずの数学者に虚構のことが多く、古今の歴史上にも同様のことが珍しからず、不正偽瞞はわが国民性だという趣意に説いたのである。相前後して未弘巖太郎博士は「うその効用」を説かれ、それも尊重すべきであるが、しかも私見も意味を失わぬ。今時の戦争について

てはその見解が全面的に現われたようであり、戦後の新聞にも同じ悲しい記事が多い。

学問知識尊重の精神に乏しいのもまた関連し、米国あたりの事情を思うと、進歩発達の素因から工業能力増大のことも考えられ、組織と設備が戦争の遂行にも、あれだけの堅実さを見せ、戦後にも世界を動かす力となっている。二、三十年前の所説が思い出され、社会的に考慮されなかったのが残念である。これは反省の料とさるべきである。けれども日本人は芸術感に優れたものがあり、和算も芸術として長所を持ったし、芸術的に開拓したのが意外の価値を増した。唐の太宗皇帝が鏡を見て姿を整えるように、過去の歴史を省みて、わが行動を律すべしとしたのは名言であるが、わが日本にも『今鏡』、『増鏡』、『吾妻鑑』等の諸書も作られた。和算史でもその回顧反省によつても肉も通い活き活きした精神を育てるものであつて欲しい。私の数学史への関心は一にこの点にかかっている。

箕作元八先生から西洋史の教えを受けたが、大正三年大学院〔入学〕の時、先生から口頭試問があり、研究方針をも尋ねられて同感の意を示され、精進するよう頼まれたのは忘れられない。元来動物学専門の先生が検鏡ができなくなつて留学中に歴史に転ぜられ、動物生態の知見を人類社会にも考え及ぼされたのは、よほどの参考になっている。先生が早く永眠されて本篇を先生の覧に呈し得なかつた。東洋史の市村瓊次郎先生も本篇は『史学雑誌』へもらえばよかつたと激励されたが、先頃老齢で物故された。帝国学士院で多大の便宜を与えられたのは故菊池大麓先生の恩顧であつた。先生はある事情から深く私の真意を諒解せられ、それからは全く慈父のようであつた。先生がもつと長命であつたならばと、念頭を去らない。箕作先生は先生の令弟である。

今別項の通り菊池学士院長の遠藤利貞遺著序文章稿を付刊し、和算史についての先生の希望のあつたところを世に伝えたい。先生に対する私の心情が理解されるならばしあわせである。原稿の整理ができて、先生から院長としての序文の起稿を命ぜられたのは、大正六年夏で、先生にお目にかかつた最後となつた。先生は茅ヶ崎の別邸へ行かれ私は信州の採訪に出張した。先生は提出してあつた書類を取り揃えて返され序文原稿にも意見を記して返さ

れ、名代として、三上参次先生へ序文の添削を頼んでくれよとのことであつた。信州で先生の訃音に接し、急いで帰京し直ちに三上先生へ依頼した。その添削された序文章稿は東京の戦災にも失われず、手許に持ち帰っているで、今これを世に問う好い機会となつた。文章は改まつているが、意味はあまり変わっていない。ただし「」内は三上先生の加筆である。私の名の上に文学士とあるのは私は妥当でないかと思うが、先生は大学院入学試験の頃の文科大学長代理であつた。前に選科へ入学したのも先生と菊池先生とが、和算史研究に好都合と見て取り運んでくれたのである。菊池先生の注記は先生の絶筆らしい。

本文ハ三上君ノ原稿ナルヲ以テ同氏ノ功勞ヲ云フコト甚ダ少シ、整理ニ関シ諸人ノ間ニ奔走シ寢食ヲ忘レテ之ヲ完成シタルハ全ク同人ノ力ナリ。此事ヲ序文中ニ記セザル可ラズ、遠藤氏モ同人ニ対シテ感謝スル所アルナラン。

この序文原稿はそのまま載せられず、院長名義を改めて個人の資格とし、内容も書き改められたる事情は三上先生の次の付言で知られる。

本文ハ序ト例言トヲ合セタルモノニシテ、体裁甚ダ可ナラズ、故ニ桜井幹事、藤沢会員ノ意見ニ従ヒ序ト例言トヲ分チテ更メテ起稿スルヲ可トス、故菊池院長ノ一閱ヲ経タルモノナレドモ、改善スルコトニハ故院長ノ靈モ異存ナカルベシト信ズ

大正七年四月十八日

三 上 (参次花押)

また著者の囑託という肩書も刊本には削られている。『増修日本数学史』は今手元にないが、菊池先生の二つの序文を併せ読めば思い半ばに過ぎるものがある。先生在世中の『和算之方陣問題』序の一部をも掲げて置く。

明治三十九年我が帝國学士院ニ於テ和算史調査ノ事業ニ従事シテヨリ約十年、其間蒐集スル所ノ材料ハ頗多ク、研究事項ノ稍々完備ニ近ヅケルモノモ亦鮮ナカラザルヲ快トス。囑託故遠藤利貞ノ調査中ナリシ一、二事項ノ

研究ハ同囑託ノ物故ニヨリテ中止ノ止ムナキニ至レルヲ悲シムト雖モ、同囑託ノ遺稿大日本数学史増補ハ今ヤ原稿整理中ニ在リテ近ク発表ノ運びニ至ルベク、余ガ監督ノ下ニ囑託三上義夫ノ調査ニ従事セル諸項ノ中、和算之方陣問題モ亦脱稿セルヲ以テ、茲ニ本院ニ於テ之ヲ発表シ世ニ頒ツコトト為シタリ……

大正六年三月十六日

帝国学士院会員 菊池大麓
理学博士 男爵

大正十二年後には蔵書の整理、目録作製のみ企てられ、およそ七、八年を要したが、その事業がどういふものであったかは、刊行された二部の目録で知られよう。菊池先生の後をうけて担当会員に自薦した藤沢利喜太郎博士が物故して藤原松三郎博士がこれに代わり、それから再び真摯な研究が再開の運びとなり、後には学士院で日本科学史編纂の事業も始まり、私も間接ながら関係するし、また岩波書店で『増修日本数学史』の再版をということであり、私からの充分の注記補訂を加えてという意見も採用せられ、私がこれに当たることになっていた。これに関連して算書解説をも別に作るつもりだったし、頭注を終わつたものも多かった。けれども戦禍の増進と健康の都合で、ついに終末にならずに昭和二十年春、一時上総大原に避難し、芸北の郷里に帰臥するの止むなきに至つた。私の校訂は大矢君が知られている。同君は現に科学史物理学の部の囑託をしていられる。

目録の作製中にも私が和算史の研究を進め得たのは兼ねて蒐集した書類のおかげであり、上野公園内で駅の付近なのに焼爆にも逢わず、和算書類は無事に残され、東北帝大の蔵書などとともに将来長く学界に役立つことは、ここに初めて菊池先生の霊へ報じたいところである。帝国学士院並びに藤原博士へも謝意を表する。同博士並びに山清次博士、桑木或雄博士が編纂の事業半ばに物故されたのは悲しいが、菊池先生の遺志がこうして芽を出してきたのは嬉しい。

数学科学を芸術として解することは、大正三年前後からの着想であるが、当時は師友の中にほとんど受け入れられないので、早く公表することはしなかつた。後には賛意を示す人も多くなり、極力反対した向きからも類似の言

説を聞くようになった。それについては音楽を学んだ妻やその学友たちからの刺激が大いに関係あることを、最早この世に亡い妻に報じておく。

国際科学史委員会すなわち後の国際科学史学士院から贈られた辞令写しをもこの機会に付けて出すが、この事業も学界から助成されることを望む。

昭和廿二年四月廿五日

病中に識るす

三 上 義 夫

増修日本数学史の菊池帝国学士院長序文稿

帝国学士院囑託故遠藤利貞君ノ遺著増修日本数学史草稿ノ整理校訂成リ、今ヤ之ヲ刊行シテ世ニ公ニスルノ運ビトナレリ。因テ本書ノ来歴ニツキ聊カ述ブル所アラントス。

日本数学史ノ原版ハ著者十有六年ノ長年月ニ互レル研究に成レルモノニシテ明治二十六年に稿ヲ脱シ、三年ノ後即チ明治廿九年男爵三井八郎右衛門君ノ助力ニヨリテ出版シ得タルモノナリ。

此書一タビ出デシヨリ和算史始メテ世人ノ注意ニ上リ、和算史研究ノ端緒茲ニ開ケタリト謂フベシ。爾来二十有余年、其間和算史上ノ事実ハ益々世ニ紹介セラレ、海外ノ識者亦之ヲ重要視スルニ至レリ。本書原版出版ノ時余ハ只序文ヲ草シ此書ヲ以テ和算史ノ研究上適當ナル予察地図トシテノ効果ヲ奏スルモノト云ヒシガ、今ニシテ弥ヨ其誤ラザリシヲ信ズ。遠藤君ガ和算史上ノ陳涉呉広タリシ功勞ハ蓋シ偉大ナリトス。

遠藤君ハ本書原版ノ刊行後モ常ニ斯道ノ研鑽ヲ怠ラズ絶エズ之ガ増補訂正ニカメタリ。明治二十八年東京理科大學ニ於テ余ガ監督ノ下ニ和算書蒐集ノ事業ヲ起スニ当リ、遠藤君主トシテ其事ニ任ジ、同三十九年帝国学士院ニ於テ同一ノ事業ヲ開始スルニ際シテモ同ジク遠藤君ヲ煩ハシシカバ君ハ各地ニ出張シテ資料ヲ調査スルト共ニ、又諸般ノ研究ニモ着手セリ。而シテ公務ノ余暇最モ其心志ヲ勞シタルモノハ本書ノ増訂ナリトス。此ノ如キモノ凡ソ九年、以テ大正四年四月物故ノ時ニ及ベリ。本書ハ斯ノ如キ事情ノ下ニ成レリ。其材料ヲ求ムルニ於テ洵ニ豊富ナルモノアリ。サレドモ未ダ稿ヲ脱セザルノ故ヲ以テ生前嘗テ之ヲ人ニ示サザリキ。

本書ノ原稿ハ此ノ如キモノナルニヨリ叙述甚ダ乱雜ニシテ、著者自ラモ以テ足レリト為セルモノニアラス。其如何ニ之ニ苦心シタリシヤハ其第四稿第五稿ノ存在スルニ由リテ之ヲ察スベシ。然レドモ第五稿ハ其前半ノ稍々完成ニ近ヅケルニ反シ、後半ハ尚記述ヲ終ヘザルヲ以テ、此部分ハ第四稿ニ拠ルノ外ナシ。前半ト雖モ第四稿ト対照スルニ非ザレバ解シ難キ形〔所〕アリ。此ノ如キ事情アルノミナラズ、其原稿ハ原版ノ本文中ニ訂正文ヲ書キ入レタ

ル所ノ外ハ、書中諸所ニいろはノ符号ヲ付シ訂正増補ノ原稿ヲ之ニ連接セシムルモノナルガ、往々ニシテ符号ノ脱落セルモノアリ、同一記事ノ重複セルアリ、年代ノ錯誤アリ、書人名ノ誤記アリ、論斷ノ正鵠ヲ得ザルモノ亦無キニ非ズ。加之其記事ニ出典ヲ示サザルハ遺憾トスル所ナリ。

本書ノ原稿ハ此ノ如キ未定稿ナリト雖モ和算史上ノ新事実ヲ挙ゲタルモノ極メテ多ク、之ヲ明治廿九年ノ原版ニ比スルニ其量ニ於テ優ニ二倍以上ノ大冊ヲ為シ斯界無ニノ大著ナリトス。此ノ多数ノ史実ヲ伝フルニ就キテハ、著者ノ労苦ノ多大ナリシコト想像スルニ余リアリ、其功績ノ大ニ發揚スベキモノアルハ誰力之ヲ否ムモノアラン。其原稿ヲ整理シ之ヲ校訂シテ世ニ公ニスルノ価値アルコト亦誰力之ヲ否マンヤ。

遠藤君病篤キニ及ビ本書ノ原稿ヲ出シテ之ヲ友人岡本則録及ビ門人理学博士岡田武松ノ両君ニ委ネ託スルニ後事ヲ以テセシカバ、両君乃チ原稿ヲ本院ニ提出セラレタリ。之ヲ検スルニ前述ノ如キ次第ナルヲ以テ両君及ビ遠藤君ノ義兄竹貫登代多君ト相議シ本院ニ於テ整理校訂ノ勞ヲ取りテ然ル後ニ出版スルコトトシ「本院囑託文学士三上義夫君ヲシテ其任ニ当ラシメタリ。」而シテ囊ニ本書原版ノ出版ニ際シテ、其資ヲ給セラレタル男爵三井八郎右衛門君ハ本書ノ学术界ヲ益スベキモノナルヲ認め、再ビ金一千円ヲ本院ニ寄贈シ、其刊行頒布ヲ助ケラレタリ。本書ノ如ク購買者ノ多カラザルベキ著書ニシテ之ヲ公ニスルコトヲ得タルハ全ク三井男爵ノ賜ナリ。

本書原稿ノ整理校訂ニハ主トシテ三上義夫君ヲシテ其任ニ当ラシメタレドモ、岡本則録君及ビ理学士大谷亮吉君等モ亦大ニ助力セラル所アリテ、概要左記ノ如キ方針ニヨリテ之ヲ遂行シタリ。

第一、記事ノ重要ナルモノニハ成ルベク出典ヲ明記スルコト

第二、所説ニ疑ハシキモノアルトキハ之ニ対スル意見ヲ付記スルコト

第三、記事ノ重複セルモノハ之ヲ削除スルコト

第四、年代錯誤ノ記事ハ之ヲ適當ノ所ニ改メ記スコト

第五、人名書名ノ誤記其他字句ノ誤謬ト認メラルモノハ之ヲ訂正スルコト

第六、算式及ビ挿図ノ誤謬ハ成ルベク其記事関係ノ原本ニ基キテ校訂スルコト

第七、文意ノ通シ難キモノハ之ヲ改訂シ、其全ク解シ得ザルモノハ已ムヲ得ズ之ヲ削除スルコト

第八、冒頭ニ於ケル数学進歩ノ程度ヲ図示セル一覽表、蝶算ニ関スル精細ノ記事、及ビ卷末ニ付シタル「数学古

今ノ大勢ヲ論ズ」ト題セル一章等ハ之ヲ原版ニ譲リテ本書ニハ削除スルコト

第九、頁ハ全篇ニ通ジテ之ヲ付スルコト

上記九項ノ中第一第二ノ二項ニ於テハ記入者ノ名ヲ書シテ責任ヲ明カニシタレドモ、其他ノ訂正ニツキテハ煩ヲ厭ヒテ之ヲ避ケタリ、但シ著者自筆ノ原稿ニハ少シモ雌黄ヲ加フルコトナク原形ノママ之ヲ本院ニ保存スルコトトセリ

本書ヲ刊行スルニ臨ミ「三上義夫君ガ殆ンド寢食ヲ忘レテ困難ナル原稿整理ノ事業ニ従ハレタル労苦ニ対シ満腔ノ謝意ヲ表セザルヲ得ズ、遠藤君モ亦地下ニ感謝セルナラン。」又前記諸君ノ出版ニ関シテノ多大ナル尽力及ビ三井男爵ノ出資ノ好意ヲ感謝スルト共ニ、文学博士狩野亨吉君ヲ始メ多クノ方面ヨリ著者並ビニ本院ニ対シテ本書編纂ノ材料ヲ供給セラレタル芳志ヲ感謝スルノ機会ヲ得タルヲ喜ブ。書肆岩波茂雄君ガ本書ノ出版ヲ引受け、長沢孝亨君ガ印刷ノ校正ニ少カラザル勞ヲ執ラレタルコトモ亦大ニ感謝スル所ナリ。

本書既ニ刊行セラレ故遠藤囑託ノ事業ハ茲ニ結了シタレドモ、本書ハ要スルニ和算ノ編年史ナリ。和算研究ノ全目的ハ之ヲ以テ尽キタリト謂フベカラズ。和算ノ方法術理ニ就キテモ進ンデ之ヲ調査スルノ要アリ。此種ノ研究ハ余ガ先年東京数学物理学会記事ニ数篇ノ論文ヲ掲載セル以来、諸家輩出シテ漸ク精ニ互リ細ニ入ルノ觀アレドモ、尚研究スベキ事項頗ル多シ。特ニ多数ノ材料ヲ涉獵シテ網羅記述セルモノニ至リテハ殆ンド之ヲ見ルコトナク、其方法術理ノ出ヅル所ノ由来ニ就キテモ亦根本的ノ研究ハ未ダ之ヲ見ザルヲ遺憾トス。故ニ本院ニ於テ八年来此種ノ

方面ニモ研究ノ歩ヲ進メ、和算之方陣問題ニツキテハ既ニ其研究ノ一端ヲ発表セリ。将来益々努力シテ和算一切ノ精細ナル研究調査ヲ遂ゲントスルコト切ナリ。而シテ文化史的若クハ社会学の見解ノ下ニ和算史ヲ完成スルコト是レ本院調査ニ於ケル最後ノ目的タルナリ。事はニ至リテハ固ヨリ容易ノ業ニアラザレドモ着々トシテ其準備ノ整頓ニ力メ、其成功期シテ待ツベキモノアリ。問題ハ唯時日ノ一点ニ在ルノミ。世ノ識者希クハ本院ノ意ヲ諒トシテ此事業ノ為ニ十分ノ同情ト助力トヲ与ヘラレンコトヲ。

大正六年 月 日

院長 識

本文ハ三上君ノ原稿ナルヲ以テ同氏ノ功勞ヲ云フコト甚ダ少シ、整理ニ関シ諸人ノ間ニ奔走シ寢食ヲ忘レテ之ヲ完成シタルハ全ク同氏ノ力ナリ。此事ヲ序文中ニ記セザル可カラズ。遠藤氏モ同人ニ対シテ感謝スル所アルナラン。

目次

序

増修日本数学史の菊池帝国学士院長序文稿

文化史上より見たる日本の数学

緒論

本論

一	数学発達前の特徴	3
二	早く数学の発達せざりし理由	4
三	数学発達の機運	6
四	支那の数学の影響	8

五	発達の原因	9
六	和算家の趣味	11
七	和算家の趣味(続き)	15
八	和算と和歌	17
九	支那数学の応用及び改造	19
十	算盤。その改良と影響	20
十一	算木及びその影響。支那数学の改造	22
十二	西洋数学の影響	24
十三	西洋数学の影響(続き)	27
十四	和算の問題とその変遷	29
十五	和算の方法とその変遷	31
十六	インド及びアラビアの関係	34
十七	帰納的推論	37
十八	解義と証明	39
十九	日本人の論理的思想	41
二十	数学と星学	43
二十一	数学者の地方分布	44
二十二	和算研究の中心地	46

二十三	江戸の数学と実験学科	47
二十四	実験学科の和算上における影響	50
二十五	哲学思想	52
二十六	知識を尊重する精神の欠乏	54
二十七	単純化の傾向	56
二十八	代数型と幾何型	57
二十九	和算の廃滅	58
三十	和算時代と明治・大正時代	59
三十一	和算と後の実験学科	62
三十二	結 論	63

和算の社会的・芸術的特性について

芸術と数学及び科学

文化史上より見たる日本の数学

緒論

日本で数学の発達したのは徳川時代及びそれ以前〔後〕のことであつて、上古以来戦国時代の終わりまでは数学に関して幾らも知られたことがなく、また明治大正時代の数学は西洋の学問を宗として起こつたもので、未だあまり特色も見えないし、未だこれを歴史的に観察して十分な意見を發表し得るまでに研究が進んでおらぬから、しばらく徳川時代の数学、いわゆる和算なるものを主として論ずることとする。もし数学者の立場で和算を見るならば、如何なる問題、如何なる方法、得た結果等が如何なる時代に如何に変遷したかの由来を明らかにし、これを現今の数学と比較して優劣を定め、もしくは西洋の数学史上の事実に対比する等のことをするだけで満足されるのか知れないけれども、我等は決してこれだけで満足し得るものでない。こんな見地の下における研究ももとより大切であることはいうまでもなく、我等もその研究の完成に向かつて過去においてもまた現在においても努力もしているが、我等にとつてはこれは目的ではなく、手段なのである。どうしても文化史的立場の上から広い眼界の下に見て行つて、社会状態、国民性、ないしは文化一般の發達上に如何なる關係を有するかを見定めなければならぬ。この意味における觀察を加うるには、数学者の立場から見た和算の研究が充分に進んで和算の性質を明らかにした上でないと、あるいは觀察を誤る恐れがあるが、和算の研究はまだその緒につきかけたばかりであつて、今の時に文化史的の研究に手を下すのは未だ早計であるかも知れない。けれどもこの觀察を行うことによつて数学者としての和算の研究に対して有力なる指導となり、これに方針を与え、かつその研究のはなはだ重要なことを知らしめるものであつて、もとより両々相俟^まつて進むことを必要とする。私が多年來和算史の研究に従事しつつこれが準備に幾多の歳月を費やしたのはこれがためである。数学者の眼中から見れば和算は現今の数学に比してすこぶる見劣りのしたものであるから、その研究はさまで重大でないように見えるのも無理からぬことではあるが、文化史的に解するときには決してそんなものではない。和算に対して文化史的の解釈を下すことはそれ自身に、はなはだ趣味ある問題でもあ

るし、またかくすることによりて将来の発展を期する上に大いなる参考となり得べき当然の性質を有するものであると信ずる。こうして教育上の参考に役立ち得るものともなるのである。数学者の立場からの研究よりは、文化史的の研究の方がはるかに重要な意義を有するのであって、前者は後者の完成を期するための方便に供せられ、これに従属させてしかるべきものである。

本篇においては江戸時代の和算の観察を主眼とするけれども、それ以前及び以後の時代についても、できるならばこれを参照したのであって、多少これに論及するつもりである。

本論

一 数学発達前の特徴

日本の神話には八百万やおよぼうの神とか、千五百秋ちいほあきだのというような、数を形容詞に使ったものが多く、またそれが古今を通じて人口に膾炙かいしやしている。『万葉集』には八十一と書いて「くゝ」と訓んだ例もあり、古来数を歌に詠み込んだものも多く、子供の命名に太郎、次郎と順番を付するようないことも行われた。この事実は数の觀念に切であったことを示すのである。

奈良、平安の都に街路の命名法として一方を一条二条と名づけ、これに交叉する道路には別の名称を付し、この縦横路線の交叉とその交叉点からの上下もしくは東西によりて地点を決定する方法を用いたのは、元来都城そのものの構成が支那のものを模したのであるから、あるいは支那で行われた命名法を採用したのか知らぬけれども、ともかく、こんな命名法が行われたというのもまた注意しておく必要がある。

徳川以前には数学に関する事蹟は極めて少なく、多く伝えられているものはないのであるが、わずかに伝えられたる事実の中に継子立ままただてという一種のものがある。継子立ままただてとは実子と継子とを並列させる方法にて一人ずつ抜いて最後に残ったものを相続人にするというその並べ方に関係の遊戯であるが、もとより数学に関係のものである。この事項は保元頃、日向守通憲が伝えたといわれ、また種々の古書に見えている。これと類似の問題はジョセフスの問題といって西洋にもあるから、外国伝来のものかどうかは分からぬけれども、これがよほど注意をひいていたというのは、この種の事項に興味があったからにほかならぬ。

これらのことは日本人が古来、数または数学関係の事項に深い興味があったことを示すものであって、この興味はやがて機会さえあらば数学の発達し得べきことを暗示するものであったかと思われる。徳川時代に至りて数学が

鬱然として勃興し得たのは偶然でない。別して数学関係の事項が遊戯に使用され、一種芸術的に解せられていたというのには意味あることであつて、後に發達した和算に芸術的の気分が濃厚に現われたのも、またよつて來るところがあつたのである。

二 早く数学の發達せざりし理由

前章説くところのごとく、日本人は古來數または關係事項に興味を持つていたと考えられるが、しかも實際において数学はさらに發達しない。むかし大学の設けられたとき算博士、算生を置いて数学を教授し、支那の算書が使用されていたが、その後多く振るわず、日本で新たに算書の著述のあつたことはさらに聞かないのである。曆法においては初めは支那のものを採用し支障なくこれを運用していたが、後には支那ではしばしば改曆があつても、日本では同一のものに固執して支那の新曆法を採用することもせず、朔望に大きな誤差を生ずるに至つてもどうすることもできないのであつたが、これは単に曆術の進歩しなかつたばかりの罪ではなく、数学が振るわないで曆法の進歩に刺激を与え得なかつたこともあらずかつて力がある。ともかく、この曆法の不振はすなわち数学の萎微してゐたことを示すのである。故に中世より戦国の頃にかけては数学は見る影もなく衰えて、割算を解するものもないほどになつたとさえいわれている。これほどまでになつたかどうかは分からぬが、数字上にさらに見るべきものなかつたことは事實である。日本では徳川時代の初めまでは数学は起こらなかつたといつてもよろしい。数学に興味があり素質がありながら、何故にかくも長い間、数学が起きなかつたものであろうか。これはけだし重大な問題であつて、今容易に解決し得ないけれども、社会の状態がしからしめたものと解して大過なからうと思う。日本は元來農業国であつて、商工業は極めて幼稚であり、都会は發達せず、交通の便も少なく、浪人が諸方に移動したとき形跡はあるが、浪人といつても元來が農民からでてまた農民になるものに過ぎないから別にいふべきほどのこと

はなく、農業といつても地域は狭く、灌漑は便利であり、気候温順にして天変地異少なく、ただ種子を播いて培つて刈り取りさえすればよいという有り様であるから、何等数学の発達を促すべき要素もなかったといつてもよい。武家時代になつても、武家は地方の地主であつて、質素簡潔を喜び、弓馬の術に慣れればそれでよいのであるから、武士の社会から数学の起こるべき道理もなかった。

数学には限らず一般に学問の発達には外国との関係が重要な要素になるのが普通であつて、ギリシア数学はエジプト、バビロニア等の文明に接触してから起こり、西欧の諸国ではアラビアから伝えられたのが大いなる刺激となり、近世の日本では初めは支那、後には西洋の学問を受け入れて始めて数学及び諸般學術の勃興をきたしたのである。けれども発達すべき素質のないところには如何なるものを受け入れても発達を見ることはできない。ギリシアの学問を受け入れながら何等見るべきものできなかつたローマはその適例である。

日本でも、古くから三韓にことがあつて、三韓から文字を伝え、儒を伝え、仏を伝え、美術を伝え、医薬を伝え、また暦法算学をも伝えて、ここに算博士も置かれ算生も任せられて数学の教授もできることになつたのである。しかし当時は法典でも国史でも、漢文で書いたほどに、模倣をのみこととしたのであつて数学のごときも隋唐の制に倣つて始めたというに過ぎない。社会の内部に必要があつて起こつたのではない。それに外国との関係は打ち切られ、外国からの刺激もなくなる、従つていくばくならずしてまた廢れるのも故なきにあらざである。

もちろん暦法の運用、都城の新設、宮殿諸寺の建築、開墾、道路、橋梁等の事業において多少数学が必要でないのではない。しかし日本人は何事によらず理論を作らずして実際の運用を主とする。これらの諸事業においても、ただその設計測量等の実行さえできれば、それで満足したのであろう。まだこれだけで数学を発達させることにはならなかつたのである。

暦法には数学が要る。しかし当時の曆術では加減乗除さえ達者にできれば足りたのである。いわんや、やや後れ

て時々改正を要する曆法において、幾年経てもさらに改正しないのだから、正確に計算を施しても正確なことではできないようになってから、算法の正確を期することも次第に廢れたのであろう。曆法上にも数学はあまり要らなくなる。日本では曆法が数学を發達せしむべき動力にはなっていない。

三 数学發達の機運

上述のごとく社会の状態が未だ数学の發達を必要とするに至らなかつたために、数学は長く勃興することとならなかつたのであるが、事情は次第に変わつて来る。物々交換の状態から貨幣經濟に次第に進み、貸借の關係は複雑になつて、頼母子たのもしのごときものも發達する。商工業がまた次第に發達し、交通も頻繁となる。

かくして戦国時代の頃にもなると、国家としての秩序は乱れるけれども、社会としては何等衰退した形跡だになく、当時の事情を見るに、群雄割拠して互いに統一を企て、戦術は一変して従来の一騎打ちから隊伍の動作となる。その上に戦乱長く続き、従来農村に散在した武士は城下に集まることとなり、城下町が形造られるようになる。武士はすでに農村を離れた以上、もはや生産者ではない。彼等を相手としても商業の必要が生ずる。山上不便の地にあつた城砦は平地に移され、大河を利用したりなどして經濟の中心となる。戦争には自然に大部隊が動かされ、物資の供給も大規模となつて、ここに軍事上に經濟の基礎ができてくる。經濟の發達は実に著しいもので、交通の發達もまたこれに伴い、堺のごとき自由都市ともいふべきようなものも現われる。

經濟が發達するとともに商工業も發達する。市邑の發達、交通の發達は知識の練磨となる。城郭も著しく發達するが、築城には必ず測量等の必要があつたらう。

あるいは検地の事業が始まる。鉾山を開発する。貨幣の鑄造が行われる。水利等も起こさなければならぬ。財政のことも等閑なわざりにはならぬ。

かくして社会の状態は数学の発達を促さないでは止まなくなっている。それに個人の自覚の高まったことがその発達を助ける上に決して無力でない。群雄の割拠して相争うたとき、その競争は極めて激烈であつて、また極めて真剣なものであるから、知力のあらん限りを尽くさなければならぬ。従来のごとく家格や門地ばかりでは如何ともできない。勢い個人の能力が発達する。それに社会の秩序は乱れる。何人でも才能あるものは活動の舞台に立つことができた。個人主義の色彩が著しくなつて、個人の自覚も著しく高まったのである。

経済・軍事・財政等の社会状態が数学の勃興を必要としたところへ、個人の自覚が高まつて才能の認められる時代となるから、どうしてもその発達は現われなくては止まぬ。数学の発達が切に感ぜられたことを証すべき事実も幾らか伝えられている。小田原の北条氏において大導師駿河守が世子の教育に算法から始めんことを建議して許されたこと、清水宗治むねはるが高松落城の際の遺言状に算用の重んずべきことを記したこと、秀吉が算家毛利重能しげよしを明に留学させたというのは事実かどうか知らぬけれども、ともかく重能を登用したこと、これらはすべて数学の必要を感じてのことにはかならぬ。長束正家なつかが算術に通じていたとかいうが、当時の財政家たる彼にしては当然のことであるろうし、また秀吉は一文銭を障子の目に二倍しておくだけ、どうしたとかいう伝説もあり、曾呂利新左衛門が紙袋に米を一杯といつて倉庫を蔽うほどの袋を作つたとかいう伝説などあるのも、すでに数学的気分の豊富になつたことを示すものようである。

かかる機運に向かつたところへ文禄の役が始まつて、朝鮮及び支那に接触する。朝鮮から持ち帰つて来た書物中には算書もあつたかと思われる。毛利重能しげよしがはたして支那へ派遣されたかは疑問であるが、一説には朝鮮へ留学したのだともいう。ともかく、『算学啓蒙』、『算法統宗』等の書物が伝わり、これを基礎として日本の数学は起ることとなつた。実は経済上の状態などからいえば、もう少し早く発達してもよかつたものかも知れないが、支那の学問が伝わつて刺激を与えるまではまだ勃興するに至らず、この刺激に基づいて、熟しつゝあつた機運に花が咲いた

形である。これは当然の成り行きでもあろうが、数学においても自発的に新しいものを創造せずして外国のものを採り入れてこれを運用するという日本の文化一般の発達と同じ径路を取ったことの有力な一証である。

四 支那の数学の影響

日本の数学勃興の時に当たりて支那算書の伝えられたものは幾らもあつたであろうが、主として影響を与えたのは『算学啓蒙』と『算法統宗』の二書にほかならぬ。毛利重能も『算法統宗』を得てこれを学んだといわれている。『統宗』は万曆二十年程大位作の書にして算盤そろばんの算法をも説き、毛利は算盤を伝授した。門弟数百人もあつたといふからよほど行われたと見える。前田利家が名護屋の陣中に携えたという懐中用の算盤そろばんは現に前田家に保存されている。その後大津で算盤そろばんを製作販売することとなり、算盤そろばんの算法を説いた書物もできて、算盤そろばんは大いに普及した。算盤そろばんは何時代の頃に何人が伝えたかは明瞭でないが、ともかく支那から伝わったのは確かであつて、毛利等の伝授から広まったものであろう。

吉田光由みつよしの『塵劫記じんじやくき』は『統宗』に基づいて著作したといわれている。『塵劫記じんじやくき』といえはほとんど算術書の異名のようになつて、非常に行われたのであるが、この書物が『統宗』に負うところ少なからずとせば、支那の算法が日本で広く学修されたことともなるのである。『統宗』の書物も後に日本で翻刻された。

けれども、なお一層重大な関係のあつたのは『算学啓蒙』である。この書は元の朱世傑の作であるが、支那では伝を失うているけれども、朝鮮に伝わつて、朝鮮では洪武頃と順治十七年とに翻刻したこともあるから、おそらくは朝鮮から日本へ伝えたものであろう。日本では訓点を付したり、あるいは注を付けて三回も翻刻されたのは、それはなほだ貴ばれたことを示す。『啓蒙』に説くところは天元術であつて、天元術とは算木を使用して行うところの一種の器械的代数学であるが、この器械的代数学が実に日本数学の基礎になつた。天元術の代数学は日本では

算盤そろばんの算法よりもやや後れて発達することとなった。

支那の数学が日本に伝えられたものは、算盤そろばんの算法、及び天元術の外にも、方陣及び円攢、方程すなわち算木にて一次連立方程式を解く方法、剰一術、招差法等幾らもあげることができる。剰一術と招差法は上記二書から伝わったのではない。

『統宗』、『啓蒙』の二書に見える問題または類似のものもまた日本で広く行われたものがある。

かくして支那の数学が日本で大なる影響を与えたことは著しいもので、支那の数学を抜きにしては日本の数学は実際発達したような形のものに発達することは到底できないのであった。

五 発達の原因

戦国から豊臣氏の頃にかけて数学発達の機運の熟したところへ支那の数学が伝わって、それから数学が起きて来たことは前に説くところで明らかであるが、徳川時代になってから如何なる原因があつて発達したかというに、前に述べた経済上等の理由は今も続いている。経済は益々発展する。諸侯が全国に配置されて城下には市邑が発達し、藩士は城下に住して閑散な生涯を送り、経済上のことは一切商家の手に落ちた。交通は益々発達して海運も進み、参観交替は人智発達の上に少なからざる関係がある。この時代には兵学なども発達するが、兵学者には築城等のことから測量のことなども大切であった。有名な兵学者北条氏長（の季子北条氏如）の門人でやはり兵学者として知られた松宮観山が測量の書物『分度余術』を著述したがごときはその一例であろう。兵学者中に数学上の著述のあつた者には山県大弐の『牙籌譜』などもある。佐久間象山も数学に関係があつたようである。

徳川幕府になってからは浪人がたくさんにある。統一事業のでき上がる前に滅びた大名の家も幾らもあるが、一統後にも徳川氏は大きい大名をなるべく絶滅さす方針を取っていたから、浪人が増加する。天草の乱に小西、大野

等の浪人の関係があり、由井正雪の事件によって、幕府がはなはだ浪人の処分窮乏に窮し、大名の相続問題についての政策を一変したほどであつて、浪人の勢力は侮り難いものであつた。かかる浪人のおつたことが、数学の発達に関係がある。数学だけにはかぎらぬが、数学にも関係があつた。数学以外でいえば、山鹿素行の兵学におけることがそれである。数学においても荒木村英、久留島義太等のごときがそれで、久留島は備中松山の水谷家の浪人であるが、浪人しなければ算術家にはなれなかつたかも知れない。

浪人は種々の学問などした。従つて浪人であつて諸藩に抱えられたものも多いが、数学のために抱えられた人達も少なくない。星野実宣は福岡藩に仕え、磯村吉徳よしのりは二本松藩に仕え、平賀保秀は水戸藩に仕え、島田貞継さだつぐ及び安藤有益は会津藩に仕え、村松茂清は赤穂藩に仕え、金沢刑部左衛門は津軽藩に仕えたなどがそれである。これらの人々はすべて浪人であつたとはいえないが浪人出身の人が多い。

諸藩で浪人などを数学の故に抱えたのは何故かといえば、水利や財政経済のことなどに従事せしむるためであつた。星野実宣が筑前で企てた事業や、安藤有益が会津で経済上に功績のあつたことや、磯村吉徳よしのりが二本松城下に流るる水道を引いたことなどはその実例である。数学のためこの種の地位を得られる希望があるので数学を修めたよくな動機もあるいはあつたであろう。少なくとも数学の奨励になつたであろう。

かくのごとき事情のあつたのは、もちろん水利だの財政経済等の必要から数学に影響したのである。後の時代になつても実用的の数学に重きをおいた人は幾らもあり、実用の方面を全く度外視した人は少ないようである。実用上の関係が発達上の原因になつたことは否まれぬ。

また幕府及び諸藩に勘定方のあつたことが大いに関係がある。勘定方の人達は職務上ある程度の数学が必要であるから学修を始める。それが動機となつて数学者になつた人が幾らもあつたようである。関孝和も勘定方の家の人となり、自らも勘定方として身を立てた。後には幕府の勘定奉行であつた川井久徳ひさゆき及び古川氏清のごときも数学者

になったのである。

これらは数学者の経歴を取り調べて推定し得られる事柄であるが、また算書中の問題を研究しても実用の問題が発達上に大いなる関係を有したことが知られる。貸借問題、利足問題、年賦問題、反別問題、銀と灰吹問題、築堤の問題、材積の問題、物価関係の問題、曆術の問題、この種のものが幾らも見えているのは有力にこれを語るののである。

数学者の教授上に初歩の人へは実用向きのものから教えたかの観あることもまたこの関係からであり、測量なども大概の和算家をやったもので、また教授もしているが、これもその関係からである。

幕府及び諸藩に追々と天文方を置いたり、また算学師範を任命して数学を教授させたりしたことも数学の発達を助けることとなった。山路主住ぬしずみが幕府の天文方に入り、戸板保佑が仙台藩の保護の下に山路に師事したときはその例であつて、ずっと後には諸藩の数学者に師範役の人も少なくなかつた。

民間から幾多の人物の出たこともまた著しいのであつて、地方の庄屋など勤めている人達が勘定方の人が数学に入ったのと同様に数学を始めたものもあるが、また商家の出身もあれば、諸侯中にもその人が出て全く実用上に關係のない人物中にも少なからず広まつたのである。これにはもとより原因がなければならぬ。これはもとより趣味の問題であつた。

六 和算家の趣味

和算のまだ発達せざる遠き以前に継子立ままたてのごとき趣味の問題が行われて、数学に対する趣味は日本人元来の素質中に含まれていようとは、それからだけでも推察し得られるのであるが、支那の数学を受け入れて数学の学修が起つてから、この趣味ははたして多大に現われてきた。『塵劫記』じんこうきは支那の『算法統宗』を土台としてできたといわ

れるけれども、この書物からして例の継子立ままたての問題を説いている。鼠算といって鼠はどれだけ繁殖するかの問題もあるが、ことさらに鼠算の形になっているところに趣味を味わう精神が見える。継子立ままたての問題は後に諸算家が色々に説いている。

和算の問題中において実用を離れたり、実用に遠いものはたくさんあって、一々枚挙するのは容易でないが、今その主なるものをあげることにする。

一、方陣。数を方形に並べて縦横並びに対角線上の和がすべて等しくなるようにしたもので、支那から伝わったのであるが、支那よりも著しく発達したものになった。

二、円攢。同じく数を円形に配列したもの。

三、角術。正多角形に関する算法で、あまり実用があるらしくもないが、非常に注意して研究されたものである。

四、円周率五十位まで計算したなども実用はない。

五、何千次という方程式になるような問題をも好んでやった時代があるが、こんな複雑なものが実用になるうはずはない。

六、面積と辺の長さとその平方根との数を加えて、どうしたとかいうような問題もあるが、これらも同様である。

七、四角や三角や円の中へ、円や正方形を容れたような問題が極めて多いが、これらは一向に実用はない。

八、一つの問題を幾つもの方法で解いて見る。反対に一つの式で解き得べき幾つもの図形を作ったりなどして喜んだこともある。

これらの例はまだ幾らでも書き加えられる。これらはすべて実用から離れたもので、これらが和算の主要部分を成しているのは、すなわち実用を去りて実用以上に進んだことを示すのである。

和算家は問題を解いただけでは満足しない。得た結果を必ず術文の形に起草する。これは支那算書から伝わった

風ではあるが、これを極端にやっている。これも実用のないことで、かえって数学研究上には有害なくらいなものであった。

数学が実用を離れて進むのはいずれの国も同じことで、こうならなければ進歩はできないのであるが、いったいに何でも理論的にやって行かない日本人が、数学だけは実地適用の範囲を棄てて実用もないところまでやって行くのであるから、そこにある意味を認めなければならぬ。これは全く趣味としてやったものといひ得られよう。

数学の上でこの趣味性の大いに現われているものの実例をあぐるときは、和算書には凶入りのものが極めて多く、『塵劫記』^{じんせつぎ}にも大きな絵が入れてあり、それ以後のものにも、絵入りの算書ははなはだ多い。はなはだしいのになると、一冊の書物が絵ばかりで、その上に歌のようなものを加えて問題を説明しているだけのものもある。

算額といつて額面に算法の問題や解を書いて神社仏閣の絵馬にあげる風は盛んに行われたもので、現今でも諸方の神社の拜殿や絵馬堂などに幾らも見られる。福岡の箱崎及び住吉、巖島の絵馬堂、備中の一宮、道後の八幡、播州の尾上及び龍野、大阪の住吉、伏見の御香の宮、京都の祇園及び安井神社、大津の三井寺、信州諏訪及び別所、碓氷峠の熊野神社、上州妙義山、前橋の八幡社、上総の鹿野山、常陸の土浦、磐城の三春、それから塩釜神社等にはいずれも現存し、東京付近でも千住在の梅田不動、府中の六所明神、大宮の氷川神社等がある。

近年はこの種の額を見に行くものもなければ、無用のものとなりて破棄され、はなはだ少なくなったのであるが、それでも上記のもの及びその他にまだ幾らもある。算額写しの残ったものもはなはだ多く、刊行になったものでも二、三種のみではない。和算の盛時にはよほど算額の奉納のあったものと考えられる。算額は寛文の頃から行われて、現存中最も古いものは元禄中、京都の祇園に奉納されたものである。従つて和算の起こつて間のない頃からのことで、その最後まで続いたのである。現存のものを見ても、また写しや原稿の残れるものを見ても、凶形に彩色を施したのものもある。この算額奉納のことは絵馬の流行に倣つたもので、俳句などの額と同様の意味のものである。

うが、要するに芸術視してのことにほかならぬ。

吉田光由みつよしがかつて『塵劫記』の寛永十八年版において十二の問題を出して解答を求めてから、他の学者が後の著述においてこれを解いてまた別の問題を提出し、さらにこの問題を解いて第三回目の問題を掲げた書物が出版されるという風で、百余年間も継続したことがある。かくして出した問題を遺題というが、遺題あるがために学者の研心をそそり、その趣味を迎えたことは少なくなかったであろう。遺題を解いて公にするのは得意とするところであり、一種の競技ともなったように見える。ある意味では数学が競技に使われたともいい得られる。

算額もまたそれ自身芸術「品」になつたばかりでなく、やはり競技の役に立つた。甲の算額に対して乙が改術を試みて他の額を上げるといふようなことも行われ、これについて激しい論争の行われたこともある。

和算の先生が門人に教授している間に、日を定めて競技の会を催し、問題を出し合つて互いに解くというようなこともあつて、その競技の問題集の残つたものもある。

学友間においても面白い問題など得た場合には、こんな問題があるが君はできるか、などいつて対者の能力を試して見るようなことは始終行われておつた。

和算家の中には武者修業のように諸方を遊歴して地方地方で算家として知られた人々を訪れては、問題を出したり出されたりしてそれを解くことをやつたが、もしできないならば大なる恥辱としたもので、数字上の道場破りがあつたのである。中根元圭が久留島義太の塾を訪うてその道場を破つたことがあるが、それなどは著しいもの一つであろう。

かく競技の行われたことは数学に興味を感じてのことで、これらのことがその進歩に貢献しているのはいうまでもない。

和算書には歌によつて算法を説いたものなども往々にあるが、これもまた趣味の問題からきている。もちろん支

那書にもその例はあるけれども、趣味の問題であるから行われたのである。

七 和算家の趣味（続き）

和算には実用を離れた問題が多く、算額として神前にあげたり、また競技などに用いたことのあるのは前に説く通りであるが、和算家の人物から見ても趣味でやったものであることが知られる。

和算はもと実用の必要から起きたことは前に論じた。ずっと後の時代になっても必要の分子は常に離れ去ることがなかった。しかし実用のない方面に進歩した。もはや実用上の必要のみによりてその進歩を説明することはできない。ここにおいて趣味の問題として学修されたことが大いなる原因になったことが知られるのであるが、和算家が如何なる地位を保ち、如何なる人物が和算に従事したかを考えるときは益々趣味に生きたものなることが明瞭になろう。

和算家には種々の階級の人があるけれども、士族が最も多い。これは士族は遊食の民で余裕の多かつたことも一原因に相違ない。けれども士族階級のものには算盤そろばんを手にするこゝさえ卑しんだものである。勘定を卑しむ風のできたのは何時頃からかは知らぬけれども、士族は扶持ふちに生きて他の仕事に手を出すべき性質のものでないから、経済のことなどには迂闊うくわんになったのと、また一方にはこんな階級の連中が勘定高くなつては統御に困るところから益々経済に迂闊になるように奨励したのではないかとも思うが、ともかくも算盤そろばんを卑しんだのは事実である。算盤そろばんを卑しむから数学も卑しまれる。従つて士族であつて数学を修めたものは親には叱られる。友達には馬鹿にされる。全く人に隠れて内証で習つたのである。幕末の頃になつてもその事情に変わりはない。現に近年物故した川北朝鄰翁ともぢかのごときもそんなことをいつていられた。ある藩では武芸を尊んで数学など修めることは極端に抑えた所もある。若州小浜藩には算家というものは出ていないが、全くその一例である。地方の農家の人達が数学を修めたものでも

土地によつては卑しむことをしなかつたところもあるらしく、越中の石黒信由のごときは卑しめられた形跡がないけれども、数学のために尊ばれたというようなことは、まあ、ないといつてもよからう。こんな事情であるにもかかわらず、和算家がどうして和算を修めたかは問題である。勘定方などの人は初歩を修める必要から自然に興味を感じてきたと思われるが、その他の人達はどうであつたらう。和算家の中には関孝和の門人中に建部賢弘の兄弟三人があるが、旗本の有力家の子であつた。有馬頼僮よりゆきは久留米侯で数学に達し、著述中には見るべきものもある。一関の家老梶山次俊も数学に達した。紀州侯の子で桑名藩主になつた人も和算を修めた。磐城平侯内藤政樹も数学に長じた人である。こういう身分の人にも数学に達した人のあつたのは、他に何等の目的があつたとも考えられない。全く趣味のためであつたというほかには理由がない。

地方の農家で数学を学んだ人は概して富裕の人が多くようであるが、中には数学に没頭して家事を意とせざるがために家を失うたものもある。上州の齋藤宜義のぶよしのごときがそれで、家を失わぬまでも生活に窮するようになったものは少なくないらしい。数学者として名を知られ、弟子でもたくさん集まるようになると、謝礼といつて幾らも受けるではなし、家に寄宿させて飯料もろくに貰わぬといつたような工合で教授が商売になつたものではなかつた。都会では数学の教授によりて生業としたものもある。会田安明やすあき、坂部広胖こうはん、長谷川父子などがその例であり、山路主住ぬしずみは天文方に出ているが教授を内職として多少の収入もあつたようである。藤田貞資さだつぐ、白石長忠、内田五観いづみなども同様であつたらう。しかしそれはこれらの名望家であつて始めてできるのであつて、その他の人物に至りては、みじめなものであつた。和田寧ねいは幕末における最大の大家であるけれども、数学の教授では生計が立てられないで、かたわら易占をしたり、習字の師匠をして収入を補い、また発明術を売つて酒に代えたというが、その死後未亡人から人に送つた書簡を見れば、和田の没したときは極端に窮しておつて、ただ一人世話してくれるものもなくよほど貧乏なものであつたことが知られる。御粥安本ごかゆやすもとの書状にも生計に窮している様子が見える。日下誠くさかは名望家で門

下に多数の大家を輩出させたので名高いが、しかし三畳か四畳の一室の所におったとかいうことが伝えられ、内田五観いづみは著書の出版費がなくて叔母が小金を持っていたのをだまして取り上げたという話もある。こんな事實は幾らもあるが、和算が職業として成り立たなかつたことはいうまでもない。書物を作つても『精要算法』、『点竄指南録』てんざん、『算法新書』、『求積通考』等は部数も多く売れたようであるが、普通のものは幾らも売れはしない。全く著者が版木を負担しなければならぬ有り様であつた。

かくのごとき事情であるから、和算家は世間から卑しまれながら、何の収入も名誉も地位も得られないことを覚悟をして、農家や商家の人になれば、家財を傾けてまでも和算の学修をあえてしたのであつた。故に和算の老大家の存生せる人について聞いたところによれば、他に何の望みもなくただに碁や将棋を闘わすのも同じ意味で修めたということであつた。全然道楽にしたのである。和算家の中には幾人かは和算のために諸藩に抱えられたり、または教授によつて生計を立てたり、少なくとも謝礼で小遣ぐらいにはなつた人があるとはいへ、それは現今でも囲碁を弄ぶ人が中には上達して師匠となり、それで相当に暮らしているのと全く同一である。上州の萩原禎助翁のごときは自分等は道楽に数学を修めたので、少しも収入や応用などのことを思つたのではないから、今の人が職業を得るために修学するのは違つと口癖のようにいつていられた。和算は趣味の問題であつたと前にいつたが、これを和算家の生活問題と併せ考へるときは、いよいよその見解を確かめられるのである。

八 和算と和歌

和算家は趣味の問題として和算を開拓したもので、実用を離れて芸術的に解したものが多いうに前に述べたのであるが、日本では和歌が一般に普及していることと対比して、はなはだ面白いことであると考え。和歌はもと貴族の間に行われているが、武家が勢力を得るに及んでは武家の間にも広まり、徳川時代は平民が勢力を得る時代

であつて、商人階級が勃興し、侠客も現われ、平民が士族の株を買つて士族にもなれば、平民文学も起こり平民芸術もまた起こつたほどで、全く四民平等を理想とした明治大正時代の準備をした時期であるだけあつて、和歌のごときも人民の間にも広まつてくる。数学のごときもやはり同じ時代の産物であるから士農工商各種の階級の人の間にしきりに学修者を輩出せしめた。和歌が平民的嗜好の産物といい得るなら、和算もまた国民嗜好の産物であつたといひ得られよう。

和歌もしくは俳句はなほだ短篇であつて、神意即妙、感ずるままに口に從つて出で、筆に抛りて成る。そして何人でもこれを作ることができる。いわば国民ごとごとく詩人たり得るのである。いずれの国でも長篇名作はあろう。国民のあまねくこれを謡い、これを楽しむことはできる。けれども何人でも詩人たり得るものではない。漢詩は短いには短いけれども、何人でも作り得ざるにおいては他国の詩歌と同じく重厚である。ひとり和歌、俳句に至りては軽快であつて情味に秀でてゐる。その間に何等理智的なものを挟まぬ。そこに日本の特色が現われている。和算は趣味の問題たるにおいて和歌と同じい。日本人は元來趣味に生くるものである。故に碁でも、将棋でも、剣術柔道にしても、茶の湯や琴、三味線にしても、文学美術にしても、従つて国民的の嗜好としてあまねく行き渡つてゐる。この趣味の国において初めて和歌があんなに發達し得た。そうしてそこに和算が發達した。和算は全く和歌も同様な精神でできている。歌を詠むからといつて、人にあまり尊ばれるわけでもないが、和算も同様にこれに通ずればとて、さまで尊ばれたのでない。和算家が老年になると大概は和歌や俳句を喜び、幾多の詠吟を残している。少し古い人については草稿も残つていなければ、子孫について尋ねることもできないけれども、さまで年代の経過せぬ人達はその子孫の家に俳句を記したものが無数に残存し、その事情をうかがうことができるのである。これらの人達について考うるに年少の頃に数学を修め、壮年時代に数学に苦心したのと全く同じ心持ちで俳句を作つたらしい。萩原禎助翁から現に聞いたことであるが、数学も俳句も別になつたことではない、面白いことは同じだ

といわれたことがある。

数学者ことごとく詩人たりとは面白い現象である。現在、物理学者〔寺田博士及び〕石原博士いしはら等が和歌の名手であるのも、和算家時代のことを思えば不思議はないのである。

和算が如何に幼稚であり、数学として整うていないものであるといつても、和歌や俳句のように簡単ではない。従つて歌人の多いほどに和算家は多くなかつた。しかし和算家のすべての人がむずかしい術理を考えることを何の苦ともせずに、これを楽しんだのは歌人が歌を詠んで楽しんだのと同様であつた。

和算は数学である。数学は論理的に固めたものである。しかしながら和算においては必ずしも論理に拘泥せず、従つて誤つたものもずいぶんあるが、和歌のように簡潔にできているような気味があるかと思われる。途中の処理方法などは略してしまつて、最後の結果にのみ重きをおいた。その見込みを付けるところが歌の想を得るのと同じようにゆくのである。そこを楽しんだのである。

九 支那数学の応用及び改造

和算は支那の数学を伝えてその上に進んだものである。しかしながら支那から伝えたそのまま模倣のみしてゐたのではない。極めてよくこれを応用運転し、もしくは改造同化した跡が見える。

例えば招差法は元の授時曆に使用されたものが伝わつたと思われるが、直接もしくは間接にこれを応用して諸種の問題を解いている。剰一術は秦九韶著『数書九章』中に見るところの大衍求一術と全く同一でただ配列の仕方が違ふだけで、やはり支那から伝わつたものと思われるが、これを使用して処理した問題は支那の算書中にはあまり見当たらずにもかかわらず、日本では諸種の問題に應用して、立派な成績を得たものであつた。

勾股玄の関係でも支那の算書中にあつただけけれど、これを適用して図形関係の問題は何でもやつたものである。

後には他の進んだ関係をも作つてそれを手段に問題の処理をするようになつたが、初めは勾股玄応用の一天張りでありながら、種々様々に活用したものである。

この種の例ははなはだ多く、支那数学をよく応用した頃から、応用の才能は明らかに認められ、後には和算家自らの創意したる事項をも巧みに応用している。これ全く日本の文明一般に見るところであつて、日清日露の両役において、西洋の戦術を使用しながら、これが活用を巧妙にしたのも一般であろう。昔の律令制定でも、明治の法典編纂でも全く外国のものに依拠して、それがうまく運用されているのもまた同じである。

和算家は支那数学を巧みに応用し得るばかりでなく、またはなはだよくこれを改造した跡も見える。

十 算盤。その改良と影響

算盤そろばんは支那にもあつて支那から伝わつたものであることは明らかである。初めこれを支那から伝えて、そうして幾年かの後にはあまねく用いらるに至つた。これも日本人が外国のものをよく採用することの一例であるが、しかし支那から伝わつたそのままの形で何時までも存続したのではない。支那の算盤そろばんは『数学通軌』及び『算法統宗』に初めてその図が見えているが、現今各地で使用されるものもこの図に見るところと大同小異で、三百数十年後の今日に至るまで、さまざま変化していないように思われる。その形状は梁上が二珠であつて、梁下の軸は極めて長く、はなはだしいのになるとあいたところが五珠の占めた長さほどあるものもあり、珠形は横断面がまず楕円形ともいふべく、はなはだ鈍いものである。こんな形のものであるから、われわれ日本人から見ると敏活を欠いたように見える。もつとも支那人は爪を長くしているとか、風俗が同一でないとかのために、支那人にとつてはあんな形である方が使用しやすいのであるかも知れないけれども、日本人の目からは妙に見える。

しかるに日本で現行行われている算盤そろばんは梁上二珠のものもないではないが、まず一珠のものが多く、珠形は稜張つ

て、梁下の軸にあいた場所が極めて短い。支那の算盤そろばんのようにゆったりしたところがなく、はなはだ繊細で、軽便で、よほどきびきびしているように見える。実際の使用上においても通信省貯金局あたりでやっているように極めて敏捷なものである。支那と日本の算盤の形状はただちに両国民の気風を表現するものといいたい。

日本の現今の算盤そろばんのような形になったのは、次第に変遷したのであるが、現存の最も古い算盤は前田利家の遺物で、梁上の二珠であることは支那のものと同じく、珠形に厚みのあることなども支那のものに近いけれど、この算盤そろばんですらも、もはや支那のものそのままではない。『塵劫記』じんこくぎが算盤そろばんの図を載せた日本最古の書物であるが、その図には珠形が支那のものに似ている。それが少し後の時代になれば現今のもののような形に変わってくる。

かく算盤そろばんの形が次第に変わったのは、国民の性格に適するように改造同化したものである。

算盤そろばんの形状ばかりではない。使用の方法においても、『算法統宗』そらばんに書いてあるような仕方ばかりしてはいなかった。次第に軽便になって、開平開立には半九々などいうものも現われ、計算を簡単にすることになった。算盤そろばんは日本人の性格に極めて適当したと見えて、その算法の改良進歩は、鋭意これを企てたのである。

算盤そろばんでは開平開立もできるけれども、算盤そろばんの長所は加減乗除の捷軽なところにある。支那では古来算木が用いられ、算木は日本へも早くから伝わっていたようで、天元術の代数学は実に算木で行うたものであるが、算木で高次方程式を解くのは理論としては、はなはだ進歩したものであるけれども、実際の運用は決して容易なものではなかった。現に算木を並べてやってみても、ずいぶん厄介なもので、手数を要することもはなはだしく、またはなはだ間違いやすい。しかるに軽便な算盤そろばんがある。できるならば算木を使用せずに算盤そろばんに依頼したい。しかし算盤そろばんでは高次方程式を解くことはできない。何とかして工夫してみたいというのが和算家の間に広く行き渡った考えであった。かくしてむずかしい問題をも加減乗除の演算だけ繰り返し繰り返し使用して解き得るような方法が考え出された。あるいは級数の使用となったり、または逐次近似法とでもいふべき種々のものの成り立ったのは、その結果で

ある。和算には方程式解法について幾らも見るべきものがあるが、算木を避けて算盤そろばんでやりたいという理想の実現したものにほかならぬ。

日本では支那から伝わった算盤そろばんを改良し、敏捷にし、そうしてこれが適用によつて数学上の大いなる進歩ともなつたが、支那では算盤そろばんは商業用等に使用されたばかりで、算盤そろばんについて日本で見たような理想も起こらず、またあんな結果もあげられたことはないようである。この点においても日本人が運用の上に常に敏活を期し、よく成功するものなることを示している。

十一 算木及びその影響。支那数学の改造

算盤そろばんの改良及びその影響によりて日本の数学が幾多の進歩を成したことは今説いた通りであるが、算木もまた支那から伝わり、日本の数学構成上に著しい関係を持ったものである。凶形関係のもの等を除き、日本数学の根幹は大体において算木関係の算法から換骨脱体したものといつても大過あるまい。

算木はもと竿、籌、筭、策等の名をもつて呼ばれ、その形状大小もしくは使用法等につきて多少の相違はあつたろうけれども、要するに後の算木の前身であつて、支那では古い時代から行われたものである。支那で早くから開平開立の算法が立派に整い、その方法を推し広めて二次三次の方程式の解法も成立し、また一次連立方程式の解法もできるし、後には古来の開平開立の方法を拡張して高次方程式の近似解法が成り、天元術、四元術の進歩した代数学が発達したなど、皆算木を使用してできたのであつた。支那の算木使用に基づける器械的代数学の成立は極めて著しいことである。数学史上、いずれの国についてもかくのごとき類例はかつて知られておらぬ。

かくして成り立つた支那の代数学が日本へ伝わった。これを伝えた書物は『算学啓蒙』である。『啓蒙』には天元術は使用されているが、容易に理解され得るような説明はされておらぬ。支那では宋元時代に発達した天元術が

明時代にその伝を失い、清初には天元術を記した書物はあつても理解することができなくなつて、西洋の代数学が伝わつたのでこれと比較して、ようやく理解されることになつたような事実があるが、日本では難解の『啓蒙』に基づいて独力で天元術を理解し得たのは、清初の支那数学者よりもやや優れていたようである。和算家が天元術を理解し得た筋道は未だ充分に明らかにされないが、よほど苦心した跡は種々の史料に基づいて察せられる。天元術及び天元術により得たる方程式の近似解法は和算家の間に広く行われ、これに使用せる算木も現に存するものが必ずしも珍しくない。

支那の天元術においては方程式の一根のみ採り、二根以上に注意することはなかつたのであるが、日本では天元術が理解されて間もなく、二根以上あることを注意するに至つた。しかも初めは問題に無理があるとして放棄したこともある。天元術で試みるような代数演算を二重三重に試みて行ふ算法もできた。和算家のいわゆる演段術はこれである。平たくいえば補助未知数を使って二つの方程式を作り、その補助未知数を消去するものである。支那の四元術は二つもしくは四つの方程式を作つて消去を行うことはやつてはいるが、日本の演段術は、四元術とは仕方が同じでなく、また四元術を記した『四元玉鑑』が日本に伝わつていたらしい形跡が見えない。

関孝和の『伏題』に初見のいわゆる維乘法は西洋数学の行列式に当たり、西洋より先だつて日本で発達したものであるが、これは演段術の一種であると同時にまた一次連立方程式の解法にも関係したものであつた。従つてやはり算木の代数学を基礎として、その上から成り立つたものであつた。

演段術から点竄術てんざんが出で、それから天元術の解法から二項展開法を生じ、これを応用して円理の算法が成立し、円理が発達して日本の数学は極致に達するのである。

かくのごとき事情であるから方程及び天元術の器械的代数学があつて、それから一步を進めて日本の代数学はできあがつたといひ得られる。従つて算木の算法から系統を引いたものである。けれども方程及び天元術が元来算

木を使用して演算すべきものであったに似ず、日本の演段術、維乘法、点竄術^{てんざん}、円理等はいずれも筆算式の数学であった。故に算木の系統をば引いているけれども、算木の影響は間接であつて、直接のものではない。よつて支那の代数学は算木の直接の影響から生まれ、日本の代数学は間接の影響によつて成立したといつてよいのである。かく和算家は支那の器械的代数学を改造して日本の筆算式代数学を造りあげたのである。全く支那数学の改造にほかならぬ。

十二 西洋数学の影響

日本の代数学は器械的代数学から系統を引いているとはいえ、筆算式に発達したのが特色であつて、筆算式の代数学はその当時西洋で行われていたところである。西洋との交通は戦国の頃から行われ、鉄砲も伝わり、医薬も伝わり、家康は英人三浦按針を用いて造船の^{つかせ}ことを司らしめ、ポルトガルの帰化人沢野忠庵は西洋の天文学を伝え、林吉左衛門及び小林義信等が西洋の天文学を学んだこともあり、いわゆる町見術すなわち測量法はオランダ人カスパルが伝えたといわれ、寛永中から鎖国になつたとはいうものの、それ以後に外国から医術を学んで帰つた鳩野宗巴がいるし、同じ時代にオランダのライデン大学で医学を学び、そうして数学をヴァン・ショーテンに学んだという日本人 Petrus Hartingius のおつたこともあり、日本の数学はあるいは西洋の影響を受けたではないであらうか。それは何人にも自然に起こる疑問である。少しく論じなければならぬ。

日本で代数学の発達する「の」は寛文頃から以後のことである。西洋の影響を受けたとすればこの時代のことなればならぬが、この頃にはすでに鎖国になつて、わずかにオランダとの交通はあるけれども、その交通も長崎の一港に限られ、蘭書を読むこともほとんどなかつたのであるから、直接に影響を及ぼし得ることに大いなる可能性はない。西洋の天文学を伝えた人はあつても極めて幼稚なもので、代数学にまで関係したほどのものではなかつた

ようである。オランダで数学を学んだ日本人はあつても、日本へ帰った形跡がない。もし帰つたとすれば、幾何学に造詣のあつた人らしいから幾何学を伝えそうなものであるが、幾何学然たるものは発達しなかつたのが事実である。南蛮から帰つたという医者も数学に関係のあつた人ではないようである。これらの方面からはどうもオランダの数学が伝わつたらうという証迹があまりかねる。

関孝和が方程式論関係の事項について種々の記述を残しているし、中心周の問題のごときは西洋では関より少し前にスイスのグルダンが同様のことを得ているような事実もあるから、もし西洋の影響を受けているならば、これらの事項であつたらう。関孝和は日本の数学を樹立する上に最も大なる功績のあつた人であるが、関はある時奈良のある寺に何であるか分からぬ書物があると聞いてこれを調査し、それから数学が上進したという話もあり、また関の著書を検するに、年代を記したものは刊行の一冊を除きて、およそ五年の間に限られている、という不思議な事実がある。この二つの事実を併せ考へるときは、関の業績については大いに疑うべきものがあるかと思われる。はたしてしからば上述のごとき事項はオランダもしくは西洋から伝わつたものではないか、と推定し得られようか。この推定を得るためには少し理由が薄弱なようである。

関孝和は如何にも方程式論めいたものを説いているが、それ以前にも方程式に二根あることが知れ、しかし問題が悪いためにこんなことになるのだから、二根が出ないように問題の諸数を改めなければならぬ、というような考へを出した人がある。その問題というのは例の遺題として出たものであつた。天元術を正當に理解するために努力して成功した和算家が、天元術の応用において一步を進めて、ここまで来たのは、外国伝来の知識によらずともでき得べきことであつたらう。関孝和がその後を受けて、方程式の吟味を行ふたり、根数のことなどを考え及んだのは自然の進路を進んだもののように思われる。特に関が演段術を立てたのは偶然に提出された問題を解くために使用したのであつて、その問題は従来の天元術だけでは容易に解き得べきものでなかつた。この演段術は方程式論様

のもの記述よりも数年前にできている。かつ演段術の一部として成り立つた維乘法すなわち行列式の処理は西洋の数学上未だないものであつて、関の發明か否かは不明であるが、ともかく、和算上に初めて現われたものである。すでに演段術及び維乘法が成り立ち得るほどならば、方程式論様のもの論究され得ることも、またもとより当然である。必ずしも西洋からその知識を伝来することをまたない。もしはたして疑うべしとせば、支那及びインドの関係如何ということの方が一層重要らしいのであるが、現在の歴史知識の程度においては、それも未だ問題とすることに足らぬようである。これについては後に少しく説くこととする。

ただ少しく疑うべきは中心周の問題である。関はこれを公理的に使用しているが、前の時代にこれが準備になり得たろうと思われような事項が見いだされていない。しかしこの一事だけで論定することはできない。

今説いたのは和算上の知識についてのことであるが、筆算式の代数学の発達したという点はどうであろう。これは問題の主要点であるが、上述のごとき論断を下し得るものならば、この点においても、また必ずしも西洋の影響はなかつたといひ得ようと思われる。

筆算式の代数学はまず演段術において初めて現われたといつてよろしい。演段術は大体において天元術で行うような仕方方程式を作る。その天元術と違うところは、補助未知数を使うから、今いったような方程式の係数が代数式になっていることである。従つて算木で並べることができない。筆算式で書いて行うものとなつた。しかるにかくして現われた代数記法を見るに、『算学啓蒙』等において方程等の算法を記述する上に使用した書き方をそのままに採用し、場合によつてはこれを推し広めたものにほかならぬ。特に記号としては勾とか股とかいうごとき漢字をそのままに記して用うることができるのであるから、字母で文句を綴る西洋で代数記号がその代表する数量の名称そのままのものを使用することができないので記号の使用を考案することが至難であつたのと同日の談ではない。漢字の流行が和算家の代数記号使用上に大いなる便宜を与えたことは認めないわけにはゆかない。

点竄術てんざんといえは和算上では極めて重要なものであるが、その起原についてもその真義についても実ははなだ不明である。しかし大体において記号を使用し筆算式に代数学をやつてゆく仕方であると見て差し支えなからう。かく解き「し」得るものならば、点竄術てんざんの代数紀法は演段術に使用されたものから起こつたのである。かく日本の代数記号は支那数学の系統を引いたもので、単に文字だけを使用せず、必ず縦に一線を引いてその右方に文字を記す風があつたのは、算木の算法を標準に取つたからであつて、方程式の書き方なども始終支那で行われた通りの形式を改めなかつた。日本では西洋のように筆算式の算術も起こらず、数字はすべてアラビア数字に拠ることをしなかつた。しかし支那では算木使用の代数学は立派な発達を遂げ、かつその演算を記載する仕方でもできたにかかわらず、一歩進んで筆算式に改めて盛んに運用することは支那ではついに発達しなかつたのに、日本ではばかりその改造及び流行を見たのであつた。

十三 西洋数学の影響（続き）

前章説くところのごとく、日本数学の根幹は西洋の影響でできたものでないと思われるけれども、西洋数学の知識が全く入り来らぬわけにはゆかなかつた。

支那では明末から西洋の伝道師等が盛んに幾何学、天文曆術等の西洋の學術を輸入し、これを修むるものも断続している。伝道師等の手に成つた訳書も多少日本に伝わつたかも知れないが、いわゆる禁書の中に入れられたので未だ影響を与えることにならなかつた。しかるに清の梅文鼎は『暦算全書』を作り、官撰の『数理精蘊』のごとき書物もできて、西洋の数学をも記述したものが日本に伝わつた。特に『暦算全書』のごときは訓点さえ付され、西洋の三角法はこの書によりて日本に伝わつた。『数理精蘊』には対数表も採用され、日本でも後には対数を使用することになつた。球面三角並びに対数に関する問題は和算家の注意をひき、諸書に多く見えている。

楳円に関する問題は早くからあるけれども、寛政曆作製のときに支那の『曆象考成後篇』によりて楳円軌道の説を採用した前後の頃から、楳円に関する研究は著しく盛んになったかとも思われる。

重心の問題もまた西洋から伝わって和算家の注意をひいたらしく、擺線の問題も洋書を見て思いついたものであろう。少なくとも西洋天文学における星辰運行の軌道を見てからその研究は起こったものらしい。

かくのごとく、和算上には西洋の影響によつて成り立つた部分も少ないとはいわれぬ。寛政以後、特に文化文政以来は西洋の曆算書が幾らも伝わった事実があり、天文曆術においてはラランドの天文書すら読破されているが、しかし数学の方面ではそこまで行かなかつた。高橋至時よしときの『曆書管見』を見るに、天文書のことであるから、積分の記号などにも出会つたことが知られるが、日本の極数術の結果と同一であるから西洋の算法も正確なことが知られるなどと記している。文化頃に出た川井久徳の草稿にもローマ字を記したところがあつたり、また、ローマ字で印を作つたものなどがあり、白石長忠なども同様で、それ以後にはこの種のことはよく行われ、内田五観いづみは蘭書を所有していた事実もあるし、その塾をマテマテカ塾と呼んだり五観いづみの門派において詳証学と称してマテシスと仮名を付したこともあるし、また他に度学と称して西洋まがいの数学の書物を作つたものもあつた。これらの事実から推すときは、和算は意外に西洋の影響が多いのではないかと思われるかも知れないが、実際においてはさまざま影響はなかつたと思われる。

天文方の曆術家には蘭語などのできた人もあつた。しかし天文方の人々は数学のことにはあまり関係しない。数学者には蘭学に通じた人はないようであつた。内田五観いづみは詳証学しやうしやうがくといふことをいったり、マテマテカ塾まてまてかじゆという名称は使用しても、実際蘭学の知識がどのくらいあつたかは疑問である。この人でさえも蘭書を読んだのではなくして図など見て考えただけだろうという話もある。詳証学と称した書物がはたして作られたかも知れておらぬ。度学という書物は残っているものがあるが、もとより初歩のものである。

洋算の算術書の刊行されたのは柳河春三及び福田理軒しゅんせんなどの書物が初めであつて、幕末のことであつた。洋算の代数書は維新前には一冊だも刊行されたものがなく、写本で伝わつたものも見ないのである。いわんや、それ以上の高等のものに至りては何等成書の書かれたものがない。

一方において和算家が西洋の数学を如何に見ていたかも考えて見なければならぬが、天文曆術においては支那・西洋は日本よりも優れているが、数学の一科に至りては神国は世界に冠たりというようなことを記したものが、多く諸書に見えている。これはあながち誇言ではあるまいと思う。日本の数学はもともと支那から伝わつたものであるけれども、今や支那より進んでいるのは事実であつた。特に、支那の新しい算書が多く日本へ伝わつていたようでもないから、支那数学の一部分と比較すれば、益々日本の方が優つている。西洋の数学は日本の数学に比して、すこぶる優秀であつたに相違ないが、高尚なものは語学の実力なき和算家の読破し得べき道理もなく、初歩のものはまたいうに足らぬ。こんなわけで和算家は西洋数学の優秀なところに接触し得ず、従つて何等の理解も持たなかつたのである。しからば和算家の眼中に西洋数学が日本より劣つたものに見えたのも無理からぬことであつた。内田五観いづみのごとくマテマテカ塾という塾名を用うるほどの人でさえも、日本が最も優れているといつた。和算家の間に広くこんな思想が行き渡つていたというのは、實際西洋の数学から影響されたことの、はなはだ少なかつたことを示す一つの証拠であらう。

支那で西洋の微積分書『代微積拾級』の訳されてから、この書は日本へ伝えられ、訓点を付した翻刻もできた。後その原書たるルミスの書物が伝えられ、これを読もうとしても、さらに理解ができないので支那訳書を土台として大なる努力を費やし、それからわずかに了解し得るようになったということも伝えられている。

十四 和算の問題とその変遷

前節において和算上に西洋の影響はもとよりあるけれども、実際は意外に少ないことであろうと述べたが、和算家の研究した問題が如何なる性質のもので如何に変遷したかを調査することは、それ自身にも極めて重要であるとともに、また外国の影響如何を決定する上にも有力な論拠となり得るのである。

和算の栄えた二百余年間に取り扱われた問題は極めて多い。けれどもその来歴を明らかにし変遷を尋ねるときは、少数のものから転化発展したことが知られる。今微細の点までことごとく列挙することはできないが、主要のもの数種をあげてみよう。

一、楔形の問題はもと支那算書から伝わったもので、和算書にも早くから見えていたが、諸算書に多く出ているからよほど注意されていたのである。初めは長方形のものに限っているけれど、後には円形の底を有するものが現われ、さらに楕円底のものも取り扱われ、初めは体積の問題が主であったが、後には円楔等の表面積も問題になり、截口の曲線も問題になる。この曲線は和算上には大切なものである。

二、円の弧を回転して得た立体に関する問題は関孝和の著書に初めて現われたが、これも諸算書に種々に論ぜられ、和算上の重要なものである。初めは体積及び表面積の問題であつたものが、後にはその立体内に球を幾つも容れたものを問題にすることも起こり、またその立体面の截口の曲線も論ぜられるようになった。環楕円と称する曲線は、かくして見いだされたのである。

三、正多角形の内接円の半径と辺の長さの関係はずっと古くから問題になつてはいるが、後の時代まで常に論究せられ、処理方法が段々に進んだ。これに関する文献は少なくない。

四、円周率及び円の弧に関する問題もまた最も早く現われたもので、その後種々論究せられ、ついに円理の一科を成すに至つた。円の処理が進みて楕円も同様に扱われるようになった。

五、球、角錐、円錐、円柱等の問題も早くからあるが、円の処理の進むにつれて円柱を角柱にて突き貫いた体積

の問題が出る。これに引き続いて円柱を円柱にて穿去したものの問題が処理され、それに成功すると二つの円柱を一つの円柱で穿去したものの、球を円柱で穿去したものの、角柱で穿去したものの、円錐を円柱で穿去したものが現われ、初めは穿去体の体積の問題であったものが、穿去した交叉線の周、内面積などの問題も考えられるようになる。

六、初め円の中に二小円と他の一円とを容れた問題がある。それからその二小円が等しくないものの問題となる。かく円内に三円を容れたものから数円を環容したものになる。この種の問題から種々異様に変わったものが生じ、また種々の面白い結果も得られた。

七、勾股の長さを整数にて得たいとの問題がある。それが斜三角形にも広められ、他の種々の図形の場合にもなつて来た。

こうしてまだ幾らもあげることができるが、途中から突然と発現した問題というものは幾らもない。この種の研究を試みて新奇に現われた問題を検出し、外来のものか否かを考察することが大切であるが、和算の諸問題は大部分由来するところがあつて、少なくとも問題だけでも日本固有のものが多いように思われる。この問題は研究着手中であるけれども、和算の問題に外来のもの少ないことだけは、あらかじめいい得られるであろう。もとより初めに支那から伝わったものは論外である。

十五 和算の方法とその変遷

和算家の使用した諸方法が如何なるものであつて、また如何に変遷したかは最も大切な事項であつて、数学史に指を染めるほどの人ならば、これを度外におくものはないのである。従つてこの方面は最も明らかになっているが、その研究もまだまだ完成の域に達せぬ。かつそれらの方法がはたして日本独創のものであるか、外来のものである

かを決定することは決して容易の業ではない。日本で他の国に先だつてできたものがあれば、それは独創のものといえるが、この種のものはいくつかない。しかし外国にあるからといって、それが必ずしも外来のものであるとは決していわれぬ。どうして成り立ったかを考え、外来の形跡があるかないかを察し、外来の影響なくとも成り立ち得たのであるか否かの準備及び機運などを決定して、それから論じなければならぬ。

第一に維乘法すなわち西洋の行列式関係のものが西洋に先だつて発達した。整数論に関する文献は非常に多いのであるが、その中で西洋よりも先鞭を付けたものが幾らもあつて、ヂクソン氏の整数論史を見てもその事情が知られる。氏はわれわれが外国語で発表した僅少の資料に基づいて調査されたのでも幾らか独創のものが見いだされたのであるから、整数論関係のものだけでも精査したら、外国よりも先だつてきたものがかなりあるであろう。一つの円に接する四円の六接線の関係も西洋でケージーが得たよりも三十年も以前に日本で知られ、かつ盛んに応用されておつた。他にもなお外国になかつたもので日本で得られたものは幾らもあるであろう。これら外国に先だつてできた事項が幾らもある以上は、日本の数学は全部ことごとく外国から借りきたたものでないことはもちろんである。日本の数学に独創的の部分のあることはもとより事実である。

角術すなわち正多角形の算法に関するものもまたよほど発達したものであつた。その調査は一通りできているが、まだ発表しておらぬ。この事項が外国で如何に発達しているかはまだこれを明らかにせぬが、その発達の事情から考えて日本固有に成り立ったものであるように思われる。支那及びインド等にはこんな発達はなかつたようである。廉術または逐索術と称し、もし充分に発達すれば数学的帰納法のごとき証明法にもなり得たろうと思われるような研究方法があるが、前述の角術のごときもこの方法に訴えたもの多く、維乘法もこれにより、円理の算法中にもまたこれを採用したところがあり、別して円内に多数の円を環容したものの問題のごときは全くこの方法によつてできたのであるが、この方法の行われたことも固有の発達であろうと思われる。そうしてその結果、幾らも面白い

關係を得ている。まことに面白い仕方であるが、証明が充分にできているとはいわれぬ。そうして不完全帰納法は和算家の好んで用うるところであつたが、それと關係のあるところなども、日本固有の發達に属することを示すように思われる。廉術が証明法にならないで、一種の研究方法になつたのは、論理思想に短にして運用に長じた日本人の特色の現われであるとも見られよう。逐索術の研究も着手中であるが、まだ完成しておらぬ。

和算には幾何学らしいものはない。図形に關する問題ははなはだ多いが、概して代数的の処理によつて解くのである。その処理に当たりては初めは勾股玄の關係ばかり利用したものであるが、後には次第に他の關係も使用されるようになり、ついには安島直円あじまなおのぶが二円と接線との關係について立てた關係式ができて幾何学的の処理上に有用なるものとなり、次いでこれに代わりて別の關係式が成り立つて種々のこみいった問題が取り扱われ、例のケージに先だつてケージの定理を立し得たのもこれに基づいてのことであり、ケージの關係を得てからは、これがまた他の問題を解くために役立つに至つた。かようにして一種の幾何学が成立しかけていた、といつてもよい。極形術と稱するものは理論としては不完全で、往々誤ることもあるが、また役立つことも多かつた。これによつて、そうして一步を進めたものは西洋の反形法に類するごときものになつたのであるが、この時すでに幕末にして和算は放棄されることとなり、なお一段の進歩を見ずに終わった。しかもこれらはすべて日本固有に發達したものと見て差し支えないようである。日本の代数的幾何学には他に見ざる一種の特色があつた。

円理は西洋の微積分学に対比されるもので、あるいは西洋の影響がその發達上に関係してはおらぬか、と最も多くの疑いを寄せられるものである。しかし日本で發達した径路をつまびらかにするときは、さまざま疑わなくてもよさそうである。もちろん断然いささかの影響もなかつたとはいひ得られぬが、次第に發達した各段階の前に相當に準備のあつたこと、大体において支那の天元術を基礎として成り立つた方法を土台とし、日本固有らしい特色のそなわつてゐることなどから推して、外国の影響はなくとも、日本で固有にあれだけのものは成り立ち得たのである。

うと考える。これについては研究がまだ不充分であるが、詳論は別に企て、準備中である。

この種の研究は、これを和算の各部分全体について試みてみるのに、どうしても和算の発達に外国の影響が多少あったのはいうまでもないが、大体においては独特の発達をしたものと見られるのである。かくして方法を調査しての結果は問題の考察からきた推論と一致する。

十六 インド及びアラビアの関係

以上の論究において和算は大体において固有の発達をしたといひ得られようと思うが、ここに少し疑問としたいのはインドなどの関係である。この関係は従来ほとんど問題にされたことはない。しかし問題となり得るのである。関孝和の事蹟について少し疑わしいもののあることは前に述べておいた。関が奈良で見たという未知の算書はたして何ものであろう。伝うるところによれば、何時の頃に伝わったものであるかは知らぬものであったという。無論支那から伝わったもので、漢文で記されたものに相違ない。漢文であるから関孝和が読み得たのであろう。しからば支那のものか、もしくはインドのもの支那訳ではなかったらうか。疑いは支那、インド、それからやや下つてアラビアにかかわる。

支那では古来数学がしばしば起こりまたしばしば衰えた。そうして古来多くあつた算書が大部分は滅して伝を失うた。関の事蹟に対して、しばしば引き合いに出される劉宋の祖冲之の著書も伝わらなかつた一つである。最後に発展したのは宋元時代であつて、それ以後は見るかげもなく衰退し、宋元時代のものも理解されなくなるし、またこの時代の算書中には一時伝を失い、支那では後に朝鮮版を発見して回復したものもあるし、日本に保存されて支那にはなくなつていたものもあつた。この時代のものがあるいは関の手に入らぬともせぬ。元の『四元玉鑑』は日本へ伝わつたらしくないけれども、四つ以下の方程式を立てて消去を行うというのは関孝和の演段法とやや趣意が

一致する。『四元玉鑑』を作るほどの才能をもってしては、またそれ以外に種々の創発術があり得なかつたであらうか。かつ授時暦の作者郭守敬のごときもよほど才能のあつた偉人であるが、その著書が多く伝わつておらぬことは記録に徴して察せられる。

授時暦に使用した原則のごときは、支那の前代からの曆術上の準備を考えるとときは、外来の影響なきも成就し得られようと思われるけれども、しかしあの時代にはアラビアの関係がある。元では支那の天文台とともに回々の天文台をも置いてあつた。西域から礮手ほうしゅも聘せられる。当時の数学の發達は根本においては断じて支那固有のものであるが、多少の影響を受けたことはもちろんあろう。少なくともアラビアに接したことが好個の刺激にはなつたろう。アラビアの実験を尙ぶ実風〔学風〕は多少伝わつたらしい。郭守敬の作曆に際して觀測の事を厳にしたのはその影響ではなかつたであらうか。しからば郭守敬またはその他の人の手でアラビアの数学が伝えられているかも知れないし、また郭氏自身等が立派な著述があつたかも知れない。しかし後の時代がはなだしき衰退の時期であるし、元は久しからずして滅びるから、算書のごときも伝わり難い事情があつたろう。しからばその当時のものが奈良を経て関の手に入つたことがないともしないのである。

奈良の疑問の書物が宋元時代のもの、または当時のアラビア訳書でないとするれば、いずれの時代かのインドの訳書ではなかつたろうか。インドの数学はよほど發達したものであつた。そして隋書等にインド算書の支那訳書のあつたことも明記されている。その後唐になつては瞿曇くどん姓の人が天文方の長官ともなり、曆書の漢訳などしたこともあつた。故に未知の印度算書が漢訳されて関孝和に伝わらなかつたとはいわれぬ。

かくして演段法あるいは維乘法は支那でできたものではなかつたろうか。関孝和の説いている方程式論のようなものはインドまたはアラビアから伝わつたのではなかつたか。これは極めて不確實であるけれども、全くあり得ないことではなかつた。

しかしまた一方においては、関孝和は従来考えられたように当時において他の学者より段が違って傑出していたとは考えられない。歴史の研究が次第に進むに従って、当時の人の中にも関の業績中の一部分と同等、またはそれ以上のものを残したものであることが追々と知られてきた。維乘法のごときは、関と同時代に大阪におつて説いた人もあり、特にその人は公刊している。この時代の写本類は残存のもの極めて少なく、関孝和の著述類は関流が栄えたために幸い幾らも保存されたのであるが、他の人達の流派はほとんど後世に存続しないので、刊本以外の著述は一、二の例外は別としてほとんど伝わっていない。もしそれが伝わっていたとすれば、立派なものもずいぶんあつたであろうし、関との業績上の懸隔はさまで著しくないことが知られたであろう。維乘法のごときはあるいは関以外の人が創意したものかも知れぬ。かく考うるときは、奈良の一件は当時の人の業績が集められておつて、関はそれを手に入れたものかも知れぬ。こう考えれば外国の関係ではなくなる。要するに維乘法は支那にあつたか否かは、まだ分からぬのであつて、日本でできたものと見るのが穏やかである。

この二様の見方はできるが、そうしてこの二様の見方によつて関孝和に関する疑問は解決し得られるのであるが、この二つのいずれが成り立つにしても、これだけで日本の数学の歴史的価値は多少動くとするも、全然没却されてしまうものではない。

この関係においても一つ考えて見たいのは、日本の数学がインドに似たところがあるらしいことである。これは充分に比較してからではないと論定はできないが、とにかく、整数論、連分数、統術などの方法または結果に類似したものが幾つか存在することを注意しておきたい。しかし類似は如何にあつても、インドと全く同一でないこともまたもちろんである。従つて、たとい陰密の間にインドの影響を受けたことがあると仮に考えたにしたところで、整数論等において日本固有の発達のあつたことを否定し得られない。前に推論した結果は今の議論のためあまり動かぬのである。

十七 帰納的推論

和算家の使用した推理の仕方には帰納的のものがはなはだ多い。前にも述べた廉術または逐索術と称せらるるものごときはそれである。角術においては五角形、六角形、七角形と次第に各場合の方程式を作り、その諸方程式を表に現わして、それから次々の方程式の成立する法則を推すことになっている。行列式でいえば、三行の場合から四行の場合、五行の場合と次第に進む。円内に多数の円を環容した問題にしても円数が四つのとき、五つの時などについてこれを解き、その次々の関係を定め、それから次へ次へと推して一般の通術を求めるといふ風であった。建部賢弘たけべかたひろの『不休綴術』は種々の算法について数が三である場合には云々、四である場合には云々、五である場合には云々、従つてそれから推して一般に云々の仕方を取るべきものであるといふように考えて、帰納的に算法の説明を試みたもので、いわば建部が理想とせる数学的推理の方法を教えた教科書であり、方法論の著述であるとも見られる。この書をもつて有限もしくは無限級数によりて説いたものだと言く人もあるが、論理上そうも見られぬことはないが、そう見ただけでこの著作の真意を解し得たものとはいわれない。帰納的に推論したいという精神を寓した、意義深いものと見るのが至当である。和算の方法に帰納的のものが如何に多きかを考え、また最も重要な部分を占めていることを考うるときは、『不休綴術』があれだけでまとまった一冊のものになっているというのはこの精神を高潮するためのものであったことはいふまでもあるまいと思われるのである。

零約術というのはまず連分数であるが、これを説く仕方を見ても、やはり同様な精神が見える。初めに数字上の値を出しておいて、その値を処理して公式を作つて行く。初めに幼稚であったときの遣り方もそうであるし、連分数の考えが整つた頃にもやはりそうであり、ずっと後にこれと関連して面白い公式が案出される頃になつてもやはりそうであった。

円理は和算上最も大切なものであると見なされたものであるが、初めに円理で公式を作ることになつたのも、ま

た同様の手数によつたのである。その例は『括要算法』に見える。次に級数の形になるのも、やはり同様であつて、その仕方は『大成算経』等にでてゐる。宅間流の円理なども、皆同じ趣意が認められる。初めに数字上の値を算出して、それから推論するという仕方を止めて、二項展開法を用いて初めから解析的方法を適用することになつてからも、やはり帰納的の推論を避け得なかつた。弧を二分した場合、四分した場合、八分した場合と次第に展開法を進めるが、その次々の展開の結果を対比して諸級数の係数を比較し、それから帰納して一般の場合を確かめ、さらに無限に推し及ぼすという仕方である。帰納といつても、もとより不完全の帰納である。もし論理の厳密を期するときは、これだけでははなはだ物足りない。従つて西洋人の目からは、この解析方法が極めて不完全に見え、西洋数学の結果を知つて試みたもののように、解せらるることもありがちである。しかしながら和算家の好んで使用した論理的過程が、如何なるものであつたかを考え、なお前後の事情等を参酌するときは、ここに極めて日本的なものがあることを認められるのである。

円理の推論上にはしばしば使用される塚積たか、すなわち諸種の有限級数の総和法においても、また帰納的の推理によつて公式を得たものであつた。そうしてこれを使用して円理の諸公式が表に作られるようになるが、その作製のごときも、やはり帰納的の分子を含んだものであつた。

方程式の解法において和算家は諸種の方法を考案したものであるが、初めに推定の概値を立てて算法を施し、その結果を用いてその算法を繰り返して、かくして次第に精密な結果に近づくとというような方法も好んで用いられた。統術、開方盈朒術えいじく、趕趁術かんぜん、重乗算類術、還累術等と名づくるものはいずれもこの部類に属する。この種の例はまだ幾らもある。

かくのごとく数字上の値からその成立の法則を推したり、特殊の場合若干を考えてそれから一般の場合を得たり、概値から出発して次第に精密になるようにして見たり、こんな手段を賞用したのは実に著しいことであつて、ここ

に和算の一つの特色が現われているのである。

十八 解義と証明

刊行の和算書には方法を説明したものもあるにはあるが、しかし和算書の大部分は問題と答術とのみ記したものである。その答術を得るための過程まで記述しては大部の書物となりて出版費が嵩むのでやむを得なかつたという事情もあろうが、一つには方法よりも結果に重きをおいたことも関係があろう。

和算家は一つの問題を分析してその解答を得るための手段過程を演段と称した。演段という術語は支那でも宋の頃から多少行われたようであるが、和算家もその術語を襲用した。しかし後にはこの演段のことを解義と称するに至つた。和算には演段術と称する一種特別の算法があるから、混同を恐れたためでもあつたらう。

この演段もしくは解義については和算家は、はなはだ力めたものであつた。刊本にもこれを記したものがあり、写本類の多くは問題の解義を記したものである。『精要算法』は教科書として最も広く行われたのであるが、単に問題と答術のみあげ、解義はしていない。和算家は門人たちにその問題の解義をさして、それで教えたのである。『点竄指南録』もまた行われたものであるが、この書物には解義も出ているが、一冊に問題と答術とを記し、別の所に解義がしてある。教科用の書物でなくとも、問題と答術のみ記したものについては、和算家は競うて解義を試みる。そうして誤りを発見したり、迂遠な所などがあれば、どしどし訂正して別の書物を公刊する。他の人はまたこの書物の問題について解義を施し、さらに訂正を加える。これは数学上の競技の一手段ともなつたが、また和算家が問題の解義に興味の深かつたことをも示すのである。和算は大半、解義だけで成り立つたといつても過言でない。

和算の解義はある意味において証明である。勾股玄の問題等の解義といえ、もとより証明にはかならぬ。勾股玄については幾多の証明が成り立つておつた。他の問題に関しても立派な証明のできてくるものがあるし、また幾

通りの証明のあるものもある。和算家は円柱の斜截面を側円と称したが、円錐の斜截面が側円なりや否やについては疑いもあつたようで、これを証明したものもある。和算家が全く証明の精神を有せず、証明を度外においたとはいい得られぬ。しかしギリシア以来の西洋数学に見るとき厳密なる意味における証明という精神は、和算家の間にこれを求めることができない。解義は必ずしも証明になつていないのである。

関孝和の『伏題』は行列式の問題が初めて現われたもので、大切なものであるが、その解析方法には二つの誤りがあつた。その誤りの一方は関自身またはその没後幾ばくもなく訂正して著述をしたものも残っているが、一方の誤りは次の時代になつてもそのままに押し通して、およそ百年間も行われた。これはある問題に解義を施してある結果を得た場合に、これだけで満足し、その結果が正しいか正しくないかを検証してみなかつたからの過であつた。換言すれば、解義はするが、証明は試みなかつたということに帰着する。

極形術はずつと後に成り立つたものであるが、一種の解析方法を試みて結果を得るもので、ある場合には至つて便利でないでもない。しかし誤つた結果に陥ることも珍しくなかつた。これは方法そのものに欠陥があるからにもよるけれども、その解義だけに満足して、得たる結果についてその正否を検証することをしないからの罪であつた。これらは、一、二の例であるが、要するに和算家はある方法によつて解義を施し、それである結果に到達するときは、ただちにこれを正当のものとして採用するの風があつたのである。その結果を検証することは普通の例でなかつた。

こんな事情であるから、和算の問題には答術の誤つたものが、けだし少なくない。内田五観いづみが二等辺梯形内に容れたる楕円の四隅に四つの円を描いて、その直径が互いに比例することを示したが、正しいものでなかつたといふときは、その一例である。和算家の中にも実地に四つの直径の長さを算定して、その値を適用することによつて、その結果の正しいものでないことを示したものはあるが、それ以上に正しくないという立派な証明をした人はな

かった。萩原禎助のごとき有力家でさえも、この問題の解義を施してうまく結果が得られないで、自分の工夫が足らぬのか、もしくは問題に誤りがあるのか決定しかねるといつていたほどである。

今いったごとく四直径の数字上の長さを測つて、それで検証するようなやり方が、和算家の間では証明によく用いられたのであった。こんな例は幾らもある。またある曲線が楕円であることを証するためにその面積を算定し、楕円の面積と同一であるから、その曲線は楕円であるといったようなものもある。

和算家は諸算書の問題について解義を施し術文を訂正することが非常に流行したのであるが、その訂正されたものを見るに實際誤つたのを訂正したものもあるが、数学上の意義からいえば異なるものに叙述の文句のみ変更して字数の多少などやかましくいったこともある。二通りの解き方があるような場合には数学上の意味からその優劣をいわないで、これを叙述するに要する字数の多少でその多い方は迂であるといったこともある。この術であれば何字で書き表わされるが、かの術には何字を要するというようなこともしきりに論ぜられている。術文をなるべく簡潔に叙述すること、もしくははなるべく簡潔に術文の叙述され得るような術を得ることに非常の努力を捧げたのであった。和算最後の大家萩原禎助と会談したときにもしばしばこの種の事項に談話の及んだことがあった。

和算家は種々の問題を取り扱つて、實際は定理と称すべきものも幾らも得ているが、それが如何なる場合にも必ず問題の形に記され、決して叙述的命題の形に記されておらぬことも著しいのである。

十九 日本人の論理的思想

和算家は問題の解義には力めたが、証明ということは全く企てないではないけれど、証明という精神があまり鋭敏なものでなく、証明の厳密を期することをしておらぬは、前節に論じた通りである。従つて過誤を犯したことも珍しくなかった。

かくのごときは決して数学の上にも現われたことではなかった。全く日本人の性格からきたことである。国民の性格の最もよく現われるのは文芸や音楽の上にあるかと思われるが、田辺尚雄氏の音楽史に関する研究から見ても日本人は感情的の民族であつて、感情的の音楽ばかり発達したことが知られる。日本の文芸もまたその通りであつて、ベーコンやエマーソンのような理智に勝つた大文芸家の出たためしがなく、社会一般に理智的というよりは感情的である。宗教にしても理性的のものは発達しない。哲学倫理も論理的に組織されず、論理学の成立しなかつたのは最も著しい。因明いんみょうの論理学が伝わつて多少その伝統を見たのはともかく、徳川時代のごとく諸般の學術が並び起こつた時代においてすら、論理学らしい論理学はさらに発達しなかつたのである。三浦梅園の著書中に多少見るべきものはあるにしても、もとより例外たるに過ぎない。論理学が自発的に発達し得るためには日本人はあまりに感情的であつたのである。故に一切のものが芸術として発達し、最も理智的で没感情的であるべきはずの数学までが芸術化されて現われ、数学者が相率いて詩人となるというような有り様にもなつたのである。西洋でもクローネッカーやシルベスターが数学を詩歌と見なし、ギリクレーがこれを音楽と感じたような例もあり、また数学者にして詩を作つた人も稀にはあるが、和算家のごとく、その大部分が傍かたわら詩人であつたようなことは、おそらくは絶無である。

徳川時代の日本に論理学が発達しなかつたばかりでなく、日本人は元來論理想に長じたものでないのは、今福忍氏が雑誌『東亜之光』に論ぜられた通りで、第一日本語の組織からして論理的に発達したものでない。その言葉使いが如何に非論理的であり、また何事も道理によらずして感情で判断されるかは、少しく注意を払うときは容易に認められる。

日本人の論理想をもつてして、日本の数学が証明の精神に欠如するところがあり、過誤の少なくなかつたといふのはもとより当然のことであつて、それにもかかわらずあれだけの結果を得たのは、芸術的氣分に支配されたこ

とがあらずかつて力なきものでなかつたであろう。

二十 数学と星学

数学と星学の発達は大概相俟つて進むもののように思われるが、徳川時代にも大体においてその傾向が認められる。バビロニア、インド、支那、アラビア等では時代によつて多少の相違はあるけれども、概して曆術家天文家が数学の進歩に貢献したことが多かつた。けれども和算の発達は、星学上の必要が割合にあずかつておらぬ。数学が進歩を始めてから後に星学が起こつてくる。それも西洋の影響が多少加わつて支那の曆法が研究され始める、数学者が曆術のことなどに注意するようになる、現行曆法の不完全なことが知られて、革新の機運が開ける。こんな風にして貞享の改革はできたのである。その改曆の功勞者洪川春海はるみは数学者でなくして星学者であるが、實際その新曆法を作つたものは数学者の手に成り、洪川はこれを伝えられて改曆の運動をしたのだということである。かくして星学發達のために数学が起こつたというよりは、数学の發達に促されて曆術が影響を受けたといひ得られる。

その後に至つても数学と星学は大体において別々の徑路を取つたようである。数学者であつて曆術のことに通じた人はもとより多い。曆術に關係のない数学者はあるいは少なかつたであろう。建部賢弘たけべかたひろ、中根元圭、山路主住等ぬしずみの数学大家は星学上にも關係があり、山路のごときは宝曆の改曆にあずかつた人である。星学上の問題から数字上の方法の成り立つたものも、建部が曆術上の必要から円周率の研究をしたこと、中根彦循の『開方盈朒術』えいそくのごときものがあるにはある。しかしそのような例は少ないのであつて、数学者が星学を取り扱つたのは主として曆術の問題を数学的にやつてみたのみに過ぎないようである。いわば数学者の試練場となつたに過ぎないのである。久留島義太のごときは、数学者は数学の問題をやつておればよいのであるが、問題がないので曆術の問題などをいじくることになつたのは慨なげかわしい、というようなこともいつている。建部、山路等が星学にたずさわつたのはこんな

意味ではなかったが、ともかく、久留島の言葉によりて数学者が如何なる考えでいたかが察せられよう。こんな有り様であるから数学は星学曆術のために至大の影響を受けたというよりは、かえつて数学の發達が曆術の發達を誘起することとなったのである。数学が主にして、天文曆術はむしろ客であつたともいい得られよう。

宝曆及び寛政の改曆の頃からは、星学の方面は西洋の知識によつてよほど面目も変わり、星学の問題によりて数学上に好影響のあつたこともあるが、この頃からは天文方の星学者は数学にはあまり干与せず、数学者はわずかに曆法などのことを、ひそかにいじくつたくらいのもので、星学上に貢献することなどもなく、別々の歩調を取つたようである。数学と星学との相互の關係は、まだ精査することを要するが大体こんなものであつた。

和算上においては星学上の影響を受けることが案外に少ないようなのは、日本では実験の學問が起こらず、従つて星学も実験觀測によつて進歩することが少なく、数学者を動かすほどに大なる勢力とならなかつたのが一因であらう。

日本では実験觀測の科学の起こらなかつたことは実に著しい。刀劍鍛鍊の術は極めてよく發達したにもかかわらず、その鍛鍊法を具体的に記述組織したものすらほとんどないということであるが、この一事によつてもその間の消息がうかがい得られる。日本では工業の發達が著しくないと、物を理論化せずに運用に長ずるといふので、実験科学の發達は必要でなかつたので、星学もまた実験的に進むことができず、かえつて芸術的の意義において發達した数学の進歩のために反対に影響されるようなことになつたものと見てしかるべきであらう。この事項はもとより管見に過ぎない、深く主張するわけではない。

二十一 数学者の地方分布

和算は主として武士という遊食階級が一種の娯樂として開拓したのであるが、しかし商家農家の人達にも諸大家

が輩出して、数学者の大多数は江戸にいたというものの、また広く全国各地にも広まって、その分布は決して局部的のものではなかった。けれどもその分布は決して一様でない。ある地方には幾多の大家が出たが、またある地方にはほとんど数学を修めた人もなかったというような有り様である。これはもとより事情がなければならぬ。人情風俗から経済上の事情、交通の便否、人物の輩出、奨励の有無等幾多の要素が加わっている。故に広く人物の分布をかんがえ、その分布の事情をつまびらかにするときは、社会研究上に極めて有益な結果が得られ、教育上等に好個の参考資料となり得るのである。しかも事はなほ複雑にして一朝一夕に成し得べきでもなく、また数学だけでなく諸般の事項にわたりて同時に調査する方が一層有益であるが、私はもとより数学者のみについてでも試みてみるつもりで着手している。

今著しい事情のみをあげるならば、上州は和算の諸大家の出た土地であるが、維新後には数学者または科学的方面に多く人物が出でず、かえって文科関係の方面に人物が多いようである。上州の諸中学校に教鞭を執れる人に聞いてみても、上州学生の数学はあまりよくないように思われる。上州は元来小藩の分立した場所であり、政治上にかなり圧迫も受けているし、また長脇差の本場であったことなども参酌して考えなければならぬ。こんな上州に芸術的の気分の勝った数学が起こったのはいわれなきことでない。こんな事情のある所へ感化力ある人物が出たのが原因であつたらう。

仙台藩では宝暦の頃に戸板保佑に資を給して江戸に上らせ、山路^{ぬしずみ}主任について数学を修めさせたほどで、奨励のあつたためか仙台領にはいたるところに数学が普及して和算家の多かつたことは他にほとんど比類がない。しかし数学者の多かつた割にずばぬけた人物は輩出しておらぬようである。

薩州はあの雄藩で、天文理化の学を奨励したほどのところであるけれども、和算はさっぱり駄目であつた。全くなかつたといつても差し支えあるまい。土佐にも数学はなかつた。長州及び佐賀にも一、二の人はあるが、いうに

足らぬ。幕末に雄飛した薩長土肥四藩に娯楽を主とした和算の発達していなかったのは、けだし注意に値する。和算は実利的精神の勝った土地には栄えずして、理想的精神の流れているところにのみ起こったらしい。

久留米侯有馬頼僮よりゆきは自身も立派な数学者であり、また藤田貞資さだつぐのごとき大家を抱えなどしたが、その後久留米藩ではあまり数学が引き続いて重んぜられた様子もないし、日向延岡の内藤侯も数学に通じ、久留島、松永の両大家を抱えてもいるし、久留島は延岡に下つて教授をしていたこともあるが、次の代には何等数学に関する事項は知られなくなり、後には数学の振るわざること他藩と毫もえらぶところがなかった。九州はいつたいに実利的精神が盛んであつて、たといこの二藩におけるごとく一時は奨励があつても和算のごとき非実利のものは永続発展し得なかつたと見える。

二十二 和算研究の中心地

和算は毛利重能しげよしから始まるのであつて、毛利は京都で教授した。吉田、高原、今村等は毛利の門下から出る。その当時はもとより京都が中心地である。その後にも京都に幾らも人物があり、大和郡山にも『改算記』の著者が出る。次いで大阪に島田尚政がおり、大阪で宅間流が発達する。京都には中根元圭の一派がある。

しかし京都または京阪地方が和算研究の中心地であつたといふのは長い間のことではない。中心はたちまち江戸に移る。別して関孝和が江戸におつて日本の数学は著しく発達することになつたのである。これからは江戸が和算の発達を中心になつて、江戸が一番多くの大家を輩出させたところである。諸地方に幾多の人物が出て、地方におつては大なる勢力を他に及ぼすことはできないばかりでなく、江戸にいた人達に比して人数においても業績においてもはるかに劣り、和算上の業績中目星しいものは大概は江戸でできたらしい。

大阪あたりには宅間流があり、京都には中根の一派がおり、金沢には大阪の関係から起こつた三池流があり、紀

州には小川流があり、後には大阪で武田、福田等が覇を称えているし、京阪地方から出た和算家の総数はかなりに多人数であるようだけれど、これら諸家はもちろん幾多の研究もあり幾多の業績もあげているには相違ないが、江戸の和算に比べては決して同日の談でないのである。江戸は一旦中心になつてから和算の終末に至るまで終始その中心勢力たる地歩を失わなかつた。

江戸が和算研究の中心になるのは、和算は主として武士階級の間を起こつたもので、江戸には諸国の武士が多く集まり、江戸の武士は閑散であり、また江戸では修学上の便宜が多いから、自然に江戸が中心地として続くことができたのである。京阪地方は政治の中心でなくなるとともに武士が多くなりなくなる。それが京阪の数学の江戸に對抗し得べからざるに至つた一大原因であろう。和算は閑散なる遊食階級たる武士を中心として発達したもので、あんな芸術的気分のものに発達するといふのも無理からぬことであつた。

江戸において数学にたずさわつた人達には諸藩の武士も少なくなかつたけれど、多くは江戸詰の人々であるから、これらの人達の数学上における仕事は江戸のものとするのがもとより至当である。

諸藩の人達は江戸詰でなくとも参覲交替などで江戸に集まるものが多く、江戸で数学を学んで、これを地方に伝えたものも少なくない。金沢には大阪の系統を引いた三池流があつても、富山及び大聖寺では江戸の数学を伝えておつた。和算は江戸で最も多く学修されたばかりでなく、全国各地の数学は大概江戸の数学を受けて起こつたもので、いずれも皆しからざるはなかつた。仙台藩で戸板保佑を江戸に遣わして学ばせたり、またその他にも藩命で江戸の和算家から学んだものもあり、一人として江戸で学んだものなどもその例は幾らもある。久留米侯有馬頼僮よりゆきは和算家として一廉ひとかたの人物であるが、もとより江戸で天文方の山路主住ぬしずみから学んだもので、当時随一の大家であつた藤田貞資さだつぐを抱えたといつても、藤田は江戸にいたのであつた。

日本では実験の学科はまず何も発達しなかった。曆術でも観測を厳にして実験検証するということはあまりしないで、既知の事項へ数学を適用して算定するくらいのものであった。このような間に立って発達した数学は実用的なものではなく、芸術的に発達したのである。特に遊食の人の娯楽として発達するから益々その傾向が現われる。

しかるにこれに対して一つ注意すべき事実が認められる。徳川時代にも実験的の学科は幾らつか現われてくるし、また多少発達もするのであるが、その発達の跡を見るに、芸術的の数学が江戸を中心として発達して、大阪辺ではよほど劣っていたに反して、実験的の学科は京阪といつてよいか、むしろ西の方から起こったのではないかと思われるのである。これは精査を要することであるが、一、二の例をあげていふときは、貝原益軒は福岡から出て、將軍吉宗の天文観測の顧問になりかつ日本の楽律を作った中根元圭は近江の人で半ば京都にあり、『解体新書』翻訳以前に实地に解剖を試みて得るところのあつた山脇東洋は京都にあり、日本の医学史上最も尊重すべき吉益東洞は安芸の人で大阪〔京都〕にあり、天文の観測に最も意を注いだ麻田剛立は豊後の人でまた同じく大阪にあり、その門下から高橋至時^{よしとき}及び間重富のごとき大家が出て、この三人の手で伊能忠敬の事業は準備が成るのであるが、その仕事が大坂で始められて江戸で完成したのである。砲術上弾道の研究は阿波の小出長十郎、肥後の池部啓太、丹後の人で大阪におつた田徳莊〔田結莊〕^{たゆいのしよぼう}齊治等のごとき人物の著書中に伝わっている。電気のことを初めて伝えた平賀源内は讃岐の人であり、飛行機を作つたという伝説の伝えられたのも備前の人であり、地下を掘つて水道を通じサイフオンの理を実現したのは金沢城であり、薩藩では理化学を奨励する。帆足万里、三浦梅園は豊後の人である。大阪の緒方塾は実験科学を伝うる上において、けだし大なる功績があつた。

これらの事実は極めて多い。諸方の人材の広く集まれる江戸においても実験科学の勃興に対して全く何等の事蹟もないというではないけれども、上述のごとき西方諸国の著しいものに比すれば、決して同日の談ではない。数学において江戸が研究の中心であり数字上の最も著しい事業はほとんど全部江戸で成り立ったものとはすこぶる趣き

が違う。丸山派、四条派の写生画の画風が京都で発達し、江戸で発達したものでないこともまたもとより関係があるろう。

この著しい事實はどうして成り立つたであろうか。江戸もしくは江戸を中心とした東方と、京阪を中心とした西方とにおいて、社会上の事情がすこぶる同一でないことが、その原因でなければならぬ。長崎が唯一の貿易港で、長崎から外国の知識が伝えられるから、西の方の諸国は自然外国の学問に接触しやすいとはいえ、単にそれだけの理由から来たものではないようである。現今においても美術界の状態を見るに、東京の日本画は主として古典的なるに反し、京都では写實的の傾向がうかがわれるようであるが、これは丸山四条の流を汲んだというのみではなからうと思われる。

かく考えて見ると、日本の西方は經濟的に発達し、そして人心が著しく功利的で、またこせこせしているが、東方は經濟の發達は後れ、遊樂的でのんびりしている。現在日本の各地を旅行して見ても分かるが、東北地方では苗代なわしろの跡へは稲を作らないで一夏全く遊ばせてあるのが幾らも目につくが、西の方ではこんな実例は見られない。この一事のみでも大体の情勢は察せられる。西方の人は未知の人に対しても社交的であるが、しかし実は輕薄である。東北の方へ行くと容易に人を信じない代わりに後には極めて親密になる。これは交通の發達したのとせぬとの結果であろう。西方はよく開けているが、東北は冬期積雪の間に閉ざされて瞑想に耽るような風のあることもまた一つの事情である。かくして日本は東西によつて氣候・風土・經濟から人情風俗まで際だつて区画される。この東西の対立は一朝一夕のことではない。蝦夷征伐、武士道の發達、鎌倉と京都の對抗、これ等を通じての歴史から違っている。徳川時代になつては江戸が政治の中心となり、武士の本場となるが、經濟の中心は依然として大阪及び西方から東方に移らぬ。現今に至りても、その傾向が未だ充分に消え去らぬのである。故に戊辰の役には西方と東方との對抗と見られるような現象も見られた。

日本は東西によつてこんな相違があるのであつて、經濟の進まぬ東北地方を控えて遊食の武士を中心としての和算が江戸に栄えたに反して、文化の早く進み經濟が発達し功利的の精神に富んだ西方で実験科学の起こつて来たのは決して怪しむべきでない。ひとり外国の知識に対する門戸ともいふべき長崎が西方にあるからというだけではなかつたのである。

和算そのものにおいては、九州などは早く起こつて早く衰え、京阪地方には芸術的色彩が江戸に比してやや薄く、東北諸國は發達は後れたが、その代わりにずっと後までも続いて、今日に至るまで奥羽の各地に和算を教授し、もしくは学修するものが往々にあるが、西方においては全く見られぬのである。

二十四 実験学科の和算上における影響

和算は芸術的の氣分を主として、江戸が中心になつて發達し、実験学科はこれとは反對に江戸を中心とせずして西の方から起こつて来るが、しかし実験科学は元來日本には發達しなかつたのであつて、天文曆術でも実験觀測はあまり栄えずにかへつて数学的に処理されたような形跡がある。

日本において実験的の學問の起こらなかつたことは実に著しく、ほとんど全く見るべきものはなかつた。物理や化学、それから力学等のごときものも外国の知識を伝えて徐々に起こるのであつて、それも極めて幼稚のものに過ぎなかつた。高橋至時よしときは傑出した人物であつてラランデの天文書を読破して『管見』を作つたのは日本の科学史上において注意すべきことであつたが、それでも物理關係の事項については多くの理解がなかつたらしい。その後『氣海觀瀾』等の物理学書はできるけれどもこれはいふて知れたものである。

日本で実験科学がこんな有り様にあつたことは、数学の上にもとより關係が絶無ではない。和算家が重心問題を取り扱つたり、擺線はいせんの問題に興味を持つなどは無論星学や物理の考えが入つて来たのであるけれども、これ以上に

はさまでの影響がなかったようである。和算上に物理関係の問題はあまり多くない。

古くは象を船に乗せて水中に沈んだ深さによってその重量を考えたような問題などあり、後には楕円体形の容器のものに水を盛ってひっくり返ることの問題や、比重関係のものや、ある形の立体を水中に浮かばせて直立したのについての問題などが往々諸算書に出ているから、全く物理関係の事項が和算中に現われていないとはいえないけれども、これら物理関係の問題は正しいものもあるにはあるが、実は間違つたものも少なくない。『円理三台』中の比重問題、『尖円豁通』の問題などがその例である。物理学の発達が著しくなく、和算家が物理問題を正当に理解していなかったことが知られる。

曆術において楕円軌道の説は伝わっている。諸天体運行のことはもとより論究される。これについて力学的事項も多少取り扱われないではなかった。『曆象新書』、高橋至時よしときの『管見』、及び日本で著述された諸曆書を見てもその事情が分かる。しかし運動というものを連続したものと見なし、これに変数、函数の觀念を立てて厳密に論じてゆくというまでの思想が現われて来るまでにはなっていない。運動そのものを論ぜずして、運動した距離とかなんかというようなものをでき上がったものとして取り扱うのが普通であるから、どうしても哲学的に透徹したような考えは出てこない。これには哲学上の状態もまたもとより関係しているが、物理学または力学の考えが進んで来なかったということは争われないのである。こんな事情であつたことは日本の数学上に大いなる関係がある。

和算の発達上円理は最も重要視されるもので、西洋の微積分学にも比較されるのであるが、この円理の様式が今いった事情によって著しく限定されている。西洋の微積分学は運動のことを論じたり、曲線へ接線を引くことなどの問題から誘発されて、極微部分の性質を考へることが大いにあづかつて論じているけれども、日本では弧の長さまたは面積という場合に限られて、定積分の格段の場合というようなものしかできてこない。従つて西洋で微積分も発達し、また不定積分も考えられたのと同様にはならなかった。これは単に結果を得るだけが眼目であつて、定積分を

使用して試みたのと同じような結果はずいぶん巧みに得ているけれども、積分学といったような立派な学科になることもできなかつたのである。

こんな結果になるのは物理学の考えが足りないで、誘発された問題の違つてゐることが一大原因であろうが、また一つには哲学思想の貧弱であつたことが原因になつたといふことができよう。哲学思想の貧弱なことには物理学的の觀念が起こつてこないことも、もとより關係している。

二十五 哲学思想

江戸時代には支那の諸種哲学は、もとより伝わつておつた。朱子学派は当時の哲学であつて、最も広まつてゐるけれども、古学派もあれば陽明学派もあり、儒学の流行は広く全国各地に行き渡つて、決して和算の広まつたくらいのもではなかつた。従つて儒学者として傑出した人物も少なくない。そうして各々特色もそなわつておつた。けれども大体において支那の学問を尊重し、これを遵奉じゅんぽうしたのであつて、日本独特の哲学体系を組織するほどのものではなかつた。日本の国情、民俗に適するように同化改造することはあり、日本の社会を基礎として適當の意見をも出し、実際に役立つような形のものにはなつてゐるけれども、ここに實際社会上の適用に長じてゐることはうかがわれるが、純哲学上の学説の樹立に至りては支那の諸先哲しゅうせんていに一籌いちゆうを輸したものであつた。これが江戸時代の全体を通じてのわが国哲学界の実情である。当時の哲学者は実地運用の上には優れた技能があつたけれども、哲学的思索には深刻なものがなかつたのである。明治大正の時代になつても、この事情はあまり變わつていないかと思はれる。

哲学すでにしかりである。他のすべての学科においても、おそらくは同様であろう。新井白石が歴史研究上または經濟上の原則において非凡の見識を持つておつたような例はありもするが、大体において一切のものがすべて

実地の運用に巧妙なのであって、理論の樹立に長じているものではないのである。これはひとり江戸時代だけにかぎっていない。仏教でも外国のものをそのままに受け入れてこれを同化改造したのであって、日本ではたしてどれだけの教理ができたであろうか。日清日露の戦役を見ても、ほとんど外国の戦術を踏襲して、あまり新機軸を出したことも認められないが、しかも実際において立派な戦捷せんしやうを収めて、よく運用の妙を尽くしたのであった。日本人は如何なるものでも他から受け入れてよくこれを運用する。その実例は幾らでもある。事々物々ほとんどしからざるものはない。しからば江戸時代の哲学があんなものであったのは当然のことであった。どこまでも理智的でなくして技能的である。

哲学そのものがすでにこんな状態にあるのだから、和算家の間にも多少数理哲学然たるものの考えがないでもないが、和算の全時代を通じて見るべきものはさらになかった。そうして和算家の中に儒者として有力の人物もないし、儒者が和算に貢献したことも少ない。西洋の数学者が多くは哲学に通じ、哲学大家で兼ねて数学の大家であった人の多いのとは同日の談でない。支那でも数学と儒学を兼ねた人物が幾らもあるが、日本ではよほど違っておった。そうして和算は学としてよりも術として発達したのであった。

和算の当時、数学という言葉もあれば、算学、算術、算法などという言葉もあった。いずれも支那から伝わった術語である。しかし最も広く行われたのは算法というので、和算書はほとんど全部「算法何々」といわなければ「何々算法」という表題を持っている。『算学小笈』などというものもあるが、こんな例は極めて少ない。そうして和算の方法術理について考えても、招差法、適尽法など法字のついたのや、廉術、逐索術、零約術、傍斜術などのごとく術字のついたのが多く、円理といって理の字を用いたときは稀有のことである。それもまたただちに円理弧背術といたり、または算法円理云々とくる。和算には法または術の字が付きものである。今の数学では定理になるべきものでも、和算ではすべてその関係中のあるものを知って他のものを問う形の問題になっておって、得るところの

結果をば何々術といっているし、問題の解をいい表わす事項は必ず「術曰云々」と記されるのである。和算は術として終始している。

和算のこの態度は、すべてが技能的である日本のものとしては極めて自然のことであつた。和算は理論としては支那のものを土台として、これを改造同化したのであるが、しかも支那で見ざる方面に発達し、応用の才を現わしている。これは支那の美術を学んで、しかも特色あるものを作つたことや、支那の医学を学んでやはり特色のあつたのにも比すべきである。

こんな風で、すでに深刻独創的の哲学がないところに、数学そのものも学理的というよりは、法であり、術であり、技能的であつたからには、数学上の觀念も深刻透徹のものが発現しようはずもなく、円理のごとき術理は成立しながらも、いたずらにこれが運用に長ずるばかりで、西洋の微積分学のような組織あるものにならなかつたのは、やむを得ざる勢いであつた。

二十六 知識を尊重する精神の欠乏

日本は論理の進まなかつた国であり、哲学は独創の体系を作らずして実地に活用することを尊び、すべてのものが理論的にならないで運用することに長じたものであつて、数学もまたその数に漏れず、理論的に発達したというよりも、芸術化されて問題の処理などが進んだのであるが、武士は算盤を手にするを恥じたほどで、数学は卑しまれつつ発達したのであつた。数学が尊ばれ、数学者が重んぜられた、というようなことはほとんどないのである。数学のために多少地位を得た人や、多少待遇を進められた人などが、絶無ではないが、概して数学者は貧苦に甘んじて、世の軽蔑をも意とせず、一心にこれが開拓を楽しんだのであつた。

この事情はけだし和算においてだけのことではない。日本ではいつたいに知識や学問を楽しむという美風はある

が、これを尊ぶの精神はすこぶる欠如しているのではないかと思われる。明治大正時代になってもその風は決して改まらぬ。これについては特に一篇の文を起草している。

これについて、和算家の間に行われた一種の風習が面白い関係を持つている。和算書中の刊本は大概「甲某閱、乙某編、丙某訂」というような署名になっているが、実際においては乙某の著述ではなくして甲某の手に成り、丙某に至りては単に姓名を記されているだけに過ぎないのが多いようである。『算法新書』は、千葉胤秀編となっているが、実際は閲者として署名されている長谷川寛（ひろし）の著述であるとはあまねく伝えられているのである。こんな例はいずれも皆しかりで、白石長忠閱、岩井重遠編の『算法雑俎』が実際白石の著述であることは、白石の書状によって極めて明白である。算書中に付録などを付けて、著者の門人多数者の名で算題を列挙したものなども、大概は署名者の業績ではなく、師匠の作ったものだと思われている。算額流行のことは前に説いたが、算額には某門人某々という名前で、諸問題の答術をしたものが多い。神前に捧げるのであるから正直にやっておりそうなのであるが、実際は著書の付録などに出ているのと同趣意で著名者の手に成ったものでない。算額をあげたときの事情はまだ諸所で伝わっているが、大概どこでも同様に聞くのである。

和算家の間にかく実際の作者と名義の作者と一致せざるもの多かつたのは、明治大正時代に無名の書生の著記が老大家の名義で出版される風があったことと同じである。いずれも主として経済上の事情から来ているが、要するに虚偽を意とせざるの風あることをまぬがねぬ。最も論理的でまた最も正直であるべきはずの数学者ですらそんなのだから、他は推して知るべきである。和算家自身すであんな虚偽に慣れているほどで、知識の重んずべきことを知らないのであって、和算の重んぜられなかつたのもまことにやむを得ないのである。日本人のこの性格は淵源するところ深く、近くは文相二枚舌事件の起こつたのも偶然ではなく、虚偽を意とせざるがために社会全般にわたって多くの弊害がかもされている。和算家の間にあんな風に行われたのはただその一つの発現であつたと見るべ

きである。

二十七 単純化の傾向

和算は芸術的の意味が多く、理論としては短であるけれども、しかし見るべきものが必ずしも少なかった、といわれぬ。術として考えられ、学としての意味は少なかったようでもあるが、しかし次第に純化され、単純化されて理論的になってゆくような傾向はあった。

和算の初期には立積と面積と長さとその平方根とを加減してどうするなどというような妙な問題もあって、無闇に複雑にするのが高尚でもあるかのように考え、千何百次というような方程式を得るものもあつたが、次第に複雑を避けて簡単にしたという傾向が進んでくる。関孝和のごときもこの精神が見られる。そうして久留島義太などになるとその精神は益々進み、安島直円あしまなおのぶに至りてはよほど和算を単純化するの功を奏した。初めにはよほどの高次の式を得たものが、次第に低次の式で解き得られることになって、安島等の時にはずっと簡単なものになったような実例もある。安島と同時代の会田安明やすあきなどになると簡單を尊ぶのあまり、術文の字数が一字でも少ないのを喜ぶようなことにまでなつた。これはもとより行き過ぎたのであるが、確かにその精神の現われである。こういう風になつて通術ということが尊ばれるようになる。通術とは種々の場合に通じて適用し得らるべき術のことである。すなわち一般に通ずる術ということである。益々一般のものを得んとする理想は和算家もこれを抱き、そうして実現にとめたのである。この努力はすなわち科学的精神にほかならぬ。故に和算は概して個々別々の性質を有して組織が欠けているらしく見えるけれども、全然乱雑なものでは決してなかつた。

和算発達の順序から見ても、関孝和が初期以来の発達をまとめて後の時代を控えているような形であつて、一つの焦点を形造つていると見れば、関孝和以来の発達を受けて第二の焦点となつたのが安島直円あしまなおのぶで、安島がかなり

まとまった方法を立てたのが、その後の時代の発足点になっている。そうして安島に至って単純化の実現が著しくあげられたのであった。

一つの例として幾何学的事項の取り扱い方のことをあげてみよう。初めは勾股玄のみ使ったので、図形に関する問題も代数的に取り扱ったのであって、あまり取りまとまったものはなかった。しかるに追々に式の簡単を喜ぶようになって、正多角形の事項などは通術ができるようになる。廉術等から幾何学的の関係も発見される。安島あじまのおのぶ直円の手で傍斜術というものが成り、幾多の問題に適用し得ることになるが、後には別の傍斜術ができて種々のこみいった問題を解き、四円六接線すなわちケージーの定理をも得た。その関係を使つてまた別の問題が解ける。それから極形術もできる。『観新考算変』に見るごとき方法も現われた。こうして幾何学的図形の取り扱いは西洋の幾何学とは違った過程を成して進んだのである。西洋の幾何学のようにまとまてはいないし、また一步一步に証明を厳にして組織的に演繹体系を構成したものにはならぬけれども、ある原則の下に統一されて、ある程度までは科学的に意義ある発達を成しつつあったといひ得られぬことはないのである。

二十八 代数型と幾何型

和算は支那の数学を土台としたもので、支那の数学は代数の発達が特色であるから、和算もまた支那数学の後を受けて、代数学及びその系統を引いた円理が発達したのである。幾何学的の事項でも概して代数的に取り扱っている。こんな観察点から考えると、和算はどこまでも、代数的の色彩が勝っているように見える。これはもとより一面観である。

しかしまた他の方から見ると、和算家の取り扱った問題には幾何学的の図形に關係したものがすこぶる多い。ほとんど大部分がそうであった。これは、図形のことに興味があったからにはかならぬ。その幾何学的図形に関する

問題または解義において、何等の説明をも用いないでただちに「如図云々」と説いているものが多い。これは視覚型の性格の現われたものである。絵入りの算書の多いというのも同じ傾向が大いに関係している。こんな事情であるからこそ、幾何学らしいものはないにもかかわらず、また証明という考えは幼稚であるにもかかわらず、一種固有の幾何学的組織に進まんとする傾向も現われたのである。また容題と称して円や方形の中に他の図形を容れたものの問題が大いに流行することともなったのである。従つて、幾何学に対する能力が全く欠如していたわけではない。故に西洋の数学が伝わつてからは幾何学的方面も著しく取り入れられ、菊池博士のごとき幾何学者も出れば、沢山勇三郎氏のごとき幾何学問題にのみ没頭する人の発現をも見られるわけである。

元来数学者には代数型と幾何型との区別がある。これはポアンカレもいつている。個々の人にこの区別があるばかりでなく、ギリシアは幾何型、インドは代数型であつたような著しい実例もある。しかるに和算の発達上には上述のごとき事情があつて、はつきりそのいづれが著しいかを決定するには困難であるが、要するに、あまりいづれへも偏していないのではないかとも思われる。

故に西洋の数学が伝わつてからもある人は幾何学者となり、ある人は代数的の方面に長じているようなことはあるが、ともかく、一方にのみ偏しないで数学諸般の方面を適宜に取り入れ得ている。この結果になることは和算時代においてその徴候が現われていたといつても差し支えなからうと思われる。

二十九 和算の廃滅

和算は江戸時代に栄えたもので、維新後には和算は廃れ、西洋数学がこれに代わるに至つた。西洋の数学は維新前から少しずつ伝わっていたけれども、和算の終末に至るまではあまり大なる勢力を持つていなかった。しかるに維新の頃になつて和算を棄てて西洋数学を採用することになる。諸学校の教科においてそうなのである。初め

に幕府で設けた海軍の講習所などでそうやったので、諸学校の置かれるようになって、和算をば全く棄ててしまった。というのは、海軍でも、また諸学校でも、主として外国の技能を学ばなければならぬので、自然に西洋数学を知る必要が起こったのでやむを得なかったのである。もちろん当時の知識としては和算が洋算より劣っていたとはいわれぬ。しかもこの実際上の必要があるために大英断をもって洋算が採用された。数学だけの状態から見れば、この変革の理由はあまり理解されないが、他の実験科学等のことから考えて見ればもちろん当然であった。

大化の新政及び維新の改革をさえ、大なる変乱を惹起することなしに、断行し得た日本民族であるから、この政治上社会上の改革に伴いて、数学上の改革の断行され得たのは怪しむに足らない。

かくして諸学校で洋算が採用されるようになるのと和算家は次第に影を潜めた。洋算も多くは和算出身の人によりて学ばれたのである。しかし維新後に士族の特権が廃止されてから、士族の反抗がないでもなかったが西南役で全く挫けてしまったように、和算家の中には洋算に対して反抗の気焰をあげんとするものもあつたけれど、大勢は如何ともすることができないで、これから新たに和算家になるものもなく、和算の老大家は次第に死滅して、和算はここに終わりを告げたのであつた。

和算が捨てられて洋算の時代になると、数学の研究は一時は多少衰えたかと思われるけれど、幾ばくもなくして、新しい研究が現われることとなつて、わが国の数学は面目を改めることになつた。

三十 和算時代と明治・大正時代

江戸には和算が発達した。元来支那の数学を基礎として進んだものであるけれども、日本固有の特色も現われ、はなはだ見るべきものであつた。もとよりこれを西洋の数学に比すれば、はなはだしく見劣りもするが、しかし西洋では発達の期間も日本よりはるかに久しく、かつ英・仏・独・伊等の国々がそれぞれ変わった社会状態と国民の

性格とをもつて、互いに相補いつつ進んだのであるから、よほど有利な条件の下にあつたということも認められなければならぬ。しからば和算が孤立した国土の中で、経済の状態も諸外国に比して有望でなかつた間に、あれだけの発達を遂げたのは極めて推称に値する。和算がこれだけの発達をする間に実験関係の諸学科は多く見るべきものがなかつた。

しかるに江戸時代が終わつてからは、西洋の学問が滔々^{とうとう}として入り来り、和算は廢れて西洋数学がこれに代わる。実験学科も著しく這入つて来る。西洋風の数学と実験学科と相並んで進むこととなつた。

かくして明治・大正時代の数学はもちろん和算当時の比ではない。すこぶる面目を改めた。しかしながら数学の状態よりも物理学等の実験諸学科の方が一步をぬきんでたのではないかとの感がある。どうしてこんなに主客転倒の有り様になつたのであろうか。これには社会状態の変化がここに大なる關係を有する。

和算時代には商人階級が台頭して経済生活は著しく違つて来たには相違ないが、まだ工芸が大いに起ころとすることにならない。従つて機械だの製造だのいうものの必要が少なかつた。実験学科によりて社会を運轉し、もしくは支持するところにはなつていなかつたのである。しかるに西洋の勢力に接触する。これと對抗するためには科学的知識が足りない。開国の必要はこれから生ずる。かくして維新の改革を来し、明治の時代になるのであるが、明治時代は西洋との對抗が最大の急務であり、よく国力を維持して發展し得るためにはすべて科学的知識によらなければならぬ。故に西洋の学問が奨励される。実験の学科特に応用の諸学科は最も重きをなさざるを得ぬ。この社会の必要に応じて物理化学等の実験諸学科は長足の進歩を遂げたのである。

しかるに数学はどうであるか。もとより社会の進運に必要であるから相當に奨励もされ、また進歩を見ないでもなかつたのであるが、しかしその社会上の必要はむしろ間接であつて実験諸学科のごとく直接の必要を感ずることが少ない。この事情はすなわち数学をして他の諸学科よりも一步を後れたかの觀あらしむるに至つたゆえんの一因

である。

けれどもこれについてなお考察を要することがある。和算家は主として武士のものずきに従事したものであるが、しかし他の諸階級からも多くの人物が輩出して、いわば国民的努力の結晶であった。和算が奨励を待たずして発達したのはこれがためである。和算には幾多の流派があった。秘伝ということもあった。これは封建制度と家族主義の下に発達したことの反映であつて如何にもやむを得ないのであるが、しかし必ずしも流派の伝統ばかりに支配されたわけではない。久留島義太が流派外に卓立したことや、会田安明やすあきが流派に反抗して自ら大流派を立てたごときは著しいことであつた。それに一流派に属しながら、また他流派を学ぶこともできた。会田安明やすあきが寛政の三奇人等と前後して台頭したのは意味あることである。会田の前には有馬頼僮よりゆきが関流の秘伝を破つて『拾璣算法』を公刊したこともあり、会田は関流の学閥に敵意をほとんどこれと争いつつ衆望を一身に集めることができて、その新流派ははなはだ栄えたばかりでなく、これから数学は著しく民間に普及するに至つた。これ勤王論の起こつたのも同じく国民自覚の高まつたために起こつた事件であつて、閥族に対する反抗の気運に乗じたので、関流に対する抗争には力強い根底があり、そうして大なる力となり得たのである。

会田の争いが動機となつてか、はた社会状態の変わったためであるかはともかくとして、寛政より文化文政となるに従い和算は著しく世に広まり、社会の各階級から、また全国の各地から和算家が輩出したのは事実である。

故に和算は一方には遊食階級たる武士を中心として、この階級の産物たる色彩も濃厚ではあるが、また一方には武士であつても何であつても、武士としての仕事ではなく、等しく一私人としての仕事であつたこともまた否定すべきでない。

しかるに維新後には事情が一変した。武士支配の封建制度は破れて四民平等の世界になる。故に諸方から多くの人材が輩出して数学でもまたその他諸般の学科でも学修することになるから、一方においては平民時代の現出であ

るが、しかし諸般の制度が制定されて学問の研究は専門学者の専門職業というような形になってくる。生存の競争は次第に激しくなり、もはや遊食階級の閑事業たることを許さぬ。従つて官立大学が自然に中心になるようになった。数学においても実際その通りになっている。故に平民の仕事ではなくして知識的貴族ともいふべきものの出現となつた。ここにおいてか強固なる基礎の上における制度と設備が大なる影響を与えることとなり、そうして主宰者の人物が著しく働くこととなる。数学が他の実験学科に一籌を輸するいっしゅうこととき観があるのは、この設備において及ばざるところのあつたのも一原因であるが、人物の如何もまたはなはだ影響している。大学紀要並びに数物会記事に数学の論文が至つて少ないのは著しい。東北大学の開設以来同大学を中心として数学の研究は再び活気を恢復しつつあるように見える。

三十一 和算と後の実験学科

和算時代には数学のみ栄えて実験学科は微々として振るわなかつたのに、今では数学よりもかえつて実験学科の方が振興してきた。これは社会上の事情からきたことではあるが、維新の前後によつて日本人の能力が変わつたといふのではもとよりのないから、和算時代にはその素質のあつたことはもちろんであろう。この素質は和算の上にも現われている。

和算には帰納的の処理の多いことは前に述べておいた。この帰納的の処理方法はすなわち実験学科の学修に当たつてただちに当てはまるのである。そうして和算家は種々の問題を取り扱うに色々な仕方をやってみて、できるだけ試みるという風があつた。故に和算の教授には問題を出して自分でそれをやらすのであつて、手を取つて教えるようなことはしておらぬ。種々にやってみてできるだけ努力する。まあ何かなしに数学の問題の上に実験を施したのであつた。この色々にやってみて結果を改めて行くのは日本では一切のことに適用される仕方である。それに

ある場合には和算家は物の形について研究するのに、餅を高い所から落として、へちやげた形を観察し実験を試みたこともあったということである。

曆術は、初めに実験的のことをあまりやらなかった。しかし麻田剛立のごときは観測を重んじているし、西の方から実験的学問の氣風が次第に進んだことも前に述べたが、高橋至時よしとき、伊能忠敬等のごときは曆術及び測量のことについて単に伝習的もしくは外来の知識を襲用し、よくこれを運用したというばかりでなく、実験的に色々のことをやって沿海測量の大業も成り立ったのである。伊能の事業はその結果が立派なものであったというだけではなく、日本人は実験学科の研究においても堪能なるものであることを示すところの生きた実例であったのである。

和算家の使用した手段の精神といい、伊能の実現といい、当時において維新後の実験科学のまさに隆盛を見るべきことは当然予期せられ得たのである。ただ江戸時代には実験科学の勃興すべき社会上の要素が未だそなわらないので、発達の速度を速めなかつたのみである。

故に外国の刺激があり、外国の知識も伝わり、そしてこれが必要とする原因が具備した維新後になつては、江戸時代に当時の社会状態の反映であつた遊樂的氣分の数学よりも、かえつて実験学科の方面において見るべき発達を将来することとなるのも決して怪しむべきものではないのである。

三十一 結 論

以上、幾多の項目に分かつて説いてきた事柄をつづめていえば、次のような結論に達する。

和算は徳川時代の産物であるけれども、それ以前においても日本人はすでに数、または数学的事項に興味がないものではなく、刺激さえあれば数学の発達し得べき素質を持っていたのである。けれども日本は農業国であつて、商工業の発達が著しくないから、数学の必要に迫られなかつたものであろう。鎌倉時代の頃から頼母子たのもしなどのこと

が現われ、利息計算のことからでも数学が発達してよさそうなものであるが、まだそれだけで発達するようにはならなかったらしい。あるいは多少の数学はあったであろうが、伝わっておらぬ。

しかるに戦国時代の頃から経済は発達する。商工業も開ける。検地水利などの必要も起こる。築城その他軍事上の関係もある。数学は大いにその必要を感じられざるを得ない。そうして社会の状態は一変し、個人の自覚が大いに高まって、諸般の学術も発達を始める。この時に当たって文禄の役が起こり、支那・朝鮮の文化に接触する。支那の算書も伝わり、算盤も伝えられるという風で、ここに数学の学習が始まる。こうして江戸時代の和算は起こったのである。

和算はもと社会の必要上から実用の目的をもって始まったもので、和算の問題には実用上のものが極めて多いのであるが、しかし実用的でない趣味の問題も初めから現われて、実用上のものよりも非実用的のものが一層の発達をしたのであった。これは和算の起こらない遠い昔からの傾向が発現したので、いわば国民的趣味から来ているが、また江戸時代には勘定方の人達が初めは職務上から多少学修を始めたのが動機になって必要以上のところまで深入りするに至ったなどが中心になり、武士という遊食階級を中心に行っているから、自然に道楽としての気分が多大に現われたのであった。従って和算には芸術的の意味が深い。

日本は元来論理学の発達しなかつた国で、言語も思想も至つて論理的でない。従つて数学においても証明という考えは発達せず、推理上取り扱ひ上の欠陥も少なくないが、一つの問題に出会うときは、またこれに類似したものを考え、一つの方法でできなければ、他の方法に訴えるという風で、問題を解くことに、はなはだ苦心したことであり、帰納的の取り扱ひをしたことが極めて多いのであつて、これが和算上に一面の特色を与えているが、また後になって実験学科の伝わるに及んで、よくこれを理解し開拓すべき能力はこの態度の上ですでに現われていたかとも思われる。和算家がこんな態度を取つたことは、よく支那から伝わつた数学を改造し、そうして徐々に改良を加

えつつ、次第に理論化するに至った。日本には独特の哲学がなく、外来の哲学によりてこれを改造同化し、よく実地に運用したものであるが、こんなことでは深刻な思想はできない。従つて哲学の上にも意義深い観念が発達して急激な進歩を成したようなことはないが、しかし数学においても若干の原則や方法を巧みに運用し、そうしてその原則や方法にも少しずつ改造を施すこともできて、次第に単純となり一般となるの傾向が現われたのであった。和算の繁栄は近々二百余年に過ぎないので、しかも外国の関係から離れ、孤立して進んだので、極めて不利の地位にいたにもかかわらず、その割合には結果の見るべきものがあつた。もし今少し長い期間にわたりて発達を継続し得たならば、おそらくはさらに優越なるものができたに相違ないのである。この発達の継続は維新後における西洋数学の学習と同化との上に現われたのである。維新後の数学は、もとより和算と同日の談ではないが、しかし前に発達しなかつた実験科学よりも、今ではかえつて遜色があるかのうらみがないでもない。これは社会状態の変化に伴いて実験学科が差し迫つて要求され、従つて奨励が行き届いて便宜が多いのに反して、数学はさまざま要求されないし、奨励の行き届かなかつたことが原因している。

和算の社会的・芸術的特性について

〈一 和算とは〉

日本の数学を普通に和算という。和算とは洋算に対しての名称であり、主として維新後に呼びなされた。けれどもこの名称の行われたのは、数学がひとり西洋伝来のもののみにあらず、わが国にも前から厳として存在し、価値の高いものであったことを、この名称によって指示しているのである。西洋の数学が学校教科に採用されつつある頃に、かくのごとき現象の見られたのは決して無意義のことでない。

和算というのは前にもいわれたことがある。その頃には漢算に対する和算であり、また和術もしくは倭術とも称した。天元術の器械的代数学に依頼するものは漢算であり、支那伝来の算法であるが、天元術の高次方程式を避けて簡便に算盤の解法に訴え得るものを賞用して、これを和術と呼んだのである。この点にいわゆる和算、すなわち日本の数学の理想が極めて明瞭に顕われている。単純化を貴ぶ精神が無くして、なんぞ、この種のが起きて来ようぞ。算盤は支那で行われ、わが国へは支那から伝えたことに疑いはないが、しかし支那では日常の計算用に行われたのみに過ぎない算盤が、日本では複雑な数学の単純化のために重用せられ、そのために方程式の逐次近似解法や級数展開法の発達を促すことにもなった。その結果は極めて重大である。しかも支那ではそういう事情はついに見られなかった。これ故に特に和術、和算の名称が用いられ、漢算と区別しようと企てたのも、当然のことであろう。その区別を立てた和算家の間に、支那では見られなかった特殊の発達が顕現したのも、自然の勢いであつたろう。

〈二 和算から洋算へ〉

事情すでにかくのごとくなるが故に、天文曆術においては支那西洋は優れているけれども、数学の一科に至ってはわが神州は世界に冠たりと考え、優秀な能力を自ら誇つたものであるが、少なくとも支那に対しては、当然の誇りで

あつた。西洋の天文曆術や理化学、航海砲術等が盛んに學習されたにもかかわらず、和算家が依然として多く西洋から学ぶことをしなかつたのも、一方にはこの自負、心あるがためであつたろう。もちろん、三角法や対数などは西洋から伝えられたものを好んで研究し教授し、これを卑しむとか、これを避けようとしたのでもないから、ことさらに西洋の数学に接触しないように努めたわけでもないが、天文曆術家などに比して、その接触の機会に乏しかったという事情もあるが、常に独特の優秀觀を有するが故に、悠然として独自の道を進むこともできたのであつたろう。

故に西洋数学の學習が大勢上から必要になつてからもこれに対して和算と称して、一時は對抗の態度も現われな
いでは済むまい。しかし学科課程上の西洋数学の採用は世界の角逐場裏に出て、科学の力で世界と争わなければならぬという状態になつたので、軍事や工芸など学ぶものの必要からどうしても、西洋の数学が必要であるから、そのための必須のことであつて、ひとり和算家の力でその大勢の赴くところを阻止し得べくもないのであつた。故に高久守静のごとき極端の和算主義者は極めて強く反抗したにかかわらず、和算の有力家中には自ら洋算を修めて、その教授の任に当たつたものも少なからず、和算家は次第に凋落し、ついに明治二十年前後の頃に至つて和算の勢力は地に墮ち、西洋数学の教授法は整い、新しく研究の業績もあげられることになるのである。故に維新後から明治二十年過ぎの頃までは、学校教科書の整頓と、教科書の作製と、西洋数学書の翻訳などが最も主要な事項となる。鏡光照のごとき和算時代に相当の独創能力を發揮した人物も独自の研究を止めて、数学講議録の發行等に全力を集中するようになった。川北朝鄰ともちか、岡本則録のりふみ、遠藤利貞、関口開ひらくなどという面々もやはり同様の傾向をたどつた。長沢龜之助、上野清、中条澄清、山本信実などという人達が教科書作者として現われるのも、この時代の産物であつた。川北朝鄰ともちかは和算家としての名声をにないつつ、洋算の造詣は深からず、かつ外国語の素養もないので、初め上野清と合同して諸算書の翻訳刊行を企て、上野と衝突するに及んで、門下の後進たる長沢龜之助をしてそのことに当たらしめ、長沢の訳したものを、川北が淨書し校閲の銘打つて、わが手でこれを發行し洋算普及の上に少なから

ざる効果をもたらした。この一事から見ても、その当時には和算家としての川北朝鄰ともちかの名望が洋算普及の上に効力のあつたという著しい事実を思うべく、その事業の進行につれて長沢龜之助は造詣を深くし、また株があがつて教科書作者としての重要な地歩を成すこととなった。しかるに川北朝鄰ともちかはすでにして陸軍の教官たる地位を失い大阪に行つて和算教授の塾を開かんとしたこともあるが、再び陸地測量部の事業に従事することになつて、その塾は実現しないで終わった。しかも過渡期における和算家の役目を表現しているものとしては、好個の一標本たるを失わぬであらう。

一方には長沢、上野、中条、鏡、田中矢徳のぶよし等のごとき民間の数学教育家ないしは教科書著訳者が盛んに出現すると共に、やや後れて菊池大麓、寺尾寿、藤沢利喜太郎等のごとき大学教授にして、中等教科書の作製に深き興味を感じ、多大の研究を積んで良教科書を編纂し、一世を風靡するといふ有り様となつた。その努力の跡は、長沢龜之助等が驚くべき短時日の間に一、二の原書から手軽に作りだすごとき比ではなかつた。しかも堂々たる大学教授が相率いて中等教科書の作者になつたといふのも、いかにその事業が重要なことであり、任務の重いものであつたかを語る。

これら明治維新後より同三十五年に至るまでのわが国の数学教育史については、理学博士小倉金之助氏著『数学教育史』に新研究が説かれているから、私は識者のこれを参照されんことを望み、併せて社会学者の側から適切な評論の出ることを期待する。同書には明治三十五年に数学教授要目が制定されたが、時の文部大臣菊池大麓及び大学教授藤沢利喜太郎編纂の教科書の内容に近いものであることを指摘し、かつ欧米諸国で数学教授の改革運動が始まつており、その要目の規定は世界の大勢に逆行したものであつたとして筆をおく。小倉博士のこの書は、すこぶる数学教育界の注意をひき、教授上に少なからざる参考の料とならんとするの機運が見える。

〈三〉和算の起こり

和算は支那の数学を基礎として発達した。そうして全く江戸時代のものであった。奈良朝時代の頃にも支那の制度によって数学が教授されたこともあるが、その実行の程度は今においてこれをつまびらかにすることができない。しかもさまざまで行われたものではなかったらしい。鎌倉、室町の武家時代には数学に関する事蹟の知られたものも少なく、かつさまで見るべきものはなかったらしい。曆法上において一の宣明曆を採用して七、八百年という長い年間にわたって、ついにこれを改変しなかったことからでも、その事情は充分に察し得られる。

武家時代の社会状態は、応仁乱後になると著しく変動する。旧勢力が倒れて新勢力がこれに代わり、軍事や経済生活上にも新しい活動を見る。美術も発達すれば、医学もまたその面目を一新する。この時に当たって数学もまた発達しなければなるまいと思われる。けれどもほとんどその史実に接することができない。ただ大導師駿河守が北条氏の世子の教育に当たって、軍勢、兵糧、築城等の必要上から算用の習練から始めなければならぬと主張したということがあり、清水宗治は備中高松城で秀吉のために水攻めにせられ、切腹に際して、遺子への遺言状に算用を大切にしなければならぬことをいい、織田信長は天正七、八年頃から全国の検地に着手し、豊臣秀吉もまた遺志を継いだのであろうか、天正十三年頃から同じ事業に着手し、長束正家は算用に明るいがために秀吉に用いられたということであり、これらのことは支配者たる武家の間に数学の必要が起きつつあったことを語るものである。

故に豊臣秀吉が毛利重能を朝鮮または明に遣わして算法を学ばせたという伝説があるのも、その史料が明瞭でなく疑わしいけれども、しかも数学の必要に迫りつつあったことを示すところの伝説と見てよろしい。重能は京都の二条京極の辺に住し、天下一割算指南の看板を掛けて教授し門人も多かったという。その門下からでた吉田光由は洛西嵯峨の角倉家の一族にして、著わすところの『塵劫記』は極めて広く行われた。この書はわが国で色摺版画の用いられた最初のものということであり、また絵なども多く入れられ、興味深い書き方をしたものである。広く長

く行われたのも畢竟そのためである。外国との交通貿易や河川の開通や嵯峨本の印刷等に関して功績の著しい角倉一族から光由みつよしがでたのは偶然ではあるまい。光由みつよしは肥後侯細川忠利に聘せられて算術を教授したことがあり、没後には略伝を加賀候へ書いて差し出したことがあつて加賀候との関係も思われるのであり、諸大名の間に数学を学ぶ必要も多少は感ぜられて来たのであろう。

〈四〉『改算記』と『算法闕疑抄』

『塵劫記じんこつぎ』と前後した頃から数学教科用の書物は幾らも作られているが、『塵劫記じんこつぎ』ほどに行われたものはない。後の『改算記』『算法闕疑抄』などは、これについて広く用いられたものである。『塵劫記じんこつぎ』が出たのが寛永四年（一六二七）であり、爾後若干年間はこの種初期和算書の著作を主とする時代であつた。この頃の諸算書を見るに、築城、河川、売買貸借、測量検地、度量衡、金銀の換算、租税、木材、その他の実用に関するもの多く、卑近な商工業用とともに武士階級に必要なものも説かれている。これに加うるに趣味的のものに富むのが特色である。

この時代には算数をもつて諸侯に抱えられたものが幾人もあり、これらの人々は測量や土木事業や、経済関係のことなど担当することが多かつた。浪人して算学を学び、これを教授しているものなどが必要に応じて召し抱えられたのであろうが、武士は算盤を手にするを賤しみながらもその必要を思ふたことは当然であらう。

和算は支那の数学から出発しながら、単に支那の数学を翻訳したというものではない。円周率なども大工などの間で用いられたらしいものが、一般に採用され、支那算書とは初めから色彩を異にした。そうして吉田光由みつよしが寛永十八年刊の『塵劫記じんこつぎ』において十二の問題を提出してから諸算書にこれを解き、また新問題を提出して一種の競技が始まり、やや後れて数学の問題及び答術を絵馬に仕立てて諸社寺に奉納することも始まつた。これは全く数学を芸術として取り扱つたのである。この数学の絵馬というものは、おそらく日本独特のことであつたらう。芸術趣味

の豊かな日本の国にふさわしいことであつた。和算家の趣味は主として芸術として開拓したところに存する。和算家は常に芸に遊ぶということを行い、会田安明やすあきのごときは数学が云々の条件を具備しなければ「人に賞観しょうかんされない」というようなことをもいつている。芸術として鑑賞するのが何よりの主眼であつたのである。

私は先に『改算記』と『闕疑抄』という二部の算書の名をあげた。『改算記』とは先輩の諸算書に誤りが多いので、これを改訂した著述であることを意味し、『闕疑抄』もまた同様に疑わしいものが多いから、その疑いを闡明せんめいするといふ趣意である。この二つの書名から見ても、初期の和算書は如何に誤りの多いものであつたかを、極めて雄弁に物語る。和算家は趣味性に富み、また難問題の研究に努力を惜しまなかつた。けれども、誤りを犯したものは実におびたらしい。初期の諸算書においてしかるのみならず、後代になつても引き続いて同様であつた。和算家は粗漏勝ちであつたといふ大きな弱点を暴露しているのである。

『算法闕疑抄』は礒村吉徳よしのりが万治三年（一六六〇）に著わすところ、巻末に一百の新問題を提出したが、この諸問の中には極めて注意すべきものがある。関孝和が『闕疑抄答術』を作り、その業績中の主要なもの大半はこれに基づいたのではないかと思われる。関孝和の業績が和算の創始ともいふべき価値あるものなるにおいて、『闕疑抄』の問題はその歴史的重要性が思われよう。新問題の提出がどれだけの役目をしたかは、ほとんど計り知るべからざるほどに大きい。この礒村吉徳よしのりはもと浪人であつて、二本松藩に抱えられ安達太郎山から二本松城に引いた水利はこの人の施設にかかり、今も現に存在して、私もその現状を見たのである。礒村吉徳よしのりの閲歴といふその著書とよい、『塵劫記』以来、関孝和以前における代表的のものといつてよからう。

〈五 古今算法記〉

関孝和の業績が現われる前には、一方には沢口一之かずゆきの『古今算法記』（寛文十年、一六七〇）が出たことも注意す

べき一つの要点である。初期和算書の多くは算術的のものであるが、元の朱世傑の『算学啓蒙』（一二九九）が豊公の時代に伝えられ、後にこの本によってかどうかはしばらくおき、日本で翻刻も作られ、また所載の算法たる天元術も了解され応用され得ることになる。沢口のこの書中では『算法根源記』の一百五十の問題をこの天元術によって解くまでに進んだ。そうして方程式に両根のあることをも注意しながら、唯一の解答を得ることを理想とし、問題を翻狂すなわち病的だと解して、与えられたる数を改めたものである。その処理は感服し難いけれども、支那では唯一根のみしか注意していなかったのに比すれば、明らかに進歩であり、かつ後の進歩を促成しなければ止まぬものであった。関孝和の方程式論ともいべきものの開拓はこれから発足したのではないかと思われる。なお巻末に十五の新題を提出したが、普通の天元術では解き難きものであり、関孝和は演段術を用いて解いたのである。天元術は算木すなわち小さな木片を使つて代数演算を行うところの器械的算法であるが、演段術は天元術から出ながら、算木を用いずして筆算式に行うところの新数学であつた。日本の筆算式新代数学はかくして創始された。この新しい創意があるために、後の発達を促進することも著しいのであり、巧みに代数演算の運用されたのは、近代の西洋を除いては、ひとりわが日本の和算あるのみに過ぎないのも、この創意に基づくのである。漢字を記号に使いながら、支那ではついに発現しないものであつた。具体的意義ある漢字を用うるが故に、西洋で記号使用の代数が発達するのよりも、割合に容易に発展し得たようにも思われる。けれどもこれに関する関孝和の功績はまことに大きい。

〈六 関孝和の業績〉

関孝和の業績と称せられるものの中にも、剰一術及び招差法などいうものは明らかに支那にも前に存したのであるが、しかし一般にその算法の原則をも巧みに了解して適切に運用したことが思われる。支那の方程、すなわち一

次連立方程式解法を極めて巧妙に応用して諸般の研究をよくしたと思われることのごときはその手腕の凡ならざるものであった。要するに関孝和はある原則をもとめて深く研究を進めたために、大きな業績を建て得たのである。関孝和はその伝記にも、その業績にも従来世に伝えられたものは、疑わしいことが多く、この人最高の発明といわれた『乾坤之巻』所載の円理のごときは、その実は門人建部賢弘たけべかたひろから始まったらしいのであるが、またその業績として確実なものの中でも行列式デターミナントの展開に関する交式斜乗の両方法はともに誤っており、適尽諸級法と称する算法について方程式の諸項の極大極小を決定しようというのも同じく誤っているが、しかしこれらのものを取り除いても、その業績の偉大であったことは否定し得べくもない。関孝和のごとき偉人にこの種の誤りがあるのは速断の誤りであること極めて明瞭であり、前にいう和算家一般の弱点をまぬがれ得なかつたのである。そうしてその成功した部分は伝来のものを一般化し、理論的に考察し、新しい工夫を加えたことに存する。惜しいかな、病没の二十二、三年前から、おそらく神経の疾患のためであつたらしく、その研究の意義あるものは、全く中断したように思われる。その当時の文化の中心は京都にあつたが、関孝和が江戸に出て、数学だけは江戸で和算固有の形式に開拓されたのは、異例のことであろう。けれども諸算家の有力なものは、多くは諸大名に抱えられているし、また江戸では北条氏長のごとき、幕府の兵学者が測量や地図作製のことなどに造詣があり、関孝和は四代將軍の弟甲州公徳川綱重に仕え、保護を加えられたらしく、また甲州家には前に算家柴村盛之もあり、相当に数学的気分の横溢した中におつたように思われるので、その頃に関孝和が江戸から出たというのも偶然ではなかつたであろう。日本の数学は武士階級の芸術的生活を反映して発展したといつてもよろしい。関孝和及びその門人建部兄弟等のごとく、戦国時代に於いて武士の花ともいふべき動作を顕わした人々の子孫の中から出ているのも注意を要する。戦国の頃に戦術の著しく発達した後をうけて、数学などの方面にその智力の発現が方向を転換して、ここに偉大な構成をなすことになつたもののようにも思われる。

へ七 建部賢弘の帰納法

建部賢弘は関孝和が天才的能力を發揮する人であったことをいつている。これに反し、建部自らは天才的でないから、着実にこつこつと一から二へ、二から三へという風に、帰納的に探会するという研究方法を賞用したことを主張する。その著『不休綴術』（享保七年、一七二二）はこの主張を実現するために作られたのであり、いわば一種の数学方法論の述作である。こういう研究方法は関孝和ももちろんこれを用い、これによつて重要な業績をもあげているけれども、建部が探会という二字でいい表わしたところの方法を中心に取つて、まとまつた方法論に作り上げたのは、建部賢弘の著述を措いては他に見られぬのである。この頃からして、そういう研究方法は一般に数学界を風靡したともいふべく、続々と帰納的の探会に拠つた算法が現出した。この算法、この方法論は一方には建部賢弘その人の人物を表現すると同時に、またその当時並びに以後における和算界の傾向を示すものである。そうして関孝和と建部賢弘との人物並びに学業の相違はあたかもよく建部がこれを喝破し得たように思われる。関孝和は如何にも天才的であつた。故に天元術の器械的代数学を学んでは、これを運用しやすき筆算式のものに改造する。一次連立方程式の解法に通じては、これを行列式の構成並びに展開に役立たせ、普通人の容易に企て及ばぬ多くの発明創意をも能くし得たのである。この偉大なる関孝和にして、前にいつたごとき重大な過誤を犯したというのも、つまり天才的に想い及んだのであり、充分に吟味することをしなかつたための結果に過ぎないと思われる。もし実地に当たつて検証することをしたならば、容易に補訂し得たのであつたらう。

和算界に誤りの極めて多いことは、和算の終末まで続くのであり、刊行された多くの算書に先輩の発表中の誤りを訂したものはなほだ多いことからでも思われる。上州の萩原禎助のごときは、和算終末の大家であるが、諸算書の問題を綿密に研究してこれを補訂するのが、この人の最も主要な事業であつた。内田五観が『古今算鑑』中に

発表した、梯形内に楕円と四円を容れた問題のごときも、計算上に符号を錯誤して誤ったのだとかいうことである。平野喜房の『浅致算法』付録に相接する三円間に杉成形すぎなりに内容した諸円の問題のごときも、また少数の場合から一般を帰納した誤りであった。斎藤宜義の『数理神篇』には、算法は正しく行いながら、術文に起草するに際して一項を取り落としたものと推定すべきようなこともある。ともかく粗漏という点は和算家一般のまぬがれ難き弱点であった。単に粗漏であるばかりでなく、また証明という精神にも乏しく証明の実行も下手であって、理論的にはその点に大きな短所があった。

〈八 秘伝の公開〉

かくのごとき欠陥がありながら、しかも幾多の業績があげられ、全体としてまことに立派なものであったのは、要するに天才の閃きであり、また着々と歩武を進めて研究を遂行する熱情に富んだがためである。会田安明やすあきが諸種の問題を捉えているところとこれを検討し、種々の場合を尽くして遺漏のないことを期したごときは、この後者の好個の標本的の一例となる。会田は千数百巻の著述があり、この人ほど著述に富んだものはない。

会田は山形の人、江戸に出て関流の数学を学ばんとしたが、覇気に富める彼は、関流の学閥に屈することができないで、藤田定資さだつぐに対抗して一大論争を惹起するに至った。時あたかも、天明寛政中のことにして、国民の自覚の高まりつつあった時代であり、この論争が人気に投合して、会田の名望が極めて高められたのも、世態の傾向に無関係ではない。これより先、久留米侯有馬頼鐘よりゆきは関流山路ぬしずみ主任に師事したが、関流秘伝の算法を取りまとめて『拾璣算法』を作り、これを公刊した。想うにこれは山路が伝授料をぼったりなどするために憤慨して、大名という地位を利用して、秘伝を公開したのであったろう。会田安明やすあきはその後を受けて論争を開始したのであるが、ある意味では有馬頼鐘よりゆきの後継者とも見られよう。会田は才気の優れた人物であるが、秘伝を主とする当時においては、関流

の門に入らなければ秘伝を受ける便宜がない。故に藤田の門を叩きもした。藤田は関流の大立物という地位を擁してともかく尊大に構えている。二人の人物の相違は、時代の精神と相俟つて互いに争わなければならぬことになったのである。

和算界に秘伝ということがあつたのは、古くからのことであつた。関孝和のごときも秘伝は容易に伝えなかつたということである。秘伝は和算には限らず、すべての学芸にわたつてそうであつたが、和算もまたその風習に従つたのである。これは封建社会の当然の事情であつたらう。最高の秘伝は特殊の高弟にのみ授けられ、次から次へと伝わつてここに系図を構成する。家の系図と同じように、算家系図というものも、幾らも作られている。かくして数学にも流派を生じた。その諸流派の中で最も盛大なのが関流であつた。会田安明が流外にあつて、この関流の最大権威と対抗せんとしたのは、剛胆なる彼にして初めてよくなし得るところであつた。そうしてその対抗により充分に効果をもあげ得たのである。この対抗が続けば続くだけ、会田は益々自信を強めたらしく、いかにしてか関流の秘伝算書も多くその手に入り、発明創意もまた次第に多きを加うるに至つた。会田安明は才氣あるものが旧套の権威に対抗して、光輝ある成功をかち得た適例である。この論争の事情から見ても、権威を擁する藤田定資は極めて卑劣であり、陰険であつたらしい。会田安明は論争中において、自ら一つの流派を創め、これを最上流と称した。最上山形の人であるから、出身の地名を採つたのであるが、しかも「さいじょう流」と音読して、最優位の流派たつことを示さんとした。会田は関流への反抗は猛烈であつたが、しかし門人知友に対しては懇切であり、最上流の諸学徒は宗派の元祖に対するがごとく、最上流の元祖を尊崇景慕し、その勢力ははなはだ盛大なものとなるけれども、これがためにかえつて最上流には独創的の偉人は輩出し得なくなつたらしい。最上流は単なる数学の流派といふだけでなく一種の宗派的気分むらびでの濃厚なものであつた。

初め関孝和は高弟荒木村英むらむでに皆伝したが、他の高弟建部賢弘たけべかたひろには皆伝しなかつたといわれている。けれども、こ

の伝えはおそらく確実なものではあるまい。京都の算家中根元圭は建部について、その高弟となり、久留島義太の天才を認めて幾多の便宜を与え、久留島が多く創意があつたのも、その結果に負うところであろう。久留島の友人に松永良弼よしすけがあり、荒木村英むらひでの高弟であつて、普通には荒木松永派が関流の正系とされている。けれども、その頃の事情は厳密に建部中根派との区別を画することきものではなかつたらしい。久留島義太よしひろは関流中の人ではないが、関流の便宜を提供されて大成し、その業績は関流の伝授に加えられたのである。故に秘伝というものは存したであらう。けれども、秘伝が厳密に守られるのは、群小算家に対してのことであり、少数の偉人は場合によっては、流派の門戸も厳守されないのが事実であつたろう。しかるに山路主任ぬしずみの時に及んで、中根、久留島、松永の三人の教えを受けながら、学統としては関孝和から荒木、松永と伝わつた正系であるごとく主張し、関流の免状にもそういう風に記載することにした。これはもとより家の系図の伝統によつたものにほかならざるべく、かくして他と区別を付けて自ら高しとしたのであつたろう。故に山路の門下から、有馬久留米侯が反抗の態度を取つて秘伝のあるものを公刊することにもなる。山路の高弟なる藤田定資さだつぐは、会田安明やすあきの反抗を激発することにもなつたのである。藤田は『精要算法』の作者にして、この書は学習用に極めて重きを成して、これがために藤田は大いに名望を博したのであるが、しかもその門下からは有力な数学者は出なかつた。当時最も有力な人物は藤田と同門の安島直円なおのぶであつた。安島は独創的の業績に富む。この人の手で前代以来の発達を引き受け、次の時代への展開を成就せしめて、関孝和と安島直円なおのぶとが和算の全歴史を通じての、二大焦点を成すとも考えられる。しかも静かに研究に没頭して、専門算家以外にはほとんど知られるところもないという有り様であつた。しかるに安島と藤田の関係は、はなはだ密接なものであり、『精要算法』のごときも実は藤田一人の作ではなく、安島の力が多かつたのではないかと思われ。安島の『不朽算法』はこの書の続篇とするつもりであつた。藤田の稿本類にも安島から借りたものがあるのであるまいか。藤田が安島の対数原理の研究をわが物にしたために、安島と仲違いすることになつたとは会田安明やすあき

の記載であるが、必ずしも虚構の談でもあるまい。安島直円なおのぶは数学の単純化に著しい功績のあった人であり、良教科書『精要算法』の著作もこの人の力が加わらないでは出現し得ないのであつたらう。安島の門人には日下誠、坂部広胖等があり、日下は特に専門諸算家の養成に優れた人物であつた。

〈九 和算の教授〉

かくして文政天保の頃に至り、有力な算家が多く輩出し、和田寧やすしのごとき大家も出た。和田寧やすしは学力造詣がはなはだ優れていたにかかわらず、酒ばかり飲んで生計にも追われ、算学の外に手習いの師匠をもしたほどであり、発明術を売って酒に替えたともいわれている。この故に当時の諸大家はこの人について伝授を受けたものも多く、またこれを基礎として研究を進め、従つて和田寧やすしの円理は比較的容易に諸方に広められた。その功績は偉大であるが、一般世間からはほとんど知られないのであり、天保十一年（一八四〇）に没した時のごときも、諸算家すらも顧みないほどの気の毒な有り様であつた。これに反して内田五観いづみ、長谷川寛等のごときは著述もあるし、特に長谷川は良教科書『算法新書』（文政十三年、一八三〇）を刊行して、名声隆々たるものであつた。この事情から見ても純学者は孤立するに反して、数学教育家がはるかに世間の受けがよいものであることが思われる。

この時代には和田や内田、長谷川等は江戸にいますが、しかし諸地方でも諸大家が多く輩出して上州の齋藤父子、熊本の牛島盛庸等のごときは、すこぶる見るべきものがあつた。これには諸藩で藩校を置き、数学の教授も行われることになったことに関係があるが、また今いう齋藤父子でも江戸の長谷川でも武士階級の人ではないのであり、民間から有力な算家が出ることもなつたのである。長谷川寛ひろしは全く数学教授を稼業にしたものであり、教授のためには非常の努力を積んだのである。故にこの人の手で『算法新書』が作られて、数学教科書の極めて良好なものが成立し、養子弘ひろむねに至つて、その続篇ともいうような意味で『算法求積通考』が作られたのも、極めてよく世間の需

用に応じたのである。

これと同時に地方では遊歴算家なるものが盛んに活躍した。山口和^{やわら}、千葉胤秀^{たねひで}、剣持章行、佐藤一清、法道寺善、小松鈍齋などいう人々は皆遊歴して教授したものであり、地方で算法に志あるものがこれらの算家を迎えて逗留せしめその教授を受けるのが例であった。小都会の武家仲間でも遊歴算家に学ぶものもあつたが、主として農家の余裕ある人々が多かつた。かかる地方の算家が輩出するに至つたのは、社会事情の変遷を示すものにほかならない。江戸が数学の中心たる地位は終始継続されたけれども、しかも地方の勢力が著しく伸びてきたのである。地方でも次第に数学の必要が感ぜられ、実用上の目的から入つて芸術的に学修を進めるといふ精神が、すべての場合に発揮されているように思われる。それには伊能忠敬の沿岸測量のことなども、地方人士の向学心を刺激したことであろう。また種々の関係がみられるのであるが、要するに和算の学修は、前よりも増して地方に広まつたのが著しい。

かくて和算は天文曆術や砲術航海等のことに關して西洋の学問が伝えられつつある間において、これらの関係も多大にありながら、比較的西洋の影響を受けることが著しからずして、その終末に至つた。和算家は洋算の勢力に対抗せんことを欲し、和算の勢力を維持したい希望もあつたけれども、もはや時勢の必要には如何ともすることができないで、和算は次第に地歩を失うこととなつた。けれども京浜鉄道の開設に際して小野友五郎がその測量に従事したり、地租改正の時に備中の和算家平松誠一が諸県下に出張して測量術など教授したとき事実も多く遺されたのであり、和算から洋算に代わる過渡期には和算家が世用を充たしたことも少なくないのである。

和算家はこの過渡期において実用の方面に活動したというだけではなく、和算の起きた初期からして実用のことに深い関係の「を」もつたのは、もとよりいふまでもない。試みに和算書のあるものを採つて点検するがよい。ある特殊のものを除くの外は、必ず多くの実用上の問題を取り扱つていないものはない。和算家として測量等のことに関心を持たなかつた人もいないようであるし、和算を教授する以上は別して初心の人へは日常生活に關係ある問

題を課したものであった。もしこの種の事項を抽出して、これから立論するときは、和算は実用的の関係、経済生活上の関係のみから動かされて発展したものであるように論ずることも決して不可能ではあるまい。しかしながらかくのごときは一面観に過ぎないであろう。

〈十 和算と芸術〉

しからば他に如何なる方面があるか。芸術的に取り扱ったことが、極めて重要な地歩を示す。『塵劫記』が優良な教科書であったというのも、趣味深くできているからである。『塵劫記』には継子立の問題というものが出ているが、これは実子と継子が十五人ずつあり、輪形に環列せしめて、ある一人から数え始め十人目に当たる毎にふり落として最後に残った一人を相続人にしようというのであるが、継子十四人まで数え抜かれたときに、一人残された継子が抗議を提出し、これからは逆の順に数えることにされたいと申し出たので継母もこれに同意し、そうして遂にその継子一人が最後に残つて父の家を嗣ぐことになったのである。

この問題は如何に見ても、日常生活、経済もしくは社会関係のものではない。すべて趣味の問題に外ならない。しかもこの種のもは、わが日本人の芸術的生活に極めて好く適合したのであり、和算の初期からして単に実生活の関係にのみ局限せずして、数学を芸術的趣味的に取り扱って行こうという精神が極めて濃厚であったことを示す。後になつても和算には、非実用的のものが多いのであるが、すべてこれは芸術の精神をもって開拓したので、ここにはなほ偉大な発達をも遂げ得たのである。この芸術的趣味的ということは、一方に実用的精神のなほは大切であるのに対して、決して、これに劣らざる大切な要素であつて、和算家の間にその精神が極めて濃厚であつたことは、名状し得べからざるほどに崇高な強味であつた。もしこの精神に欠けるところがあつたならば、和算は決してあれだけの発達を成就し得なかつたに違いないのである。

この精神は、もちろん和算の学修によつて初めて開発されたのではない。わが国文化の諸方面にわたつて一般に顕現しているのであり、おそらくわが国民性の長所ともいうべきものであろう。わが国中世の戦闘史上において武士道の精華を發揮したものとごときも、全く芸術的に処したものなることを見る。仇討に苦心を積んだのも芸術の大きなものであつた。和算の開発上にもその同じ精神が、著しく趣味的に現われて、良好な成果を結ばないでは済まないものであつた。ここにおいて私は和算史の全般をもつて、一大芸術の展開であつたと見ないではいられないのである。和算が実用を離れて、芸術的趣味的に発達したのは、武士という比較的閑散な階級が存在し、この閑散な武士階級を中心として開拓されたことにもよるけれども、さらに、一層根本的に芸術的精神の旺盛なものが働いたのではないかと思われる。しかしながら和算は主として武士階級を中心に消費経済の都会であつた江戸の産物であるのに対し、実験的科学らしいものが、西方から起きて来たという著しい事実があるのは、その点からは経済的生活の反映があつたと認めなければならぬのも、またもちろんである。

〈十一 和算と社会〉

関孝和が江戸から出て和算を創始した時代に当たり、貞享の改暦をよくした渋川春海は、近畿の人であつた。寛政の改暦は大阪の暦学者高橋至時よしとき及び間重富が徴せられて、これをよくし得たのである。初め豊後の人麻田剛立むらたけいりゅうは脱藩して大阪に來り、医を業として生計を立てつつ、曆術星学の研究に専念した。至時、重富等が剛立の門に入つて益々その研究を進めた。これがためにわが国の暦学は一大革新を遂げたが、幕府は江戸の天文方がよくなすなきをもつて、これを召し出してそのことに当たらしめたのである。この時伊能忠敬が高橋について学ぶに至り、高橋は星学研究の必要上から伊能の測地事業を推挙し、そうしてラランデ曆書の訳解の事業も天文方の手で遂行されることとなり、それから曆局内に翻訳局が設けられ、一方に高橋景保、渋川景佑等の手で『新考曆書』等が作られ、一

方には訳官の人達によつて『厚生新編』のごとき大部の書の翻訳書が作られ、ここにおいて蘭学の発達は極めて著しいものとなった。この事業は天文曆術の関係が、最も主要な基底を成して進んだのであり、それから他方面のことが付随したものであったことが、決して見逃してはならないところであると思う。

この翻訳事業において天文曆術書中に西洋数学に接触したことの多かつたのはいうまでもないのであるが、しかも数学の関係においては、さまで重大な影響をしたらしくもないようである。これは天文方の曆学者と当時の専門算家との間に密接な関係が乏しかったからでもあろうが、また双方ともに密接に関係を結ぶことを心がけたらしい形跡もないのである。この一事から見ても当時の数学が如何に實用方面から没交渉であつたかが充分に思い及ばるであらう。

数学がかく天文曆術とすらも、密接な交渉を付けなかつたごとき事實は、決してほめたものではないが、しかしそういう状態にあつても、ずいぶん目醒ましい発達が成就し得られるということは、注意すべきことと思われる。

ここにおいて思うに、数学の教育上にはなるべく、実生活と関係を密にすることが望ましいであらう。けれどもまたこれを趣味的芸術的に取り扱つて、若き心の数学に対する趣味を開発し、進境を打開すべき曙光が全く認められないではあるまい。私は和算の發達に顧み、趣味的芸術的生活は生活上の重大な要素であらうことを考えたい。

芸術と数学及び科学

われらは今この表題を掲げて少しばかり見るところを説きたい。人あるいはいうであろう。数学ないし諸科学と芸術とは全く相反し、その相互の関係はかつて存するところはない。全然無関係なものであらうと。あるいはそうかもしれない。大体においては、そういう傾向もあるであらう。

現にわが国には美術界に竹内栖鳳等を初め多くの有力な巨匠があるが、これらの美術大家が数学なり、他の科学なりに通じているという事実はない。九条武子、柳原白蓮等の女流歌人にしても、同時に科学者ではない。普通に芸術家たると同時にまた数学者、科学者たる者を求めるならば、全然絶無ではあるまいけれども、おそらく絶無に近いであらう。

この種の関係から論ずるときは、数学、科学と芸術との間に直接の関係はないといつてよい。これにはわれらも異論はない、何人といえどもすべて同感であらう。

事情かくのごとくなるにかかわらず、われらはあえてその関係を論題に掲ぐることをした。無謀といえば無謀であらう。いかに無謀であらうとも、われらはこれを明らかにしなければならぬ。われらは歴史的發展の上において、すこぶる密接な関係あるべきことを思う。これを了解して初めて澆測たる意義の流れていることが見られるのである。これをもし「しも」、あるいは「すら」了解し得ないでは、歴史の流れの真の意義はつかみ得られぬのである。われらはあえてこの点に向かい論歩を進める。

〈一 和歌と俳句〉

わが国では江戸時代に多くの数学者が輩出した。多数の人物があるから、委細にこれを論ずるときは、種々雑多の分子が存したであらう。けれども江戸時代の算家について、芸術的の要素が多大に見られることはおおわれぬ。そのことについてはかつて「文化史上より見たる日本の数学」の篇中にも説き及ぶところがあった。

中につきて、著しく目につくのは、江戸時代の算家には和歌や俳句の嗜みがすこぶる行き渡っていたことである。今村知商ともちかの『因帰算歌』(一六四〇)のごとく歌によって算術を記そうという企ても早くから見えている。

一部の書物全体を通じてかくのごとき企てをしたものは、他に多く類例を求め難いけれども、書中に若干の詩歌を記したものとときは、幾らも見られるのである。これらは初期以来の刊行算書中に、往々その例がある。

関孝和、建部兄弟、松永良弼等よしすけのごとき諸大家がこの種のことに関係が有ったか無かつたかについては、今ほとんどその証拠を得ることができない。それというのは年代がやや古く、多く史料の伝わらないからであつたらう。幕末の諸算家になると、大概は和歌か俳句に、関係の無いものは無いというような有り様となる。山口和は越後水原すいばらの人で、広く諸国を遊歴したのであるが、その旅行の記事を見るとときは、諸方で見聞した算題をも記しているが、また歌や俳句なども盛んに記入している。これによりその人の趣味を見ることが出来る。奥州三春の算家佐久間つづくが諸国を遊歴した時にも、諸方で書画や詩歌を書いてもらった冊子を作つたのであつた。この人の作に『千代見草』と題する歌集もある。

『社盟算譜』などの著者白石長忠も和歌を記したものが幾らも残つてゐる。馬場正督、正統の父子は俳諧では其日庵と称して、宗匠であつた。日光清瀧にその俳諧の碑が建てられている。

川北朝鄰ともちかは内田五観いづみ門人として、関流宗統の算家であつたが、俳諧においては馬場氏の伝を受け、晩年富士山下に隠棲して、多く富士の景色を詠んでいる。上州の萩原禎助は最も緻密な数学の研究者であり、風流気などありそうもない人であつたけれど、それでも俳諧は盛んにやつたものであつた。和算家には詩を作つた人はまれであるが、和歌や俳諧をやつた人はすこぶる多い。もとより、ことごとくこれを網羅することはできない。

諸国の神社仏閣に絵馬が多く奉納されていることは、人の皆知るところである。その絵馬には数学の題術を記し、円や三角など色彩を施して美装し、他の絵馬と同じような形式に仕立てて拝殿などに奉納したのも幾らもあった。明治初年の頃にはその数もずいぶん多かつたというが、今では次第に廃滅して新しく奉納する者もなく、その数はなほだしく減少した。しかも今でもなお諸所で見られるものがある。ここにその例を述べてみよう。

東京付近では府中の六所明神、大宮の氷川神社などがその例であり、少し離れては千葉の千葉寺、成田の不動、芝山の閻魔、それから上総の鹿野山、上州前橋の八幡宮、上信国境の碓氷峠における熊野神社等を数えることができ。上州の妙義神社にもまたこれを見る。一の宮にも数面が現存する。これらは私の実見したものである。塩釜の御宮にも大きな額がある。

京阪地方になると、京都の北野天満宮、安井神社、伏見の御香宮などに残つたものがあり、京都の祇園すなわち八坂神社には現存最古の算額がある、すなわち元禄年中のものである。これらは京都であるが、大阪には住吉に大きな額がある。

少し西して播州に入ると、尾上神社、龍野の八幡宮等で見られる。姫路の八幡宮にもまた存している。安芸の宮島にも一面の算額あり、広島の高野根神社にも現存のものがある。伊予の道後の八幡宮には算額が多数に存在し、おそらく今日において、かくも多数に残つたところは他に一つも無いのである。

さらに西に向かい九州に入ると、福岡の箱崎及び住吉両神社にあり、筑後の秋月にもあり、柳河にもあり、また長崎の諏訪神社でも見られる。

これらはすべて現存のものであるが、近年まで存在したということであつたのが、すでに見られなくなったものもある。例えば羽前羽黒山のごときはそれであり、播州石の宝殿でも近年見たという人があるけれども、現に行つて見ても見当たらないし、神官に聞いても知らぬというのである。こういうわけであるから、私が実見した算額でも

あるいは数年内に廃滅したり、取りおろされたりしたものが無いともいわれない。

東京でも湯島明神に震災前まではあったというが、もちろん焼失したのである。震災前においても東京市内のものは、芝の愛宕などのごとく元来は多数に存したものとさえいえず、一面だも見る事ができず、神官に尋ねてもさらに分からなかったのである。東京市内は最も早く算額が影を潜めたらしく見える。

幕末の頃にはこの種の絵馬を見に来る人も相当に多く、注意に上っていたので大切に扱われたけれど、維新後になると、まれには新たに奉納したものもあり、京都の北野天満宮、成田及び大宮のなどがその例であるが、しかし従前に比すれば、はるかに減少したことはいうまでもなく、奉納の新額は次第にその数を減少し、そうして一方には焼失したり、破壊したり、風雨に曝されて磨滅し、取り払われるという風で、今でこそ未だ若干の遺物があるというものの、将来においては益々減少し珍奇のものとなるであろうこと、当然の勢いである。

〈三 算額の風習〉

日本の算家が数学の題術を絵馬に仕立てて、お宮やお寺に奉納したというのは、ずいぶん古くからのことであった。前にもいうごとく、京都の祇園に現存するものは元禄四年（一六九一）に長谷川鄰完なるものの奉納であり、天和三年（一六八三）に同門山本宗信が伏見御香宮に奉納して二つの問題を提出したものの答術であった。伏見御香宮の山本宗信算額なるものは、もちろん今は残っておらぬ。

この祇園の算額につき『増修日本数学史』には東海坊なる人の奉納なるごとくいい、

元禄四年……東海坊、山本宗信ノ奉額題ヲ解シテコレヲ京ノ祇園神社ニ掲グ……東海坊、其姓名ヲ知ラズ、蓋シ逸号ナラム……

と見えているが、これは誤りであって、明らかに署名されている通りに長谷川鄰完の奉額である。そうして東海坊

と記しているのは、その奉額の取り次ぎをした坊名にほかならず、しかも東海坊とあるは東梅坊の見違いである。この算額は現存中の最古のものであるが、この算額あるによりて天和から元禄の頃にかけて、算額奉納の風であったことは明らかに知られる。

けれどもこの風習はさらに古くから行われたのである。そのことは『算法勿憚改』^{ふつだんかい}に見える。『勿憚改』^{ふつだんかい}は延宝元年（一六七三）村瀬義益の作であるが、中に武州目黒村の不動堂に算額を奉納した者があって、片岡豊忠の『算法直解』^{じきげ}にもその答術があり、『勿憚改』^{ふつだんかい}もまた別に答術を作ったのであることを記す。

『算法直解』は寛文十年（一六七〇）の作にて、不動堂の算額はその以前のもつと知られる。

『勿憚改』^{ふつだんかい}にいうところによれば、なお以前より算額の奉掲が行われていたらしい。このことは『増修日本数学史』にその記載がある。従つて寛文年中の頃から算額奉納の風があつたことは明らかであり、算学発達上の早い時代からのものであることが知られるのである。

岩本梧友の『勾股派原』は安永八年（一七七九）の作であるが、この書中には算法の額を云々したということも見える。

この時代になるとかなり算額奉納の風が盛んに行われたらしい。

藤田貞資は『神壁算法』及び『続神壁算法』を作り、諸神社に奉納したる算額を集めて公刊したのである。この両書は寛政元年（一七八九）及び文化三年（一八〇六）の作であり、貞資の関にしてその子嘉言編という名義になつているが、貞資の碑文には貞資自身の編纂といつてゐるから、実際そうであつたろうと思う。藤田貞資は初め定資の字を用い、晩年に至りて貞資と改めたのである。

この『神壁算法』の正統二篇が作られたことから見ても、藤田貞資の時代に算額奉納の風習が盛行したことが知られる。

会田安明やすあきが藤田貞資さだつぐと抗争して自ら最上流さいじょうりゅうの一派を立て、盛んに論争を続け、関流の向こうを張ったのは有名な話であるが、その事件の起りは会田が藤田の門人で親交の間柄であったところの神谷定令の紹介で藤田を訪い、教えを請うたところ、会田がかつて浅草観音に奉納した算額中に不適當な個所があるから、改竄せよといわれて受け入れず、それで争いになったといわれている。

これはおそらく表面のことであろう。内実は学閥外の天才者流たる会田安明やすあきが関流の学閥に反抗した真剣の争いであつたと見たい。それはともかく、二十年近くも会田、藤田の両雄が互いにしのぎを削つて相争つたという数学史上の重大事件が、算額上の文句のことから引き起こされたと伝えられていることでも、いかに算額が当時の数学者にとつて重視されたものであつたかが知られよう。『神壁算法』のごとき書物が作られ刊行されるということのも当然のことであつた。

藤田派以外においても同様に、多数の算額が奉納されたこともいうまでもない。

『神壁算法』という書名も、神社の壁間に奉納した算題集というほどの意味であつた。後に白石長忠は『社盟算譜』を作つたが、これもまた神社の前に盟ちかつたところの算題集ということであり、『神壁算法』というのと同じい。内田五観いづみの『古今算鑑』などという書物も同じく奉納の算題を集めた刊本である。この種の刊行物は少なくなかつた。写本類では諸所の算額を集めて編纂したものが幾らもある。『額題輯録』などというものがそれであり、今一々これを列挙することは、もとよりその煩にたえない。その数すこぶる多いのである。

これらの刊本や写本類に記載された算額の数も、ずいぶんおびただしいものであるが、現在の算額中にもこれら書類に見えないものがあるから、実際奉納された算額の数、予想外に多かつたのであろう。そうして記録なしに廃れて行つたのであろう。

算額流行の盛んなものであつたことは、充分に思われる。

数学の問題を額面に仕立てて、宮や寺の壁間に掲げたというごとき例は、おそらくわが日本においては他に全く見られぬ図であつたらう。西洋の数学史家の著書を見ても、日本の算額のことは記しながらも、他国での例をあげたものはさらに見当たらぬのである。

大小の算家が皆相率いて和歌や俳諧を学んだという詩趣豊かな国において、算題が盛んに絵馬に仕立てられ彩色などを加えて、一種の美術品に作られたというのも、決して偶然のことではなかつたらうと見たい。

私はかく見るのであるが、これは私一人の僻目ひがめであろうか。読者の判断を望むのである。

〈四 日本之美〉

日本の算書には絵入りのものもずいぶんあつた。最も早く作られた一つである『塵劫記』じんじょうきのごときも大きな絵を入れたものであつた。『塵劫記』の図には色刷も試みられ、日本の色刷版画の先駆をなしたというのは、日本の数学書は芸術史上においても馬鹿にできないのである。

『改算記』や『算法闕疑抄』などという諸算書にも絵はずいぶんたくさんに記されている。後の時代になつても教科用の算書には絵入りのものがはなはだ多い。

『絵本工夫之錦』という算書もあるが、その表題を見ただけで内容が察せられよう。この点にも芸術味の豊かなことが思われる。

なおこの外にも数学遊戯に関するものなども多く論述せられ、数学が、はなはだ芸術的に取り扱われたことの例証は幾らもあげられるのである。

私は日本の数学には、かく芸術的の要素が豊富に見られることを主張する。その要素は江戸時代に数学が発達した時に及んで、初めて現われたのでない。前からその傾向が著しく見えていたことも、またわれらはこれを認める。

中世の頃においては、数学らしい数学はほとんど無いのであるが、しかるにもかかわらず、その時代において家の紋章が著しい発達を遂げたのは、すこぶる顕著なことであつたろうと思う。紋章の発達については沼田頼輔氏の有益な研究があつて、はなはだ明らかであるが、幾何学的の図形を用いて家の識しるしとしたこと、ずいぶん芸術的な仕方であつた。中国にも紋章類似のものはあつたであらうけれど、日本の紋章ほど鮮やかなものは、もちろん無かつたのである。紋付が礼服になつたというのも、日本独特のことであらう。継子ままたて立などの遊戯が平安朝末期から行われたというのも、数学的の事項が遊戯に用いられたのであり、ここにも数学の芸術化が見られるのである。

数学的の事項が数学の未だ発達せざる前に芸術化された国柄において、数学の発達すべき時期に到来して芸術的の数学が行われ、そうして多大の進歩を見たというのは決して不思議ではあるまい。

われらは田舎を旅行して、山麓や森の間に草葺の農家が散在するのを見るとき、その閑寂優雅なのに見とれるのである。近頃流行の文化住宅などいふものの無格好な、無趣味なもの比ではないのである。

老木の森に囲まれた苔むすお宮に参詣して見ても、はなはだ森厳な靈氣に打たれる。たとい一坪か半坪の小社といえども、前を通れば自然に頭も下げたくなる。その社殿の構造、樹木の配置等に何となく靈妙なものがあるかに感ぜられる。

私は日本の建築美は決して他国のものに劣つていないと思う。石造の大宮殿や、派手やかな摩天楼などいふものはもちろん日本にはない。仏教の寺院といえども、かの国とは違い、すべて木造であり、雄大の点においては欠けるであらう。しかしながら優美であり、鑑賞の価値に富む。

エジプトやインドの古建築や、またギリシア、西洋の有名な美術的建築などは、もとより悪くはない。私は日本の建築がそれに優るとはいわない。その世界的建築の中に伍して、さまざま遜色なきものがあるかを感じるのである。近頃、文学士藤田元春氏は『日本民家史』なる一書を刊行した。わが国に如何なる種類の民家が存在するかを列

挙し、その発達の由来を明らかにしたのである。その着眼は鋭敏であり、観察は正鵠せいこくに当たっていると思われるが、屋根の形状にしても広く世界にありとあらゆるものが、ことごとく一国内に集められたかの観があり、すこぶる優美なのが特色だといっている。その優美なわが国の民家の建築様式を今後^に維持して行くことは、あるいはむしろ美しいであろう。悲しいといえば悲しい。

けれども民家の建築においてさえも、過去において誰がしたということもなしに、自然にかくも優美な優秀なものが作られたというのは、趣味性に富んだ民族性からきた結果であり、今後も外来の様式を採り入れて、たとい一時は墮落趣味に墮することがあろうとも、遠からずして再び特殊な優雅なものに変造し、別様の趣味を發揮するであろうことは、容易に期待される。

絵画や彫刻にしても、もちろんその初めは多く支那やインドのものを学んだのであろうけれど、明らかに支那、インド等に見ざる特殊な立派なものが数限りなく造り出されている。雪舟が支那に遊んで、その師事するところよりも、はるかに超越したとは世に名高いことであるが、多く支那の絵画に接し、そして後に雪舟の絵を見ると、素人目にも如何にもと思われる。

中世以来発達した大和絵は支那式によつたものでなく、特殊の構成をなしたものであった。

江戸時代に浮世絵版画の盛んに作られたのも、全く固有の発達であり、色刷版画の発達において他国に類例の求められぬものであった。この故に一たび西洋に知られて以来、非常に珍重されることとなつたのも道理である。

江戸時代の絵画の名匠の作品を見ても、西洋の諸名家の名高い逸品に比し、単に画風や手法の異同を感ずるばかりで、彼のみひとり価値あり、われははるかに劣るというような感じは少しも起こらぬ。独特の妙味に感慨はなはだ深きものがなくてはならぬ。

日本の絵画は確かに優秀なあるものを有する。

〈五 西洋伝来〉

かくのごとき絵画を生み出した日本人の趣味性には必ず浅からざる根底があるに違いない。

運慶の彫刻というようなものを見ても、まことに優れたものがある。私はかつて上野の博物館において、その模造品であつたけれど、極めて優れた作であることを感歎し止まなかつたことがあつた。その頃には私はまだ彫刻について何等の眼識もなかつた。しかも真に迫り、神韻のあふれているのに、覚えず感じ入つたのである。日本にはかくのごとき名作がある。あるいはギリシア彫刻の影響を受けたことがあるのであろう。しかもギリシアの古彫刻の写真など見るのとは、すこぶる感じが同じくない。支那やインドを経て学んだのであるが、要するに日本の古い彫刻は極めて優れたものであると思つたのであつた。

その後、諸方においてあるいは行基菩薩、あるいは弘法大師の作などいう、古い仏像をも多く見るの機会を得た。実際に行基や弘法の作であるかは知らないけれども、ずいぶん彫刻として立派なもののあることは事実である。奈良の博物館に陳列された幾多の作品のごときも、実に優秀なものが多く、日本の彫刻は早くからよほどの手腕が発揮されていること、われらは実際に見て感慨がはなはだ深い。

新進の美術史家団伊能氏の談話によるに、わが国の古彫刻はもとよりギリシアの影響を受けている。その影響は受けているけれども、源泉をいうときは、インドの建陀羅^{ガンダラ}芸術から来たものであつて、仏教の拡布とともに中央アジアに伝わり、それから支那に入り、さらにわが国に伝わつたのである。その伝来の道筋はすこぶる明らかにせられ、疑うべきものはない。

建陀羅^{ガンダラ}の仏教芸術がギリシアから学ぶところのあつたのはもちろんであるが、その当時においてはギリシアの芸術はもとより末期であつた。ほとんど多くの力を持たぬ。いわんや中央アジアにおいてギリシアの植民地であり、

ギリシア人の勢力が最も長く維持されたバクトリア、すなわち支那でいう大夏の国のごときはその歴史から考えて多くギリシアの文化を東方へ伝播したであろう、と思われようけれども、その実この国のギリシア人は人数も少なかったらしく、ギリシアの美術や文化を、はたして如何なる程度まで開発し維持したであろうかも、はなはだ問題であり、近年その国都の遺跡を発掘した成果にしても、何等得るところはなかったということである。

こういうわけであるから、ガンダラ建陀羅の仏教芸術が起きた時は、ギリシアの彫刻などの影響を受けた程度も、おそらく知れたものであつたらう。

しからば中央アジアや支那、朝鮮へ伝えたその関係もまた大概察することができる。

ガンダラ建陀羅の遺跡を始め中央アジアや支那等に存するところの遺物は幾らもあるし、試みにこれを見るがよい。実のところさまで優秀な作品はないのである。もちろんギリシア盛期の彫刻に比してはすこぶる劣っているし、日本へ来てからできたのに比しても比較にならない。日本の彫刻は建陀羅の仏教芸術を仲介として明らかにギリシアの彫刻から影響され、教えられているところはあるが、しかし一旦日本人の手に移ると、これを伝えた先生よりも、ずっと立派なものを作り出したのである。他から学びはしたけれども、単にこれを学んだというだけではなくして、一層優秀な成績をあげたのであつた。

これは日本人の芸術能力がギリシアに次いで有力なものであるからのごとくにほかならぬ。その能力が欠けていては、かくのごとき事實は到底あり得ないのである。

団君は新しい研究の結果として、かくのごとく語る。私が日本の古彫刻を多く目撃し、その妙味に打たれたゆえんのもものは、ここに全くそのよつて来たるところを解決されたのである。

大和の法隆寺は推古天皇の時の古建築であるが、一説には天智天皇の時に焼失して再建されたという。しかもその再建非再建の両説は、はなはだ錯雑して容易に決定されぬ。

それはしばらくおき、法隆寺の建築は韓人がその任に当たりもしたであろうけれども、建設者たる聖徳太子の希望が加わっていることももちろんであり、堂塔の配置などは支那や朝鮮における仏寺の建築に見ざる形式のものであるという。

これは東洋建築史の泰斗伊東忠太博士の意見であるから、もちろん安んじて信憑すべきである。わが祖先は法隆寺建築の古代において、すでに外国文化の単なる模倣者ではなかったのである。

法隆寺の円柱は上下が細く、中央部が徳利形にふくらんだものがある。これはまことに著しいことであり、ギリシアの古建築においても、また見られるのであって、これをエンタシス(entasis)というのであるが、円柱にエンタシスを施したものは見た目がまことに気持よく、ギリシア美術の天来の神韻の一つだといわれ、ギリシアの芸術心があつて、初めて考案されたと見なされたものであるから、ギリシア以外にて法隆寺の建築中に、この同じエンタシスのある円柱が見いだされたので、これは定めてギリシア建築の様式が伝わったのであつたらうとは、ほとんど定説であつた。

しかるに団伊能君はこれらについても、また疑問をはさんだ。ギリシアで同様にエンタシスを施したのはギリシア芸術の盛中期でのことであつた。その衰退期に及ぶと次第にエンタシスは見られなくなる。インドの建陀羅^{ガンダラ}芸術はギリシアの影響を受けたものであるけれども、しかもその盛中期の影響を受けたのではない。衰退期の芸術を伝えたのである。そうして建陀羅^{ガンダラ}の建築を見るに、同様のエンタシスは一つも発見することができない。中央アジアや支那、朝鮮の仏教建築においても皆同様である。

事情かくのごとくなるにかかわらず、その仏教建築がわが国に来て法隆寺の建築になると、ここに再び円柱のエ

ンタシスが現われた。これはまことに怪しい。

この事実から見るときは、ギリシアの手法が伝わったものであると認めるのは、あまりに無理である。

法隆寺の円柱のふくらみは、外来の関係からできたのではなく、他に事情があつてのことと認めなければならぬ。ギリシアの円柱にエンタシスのあるのは、元来ギリシアでは木造の建築が行われ、それから石造に進んだのであるが、木造の円柱では上下の寸法は決定しておかなければならないが、鉋かんばのない時代のことで、斧でけずるのであるから、中間はふくらみのあるようになるのも自然のことでもあつたらう。そう成り勝ちであつたらうとも見られる。そういう風にして木造の円柱にエンタシスが發生して、石造になつてもその形式が伝わったのではないかと思われる。

日本でもやはり同じことで、全く木造建築であるから、同様の事情でエンタシスのある円柱が作られたのであらうと見ることが出来る。しからば必ずしも、ギリシアの様式を学んで円柱のエンタシスを作ったのではない。

かく見るのは団氏の新見解である。この新見解は旧来のほとんど定説であつたものを破壊するのであるが、旧説ではギリシアから伝わつたらうという、道筋における状態を考えずして、みだりにギリシアと日本の東西両端における、実物の単なる類似から漫然とその説を立てたものに比するときは、われらはこの新見解をもつてすこぶる首肯すべきであらうと考える。これについては、なお諸大家から賛否の論を聞くことであらうけれど、われらはしばらくこれに聴従する。

円柱のエンタシスが、かくギリシアと日本とで別々に作られたものであり、そうして他の国々には見られぬものであつて、かつこのエンタシスはすこぶる見た目に好感を与えるものとすれば、ギリシアと並んでこれを用いたわが祖先の美感覚の鋭、かつ敏であつたことの一証とするに足るであらう。

〈七 芸術と科学（一）〉

日本は上述のごとく種々の方面から見て芸術の優れた国であり、芸術においては決して凡庸ではなかったのである。建築でも絵画でも彫刻でも、すべて支那やインドのものを学び、その仲介によつてギリシアの流れにも接していることは事実である。このことは決して否定することができないし、また否定しようという必要もない。支那、インド、ギリシア、それから朝鮮に対しても、諸般の芸術なり、科学なり、また一般に文化事項を豊富に多大に供給せられ、深く教えられるところのあつたことは、感謝をもつてこれを記念する。この諸国は皆わが師長であつた。その師恩は決して忘れてはならないのである。また決して忘れもせぬ。

けれどもわが祖先はすべてのことにおいて、その師授のままに単なる模倣として受けていたのではない。必ず改造し、同化し、新味を出していないものはない。そうして学ぶところよりも、優秀な結果を産みだしたのである。かくのごとくして王朝時代から中世の武家時代にかけて、わが国の特段な芸術が造られ、まことに立派なもののできたのである。

前にはいわなかつたけれども、わが国では刀剣鍛冶の技術が他国に類例のない優秀な発展を遂げたのも、またこの時代のことである。

けれどもこの時代において数学でも他の科学でも、学問らしい形式に発達することは、さらに見られなかつた。単に技術として存在したのみにすぎぬ。

しかるに江戸時代になると、数学も発達した。諸科学も発達した。これらの発達は全く江戸時代の産物といつてよろしい。

しからばわが日本においてはまず芸術が発展して、しかるに「しかる」後に数学並びに諸科学が発達したのである。芸術が長い期間の発達をしてから後に初めて科学の発達を見たのである。その期間が余りに長いために、すこ

ぶる注意に触れる。

ここにおいてわれらは思う。優秀な芸術を造りだすことを得た民族は、機会さえあれば優秀な科学をも造りだすだけの素質を具備するのである、といい得られるのではあるまいか。私はそういう考えがやたらに浮いてきてならない。

反面からいえば、芸術なき国に立派な科学は成り立ち得ないのであるのか。

優秀な技術を有するわが日本は、数学及び科学においてもまた優秀なのであった。

以上私はわが日本では、まず建築、絵画、彫刻等の諸芸術が開け、芸術においてはその学ぶところの師長をも凌駕して優秀な成績をあげ、芸術能力が必ずしも凡なるもので無かったことを示し、そうしてその芸術の発達した後に、数学並びに他の科学が発達したのであり、芸術なきところには科学の発達は望まれないのではないかを論じたのである。

しかし一方から考えると、数学だの科学だのを深く学ぶと、人はとかくに理屈っぽくなる。人間味が弱少する。人間味が弱少すれば、従って芸術味もまた失われよう。美術を見ても、形や色が自然に類するや否やは益々識別するの能力も発達しようが、単に形似の鑑別に止まり、芸術的の真価が那边にありやはおいて問わなくなる。科学的の知識が進むだけ、益々芸術の鑑賞限を失う。

こういう傾向はおそらくあるであろう。科学と芸術とは両立せぬ、また両立し得ぬともいいたくなる。

私はかつて二本松に遊んだ。二本松に発句が好きで、しきりにやっている人があった。二本松辺の旧和算家も例に漏れず、ずいぶん発句など詠んでいたもので、その短冊なども遺っているのであるが、発句の先生はこれらの遺篇を見て一向に感服しない。発句はこういう風に理屈っぽく詠んではいかぬ。今少し平明に感情が流露しなくては駄目だというのであった。算家はやっぱり算家で、たとい発句を詠んでも、算家らしい発句しかできないというの

であつた。

これはもちろん二、三の人々の詠を見て評したもので、全般の議論ではない。しかしながら一般にこの非難はあつて、まぬがれないかも知れぬ。たといまれに例外の人物はあるにしても、この種の弊害に罹ることもおそろく一般の習いであろう。

私はもとより、この種のことがあるのを否定せぬ。そうあつてよいことと思う。しかしながら前に述べたところが、これがために変動を生ずるであらうとは思わぬ。全く別事である。

〈八 芸術と科学 (二)〉

諸外国ではどうであらうか、少しばかり説いて見たい。

ペルシアの有名な詩人にオマール・カイヤム(Omar Khayyam)がある。ペルシアの詩人としてこれほど名高い人はない。ササン朝時代のペルシアにはフィルドオシー(Firdawsi)のごとき史詩をもつて顕われた人もあるが、回教時代になってからのペルシアの詩人としてオマール・カイヤムと肩を並べ得る人は、他に求められない。この人の詩についてはわが国でも時折り推称される。

このオマール・カイヤムは如何なる人物であつたかというに、もちろん単なる詩人ではないのである。彼は代数学者としてもすこぶるその名を知られている。

カジヨリ(Cajori)の数学史にはこの人のことにつき、

代数方程式を円錐曲線の交わりによりて解くことを、一種の方法として成り立たせるために最も功勞のあつた

一人は、コラッサン(Chorassan)の詩人オマール・カイヤム(約一〇四五—一一二三)であつた。この人は三

次方程式を三項式と四項式との二種に區別し、その各種をそれぞれ族ファミリに別ち、各族を属スペシスに別けた。その各属

は別々に論じたのであるが、しかし一種の一般方式フラインに拠ったのである。三次方程式は計算にては解くことができず、四次方程式は幾何学を用いても解き得られぬと信じた。負根を採ることはしなかった。また正根もことごとく求めることは、しばしば成功しておらぬ。

かくいえば、オマール・カイヤムが成就し得なかつたことをもあげてあるので、あまり実力のあつた人らしくも思われぬかも知れぬ。しかしその当時において、かくのごとき成功を収めたのは、もとより特筆すべきであつた。オマール・カイヤムのごとき回教国の代数学者が方程式解法について幾何学的方法を用いたのが、中国でホルナーの方法に比すべき近似解法を立てたのとは、全く様子の異なることは、注意しておかねばならぬところであろう。オマール・カイヤムの出身地コラツサンはペルシアの一地方である。この地方からは回教治下の暦算家が多く輩出したのであつた。

カジヨリの書にもオマール・カイヤム等の著書は回教国の数学の最高潮に達した時であり、これからは退潮に向かつたといっている。

回教国の科学がオマール・カイヤムの時に発達の絶頂に達し、これから下り坂になることはサートン博士の『科学史概論』にその事情を巧みに説いている。

オマール・カイヤムほどの大数学者が兼ねてペルシア第一流の詩人であり、ペルシアだけでなく詩人としては古今を通じて偉大なものの一人であつたというのは、数学者必ずしも大詩人たり得べからずとの見解を根底から打ち砕くものでなければならぬ。

オマール・カイヤムは数学者でありながら、この人の詩は理屈っぽくて困るなどという非難がない。

レオナルド・ダ・ヴィンチはオマール・カイヤムとともに、最もこれらのために有力な実例を供する人であつた。ダ・ヴィンチが有名な画家であり、有名な彫刻家であり、有名な建築家であつたことは、人よくこれを知る。

ダ・ヴィンチはまた同時に科学史上に抜くべからざる地歩を成した人であった。そうして数学にも通じた。数学においては、もとより第一流の人ではない。しかし数学史上の記載に漏れぬ人であった。

『カジヨリ初等数学史』には、ダ・ヴィンチが内接正多角形の作図に注意したことをいい、その説くところの法中の若干のものは単に近似的の作図であつて、実用上の価値はあるが、理論的の興味には乏しい。円内に正七辺形を内接したものとときは、正確であると考えたけれども、もちろん近似的に過ぎなかつた。またダ・ヴィンチはコンパスの唯一つの開きによりて作図することを試みたが、この試みはギリシアのパッポス (Pappos) もかつて説いたことがあり、回教時代はアブル・ウエファ (Abul Wefa) もまた試みているし、降つてダ・ヴィンチ等がさらに試みるに至つてついに有名なものとなつたのである。

また定規とコンパス以外の手段によつて作図を行うことも、またダ・ヴィンチはこれを行うところがあつた。円柱を用いて円積問題を取り扱つたときがそれである。

大美術家、大建築家たるダ・ヴィンチが数学においてこの種の業績を遺したのは、あるいは物足りないほど少ないかも知れぬ。しかしながら数学上の業績が美術大家たることと同時に成立し得た実例としては、全く教訓的である。

レオナルド・ダ・ヴィンチは美術の大家であり、また同時に科学の大家でもあるから、その伝記のごときもこれを述べたものはなほだ多い。あるいはこれをあげる必要はないかも知れぬ。けれども一通り記さなければ、事情が分からぬ。

今『カジヨリ初等数学史』の脚注を引きて、これを記することとしよう。補訳者諸君に敬意を表せんがためにこれを仮用したのである。

レオナルド・ダ・ヴィンチはイタリアの人、フィレンツェ近在のヴィンチの村に生まれた。その父は公証人であ

り、私生児として生まれたのであった。父には正妻があつたけれど、その家に引き取られて、幼少時代は淋しく送られたのであった。十歳の頃には父の事務所の所在地フィレンツェに出て、有名な画家ウエロツキオに弟子入りした。画家の天才が発揮されたのは、これからである。後年科学事項に興味を感じなくなったのも、この師の感化によるといふ。一四八二年三十歳の時にミラーノ公に仕えて、銅像の設計、壁画の描写等をしたが、ミラーノの陥落後にはフランスにおもむき、国王の知遇を受けた。

ダ・ヴィンチは幾何学を実際に応用したのが著しく、「数学の応用のみが知識を正確にする」と考えたのである。「神の光の学」として透視法を研究した。力学上で力の平行四辺形、鳥の飛行の力学的研究などがあるし、飛行機の発明にも腐心し、物理学に関する発見も多く、ガリレオなどの研究の先駆者となっている。しかしながら、その研究の多くは未成品のままに遺されたのである。

またダ・ヴィンチが地質学上において山岳の構成のことなど説いたのも、はなはだ傾聴すべきものがあつた。

ダ・ヴィンチは解剖学者のために解剖図を作つたので、解剖のことについても造詣が深かつたという。

ダ・ヴィンチは芸術といい、科学といい、いたるところにその天才の跡を深く刻み付けないでは止まなかつた。われらはレオナルド・ダ・ヴィンチの人物を想うとき、芸術と科学とが完全に結び付いている最良の適例を見るのである。科学と芸術とが両立し得ずと思うものあらば、よろしくこの偉人の伝記を委細に学ぶがよい。その疑問はこれがためにただちに霧散するであらう。

ドイツの画家アルブレヒト・デューレル (Albrecht Dürer 一四七一一—一五二八) はイタリアのダ・ヴィンチとおよそ同時に出た人で、画家として有名な者であるが、この人もまたダ・ヴィンチと同じく円に正多角形を内接する作図など試みた。ダ・ヴィンチは近似的の作図をも正確だと思つたようなこともあるが、デューレルはこの作図は近似的であり、彼の作図は正確であると、常に明瞭に述べたものであつた。そういうことをしたのはこの人をもつて

嚙矢こうしとする。

デューレルもまたダ・ヴィンチと同じくコンパスの唯一つの開きで作図をすることをした。

デューレルはハンガリー生まれの一鍛工の子にして、ドイツのニュールンベルクに生まれた。木彫と絵画を学び、イタリアのヴェネチアに行つて大いに得るところがあつた。絵画においても木彫においても、はなはだ成功を収め、多くの傑作を作つた。宗教改革家として名高いマルチン・ルーテル(Martin Luther)の心からなる友であつた。

デューレルが数学上の著述として最も重要なものは、一五二五年の作であるが、その中には透視画法、図的解法などをも説いたのであつた。

デューレルは紙上に正多面体及び半正多面体の側面をなすところの諸多角形を接続して描き、その縁に沿うて紙を折り、その多面体を作ること考えたが、これはデューレルが初めて試みたことであつた。

デューレルはまた外擺線はいせん(epicycloid)のことをも説き、その作図をもしたのであるが、この種の曲線のことにはギリシアの数学に多少の痕跡はあるが、デューレルが説いたものは全くこの時から始まる。またその後においてもフランスのデザルグ(Desargues)及びド・ラ・ヒール(De La Hire)がこれを説くまでは、再び論ずる者がなかつた。二人ともに十七世紀に属する。

西洋で方陣(magic square)を説いたものも、またデューレルが初めであり、その作るところの名画「メランコリア」の中に見えている。この画は一五一四年の描写であつた。

デューレルは美術との関係からして、高次平面曲線をも論じたのであつた。

ドイツの画家であり彫刻家であつたアルブレヒト・デューレルが、イタリアの大美術家レオナルド・ダ・ヴィンチとほぼ同じ時代に出て、数学史上に今いふごとく業績を遺したことは、芸術と科学との交渉を思うとき、決して見のがされない一つの重要事となる。

次にわれらはイギリスのクリストファー・レン (Christopher Wren 一六三二—一七二三) をあげる。レンはロンドンのセントポール寺院の建築をもって有名な建築家であるが、数学においてもまた造詣の深い人であった。

ロンドンの大火災は一六六六年のできごとであるが、この頃にレンはオックスフォード大学の天文学教授であったけれども、ロンドンの復興工事のために建築技師として活躍し、セント・ポール寺院を初めとして五十個以上の寺院や官公衙、大建築物などの再建に尽力したのであった。

クリストファー・レンの姓名が大建築家として著聞するのは、畢竟ひじきょうこれがためである。レンはロンドンの大火災の時に際会しなかつたならば、おそらく数学者、天文学者として終始したであろうといわれているが、あるいはそうであつたらう。けれども建築に関する素養も識見もなくして、あの大事業が遂行されるわけはなかつたであろう。レンは初めウェストミンスターWestminsterの学校で教育を受け、十七、八歳の頃にオックスフォード大学に入り、次いで得業生となり、一六五三年二十一歳で学士(M.A.)となり、これから研究員として四年間を過ごし、ロンドン大学の星学教授にあげられ、またオックスフォードの星学教授に転じたのは一六六一年のことで、一六七三年までその職にいた。一六八〇年から八二年までイギリス学士院長になつたこともあつた。

数学上においては剛体の衝突に関する法則、放物線体形の鏡面の磨き方、透視のこと、曲線の弧長を求めることなどの研究があり、一張双曲面の二組の母線をも発見した。擺線はいせん(Cycloid)の長さを求め、その重心をも見いだした。重力則のことに關してもニュートン以前に多少研究するところがあつたという。

われらが今あげたところの二、三の例は、美術家、建築家にして、数学並びに科学の大家であつた人物を例示したのであるが、西洋で透視画法などの発達したのは、絵画と数学との結び付いたものといわなければならぬ。

このことにつきレオナルド・ダ・ヴィンチ及びデューレルの業績のあつたことは前に述べた。

その他にも画家乃至彫刻家あるいは印刷師にこの種の研究のあつたものは往々に見られた。

ピートロ・フランチェスキ(Pietro Franceschi)のときもその一人であった。一四九二年に没したというから、ダ・ヴィンチよりも先輩であつたろう。この人も透視法に関する稿本著述があつた。ダ・ヴィンチにしても視学についての研究があり、影絵のことなどもいつているが、たしかに前代よりも進境を見せている。

この頃から画法のことに關して視学(あるいは光学)の研究も開け、あるいはデカルトが虹の理を発見することとなつたり、またその他、投影画法が工夫されたりするようなことにもなつた。

要するに近世の西洋では大美術家にして同時に数学者、科学者たる者もいるので、数学上から画法の原理など、著しく進むことにもなつたのであり、一方には数学、科学の正確な眼光をもつて絵画や彫刻を試みる者もあつて、これがために元來の神韻を保ちつつ、同時に形似のところを發揮することもできたのであつた。西洋の絵画に遠近法だの比例の取れることだのいうことが、やかましく、自然に即したものできたのは、畢竟これがためであつたであろう。単に芸術的に見た場合において、その關係の利害優劣がどうであつたかは、しばらく別とし、かくのごとき事情が實現されたのは、すなわち西洋で科学的文化が異常に發展すべき有力な基礎をなしている。

西洋についてはあまりに芸術と科学との直接の交渉をのみ説いたのは、如何にもその關係が密接であつたからにほかならぬ。これを大体の事情から見たらどうであつたらう。

西洋の中世には科学らしい科学はなかつた。数学のごときもほとんど見るに足るものはない。

芸術からいつても、やはりさまで發達は見られない。西洋の芸術が大いに起きたのは、文芸復興の時代であつた。前にいうところのレオナルド・ダ・ヴィンチが出たのもこの時であり、ドイツのデューレルが出たのもまたこの時に属する。

文芸復興時代のイタリアにはラファエル、ミケランジェロ、チントレットなどいう大画家も輩出した。その後に至り幾多の名匠が出て、多くの傑作を作り出したことはいうまでもないが、しかし復興期においてほど華々しい諸

大家の出た時はない。あたかも大天才を一時に集中したかの観があつた。

これよりさき西洋の中世において、丘陵の上に巍峨たる石造の山城が構築されたものや、諸都市における教会の建造物など、ゴシック式の建築がしきりに造られ、ずいぶん美観の称すべきものがある。

文学においてもダンテの『神曲』などという神韻を伝えたものが作られたのである。ダンテは近年の研究によれば、アラビア文学から、著しく教えられているということであり、美人ベアトリーチェとの恋愛様式までも、回教文学上に先例があるというけれども、しかもダンテの詩が稀世の傑作であつたことに変わりはない。

今委細に詳論することはできないが、中世時代の未だ文化の開けない時代からして、科学の発達に先だち芸術の方面において、着々有力な作物が出たことはいうまでもなく、西洋でも、まず芸術が作り出されて、それから科学の発達が長足に歩み出したものに外ならぬ。

西洋のこの事情は、日本の中世紀に長い間通じてひとり芸術のみ栄え、江戸時代になって、初めて科学の発達を持ち来たしたというごとく、その時期において顕著な対照は見られぬのである。これはすこぶる事情が同じくない。しかしながらあらかじめ芸術が大飛躍を試みて、引き続き数学や科学の発展となり、その発展は益々進んで停止するところを知らざるがとき有り様となつたのである。

西洋には大芸術が生まれて、それとともに大なる科学の発生をも見たのである。

ギリシアで数学が、はなはだ論理的の組織を成したことは、著しいものであつた。天文曆術においても同様に、はなはだ顕著な発展を遂げた。医学や博物学などいうものも、ギリシアで皆一通り成り立たないものはない。ギリシアの科学開発が大天才の發揮であつたことは、十目の見るところ、十指の指さすところである。ギリシアでも単に科学や数学のみが開発されたのではない。ギリシアの建築でも、彫刻でもまことに立派なものであつた。

ギリシア文化の歴史は詩聖ホメロスの詩篇をもつて始まる。その詩篇の如何に優美であるかは、人皆これを知る。

ギリシアの神話が巧みに構成されたことを見よ。後には悲劇の作もはなはだ優れたものができる。

ギリシアの諸神殿の石造建築は、円柱を建て連らね、ゆるやかな直線形の屋根を葺き、その屋根を重ねた所が淡白であつて、少しも嫌味がない。エジプトの石造の大建築に学んだところはもちろんあるのであろうが、エジプト建築の粗大なところはなないけれども、またエジプトで見られなかつた優雅の観に富む。

ギリシアの大理石彫刻は、古代美術の大成であり、全く他に比類がない。形似においても優れているし、優雅の中に力があり、われらはその石彫の写真に対してさえも、深く敬虔の念に打たれる。芸術におけるギリシアの天才は、はるかに先進諸国を凌駕したのである。

芸術において他の先進諸国を凌駕したギリシアは、数学や科学においてもまた同じく、はるかに先進諸国を凌駕した。

ギリシアで文学芸術の最も栄えたのは、ペルシア戦争後にアテナイが勢力を伸長した時のことであつた。哲学の繁栄したのもまたこの頃であつた。この時には数学ないし諸科学も見べきものがあることはあるが、未だ最盛期に到来したものでない。

この時たちまち絶世の英雄アレクサンドロス大帝が出現する。ギリシアはペルシアに対し、東方に対し、大発展の手を広げる。けれども新たに造り出された、さすがの大帝国も大帝不慮の崩御とともに瓦解したのであるが、従来文化の中心であつたアテナイの勢力は一旦失われて、再び振るうことができなかつた。哲学の最盛期はこれで終るのであるが、文学においても、また芸術においても、アテナイの国勢伸長期とともに全く地に墮ち、これからは次第に衰退の時期となる。これ以後の作品といえども、もちろん優秀なものがあるにはあるが、しかも全盛期のものに比肩し得べくもないのである。

しかるに数学にしても、科学にしても、かえつてその後に最も優秀な発展を遂げることとなつた。エウクレイデ

スが『幾何学原本』を作ったのも、アルキメデスやアポッロニオスが出たのも、また星学者のエウドクソスやアリストアルコスなどが出たのも、大算術家ディオパントスの出たのも皆これ以後のことであった。

大芸術の作られたギリシアにおいて数学科学も異常の発展を遂げたのではあるが、芸術がまず成り、数学や科学はその後に続いたのである。

この順序を取ったのは、全く自然なのであろうと思う。

ローマはギリシアが国家としては不統一であったのとは違い、一大帝国を建てて、政治軍事の勢力は勢い並ぶものなく、ギリシアもこれがために威圧され、統御されたのであるが、ローマはギリシアとは違い、独自の文化を作り出さなかつたといつてもよい。ローマでは文学といい、建築といい、彫刻といい、哲学といい、科学といい、皆ギリシアのものを襲用した。

けれどもローマ哲学に見るべきものがなかつたことは、世に定説がある。彫刻などもギリシアから学んで、しかもギリシアのごとき神韻はついに得られなかつた。

ローマでは数学のごときは、ギリシアの数学を受け入れることさえできなかった。全く見る影もなかつたといえ、それで足るのである。

もちろん、ローマで軍事関係の学問など進んだのはいうまでもないし、道路や水道の築造に優れていたこともいうまでもないが、数学及び諸科学においては、単に実用的に少しばかり知っていたというに止まり全く開拓するところはなかつた。

ギリシアの優秀な芸術を学んで、ギリシアに及ぶことのできなかつたローマで数学や諸科学がかくのごとき有り様であつたというのも、またけだし、当然のことであつたであらう。

ここにも芸術と科学と何か内存的な関係があることを暗示するようにわれらは感ずる。

この問題については、なお説きたいことは幾らもある。しかしながらあまりに紙数を重ねた。これくらいで割愛するのも、やむを得ないであろう。

〈九 結論〉

今翻つてわが国のことを回顧しよう。わが国は芸術において、常に学ぶところよりも優れたものを作り出し、科学においても数学においても常に同様であった。われらはすでに芸術と科学との間に存すべき内在的の關係あるべきことを学び、芸術なき国に科学は栄えぬことをも了解したのである。はたしてしからば、美術国と称せられ、芸術味のはなはだ豊かなわが国において、数学にせよ、諸科学にせよ、汪洋として旭日の天に冲するがごとく、進み、また進まんとする勢いあること、決してわれらが架空の妄談でないことは、賢明なる読者のすでに充分了解されたところであろうことを信ずる。

わが国の数学の前途はこの点からいっても、多幸なりということができよう。われらは、しかく見ることに於いて誤っていないことを確信する。

- 底本には『文化史上より見たる日本の数学』（岩波文庫、岩波書店、一九九九年四月）を使用した。
- 本文中「」は原著者による修訂個所である。
- 底本に掲載されている、国際科学史委員会の通信会員辞令の写真は省略した。
- 読みやすさのために、適宜振り仮名をつけた。

PDF化にはL^AT_EX_{2_ε}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/munehiromeda/bbs>

を御覧いただくか、書き込みください。