

関口開と石川県加賀の数学

九州大学マス・フォア・インダストリ研究所

高瀬 正仁

1 関心を持ち始めたころ

数年前に高木貞治先生の著作『数学の自由性』と『新式算術講義』が筑摩書房の学芸文庫に収録されましたが、そのおりに解説を書いたことがきっかけになって、石川県加賀の数学者、関口開（せきぐち・ひらき）に注目するようになりました。高木先生の三高時代の数学の先生は河合十太郎先生ですが、その河合先生は加賀藩士の家に生まれた人で、金沢で関口に数学を学びました。それから上京して、当時の、というのは明治の草創期のことですが、日本にひとつしかなかった大学、東京大学に入学して数学を学びました。河合先生のような経歴の人はたくさんいました。初期の数学科の卒業生の中には加賀出身の人の割合が非常に高く、しかもみな関口開の薫陶を受けた人ばかりでした。西田幾多郎の師匠の北条時敬もそのひとりです。この事実気づいたのが、関口に寄せる関心のはじまりです。

初期の東京大学には菊池大麓と藤澤利喜太郎という二人の数学者がいましたが、この両先生はどちらも幕末の蘭学の家に生まれた人で、和算とは無縁です。早くから洋行し、西欧近代の数学を学んで帰国しました。これに対し、関口はもともと和算家で、洋算は独学で学びました。それも英語の初歩の勉強からはじめたというのですからたいへんなことでした。東京大学では菊池大麓、藤澤両先生がヨーロッパから持ち帰った純粹の洋算を教えました。それを学んだ学生たちの多くは大学に入る前に関口の影響を受けていました。それで、日本の近代数学には当初から「和算のころ」が息づいていたのではないかと、という仮説が成立しそうです。この仮説を立証することが、関口開の研究のねらいです。

基本文献は『関口開先生小伝』という小冊子ですが、この6月（平成24年6月）に金沢に行き、「関口開略歴」という文書を読覧することができました。これもまた基本的な文献です。

2 初期の東大数学科の卒業生たち

日本の大学の歴史を見ると、まずはじめに東京に「東京大学」ができ、次に「帝国大学」ができ、それから「東京帝国大学」が設立されました。この一番はじめの東京大学は今日の東京大学とは別の学校で、創設されたのは明治10年（1877年）4月12日と記録されています。別の学校ではありますが、淵源であることはまちがいありませんので、4月12日は今日の東京大学の記念日となり、この日に入学式が行われています。最初の東京大学の創設に先立って、蕃書調所、洋学所、開成所などの江戸の系譜に連なるいろいろな学校の統廃合が見られたのですが、煩雑にすぎますので、そのあたりのことは省略します。

東京大学が「帝国大学」と名前を変えたのは明治19（1886年）年3月。これは「帝国大学令」という法令による改称です。さらにもう一度、明治30年6月に「東京帝国大学」と改称しました。もっとも二度目の改称は京都にもうひとつの帝大ができたことによる措置ですので、深い意味のある変化ではありません。本質的な変化は終戦後のことで、今日の東京大学は昭和24年（1949年）5月に創設されました。もっとも名称だけでしたら、その2年前の昭和22年9月の時点で「帝国大学」の「帝国」の2文字を削除して「東京大学」になっています。

最初の東京大学は今日と同様に学部で構成されていました。法文理の三学部があったのですが、その理学部に数学科が独立して単独の学科になったのは明治14年のことで、三年後の明治17年に最初の卒業生一名が出ました。それは高橋豊夫という人で、この人が第一回の卒業生です。それから毎年ごくわずかな卒業生が出るようになりました。

高木貞治先生は明治27年に入学して明治30年に卒業しましたが、明治17年から数えて、卒業の前年の明治29年までの13年間に12名の卒業生が出ています。さらに細かく出自を見ていくと、二人は不明ですが、残る10名のうち、

北條時敬（第2回）

河合十太郎（第6回）

森外三郎（第8回）

松井喜三郎（第9回）

三田村孝吉（第12回）

吉田好九郎、渡辺庸（第13回）

と、7名までが「石川県士族」です。60パーセントに達しようというのですから、驚くべき高率と言わざるをえませんし、しかもみな関口、もしくは関口の門下生を師匠として数学を学んだ経験の持ち主でした。

明治30年には高木先生のほか、吉江琢兒、林鶴一と計3名の卒業生が出ています。この3名は石川県とは関係がありませんが、3人とも三高の卒業生で、三高時代に関口の弟子筋の河合先生の影響を受けています。明治17年から明治30年まで、17年間の卒業生は15名。そのうち石川県出身者は7名ですから約50パーセントを占めています。関口の影響という観点に立って、明治30年卒業の高木先生たち3名を仲間に入れると15名中の10名となり、67パーセントになります。

翌明治31年の卒業生は4名ですが、そのうち中川銚吉と藤田外次郎は金沢の四高の出身で、関口の影はここにも色濃く射しています。

3 生地と生誕日

金沢で入手した「関口開略歴」という冊子は、

「履歴書」

「関口開略履歴（写し）」

「関口開初世略履歴」

という三つの文書で編成されています。巻末に成立事情を示す短い記事が附されていますが、それによると、この冊子は「郷土の科学者物語中関口開編纂資料として同氏の遺族学習院教授関口雷三氏より借用したるを機とし写之」ということです。日付は昭和16年10月。はじめの「履歴書」は関口開が自分で書いたもの、次の「関口開略履歴（写し）」は「乙喜」という名の子供が書いたもの、最後の「関口開初世略履歴」は関口の兄の松原匠作が書いたものという消息も記されています。

たったこれだけの記事にも情報が盛り沢山ですが、基本的な事実から検討していくことにして、まず関口はいつどこで生まれたのでしょうか。『関口開先生小伝』には「天保13年6月晦日」に生まれると明記されているのですが、関口が自分で書いたという「履歴書」には「天保十三年七月生」と記されています。「関口開略履歴（写し）」には「天保十三年七月一日生る」とあり、「関口開初世略履歴」には「天保十三年六月生る」とあります。

天保 13 年 7 月 1 日の前日は天保 13 年 6 月の晦日ですが、6 月はいわゆる「小の月」で 29 日までですので、「6 月 29 日」になります。

それで生誕日として 6 月 29 日と 7 月 1 日のどちらを採るかという問題が出てきますが、これはたぶん 6 月 29 日の夜更けに生まれたのであろうということで、どちらにしても大きな違いはありません。そこで関口本人による履歴書の記述を基礎にして、天保 13 年 7 月 1 日、すなわち 1842 年 8 月 6 日を生誕日と見ることにしたいと思います。明治元年、すなわち 1868 年の時点で 26 歳です。

以下、『関口開先生小伝』と『関口開略歴』を参照して関口の履歴を略記したいと思います。生地は加賀金沢泉町。はじめから関口だったのではなく、松原家の四男でした。父は松原信吾という人です。幼名は安次郎、後に甚之丞とあらためました。「関口開略履歴（写し）」にはもう少し長く「甚之丞武達」と出ています。甚之丞は通称で、実名は「武達」。関口になったのは安政 4 年 6 月のことで、この時期に関口甚兵衛の養子になりました。文久 3 年 12 月、関口家を継ぎました。加賀藩の士族です。

名前はその後も変遷しました。明治 3 年 9 月 24 日、満 28 歳のとき、通称を「開」と改めましたが、それから 2 年後の明治 5 年 6 月 19 日に実名を廃しました。通称と実名を使い分けるのをやめたわけで、これで名前は「開」と定まりました。

4 和洋数学修業

数学の勉強はどうしたのかといいますと、はじめ実兄の松原匠作に和算を学び、それから安政 3 年 8 月から瀧川秀蔵を師匠にして勉強を続けました。安政 3 年というと西暦では 1856 年に該当しますが、関口はこの時点で満 14 歳です。瀧川秀蔵という人は何者かという、関口の「履歴書」によると、加賀藩の「数学師範人算用者」とのことですが、どのような身分なのか、よくわかりません。加賀藩お抱えの数学者だったということでしょうか。『関口開先生小伝』によると「算額師範第二世」とのこと。「第二世」というのですから初代も存在しそうですが、「関口開履歴書（写し）」によると、初代は「瀧川有介」という人だったということです。

和算研鑽の消息をもう少し続けると、

万延元年（1860 年）9 月、初段免許取得。

文久3年（1863年）2月，中段免許取得。

元治元年（1864年）正月，皆伝および指南免許を取得。

というふうに，順調に進展しました。文久3年2月に中段の免許を取得した後に，師匠の瀧川秀蔵が亡くなるという出来事がありました。それで算額師範は第三世に移ったのですが，その第三世は瀧川吉之丞という人です。ではありますが，瀧川家の数学師範を実際に継承したのは三好善蔵という人で，関口は三好から皆伝と指南の免許を与えられました。

和算修業の様子はこんなふうで，師匠にも恵まれて非常に順調だったのですが，洋算の修業は困苦をきわめた模様です。おりしも幕末のことでもあり（もっとも幕末というのは後世から顧みるとそのように見えるということで，同時代にはひとつの時代の末期という自覚はなかったろうと思います），嘉永6年6月3日（西暦1853年7月8日）にはペリーの艦隊が浦賀に来ていますし，加賀藩としても海岸防備の強化のためにさまざまな手だてを講じました。関口と関係のありそうなことを拾いますと，文久2年（1862年），金沢西町と七尾に軍艦所が開設されました。二箇所の軍艦所は役割が違い，西町は航海術を学ぶための学校ですが，七尾のほうは艦船の実習訓練が中心で，軍艦の根拠地でした。

海岸防備強化というのは，具体的には軍備を洋式化することですので，軍艦所で修業する学科も洋式になります。数学でいうと和算ではなく洋算，すなわちヨーロッパもしくはアメリカの数学を学ぶことになります。加賀藩では航海術と数学の教授として長州藩から戸倉伊八郎という人を招聘しました。関口はたぶん西町の軍艦所に所属して，戸倉から数学を学びました。これが関口と洋算との出会いです。文久2年5月の出来事ですから，このとき関口は満19歳です。

瀧川秀蔵のもとで和算を修業し，初段免許を取得したのが万延元年（1860年）9月，中段免許を取得したのは文久3年（1863年）2月でした。和算修業のさなかにあるときに洋算修業にも手を染めたことにはなりますが，洋算のあまりの精緻さにすっかり魅了された模様です。和算と比較してそんな印象を受けたのでしょうか。

関口と洋算との出会いの日付を「文久2年5月」と書きましたが，これは関口開本人の履歴書に基づいています。ところが「関口開初世略履歴」には，洋算は文久3年3月に旧藩御雇教師の戸倉伊八郎についてわずかに学ぶことができたことと記されていて，時期がずれています。戸倉からどのような洋算を学んだのか，詳しい消息もまた不明瞭なのですが，

洋算は洋算ですから、ともあれ英語の数学書をテキストにしたのでしょう。戸倉の学力も気に掛かるのですが、「関口開初世略履歴」によるとたいしたことはなかったようで、詳しいことは教えなかった模様です。坂井良輔や実兄の松原匠作のように数学に素養のある者はことのほか戸倉を嫌悪し、関口とともに戸倉を離れて独自に洋算の研究に向い始めました。

5 入門と破門

関口が戸倉のもとで洋算を学び始めたのはいつのころだったのでしょうか。加賀藩では軍備の洋式化をめざして新たにいろいろな学校を創設しました。ざっと振り返ってみますと、嘉永6年(1853年)のペリー来航を受けて、西洋流火術方役所と鉄砲製造所が設置されました。前者の西洋流火術方役所は安政元年(1854年)になって壮猶館(そうゆうかん)と改称されました。所在地は金沢の柿木畠(かきのきばたけ)です。

壮猶館は軍艦所とは別の学校ですが、まったく無関係というのでもなかったようで、壮猶館で教えられていた学科のうちから航海に関するものだけが独立して、軍艦所で教授されるようになった模様です。その航海術も、西町では学科が中心になり、七尾では実習が中心になりました。

西町の軍艦所が創設されたのは文久2年のことですが、文久2年の何月かという、調査が行き届かず、よくわかりません。ではありますが、これがつまり関口の履歴書に記されている「5月」のことなのではないかと思えます。

昭和17年1月に刊行された『郷土の科学者物語』(金沢こども文化会)に関口が取り上げられていますが、そこには、致遠館(ちえんかん)という学問所が西町に設置されたこと、長州の戸倉伊八郎が数学と航海術の教師として赴任してきたこと、関口はこの学問所の生徒になったことなどが記されています。それで、致遠館というのはなんだろうという疑問が生まれるのですが、いろいろ調べてみますと、壮猶館の英書翻訳方が後年、致遠館になった模様です。致遠館では英語と洋算が教授されたというのですが、問題は設置された時期で、明治3年(1870年)という情報が見つかりました。これでは時期が合致しませんのでちょっと困るのですが、致遠館の前身は壮猶館であるとか、壮猶館の一部が軍艦所になったとか、あれこれを考え合わせると、関口開が洋算を学んだのは西町の軍艦所で、

入門したのは文久2年5月と見てよいのではないかと思います。

戸倉は長州藩から長崎海軍伝習所に派遣され、航海術や数学を学んだ人物です。教師はオランダ人です。それから曲折があって加賀藩に招聘されました。「教授手控一覧」という本をもって、それに基づいて洋算を講義したのですが、その「教授手控一覧」の実体はよくわかりません。おそらくオランダ語の数学書などを参照して作成したテキストであろうと思われます。講義内容はレベルが低かったようで、関口には飽き足りない思いがつのりました。このあたりの消息を『郷土の科学者物語』から引くと、ある日、関口は、

「先生、先生の持っている教授手控一覧を見せていただけませんか。」

と、思い切って戸倉に懇願しました。すると戸倉は、

「いや、これは君達を読む必要はない。」

とひとことで拒絶しました。関口の望みは絶たれたのですが、あるとき戸倉が昼食に出たときのこと、書斎の机に「教授手控一覧」がぼつりと置いてありました。それを見て、関口は夢中でこの本を書き写しました。ところが後日、戸倉の知るところとなり、激怒した戸倉は関口に破門を命じました。こうして関口は軍艦所を去ったのですが、その時期というのが、文久3年3月なのではないかと思います。満20歳のときのことでした。戸倉は関口より7歳ほど年長で、若い教師でした。

6 星座の観察

戸倉の講義を聴いてかすかに匂いのかいだけでも洋算の香りは相当に強く、関口はもっと深く学びたいという気持ちに傾きました。それで坂井良輔と実兄の松原匠作と語らって、和算の師匠の瀧川先生が秘蔵する本田利明の著作『渡海新法』や、八線表、対数表などの翻訳書を頼りにして洋算の勉強を続け、航海術に通暁するまでになりました。八線表というのは三角関数表のことで、ヨーロッパの三角関数表を翻訳したものです。「八線」というのは正弦($\sin x$)、余弦($\cos x$)、正割($\sec x = 1/\cos x$)、余割(cosec)、正矢($1 - \cos x$)、余矢($1 - \sin x$)の総称です。本田利明は江戸時代後期の和算家ですが、加賀の前田家に出仕した一時期がありますので、瀧川家に書物が残されたのでしょうか。

文久3年は西暦1863年です。この年の12月、養父の関甚兵衛が隠居しましたので、関口開が関家を相続しました。役職は「定番歩士」です。

明治元年を間近に控えていよいよ幕末にさしかかり、加賀藩にも動きがありました。関口にも影響が及び、慶應2年(1866年)3月、「京都御守衛詰」を命じられ、京都に出張。同年11月、満期となり、加賀にもどりました。「京都御守衛詰」というのは皇居を守る仕事です。明治元年1月、再び京都出張。同年6月、帰藩。同年8月、北越戦争に際し出張。大小荷駄方の御用(物資運搬の仕事)をつとめました。明治2年2月、帰藩したところ、加賀藩の洋算教授に任命されました。関口の洋算研究は戸倉のもとを離れてから数年の間に相当に進捗し、藩に認められるまでになったのでしょう。

「関口開初世略履歴」によると、慶應2年3月から11月まで京都に滞在していたことですが、関口は晴れた夜には連日、屋上にのぼり、夜空を見つめて星座を檢視し、星図と照らし合わせて二十八宿(にじゅうはっしゅく)の星座を確定し、各々の星座を目で見て判別できるようになりました。同僚たちは関口が夜な夜な屋上に上るのを不審に思っていました。事情が判明するに及んで一堂みな大いに感嘆したということです。

7 英語修業

戸倉伊八郎の講義を聴いて洋算の一斑に触れた関口は、戸倉所有のテキストを盗み見したという咎(とが)により西町の軍艦所を破門されました。この話は『郷土の科学者物語』に記されていることをそのまま紹介したのですが、「関口開略歴」に収録されている三つの文書のどれにも出ていません。『関口開先生小伝』にも見られません。それで典拠がもうひとつ不分明なのですが、「関口開略履歴」には別の消息が語られています。

それによると戸倉は非常に偏狭な性格の持ち主で、学問も未熟なうえ、学生たちがどれほど懇願しても手持ちの数学書を絶対に見せなかったのだそうです。まるで頑愚が城壁を作っているかのようなありさまでしたので、瀧川派の和算に通じていた学生たちは憤激して断然戸倉のもとを去って、独立の研究グループを作りました。その学生たちとして、関口のほか、坂井良輔、松原匠作(この二人の名前は前に紹介したことがあります)、竹村源兵衛などの名が挙げられています。

この話の通りなら、関口は破門されたのではなく、瀧川派の同志たちと同盟を組んで自主的に独立したことになります。それで信憑性が問題になりますが、この話の出ている「関口開略履歴」を書いたのは松原匠作なので、当事者の告白です。当事者から見れば

自分たちからすすんでたもとを分ったのでしょうし、たぶんそれが本当のところなのだろうと思いますが、戸倉の側からすれば破門したことになりそうなところですよ。

瀧川家には本多利明の著作と翻訳書がありました。瀧川流の第一祖の瀧川有介が書写したと伝えられる作品群で、関口たちはそれらを頼りにして洋算の探究を進めたのですが、本田は蘭書、すなわちオランダ語で書かれた洋算書を研究したのですから、原典が存在することになります。関口は解説書や翻訳書を越えて原典そのものに関心を寄せ始めたようで、それが洋書探究の契機になりました。

明治2年2月、北越戦争従軍を追えて帰藩した関口は、加賀藩の洋算教授に任命されましたが、公務の余暇を見て私塾を開き、これを「衍象舎（えんしょうしゃ）」と称しました。数学を教えたのですが、洋算探究に不可欠な英語の勉強を始めたのもこの時期です。はじめ岩田勇三郎について勉強しましたが、綴り字の大要を知っただけというのですから、英語の匂いをかいたというくらいのことだったのでしょう。ほんの数箇月ほど学んだところで、岩田は他県に出てしまいました。次いで加賀藩の外国方の役人の佐野鼎について勉強を続けましたが、これも数ヶ月ほどのことにすぎず、わずかに文法の一歩を知ったという程度にとどまりました。まるで目の見えない人が杖を失ったような状態になってしまいました。関口の独学自修はここから始まります。これに対し、東京の菊池、藤澤両先生はいずれも蘭学の家生まれた人で、しかも早くから洋行しましたので、語学の習得という面では最良の環境にありました。

明治3年、壮猶館の英語教師の岡田秀之助が洋行を終えたとき、イギリスの「ホットン」と「チェンバー」の数学書を持ち帰りました。関口の英語の力ではとても及ばなかったのですが、関口はたいへんな苦心に苦心を重ねて解説につとめました。『数学稽古本』と『数学問題集』はこの努力の結晶です。イギリス人教師のランベルトという人に依頼して、トドハンターの代数の教科書を購入したこともありました。原書は定価7シリングのところ、関口は5両3分を支払ったということです。どのくらいの金額なのか、判定できませんが、なんだかものすごく高価そうな印象があります。

『善の研究』の著者の西田幾多郎は北条時敬の家で書生をしていた一時期がありますが、北条時敬は関口のお弟子です。西田のエッセイに「ユニク・セクションス」という回想記があり、そこに関口の話も出ています。「私共の先生から聞いた話」ということですか

ら、北條先生が話してくれたと見てさしつかえありませんが、関口がトドハンターの著書などの翻訳に苦心していたころ、全般に英語の知識というのはきわめて不完全で、関口も数学の英語ですらやすやすと読むというわけにはいきませんでした。数学の式を見て、これはこのような意味でなければならぬというふう考えたこともありました。たとえば、”set”という言葉は数学ではよく「一組」とか「一揃い」という意味で使われますが、当時の辞書には「置く」とか何とかいう訳語しか出ていませんでした。それで関口は数学の方面から見て意味を考えて、推測しました。杉田玄白や前田良沢たちの『解体新書』を思わせる出来事で、実にたいへんな、深く敬意を表すべき訳業と思います。

明治維新の後、関口は数学教師になり、石川県師範学校、石川県専門学校など、いろいろな学校に奉職しました。

8 著作の数々

金沢の石川県立図書館に「関口文庫」というのがあり、関口開の著作と訳書が集められています。それで金沢行のうちに閲覧を申し出たのですが、運ばれてきたのはごく小さな木箱で、上中下三段に区切られていて、上段には7巻14冊、中段には9巻16冊、下段には10巻16冊、合わせて46冊の小冊子が詰め込まれていました。表記を簡略にして「巻」と書きましたが、正確に言うとすべてが活字になって出版社経由で刊行されてわけではなく、「稿」と「版」に分れます。「版」は通常の出版物ですが、「稿」はつまり「原稿」で、出版にいたらなかった作品です。入れ物の木箱も中味の書物もどちらもあまりにも小さいのには目を見張らされ、感慨がありました。実物の迫力というのは大きいものです。

木箱の裏側に作品リストが記されていますが、そこに門人の田中鉄吉（たなか・おのきち）のこんな言葉が添えられています。

〈以上は明治初年の頃より僅々十数年間に先生刻苦独学努力せられたる遺著にして
稿本は悉く先生の自筆自装なり 大正八年十二月 石川県図書館に寄附に際し〉

関口の著訳書は全部で何冊くらいあるのでしょうか。田中鉄吉は『関口開小伝』の二人の編者のうちのひとりですが（もうひとは上山小三郎）、その小伝には関口の著作リス

トがあり、22冊の作品が挙げられています。一冊は和算書で、書名は『球類百題問答』。他の21冊はすべて洋算書です。この機会に簡単に紹介しておきたいと思います。

『数学稽古本』 訳 全一冊 成稿

明治3年。イギリスのホットンという人の数学書の翻訳書というのですが、ホットンとはいかなる人物なのか、少し調べてみたものの不明でした。

『数学問題集』 編 上下二冊 刊行

明治4年、初版。明治8年、第二版。イギリスのチェンバーズの数学書を基礎として編纂した算術の問題集です。

『點竄（てんざん）問題集』 編 上下二冊 刊行

明治5年、初版。明治9年、第二版。アメリカのデーヴィスなどの代数の書物から抜粋し、編纂した代数の問題集。加減乗除から二次方程式まで。第二版ではトドハンターの代数の書物も参照し、『改正點竄問題集』として刊行しました。

『幾何初学』 訳 全二冊 刊行

明治7年、初版。デーヴィスの幾何の書物を翻訳したもの。

『幾何初学例題』 著 全一冊 刊行

明治13年。初等幾何学の例題375問を集め、巻末に代数的解釈の一斑を示し、例題75問を集めたもの。

『平三角』 編 全一冊 成稿

明治4年。平面三角法の初等的部分。典拠は不明です。

『測量』 編 乾坤二冊 成稿

明治5年。陸地測量の様式と例題を編纂したもの。「距離高低より面積計算に至る」という説明がついています。

『弧三角』 編 上一冊 成稿

明治5年。球面三角法の初歩。

『航海歴用法』 編 一冊 成稿

明治6年。

『微分術』 訳 一冊 成稿

明治7年。アメリカのロビンソンの微分法の著作を翻訳したもの。

『算法窮理問答』 編 上中下三冊 刊行

明治7年. 物理の理論と計算法を問答体に編纂したもの.

『答氏 微分術』 訳 全三冊 成稿

明治7年以降. トドハンターの微分学の翻訳書. 「答氏」はトドハンター.

『微分術附録』 著 全一冊 成稿

明治7年. 主として微分学の極大極小に関する例題を集めたもの.

『答氏 弧三角術抄訳』 訳 全一冊 成稿

明治8年. 原書はトドハンターの球面三角法の著作. 『弧三角』の後編に相当します.

『答氏 平三角術抄訳』 訳 上中下三冊 成稿

明治9年から明治12年にかけて成立しました. トドハンターの球面三角法の大平面三角法を訳出したもの.

『答氏 幾何学』 訳 全5冊 成稿

明治9年から明治13年にかけて成立. トドハンターの著作『ユークリッド』の翻訳書.

『答氏 積分術』 訳 全二冊 成稿

明治9年から明治11年にかけて成立. 原書はトドハンターの著作です.

『代数学』 訳 第二編上下二冊 第三編上中下三冊 第二編上巻のみ刊行

明治10年. トドハンターの代数学の翻訳書.

『答氏 円錐形載断術』 訳 全二冊 成稿

明治10年から明治12年にかけて成立しました. 原書はトドハンターの『コニックセクション』.

『答氏 静力学解』 著 全一冊 成稿

明治14年. トドハンターの著作“A Treatise on Analytical Statics”の例題を解釈したもの.

『小伝』の著訳作リストには見られないものの、関口文庫にはおさめられている作品もあります. 下記の2冊です.

『點竄(てんざん)文題集』 三冊 稿

『答氏 幾何学活用例』 稿

これらの作品の背景には、関口が参照した一系の英語の数学書が控えています. 原書を

参照し、関口の翻訳を検討する作業を遂行することにより、関口の学問の本当の姿がはじめて明るみに出されることとと思いますが、関口の刻苦精励の10年余を思いますと、感慨は実に無量で、なんだか気の遠くなるような思いがします。

9 関口開の教授法

『関口開先生小伝』には門人たち数名の回想が収録されています。門人のひとりの森外三郎のエッセイ「関口先生の教授法」によると、森が関口に師事したのは石川県専門学校予科の最後の半年と、同校理科の最初の二年間余でしたが、それ以前にも関口の著作をテキストにして、関口の門下の人に数学を学んでいたのだそうです。関口は多くの著作を遺しましたが、大部分は問題集でした。石川県専門学校に入る前に実際に使ったのは『数学問題集』『點竄（てんざん）問題集』『幾何初学』ですが、翻訳書の『幾何初学』以外の二冊は単に問題を集めたものです。著作の多くが問題集であることに象徴されているように、関口の教授法の眼目は問題の解釈にありました。

石川県専門学校では代数、幾何、三角術を教わりました。テキストは『點竄問題集』『幾何初学』『幾何初学例題』のほか、アメリカのロビンソンの代数学と三角法の原書、トドハンターの代数学、円錐曲線法などでした。難解の箇所を質問すると、関口先生は多くを語らず、問題の所在地を指示し、「論より証拠、まずこれを解け」と注意したものでした。これはつまり「注入主義」を排して「一種の開発主義」を取られたのであろうというのが、森外三郎の所見でした。一方的に教え込むのを避けて、自分で何事かを悟ってほしかったのでしょう。

関口開の独特の教授法のことは、上原直松のエッセイ「関口先生を追慕して」にも語られています。上原は石川県専門学校で関口先生に教わったのですが、関口先生は生徒に原書の教科書を読ませ、理解したか否かを問うてきました。難解の質問の箇所にはまず応用の例題を解かせ、そうすることにより理論の暗示を与えるというふうで、理論に関する文言の説明などは反復熟考をうながすのみにとどまりました。何事かを本人がみずから悟ってほしいと願っていたのでしょう。

同じく門人の加藤和平のエッセイ『懐旧談』には明治初年の日本の洋算の消息が語られています。加藤和平は明治3年12月、維新直後の藩政大改革のころ、関口のもとに入門

しました。話が細かくなりますが、現在の金沢市の近辺は江戸期には前田家の領地で、一般に加賀藩と呼ばれています。明治2年6月17日(1869年7月25日)の版籍奉還を受けて金沢藩と名乗ることになりました。次いで明治4年7月14日(1871年8月29日)、廃藩置県が実行され、金沢藩は金沢県になりました(翌明治5年、石川県と改称されました)。それで金沢藩が存在したのは版籍奉還と廃藩置県の間のほんの二年ほどのことになりましたが、加藤和平が関口に入門したのはちょうどこの一時期のことでした。

藩政大改革の流れを受けて、金沢藩ではところどころに小学校を設置し、学科を読書、習字、洋算の三部に分け、部門ごとに専門の教師が教える体勢を整えたのですが、洋算の教師を確保することが喫緊の大問題になりました。「学制」が公布されて、学校教育の現場で全面的に洋算が採用されることが決まったのが明治5年。それに先立って金沢藩ではすでに洋算の採用に踏み切っていたことがわかりますが、洋算を教えることのできる教師が乏しいのが悩みの種でした。

おりから材木町小学校が新設の運びとなりました。加藤和平ははじめ和算を学んだ人で、旧師は三好善蔵。関口は三好の同門の兄弟子でした。その三好善蔵の推薦を受けて、明治4年3月、材木町小学校の教員に任命されました。

加藤和平は当時の洋算の教師たちの名前を11名まで挙げています。ほかに名前を忘れた人が二名。さらに加藤和平と関口を加えると全部で15名になります。このうち二名は関口門下ではないということですが、差し引き13名の関口門下の教師が金沢の小学校で洋算を教えていたことになります。

関口の門下の人も門下ではない人も、毎月一回持ち回りで各々の家に一同集会し、教授方法などをめぐって打ち合わせをしました。洋算の翻訳書はどこにもありませんから、関口がぼつぼつ翻訳して教授用の本を作りました。これが一冊出るとみな引っ張り合いで謄写したもので、中には明日入用だなどという人もいるくらいでした。関口もまた小学校で教えていたのですが、帰宅すると門弟たちが続々と押し寄せてきますので、翻訳を急がないと教科書にさしつかえるというありさまでした。そうこうするうちに『数学問題集』が出版されましたので、ようやく教科書謄写の手数が省けるようになりました。

『数学問題集』は上下2冊。明治4年、初版。明治8年、第2版。合計35000部ほども出ました。イギリスのチェンバーズの数学書を基礎として編纂した算術の問題集です。

この本は洋書の直訳で、問題の度量衡や貨幣はイギリスで使われているものでしたので、日本の日常生活には適しません。そこで加藤和平たち門下生がこの点を修正し、『新撰数学』を編集しました。度量衡の制度が日本の制度に改められたのに加え、内容もことごとく改正されました。初版は全3冊。明治6年刊行。第2版より合わせて全一冊にして明治8年刊行。以下、版を重ね、関口没後の明治19年、第6版刊行。通算約22万部に達しました。明治3年から明治5、6年までの洋算教育はこのような状況でした。

「学制」が公布されて小学校の教育の大綱が定められたのは明治5年8月2日(1872年9月4日)ですが、それから実際に日本の各地に小学校が建てられて、数学の教育もまた始まりました。問題はその数学の中味なのですが、加藤和平の回想に明らかなように、和算ではなく洋算が教えられていました。洋算を教えることは正式な決定事項ですが、教科書は存在せず、関口の著作の数々が、明治初期の小学校での数学教育の現場において事実上の教科書の役割を果たしました。

10 日本の近代数学の二つの流れ

明治10年(1877年)といえば西南戦争の起った年ですが、この年の9月、日本の数学者が一堂に会して「東京数学会社」を組織するという出来事がありました。「会社」というのは「ソサエティ(society)」のことで、「株式会社」などというときの「会社」すなわち「カンパニー(company)」ではなく、「学会」というほどの意味で使われています。今日の日本数学会の一番はじめの姿です。

当初の東京数学会社の会員は117名を数えたとのことで、官立の学校に所属する者もいれば在野の数学者もいました。金沢の関口開も会員になりました。川北朝鄰や福田理軒は和算家でした。菊池大麓はおりしもこの明治5年の5月に洋行を終えて帰朝したばかりで、満22歳でしたが、会員になりました。数学に心を寄せる者は菊池大麓や和算家たちばかりではなく、陸海軍の中にもいて、赤松則良や荒川重平は海軍の関係者、神保長致などは陸軍の関係者でした。

このような数学者たちの世界で観察すると、和算家たちの勢力はいかにも大きそうに見えますし、わずか22歳の菊池大麓などはごく小さな存在のように目に映じます。ではありますが、実際には東京大学に依拠した菊池大麓の背後にはなにしろ明治政府が控えてい

るので、潜在的な力はきわめて大きかったのです。小学校の数学教育は洋算で行うことに決定したため、和算家たちを支える経済的文化的基盤は失われ、急激に衰退に向かいました。数学に心を寄せる者は全国から東京に参集し、日本にひとつしかない大学に入学し、数学科に所属して菊池大麓の講義を聴いて洋算を学びました。

東大の一人目の数学教授の菊池大麓は蘭学の箕作（みつくり）家に生まれた人ですし、二人目の数学教授の藤澤利喜太郎もまた蘭学に通じた幕臣を父にもつ人で、二人とも和算とはまったく無関係でした。ところが全国各地から東京大学の数学科に集ってくる人たちの中には、和算の影響を受けた人が多かったのです。加賀の出身者が際立って多かったことは既述の通りですが、高木貞治、吉江琢兒、林鶴一、藤原松三郎などは出自は加賀ではないにもかかわらず、加賀出身の河合十太郎の影響を強く受けています。日本近代の数学史において加賀は特別な意味をもつ場所だったのですが、その加賀の数学的世界の根源には、関口開という唯一の光源がありました。

明治維新の前後の日本の数学事情を観察すると和洋二つの数学が入り乱れていますし、洋算は洋算で脈絡もなく洋書が流入して、あれを読んだり、これを読んだり、混沌というほかはないありさまでした。和算と運命をともにして消えていった和算家もいましたが、全体的に見て洋算の受容に向かう趨勢は強まっていきました。洋算の中心は東京大学で、その数学科には江戸期の蘭学の系譜に連なる菊池、藤澤という二人の数学者がいました。二人とも和算とは縁がなく、蘭学という名のオランダの学問を学ぶ家に生まれ、洋算も洋行先の現場で学び、ヨーロッパの近代数学を日本に直接移植する役割を担いました。ところがこの二人に教わる人たちの多くは、大学に入学する前にさまざまな形で関口の影響を受けていました。和算と洋算が融合する契機がここにあります。

11 関口開の教授法

『関口開先生小伝』に河合十太郎のエッセイ「関口開に対する感想」が収録されていて、関口の教授法を考えるうえで参考になるエピソードが書き留められています。河合ははじめ和算の三好善蔵のもとで點竄術（てんざんじゅつ、筆算式の代数）を学び、啓明学校（正確には、河合が入学したころは石川県中学師範学校と改称されていました）では関口に洋算を学びました。

ある日、円錐形に関する難問に出会ったことがあり、河合ははじめこれを和算の方法によって解こうとして、大いに煩悶しました。すると関口がその様子を見て、「西洋人は円錐形を直角三角形の「基股」を軸として回転するときには生じる曲面と考えている」とおもむろに言いました。「股（こ）」というのは和算の用語で、直角三角形の直角をはさむ長いほうの辺を指しています。関口のヒントはただこれだけのことだったのですが、河合はこのひとことを深く思い、「潜思玩味」したところ、ついに一筋の光明をみいだして難問を解決することができました。

だんだん学業が進んでトドハンターの代数学のテキストを読むことになりましたが、「変数論」のあたりがなかなかむずかしく、読んでも理解できませんでしたので関口先生に質問しました。すると関口先生はだまって本を閉じてしまいました。そうして本を手に取り、変数論の末尾に載せられている練習問題のうちの二、三を選び、それらを解くようにと要請しました。河合は失望しましたが、帰宅して思索を続けたところ、深更に及んでついに解法を得ることができました。よほどうれしかったようで、「快なる哉」と河合は書きつけています。しかもそれと同時に直面していた難問もおのずから釈然として消滅し、変数論の理論も自然に会得されました。

河合が言及した「トドハンターの代数学」というのは、“Algebra for the Use of Colleges and Schools”（1858年）です。この本の第28章は“Variation”と題されていますが、河合はこれを「変数論」と訳出したのであろうと思います。“Variation”は「変化」「変動」という意味合いの言葉です。数学用語としてはよい訳語が見あたりませんが、いくつかの変数がある特定の相互依存関係により結ばれながら変化する様子がさまざまな角度から考察されています。

『関口開先生小伝』には森外三郎（もり・ほかさぶろう）のエッセイ「関口開の教授法」も収録されています。森は大正期の三高の名物校長として知られていますが、金沢の出身で、河合十太郎とともに関口に数学を学んだ経歴の持ち主です。

森外三郎が関口に師事したのは石川県専門学校予科の最後の半年と、同校理学科の最初の二年間余でしたが、それ以前にも関口の著作をテキストにして、関口の門下の人に数学を学んでいました。関口が遺した著作は大部分が問題集で、森が石川県専門学校に入る前に実際に使ったのは『数学問題集』『點竄（てんざん）問題集』（アメリカのデーヴィス

などの代数の書物から抜粋し、編纂した代数の問題集)『幾何初学』(デーヴィスの幾何の書物を翻訳したもの)ですが、翻訳書の『幾何初学』以外の二冊は単に問題を集めたものでした。この事実によく象徴されているように、関口の教授法の眼目は問題の解釈にありました。

石川県専門学校では代数、幾何、三角術を教わりました。テキストは上記の『點竄問題集』『幾何初学』のほか、『幾何初学例題』(初等幾何学の例題三百七十五問を集め、巻末に代数的解釈を示し、例題七十五問を集めたもの)、アメリカのロビンソンの代数学と三角法の本、トドハンターの代数学、円錐曲線法などでした。難解の箇所を質問すると、関口は多くを語らず、問題の所在地を指示し、「論より証拠、まずこれを解け」と注意したものでした。これはつまり「注入主義」を排して「一種の開発主義」を取られたのであろうというのが、森外三郎の所見です。一方的に教え込むのを避けて、自分で何事かを悟ってほしかったのでしょう。

森の在学中の石川県専門学校には生徒数はごく少なく、予科時代には森と河合を含めて全部でわずかに六人で、理学科に進んだときは河合と二人きりになりました。しかも河合は一年たらずのうちに東京に出たため、それからはただひとりのクラスになり、毎時間関口と差し向かいで教わる恰好になりました。このころ森は17、8歳の少年でした。

森がテキストを読み、問題を考えている間、関口は何かほかの仕事をしていましたが、質問すると応じてくれました。ときには森の筆算を注視して、まちがっているところがあると、黙って机を石筆で突いたり、一言半句というか、わずかに暗示を与えたりしました。教師が教え、生徒は受動的にこれを受けるといふ教授法とは全然違いますが、森が思うに、これは関口自身の体験に基づいて編み出された方法のようでした。関口は和算から洋算に入った人で、独学自修をもって高等数学をきわめるにいたるといふ体験の持ち主でしたから、後進の指導にあたってなるべく注入を避け、自発をうながす方法を採用したのであろうというのが森の推測です。

石筆というのは蠟石(ろうせき)を鉛筆の形にしたもので、石盤に字を書くのに使います。石盤と石筆は明治期の終りがけあたりまで小学校などで広く使われました、その後、次第にノートと鉛筆に代っていきました。

関口の教授法はいつもこんなふうで、この方法は和算家が学生を導く方法そのものでし

た。和算では、一理を諒解させようとする場合、その理に関する数個の実例を挙げてそれらを理解させ、その後に類推して理論全体の理解へと導いていこうとするのが通例です。洋算はそうではなく、どこまでも諄々として理論を展開し、その後に実例を提示して理論と応用の理解を定着させようとしています。関口は和算の達人で、しかも洋算のすぐれていることを承知していましたが、和算には和算の長所があるのでそれを捨てず、洋算の指導に生かそうとしたのでした。日本に移された洋算が和算と融合し、何かしらまったく新しい数学が生まれる可能性が、ここに芽生えています。

12 和算のころ

和算と洋算は等しく数学の名を負いながら、学問としての性格には大きな相違が感じられます。抽象と具象という観点から見ると、洋算には絶えず抽象に向かおうとする傾向が感知されるのに対し、和算はどこまでも具象にとどまろうとする姿勢が維持されているように思います。

一例を挙げると、和算の特殊算のひとつに鶴亀算があります。鶴と亀が合わせて何匹いて、足の総数は何本と指定されたとき、鶴と亀はそれぞれ何匹いるかと問う問題ですが、これを解くのに「全部が鶴としてみよう」などと考えると成功します。全部が鶴と思うのは無理な感じもありますが、そんな場合には「すべての亀がいっせいに立ち上がったとしてみよう」などという状況を思い浮かべます。愉快で楽しいアイデアですが、このアイデアが有効なのは鶴亀算に対してのみで、流水算、植木算、旅人算、通過算など、他の特殊算には無意味です。各々の特殊算について、それを解くのに有効な個々別々のおもしろいアイデアを提示して解くのですが、そんなアイデアの数々のおもしろさを楽しむところに、かえって和算の特徴が現れています。

これに対し、連立一次方程式を用いてよいのであれば、どんな特殊算もたいていみな連立方程式の解法に帰着され、単純で統一的な道筋をたどることによりやすやすと解けてしまいます。洋算の特徴がここに 있습니다。眼目は連立方程式の解法理論そのもの にあり、あれこれの特殊算は簡単な適用例にすぎません。解けても別におもしろいわけではありませんが、簡明な単一の原理に基づいて統一的に解けるシステムを構築するところにねらいが定められているわけで、それがつまり洋算の本質です。そのシステムそれ自体は組織化

された式変形の集りであり、何かしら固有の意味がそこに付与されていることはないのですから、抽象的な感じがします。これに対して和算のほうはどこまでも具象的です。

普遍と特殊という観点から見ると、洋算は特殊から普遍に向かおうとする傾向が顕著です。形式化の手続きを経て普遍にいたります。普遍の世界はさながら真理の世界であるかのようでもあります。和算は特殊を観察しますが、普遍を顧みないというのではなく、むしろ普遍は具象に現れると観念しているような印象があります。個々の数学的経験を通じて普遍を悟るといふか、感知しようとする姿勢を感じます。

日本の近代数学の流れを回想すると、高木貞治と岡潔という二人の数学者の姿が際立って目に映じます。高木先生は明治8年(1875年)、岡先生は明治34年(1901年)のお生まれですから、年齢の差は26年。四半世紀もの隔たりがありますし、高木先生は東大、岡先生は京大と、出身大学も異なっているのですが、実は二人とも河合十太郎の門下という共通点があります。高木先生は東大に入る前に三高で若い日の河合先生に学び、岡先生は京大で定年を間近に控えた時期の河合先生に学びました。それで、河合門下という面を見ると、兄弟弟子であることになりませんが、共通の師匠の河合先生のそのまた師匠は関口です。

和算から洋算へ。和算は消滅しましたが、関口の洋算には「和算のころ」が宿り、河合先生を通じて高木、岡両先生に伝わりました。高木先生の類体論と岡先生の多変数関数論には関口の「和算のころ」がありありと感知されます。このあたりの話はもう少し具体的に論証しなければならないのですが、詳しくは後の機会に譲ることにして、ひとまずこのあたりで一段落としたいと思います。

関口開は明治17年3月23日から病気が重くなり、翌26日から療養生活に入りましたが、4月12日午前1時55分、石川県金沢区堅町93番地の自宅で亡くなりました。病名は腸チフスです。没後、野田山に埋葬されましたが、大正14年、蛤坂の妙慶寺墓域に移葬されました。戒名は「開校院勤学指道居士」。尾山神社の境内には門人たちが建てた大きな石碑があります。円柱に円錐形を載せた巨石で、「関口先生記念標」という文字が刻まれています。揮毫は神田孝平。すぐ近くに石版が添えられていて、そこには関口の業績を語る453個の文字が敷き詰められています。記念碑発起者謹撰。日付は明治18年12月です。