

名城大学

経済・経営学会会報

No.53

『名城論叢』

第十四巻 第一号 付録

二〇一三年七月三一日

名城大学 経済・経営学会 発行

数学との出会い

経済学部 野口光宣

本エッセイの執筆を依頼された時、テーマは自由だと告げられたので、私の人生を少なからず方向付けた数学との出会いを中心に、四方山話を展開することにした。

私が数学と出会い、人生で初めて数学が楽しいものであると感じたのは、中学二年の時であった。それまでは、小学校以来ずっと数学が嫌いで、宿題や課題などはとにかく早く終わらせることしか考えなかった。それが突然変わったのは、中学二年の時に、幾何の証明問題を学んでいる時のことだった。その時の私の数学の教師は、学校内で厳しい先生として知られていたI先生で、私の部活の顧問でもありかつ担任でもあった。教室での先生は、とても厳格で、私語など絶対許さず、所定の授業内容を時計のように正確にこなしていくタイプだった。そんなI先生が、ある日、珍しく教科書を離れて、幾何の問題について

て冗談を交えて話された。その日の授業テーマは、定規とコンパスによる作図で、簡単な説明の後、練習問題として角の二等分をやるように言われた。その問題を終えた私は、暇つぶしに角の三等分にチャレンジすることにしたのだが、試行錯誤の末、偶然、うまく出来たかと思えるような結果を得た。その直後のことである。先生は今やった練習問題に関連する面白い話があると前置きして、実は不可能であることが知られている角の三等分について話し始めた。その時まだ、それが原理的に不可能であることを知らなかった私は、先生が「コンパスと定規だけで角の三等分が出来る人」とニヤニヤしながら言った時、大きな声で「出来ませう」と答えてしまった。その後、先生に促されて黒板に行き、クラスメートの前で自分の解法を示す羽目になったのである。その時のことだった。いつも一〇〇%秩序だった授業を行い、生徒の質問には即座に笑顔で応えるのが常だった先生が初めて当惑の表情を浮かべ、「うーん、これは出来ないはずなのになあ」と言って、自分の机まで戻り、考え込んでしまったのである。クラスメートたちは「完璧」な先生を窮地に追い込んだ私を称え、先生との議論に負けるなど言わんばかりにエールを送った。そのとき先生は、高等数学を用いれば、私の解法に対する反証は容易に出来るのだが、中学生レベルの

数学でそれをするのは不可能だという趣旨のことを、珍しく取り乱した様子で呟っていた。この時、私は勝ち誇ったような気持ちになった。

今振り返れば、幼稚な誤りを幼稚な議論で正当化していたにすぎなかったのだが、この一件は私にとって、初めて数学と真剣に向き合い、興味を持つようになった大事な出来事だった。その時以来、明けても暮れても数学ばかり勉強するようになった。難しそうな幾何の問題を見つけてはチャレンジし、ノートに答えを整理して、先生に見せに行くというのが毎日の日課となった。今思えば、授業の合間の僅かな休憩時間中に職員室に頻繁に押しかけていたわけで、I先生には迷惑この上なかったと思う。

その後、通っていた都立高校が紛争に巻き込まれ、辛い日々を送った後、失意の中で渡米することになった。当初は宗教や哲学を勉強するつもりでいたが、大学在学中に、再び数学に興味を持つようになり、いつの間にか、大学院で学位を取ろうとするほど数学に熱中するようになっていた。

若くて体力もあり、前だけ向いて研究に没頭していた時には考えもしなかったことだが、歳を取るにつれ、自分がそもそも数学に惚れこんだのはなぜなのかと自問自答するようになっていった。そんな時、自分が数学を好きになった原点として常に思いだされるのが、前述したI先生との知的格闘だった。明らかに教育的配慮からだったであろうが、先生は「これは君には無理だろう」等の挑発的なコメントをされることもあった。このような、先生の巧妙な手ほどきにうまく操られて、自分は際限な

く数学にのめりこんでいったのかもかもしれない。

私は、ある時、自分が数学のどこに惹かれたのかを明らかにしようと考えた。そして、その答えを得るために、昔、幾何の証明に夢中になっていった過程を注意深く思い起こしてみた。その結果、数学で私が魅せられたのは、論理構造の単純さ、美しさ、そして、証明の持つ絶対的な説得力だったということを確認するに至った。中学レベルの幾何の問題の場合、議論の到達点としての結論はあらかじめ与えられている。そして、所与の幾何学的情報の中から議論の前提をうまく選び出し、結論にたどり着けるように推論を組み立てるとというのが証明のコツになる。つまり、無駄なものを含む多くの情報の中から、無限に可能な推論のパターンを考慮しつつ前提として使えるものを選ぶことにより、証明を組み立てるのである。このようにして結論と前提がうまく繋がった時には、あたかも脳内でドーパミンが分泌されたかのように知的満足感が得られる。

私が中学や高校だったころと比べると、日本の数学教育は激変したように思える。私が高校生だった当時の高校数学教育は、昭和三十八年度実施の学習指導要領にもついていたもので、文系は数学IとII Aが必修（九単位）、理系は数学IとII Bが必修（一〇単位）だった。文系の数学II Aにも確率・統計、数列と極限、微分と積分が含まれていたもので、当時の日本の普通高校卒業者でこれらの知識を持たないものは存在しなかったのである。それが残念なことに、ある一時期から学習内容の削減が始まり、日本の数学教育はゆとり教育に向かって凋落の一途を歩み出してしまった。

高校数学は、普通、一見退屈で無意味そうな文字式の展開や因数分解から始まる。私にとってはそれが面白く思え、休み時間や放課後、友人たちと競争して複雑な文字式の因数分解にチャレンジしたのを今でも覚えている。どんな学問にも退屈なドリルの部分は必ずあるのではないかと思う。そして、人間は、退屈なドリルを繰り返すことにより、物事の抽象的な規則性、形式に気付き、それらを使う楽しみを獲得することが出来るのではないかと思う。生徒につらい思いをさせまいとしてドリルの部分を省略し、いきなり抽象的な規則性を教え込もうとしても、決してうまく行くものではない。また、詰め込み教育の弊害を取り除くという名目で、学習内容を削減するのも愚行だと思ふ。教科の学習内容というものは、長い年月をかけて教育現場で形作られた均衡のようなものであり、一夜の思いつきで変えてしまつて良いはずがない。むしろ、いろいろ詰め込んで、生徒たちをさまざまな数学的対象に触れさせ、表面的な差異の背後に単一の原理があるということに気付かせることの方がよほど重要だと思ふ。創造性は、そこまで苦勞して初めて生まれてくるのであり、学習内容を減らしたからと言つて生まれてくるのでは決してないだろう。数学教育の軽視は、数学の学問的性質を全く理解していない人間によつてもたらされたものだと強く思う。なぜなら、正しい物の考え方を、最も効率よく、純粹な形で教えるのが数学であり、従つて数学の重要性はあらゆる学問分野に共通するものだからである。

私が今までの人生の中で、最も真剣に数学の研究に取り組んだのは、アメリカのノースカロライナ州にあるデューク大学の

院生だつた時だと思ふ。デューク大学では、二年間の修士課程進学希望者と五年間の博士課程進学希望者に分けて入学選考が行われた。修士課程進学者として入学を認められた者は、再出願して入学を許可されない限り、博士課程に進むことは出来なかつた。入学選考は、学部での成績、指導教授からの推薦書、研究計画書を始め、GREという統一試験の結果、および、外国人の場合はTOEFLの結果などをもとに、総合的になされた。私が入学した年には博士課程入学者が八名いたが、そのうち四名は二年間でギブアップし、私を含む四名だけが最後まで残つた。博士課程に入学すると、二年後に前期試験があり、これに合格すると三年目以降に進めるが、不合格になるとその時点で退学に追い込まれる。ただしその場合でも、よほどのことがない限り修士号はもらえる。また、院生に対する経済的援助は非常に手厚いもので、いろいろなタイプの奨学制度があつた。私の場合、一年目は週に数時間ほど学部生のチューターをやるだけで、毎月五〇〇ドルが支給された。アメリカの当時の物価だと、十分生活していける金額で、購買力で考ええると、現在の日本での一五万円くらいに相当すると思ふ。大学院の二年目からは学部生の授業を担当させられ、基礎解析のクラスを二クラス持たされた。講義の回数は、一クラスにつき、五〇分授業ならば週三回、七〇分授業ならば週二回だつた。また、成績評価にクラス格差が生じないように、期末試験は統一テストで行われ、自分のクラスの出来不出来が客観的に見える仕組みになつていた。報酬として月七五〇ドルもの給料が授業料免除に加えて支給されたが、これは当時としてはかなりリッチなもので

あった。

大学院の授業と成績は殆ど名目だけで、重要なのは前期試験にパスすること、博士論文提出後の最終試験にパスすることだった。連日、さまざまな研究会や講演が開催され、大学院における教育の実質的な部分は、それらに積極的に参加して、内外のプロの研究者と議論することだった。フィールズ賞受賞者やノーベル賞受賞者などもしばしば講師として招待された。そして、懇親会などでは院生という立場も何も関係なしに自由に彼らと接触し議論することが出来た。この自由は大変有意義で、アメリカの大学の良い点の一つだと思った。

何とか五年で博士論文を書き上げ、最終試験にも無事合格したのだが、次に待っていたのは大変な就職難だった。私の指導教官の計らいもあり、一年ほど、デューク大学で講師として採用してもらえらるることになり、その間に死に物狂いで就活を行った。アメリカのアカデミックな就活の常套手段は、博士論文をまとめたものを著名なジャーナルに掲載してもらい、それをネタに自分を売り込むというものである。私もそれに従い、学会誌などの公募欄で見つけた八〇か所にもものぼる大学に応募した。採用の形式は多様で、数学期から数年の期間契約教員・研究者、そして誰もが最終的には望む終身在職権付きの契約、およびそれに向けた仮契約などがある。大学院出たての場合は、通常、終身在職権付き契約に向けた六年間の仮契約というオファーを探す。これは、契約後、二年ごとに教育、研究、社会貢献の点で業績審査され、六年目終了時の最終審査にパスすると終身在職権が得られるというもの、つまり、以後終身雇用に



デューク大学で講義中

切り替わるというものである。就職難の時代には、このオファーを公募で見つけること自体が至難の業になる。最初の半年は全く手ごたえがなく、フロリダ州の大学で一つだけ面接と

模擬講義にこぎつけたところがあったが、新規採用予算が承認されなかったとかの理由で採用人事取り消しとなった。一時は教育職を諦めて、一般企業の研究所を探したこともあった。大変奇異に思ったのだが、天気予報会社からアプローチされたことがあった。初めはそのような業種がなぜ自分のような人材を求めているのか理解できなかったが、担当者から、商品先物やオプション取引で、高等数学を用いた精度の高い予報技術に対する需要があるとの説明を受け、なるほどと思った。結局断つたが、もしそのようなマネーゲームの世界に足を踏み入れていたら、今とは全く種類の違ったストレスにさらされていただろうと思う。その後、四か所の大学から面接に呼ばれ、最終的に運よくオハイオの大学に就職することが出来た。就活で最も厄介なのは、自分の指導教官に加えて、できれば著名な学者数名に推薦状を書いてもらわなければならないことだ。最初は、八〇か所もの提出先があるのに、どうやって依頼しようかと悩んだが、実は、アメリカらしい合理的なシステムがあるということとをすぐに知った。推薦状を依頼された教授は、原本を一枚だけ書いて、後はそれをコピーしたものにサインするだけで済むのである。また、封筒に入れて宛名を書くなどの雑用は、学部の秘書がやってくれることになっていた。

大学の教員になつてから、純粹数学や数物理学の研究をしばらく続けた後、あるきっかけから市場経済の数学的記述に関心を持つようになり、新古典派経済学の研究を始めた。レオン・ワルラスに代表されるローザンヌ学派の経済学が、ニュートン力学のように科学的で、体系的にも美しいと思え、強く惹

かれた。しかし、研究が進むにつれて、この類の経済学の限界や現実に対する無力さが明らかにになり、徐々に失望するようになった。現実離れた理想をモデル化する美しい理論よりも、現実について語れる醜い理論の方が、経済学本来の目的に沿っているのではないかと思ひ始めたのである。そして、社会的選択や社会的厚生論、ケインズ経済学など、政策に言及し得る経済学により関心を持つようになった。

ただ、数学的思考を止めたわけでは決してない。数学の神髄は幾何学でも代数学でも解析学でもなく、それらに共通して横たわる形式論理だと、この歳になって確信するようになった。さまざまな科学分野において、数学は発見の手助けをする。しかし発見自体は、あくまでも人間の論理的思考の産物なので、ある発見が数学的方法でなされたとする、その同じ発見は自然言語の論理だけでも可能はずである。しかし、もしそうならば、数学的方法を用いることにはどのようなメリットがあるのだろうか。われわれ人間の自然言語による推論には、複雑で誤りやすいという弱点がある。そして、記号論理の考案者であるフレイゲやライプニッツは、自然言語による推論を記号と演算でおきかえることにより、その弱点を克服しようとしたのだと記憶している。数式というシンプルな言語で対象を正確に記述でき、また、推論の論理チェックを演算により誤りなくできるということが、まさに数学的方法の強みなのである。「ゆとり教育」の流れの中で、数学軽視の風潮がしばらく続いたが、今こそ、数学がすべての学問分野で有用なツールであるということを再認識すべきだと思う。