

総合大学における教育学部数学科教員の使命と役割についての一考察

ーあるべき教職専門大学院構想を念頭においてー

吉田 稔 理数科学教育講座

キーワード：教育学部数学科教員、数学的経験と教育的経験、教師のライフヒストリー、教職専門大学院

1. はじめに ー研究主題の発生ー

教育学部が抱える問題を解決するには、どんなアプローチをとったらよいのであろうか。むろん、問題といってもいろいろあり、問題の特定の仕方によってそのアプローチの仕方も異なるであろう。そして問題の特定化にあたっては論者の関心とともに、現実社会からの要請をふまえたものでなければならぬことは言うまでもない。

例えば次のような要請に対してはどう対処していくべきだろうか。実は、今年 2004 年 7 月、信州大学の学部説明会の折りに高校教員から次のような質問が出された。「教育学部の数学科と理学部の数学科とはどこが違うのか」。

勿論、この問いかけには「数学科は数学科であって、学部の違いによってその性格は異なることはない」という答えが多く大学の数学科教員から出されるであろう。しかし、本当にそうした答えでよいのだろうか。ここに一つの強い社会的要請がなされたと考え、これを本質的な問いかけとして深く受けとめ、教育学部問題の解決とともに教育学部数学科の教員の使命と役割を真剣に考究していくべきではないだろうか。

ところで筆者は教育学部では教科教育（数学科教育法）を担当しており、現場で役立つ「数学科教育法」の指導にはどう対応したらよいかに腐心している。しかし、最近、教員の 10 年研修に携わったり、小・中学校の先生方を対象に、算数・数学の指導のあり方について助言をしたりするとき、大学で学生を指導するときには感じられないある種の違和感を覚えるのである。それは自分自身の算数・数学指導の体験、すなわち、大学を卒業して今日に至るまでの自己の数学的経験や教育的経験を大切にせず、他から、例えば、行政レベルの指導・指示に安易に従ってしまうその傾向性である。10 年研修を受けている教員であれば、当然ある単元の指導を複数回経験してきているはずである。指導にある重みが備わっていて然るべきである。それなのに、その指導経験の積み重ねとそれにもとづく指導の深化があまり見られないのである。だから、行政レベルの指導（必ずしも数学を深く学習したことのない指導主事等による指導）に従う傾向が強くなるのであろう。そのためか授業の形式面においては、確かにある一定レベルに達していることは見てとることができるが、児童・生徒の算数あるいは数学的経験にある種の変容を促すような授業が教室の中で現実化されているかという点必ずしもそうなのではないのである。つまり、指導案は、確かに綿密に書かれているが、そこから児童・生徒に深い数学的・教育的経験の形成に向う授業が生み出されていないのである。事実、導入課題の構成や授業展開の中に、数学が有する深い知恵がほとんどといってよいくらい投影されていないのである。言い方を変えれば、10 年あるいはそれ以上の教師経験を積んでも学生時代あるいは、10 年以上の教師生活の中で、本来あつてしかるべき問い、すなわち、「数学とはいかなる学問なのか」、「その数学を教えるという事は人間形成にとってどういう意味があるのか」

といった根源的な問いかけを一度として自分自身に投げかけていないのではないかと考えざるを得ない状況に出会うのである。あるいは、これは筆者の限られたせまい経験によるせいかもしれない。しかし、狭い経験のこととはいえ、そうした状況を目にし、そうした状況のもつ深刻な様相を感得するにつけ、そのたびごとに筆者は、果して自分は教育学部の数学科教員として己に課せられた使命と役割を十全に果しているのだろうかと深く自問自答せざるを得ないのである。そして、それと同時に、教育学部問題の解決には、技術的な方法論的手立てに目を向けるのではなく、その根源的問題、すなわち、「学問研究と教員養成との有機的な関連の欠如」にこそ深く、鋭い目を差し向けていくべきではないかと強く思うのである。

それゆえ、現在、教育学部の存在意義をめぐって緊急な課題となっている「教科教育と教科専門との関係」についても、単に、それぞれの科目のあり方やその内容を技術的な面からのみ見直したり、指導の分担の仕方を考え直しさえすればそれですむといった、単純な問題ではないことに気づかなければならない。

すなわち、教育学部の教育、研究のありようを考えようとするものは、絶えず、その背後に存在する根本問題、すなわち、「学問研究と教員養成との関連の欠如」、そのことのもつ意味を根底から問う努力をしていく必要があるのである。

それでは、このような意味の問い直しをしていくとき、教育学部数学科教員（ここでは数学科教育法担当教員と数学専門担当教員を区別せず総称してこのようによぶことにする）は、そもそも大学の教育学部でどのように働き、己の使命と役割を果していくことが要請されているのだろうか。

むろん、教育学部の教員は、数学科教員に限らず、また、専門とする学問の違いにかかわらず、共通に「教員の養成」に深く関与していかなければならないことは言うまでもない。それはそうであるが、だが実際に、「教員養成」に深く関わるということ、すなわち、教育学部の学生を教員の世界に送り出すということを考えるとき、一体そこではどういうことに留意して考えを進めておく必要があるのだろうか。

このことを考えるとき、これまでの経験よりは、いま話題となっている法科大学院の役割と使命についての言述が役に立つように思える。すなわち、現在、「大学で数学や数学科教育法を学んでいる学生を、算数・数学を学校で教える教員として世に出していくとき、専門の数学の知識の習得とともに、実践的指導力を養うことが大切である」と声高に叫ばれていて、その現実化が様々な名目のもとで強く要請されている。だが、こうした要請は、考えてみれば法科大学院の設置要請とよく似ていることがわかる。

周知のように、その設置要請の中には「実務との調和も図りながら専門的な知識習得を確実にさせ、その上で具体的な法的問題解決に必要な法分析能力を付けさせる」、「法曹養成を目的とした実践的な教育を行う」などの文言が数多くみられる。そして当然のことながら、法科大学院設置の背後には日本社会の将来展望が存在することは言うまでもない。すなわち、「わが国の社会は、国際化大競争時代を控え、根回し、相互依存型の社会から、明確なルールに従い、自分で解決していく法化社会、いいかえると自己責任社会への移行を余儀なくされる」。従って、「国民がそのような社会の中で活動を続けていくためには、また、自分の権利を自ら守るためには、そのインフラとしての質の高い司法・法曹が必要である。それゆえ、質の高い法曹をいかに養成していくか」が法科大学院設置の一大眼目となっているのである。ちなみに、上述の文中の法曹を、「教員」、特に「小・中・高・大の数学科教員」に置き換えてみれば、現在の大学教育学部の数学科に対して強く要請されている使命や役割が何であるかがそこから自ずと導出されてくるのがわかるだろう。そして、上述し

たことを、「単なる数学の知識だけでなく、数学的な考え方、問題解決方法をしっかり学習させることが望ましく、従って、講義中心から演習中心の授業の展開を行い、これまでの研究中心から『教育にシフトを置いた働きかけが大学教育学部・大学院では大切である』』といった形でとらえれば、ここから、教育学部数学科教員に対してどんな要請がなされているのか、数学科教員に限らずいま、教育学部の教員はどのような仕事をしていかなければならないかが明らかとなろう。そして、現在、教員の資質を高めるために構想されようとしている教職専門大学院を考えてみれば、それがどのような機能と役割を有したものでなければならぬかが法科大学院の組織のありようを手がかりに、何がしかの知見がそこから得られるのではないだろうか。

ちなみに、法科大学院では、上述したような社会的要請に応えるために、従来の法学部とは異なったシラバスや指導方法を採用し、実務体験のある法律家等を教員に迎え、しかも法学部出身以外の学生を数多く入学させ、彼らに生きた法感覚や法技術を身につけさせて、いろいろな分野において活躍できる法曹を育成しようとしている。この法科大学院の設置目的を念頭におき、われわれ教育学部の数学科教員のありようを考えると、とくに教職専門大学院の使命、役割に目を向けるとき、そこには次のような問いがより明確な形で投げかけられていることに気づくであろう。

1 つめは、生きた数学的センスや知識・技能、つまり、数学的教養の啓培ということを重要な指導事項と考えたときそれを、学部・大学院における教員養成のどのレベルでどのように考えていったらよいのかという問い。

2 つめは、教員養成を教育学部内だけで考えるのではなく、例えば総合大学の教育学部の数学科教員の場合であれば、他学部、たとえば、経済学部、理学部、工学部などの学部で学んだ学生を念頭に彼らをどう教育界にひき込み、関心と能力を有する児童・生徒に対し、どう意味ある数学教育を行いうる教師を育成していけるかという問い。

3 つめは、実務経験の有無を考えるとときに必要不可欠な要因となる教師のライフヒストリーに対する問いかけ、すなわち、教師の「生活の営み」や「生活信条」をもとに、教育研究を考えていくという考えを教育学部・大学院においてどうふさわしい数学教育の実現に役立てていけるのかという問いである。

特に、3 つめにとり上げた問いは重要であって、この問いの探究を通していま存在する深刻な状況、すなわち学生が大学を卒業し、小・中・高の数学科教員を10年やっても、そこに全くといっていいほど数学の指導能力の深化がみられないという現状をどう打破していけばよいのか、その有効な手がかりがそこから得られるとともに、その教員の資質を抜本的に改善しようとする教員養成大学・大学院における数学教育のありようが明確化してくるのではあるまいか。

2. 大学教育学部・大学院で育成すべき数学的経験・教育的経験

1で述べた事柄を部分的であるが、実践的にとらえようと筆者が行ったのが、信州大学の全学部の学生を対象にした共通科目「数学と文化」である。この授業を構想するとき、初等・中等教育の段階で、学生がどんな数学的経験を身につけているのか、どのような数学観を有しているのか、またそうしたことが所属する学部の違いによってどう異なるのか、従って、大学の専門教育においてはどのような数学を用意したらよいのか、さらにはこのような問いかけを通して、「数学を学ぶ」ということの意味、このことは、教育学部の数学科教員が答えを出していくべき問題であるが、その手がかりを得るために、また、そうした数学教育の根本問題を考察していくときの新しい視点、さらには、これまで隠れていてみえなかった視点を得ていこうとするにはどうすればよいのか、そのよ

うな意図があったことは言うまでもない。

授業のねらいや、その概要、指導計画は、次のようにしたのである。

(1) 授業のねらい

学問としての数学がどんな人間の思想と生活の営みの中から発生したのかを念頭におきつつ、数学の中に潜む人間の知恵の諸相を探究し、豊かな市民感覚の基礎となる数学教養を身につけていく。

(2) 授業の内容

昨今、数学離れ、数学嫌いの増加が問題視されているが、なぜそうした現象が生じているのか。その現象のもつ意味を文化と人間性とのかかわりを通して探究し、あわせて大学で数学を学ぶことの意味と意義を考える。具体的には、小・中・高の算数・数学の内容をふまえ、その中から大学数学への発展の芽生えに着目する。さらには、何人かの著名な数学者・哲学者をとり上げ、彼らの人生の営みとその道程の中で、彼らが見出した重要な数学的な概念や定理に着目し、それらに関連づけつつ、数学と人間のかかわりを考える。その際、一人の数学者の中における数学的なものの誕生、生長、変貌の探究にとどまらず、ある時代における数学者たちの生き方や思想の関連に目を向けて、数学的なものの広がりや深まりとに着目してゆく。できうれば、他の学問分野との関係をふまえた数学思想史ともいえるべき論を展開しようと考えた。

(3) 授業計画

- 第1週 ユークリッドの互除法と連分数
- 第2週 魔法陣と最大公約数
- 第3週 かたちの中にひそむ数理
- 第4週 折り紙の数理①
- 第5週 折り紙の数理②
- 第6週 正方形と円の現象学
- 第7週 座標幾何とデカルトの思想
- 第8週 方程式とガロアの思想
- 第9週 微分・積分とニュートンの思想
- 第10週 集合とカントールの思想
- 第11週 作図とガウスの思想
- 第12週 不変量の探究
- 第13週 無限と極限
- 第14週 数学的経験の諸相 ―一般化と特殊化―

この授業構想には、1で述べた3つの問い、すなわち「数学的教養の啓培」、「教育学部の教員らしい数学の授業」、人間の「ライフヒストリー、ライフストーリー」といったことの意識が存在しているが、それとともにさらには筆者が「教科教育学研究」第21集(2003)で示した学生の数学観に鮮明に現れている3つの認識、すなわち「発生的認識」「歴史的認識」「感性的認識」に配慮して授業計画が作成されている。2003年度の実際の授業は必ずしも計画通り進行していかなかったが、この授業の受講生は、専攻分野の特徴をただよわせながら、授業に積極的に参加していた。ちなみに、受講生は人文学部1、経済3、教育11、理学7、工学11、医学3、繊維6、農学1の43名であった。ただ、人文の1人を除いて他はすべて1年次生であった。

むろん本授業では、専門学部で必要とされる高いレベルの高等数学の内容を体系的に指導するのではなく、中・高校で学習した内容をもとにし、それを、数学的世界、人間的世界の広がりの中に

位置づけ、中・高で学んできた数学が何を意味しているのか、また、数学の概念を学習し、それをもとに問題を解決するという行為が人間にとってどのような意味と意義を有するのか、いわば、この授業を通して得られるであろう数学的経験や教育的・人間的経験の一端を感得させ、その後の大学における専門の研究に対してある種の方向性と志向性をもたせうるような数学的な教養知を得させようとしたものであった。

勿論、この授業を行う場合、この授業と並行して同時に行われる各学部の専門科目としての「線型代数」「微分積分学」を本授業の受講生が学んでいることを念頭においていたことは言うまでもない。従って、時折、必要な箇所では、線型代数、微積分の内容をとり上げて授業を行うことがあった。例えば、連分数、有理数、無理数、実数の概念、無限の概念、 $\varepsilon - \delta$ 方式による極限の定義のもつ意味などをとり上げて授業を行ったりした。さらには、とり上げた数学の内容や数学を学ぶそのこの意味と意義とを広くしかも根本から考えさせるために、様々な内容のプリントを配布し、学生の数学に対する関心を広げ深める努力をした。このような努力は、学生にどのような影響を与えたであろうか。以下、本授業に対する学生の反応を見ていきたいと思う。この授業のもつ意味と意義を学生に評価させるために、普通の数学の問題の他に以下の①、②のような質問を期末試験（平成15年度前期実施）に問いとして出した。

- ① 本試験の問題を解いたのときの経験と、授業で配ったプリント、さらには試験を行う直前に行った数学観を調べるアンケートをふまえ、「数学と文化」について論じなさい。
- ② シラバス、及び、「私と数学とのかかわり」（数学観の変容、深化）、授業のすすめ方などを念頭において授業批判をしなさい。とくに、あなた自身の心の中にどのような「問い」が新たに生まれてきたのかを述べなさい。

まず、①について見ていくことにする。いろいろな学部の学生がこの授業に参加しているが、学部の違いを超えて指摘していることは次のようなことであった。

- ・数学の1つの定理の証明には、数十年、数百年という長い時間がかかっていることに対する驚き。
- ・数学を理解するには、歴史的な感覚と認識が不可欠であることの認知。
- ・一見平凡な風景の中に数学が潜んでいることを感得することの重要性。

これらの反応は、ある意味で、筆者が期待したものであった。実際、シラバスをつくる場合、例えば、第1週から第6週までの内容では、現代の数学観と対比しつつ多分に数学のもつ魔術性を念頭において指導内容を構想したし、それに関連して、数学というもの、及び、数学を生成してきた数学者というものをより一般的な、思想的なレベルでとらえたプリント（アランの人間論から）なども準備した。「専門の数学者というものがいなかった時代には、すべての学者が多かれ少なかれ、数学者であった」といったことを強調したり、すべての事象に数学的な思考が必要であって、特に第6週の「正方形と円の現象学」のところでは、次のような文言を念頭において講義の内容を構想し実践した。

「時計という円形文字盤の背後には、直線的に無限に進行するかに見える時間の進行を円形の小さなコスモスにうつしかえる幾何学的操作が加わえられていること、つまり、円形文字盤はその幾何学的図形によって、宇宙そのものに代置し、あたかもそこに宇宙が存在するかのごとく、小コスモスを提示したのであって、機械製品でありながら、宇宙運行の全容がつつみこまれたある種の平面としてのコスモスが出現した。また、迷路（筆者注：パズルや図形に関する問題）は、秩序と混沌とが往きかい、出発点と終着点とが直結しない人間世界の現実の姿を、幾何学的手法で投影した図形群である」（樺山紘一氏、1981 一部改作）。

このように、隠れた数であるとか、隠れた図形とかいったものを人間の問題としてとらえ、数学をはっきりと説明がつく学問としてではなく、何かのメタファーの構造としてとらえさせていくことを考え、さらにはそうしたメタフォリカルな想像力の開発を文学のあり方ともつなげ、「歴史の文脈から何かをみるとか、文化人類学のようなものから隠喩的な意味を取り出すとか、生物の不思議さ、ある種の不思議感覚を感じさせる」(森毅氏)ものとしての数学を強調し、講義・演習を行ったのである。

そのためか、これまで数学とは関係ないと考えられていた分野(文学・芸術など)との関連性に多くの学生は関心を示していた。とくに、4年次生の人文学部の女子学生は、①を中心に②の「私と数学」「授業のすすめ方」などと関連させながら、本授業を、次のように評価していたのが印象的であった。

まず、受講動機を、「数学という自分にとってよくわからないものに接してみたいという気持ちがおこりこの授業を選択した」と述べている。他の多くの受講生の「数学に興味があるから受講した」という感想と比べて異質である。そして、本授業に参加して得たことを次のように詳細に述べている。

「この授業で強く感じたことは、『対話することの価値の追究』、『数学的課題、問題をどのようにとらえるかということの探究』、『全学部生に向けられた数学、とりわけ、数学と社会・文化との関係についての模索である』。

さらに、彼女が所属している学部での授業のあり方と対比しつつ、次のように彼女の感想を述べている。「そこで私が認識したのは、人文学部の分野での私の関心は、人文学にのみ限られるものではなく、数学やその他の学問分野においても断絶するものではなかったという再発見であった。数学の研究活動が、概念の構築をすること、異なる概念の間にリンクを張ること、そして、新しい事実を確立する努力にあるとすると、人間の営みへのアプローチである人文科学も、例えば、社会現象をどんな視点から、何に注目してそれをどう見るか、どのように言い表せるかということは数学と同じである」。

そしてとくに、教室内の授業風景については、自身の印象を、次のように語っていて示唆的であった。

「数学の1つの課題をめぐって、まちがいを恐れず、『自分はこのように考える、考えない』『どうして』『～だから』と対話がなされる講義の風景の中から人文学部での対話の浅さを感じた。そして、文字式などを用いて手ぎわよく問題を解くことはできないし、数学の知識も十分ではないが、概念の話としての数学が立ち現れるとき、内容が十分に分からなくてもそこにひきつけられることがたびたびあった」。

ところで、上の感想の中の「対話」「討論」の場面に対しては、他の多くの学生も強烈な印象を受けており、「数学をこのような討論の形で学習するのははじめての体験であり、このような学習を通して他学部の学生のもの考え方が分かってとても有意義であった」とそうした感想を述べている者が多かった。

そして最後には、「数学と文化」の授業が自らの学問研究においてどのような方向性と志向性を示唆するかを彼女は次のように述べていた。

『「数学と文化」という週90分という時間が与える1週間分の余韻によって、柔軟に思考することはどういうことか、また、言葉を巧みに使いこなすということばかりでなく、どのような枠組・形式で現象をとらえるのか、その議論の深さ、浅さという事にも関心が生まれ、数学から文化へのア

アプローチ、文化から数学へのアプローチ、その両方を通じて、私にとっての数学とは他者との対話とそれにまつわる背景である部分をどう表現するかということとしてとらえられるのではないか」。

人文学部4年次生一人だけの感想についてのみ長々ととり上げたが、それはここには、大学ではどんな数学をどのように指導すればよいかその手がかりになるものが数多く存在しているように思えたからである。少なくとも、彼女の感想文の中には、「いわゆる数学者の数学」だけが数学ではないことが見てとれるのである。もし、人文学部以外の高年次生がこの授業に参加していれば、どんな意見、感想が出されただろうか。おそらく人文の学生とは異なる考えが聞けたであろう。

だが、逆に、高年次生がほとんど参加せず、1年次生が多かったことは、別の意味で今後考察を深めていかなければならない課題が何であるか、その示唆を得ることができた。それは、①、②の質問の答え、とくに②の質問の答えに自分の中・高校時代に受けた数学の授業と本授業とを比較して思うことを述べるものが多く、小・中・高の数学教育を考える上でいくつもの示唆が得られた点である。

例えば、数学の学習というのは、単に公式や定理の適用だけでなく、ある新しい数学的な営みを認識する視点の獲得や、人間の「生」の営みを数学との関係づけの中に見出すことが大切であるという認識を得て、小・中・高の数学授業を批判的に考察するものが多かったのである。特に教育学部の数学専攻の学生は、「数学という学問を甘くみていた」という感想を寄せ、数学が有する思想的深さを生徒に教えていけるように学習していきたいと決意を述べていたし、入学するのが難しい医学部の学生は、自分の中・高の数学の学習体験を思い返し次のような感想を述べていた。

「自分は図形の学習をさけていた。それはいろいろと考えることが多く、数式などの他の領域に比べて力で押してやっていけないからである。従って本授業の最初の頃は、学習が苦痛であった。しかし、次第に図形的なものの見方、考え方のもつ意義や価値にふれ、数学のもつ世界の奥深さを認知し、さらに思考の柔軟性を身につける機会を得てよかった」と授業を評価していた。

とにかく本授業を通して、中・高校の数学教育の問題性が想像以上の強烈さで、大学1年生の学習体験を介にして得られたことは、教育学部の数学科教員にとって実に有意義なことであった。このように、本授業を通して有意義で示唆的な学生の反応が数多く得られたことは、授業者としての筆者の様々な経験によるものが大といえる。事実、学生が印象的であるといった本授業でとり入れた指導方法は、筆者の中・高の教師経験や、教育学部での教科教育法の授業経験が大きくそれに作用していたのではないかと考えられる。

それにしてもここで改めて強調しておきたいことは、今回の他学部学生を対象とした数学の授業は、総合大学の教育学部数学科教員の指導経験として、これまでしたことのない新たな経験をして得ることが多かったということである。この経験からは、例えば、新しい高校の数学の科目である「数学基礎」の位置づけと指導のあり方についての教育研究の視点が得られると同時に、高校・大学の接続を念頭においた数学教育研究が行われなければならないことが感得されてくる。そしてさらには、大学教育学部・大学院、そして新たに構想されるである教職専門大学院での専門数学はどうあらねばならないかという問いが鋭く立ち現れてくるように思えたのである。

戦後の開放型教員養成の理念はこうした研究の延長線上に、生きてくるのではないかと期待される。

3. 教育学部数学科教員の経験について ―教師のライフヒストリー―

総合大学の教員であるがゆえに経験できる「数学的経験」と「教育的経験」の一端を2で述べた。

この経験を現在の教育学部が抱える問題の吟味とその問題の解決、さらには教職専門大学院の使命、役割、機能についての構想などこれからの教員養成につなげていくにはどうすればよいのだろうか。こうした問題意識を有することによって、現在、教育学部に籍を置く数学科教員が何をしなければならないのかそのことが一層明確化されていくであろう。

このことを見ていくために、最近注目されはじめたアイヴァー・F・グッドソンの「教師のライフヒストリー」の研究に着目しそれをもとに考察を展開してみたい。

(1) 教師のライフヒストリー

アイヴァー・F・グッドソンが「教師のライフヒストリー」なるものに着目したのは、教師が自己の教育実践を述べ、それを語るとき、必ずといってよいくらい自分の生活信条を語っているという事実の発見と、教師教育研究やカリキュラム研究を行う際、往々にして教師のそうした声を沈黙させ、教師の生活を見捨ててきたのではないかという思いがそこにあったからであった。つまり、学校という世界を真の意味で変革するのは、政治家や教育研究者、教育行政官等ではなく学校で働く教師なのではないのかという強い考えにもとづくものであった。そこでグッドソンは「教師の声」のもつ意味や、「教師の専門的知識」について着目し、これまでの教育社会学とは異なるパラダイムのもとで研究を行った。

これまでの教育社会学的研究は、どちらかというところ「一般化し得る事実と抽象理論の発展を真剣に追究する研究」であり、その研究は「仮説を立てその仮説を検証しなければならない」という要請を研究者に課していた。そのため、「物語る」こととして発表されることが多かったライフヒストリー研究はその手法のゆえに、教育社会学的研究のパラダイムからはずれ、「学問的、科学的」実践として地位が低かったのである。つまり学的にみて「代表性・一般性」が保証できず、理論を直接形成できないということで、ライフヒストリー研究は教育社会的な研究分野では、特に1930年代以降、無視されてきたという。そういう意味ではグッドソンの「教師のライフヒストリー」の研究は、これまで無視されてきた研究の復権を試みていたといえる。すなわち、これまでの研究動向は、教師を研究するのに教師の個人史や個人の視点、教師のライフスタイルにほとんど注意を向けることなく、その結果、教師は個性を失った「変換可能」な存在とみなされるようになった。そのため、特定の教師が、いかにして特定の戦略を採用するかといったような教師教育研究や授業の研究においてきわめて重要な視点となりうるものが喪失し、個人史を切り離して教師は誰であろうと同じであるという研究意識が横行し、教師をただただ「多忙で退屈で変化のない環境で再生産される特種な種族」として描く結果を導くことになってしまっているのではないかと。グッドソンの研究はまさにそういう意識を変換し、あるべき教師教育研究への復権の試みであったといえる。

教育学部が閉鎖的で専門学校の変種とみなされる見方が生まれてくるのは、こうした研究動向のゆえと想像される。

ところで筆者は、大学において授業をする場合、ホワイトヘッドが「ホワイトヘッド教育論」の中で述べた「大学の正当なる存在理由は、学問の想像的研鑽の中に、若者と老人とを結び合わせることによって知識と人生の吟味との関係を把握させることにあるのです」という大学観にもとづいて授業を行っているが、このような考えをもつ筆者の信条に少なからずの受講生がある種の共感を示している事実を目撃している。筆者のこれまでの教師経験を振り返ったとき、グッドソンが「教師のライフヒストリー」で指摘することとがかなり重なる部分が多く、その多くに筆者が共感していることに筆者自身驚いている。とくに「実践」ということと関連させて述べた次の言明（「教師のライフヒストリー」の訳者山田浩之氏 広島大）は特に印象的である。

「われわれは『自分』というものをかなり授業に投影させている。つまり、経験と経歴はわれわれの実践を形づくるのである」。また、「日本では、教師に求められる役割は授業だけではない。ほとんどの学校で生徒指導や進路指導が校務分掌の1つとして制度化されている。だから、生徒の進学や就職、生活習慣や健康にまで配慮した上でのしつけ、部活動の指導まで含まれている」。だから、「日本の教師の多様な『実践』は授業分析を行うだけでは明らかにされない」のである。

ここで主張されていることは改めて指摘するまでもなく教科指導と学級指導の関連付けと総合化であろう。そういう意味で中学校の数学教師を20年近く経験した筆者にとっては、これらはまさに本質をついた言明といえる。今存在している教育の問題状況を打開し、あるべき学校教育を構築しようと考えたならば、「教師のライフヒストリー」の研究は大いに注目されなければならないと考える。

(2) 教師の専門知識

教師の「実践」は多様であるにしても、その中核を占めるであろう専門知識について考察していくことは避けることができない課題であろう。しかし、その専門知識を単に上から教えられる事柄としてではなく教師の成長とともに深化するものとしてとらえようとするとき、従来のような研究手法ではなく、教師のライフヒストリーの研究が有益な示唆をわれわれに与えてくれるように思われる。グッドソンは述べる。「ライフヒストリーはその領域に関わる事例の問題に感受的による技法を提供する」。そして、「教師一人ひとりが個人的および職業的潜在能力を認識する機会を得るためには、教師の教育活動と成長の幅広い制度的文脈の中で定義され解釈され支援される必要がある」と。生きてきた専門知識の習得は、上述したような感受性と認識があつてはじめて可能となるのである。そして、当然のことながら教師の専門知識は学校の教室の中だけに限定されるものではなく、家庭、学校、そしてより広い社会的な場で起こった過去、現在の出来事の実験によって形づくられているものである。この認識によって逆にある特定の教師のある特定の戦略の有意義性が感得できよう。それはライフヒストリーは、個人のリアリティーを重要視するからである。このような認識を我がものとすることによって数学の知を次のように類型化することが可能となり、そのことが教育学部の数学を展開する上で意義ある試みであることをわれわれに感得させるであろう。

- ① ある文化圏の知の担い手たちが、その知をどんな方向に価値づけを追求したか。つまり、その研究の目的は何を目指し、どんな役割をもっていたか。
- ② 知の担い手はどんな人たちであったか。担い手がちがうと知のあり方も違う。
- ③ その知を支持し、促進し、その結果を享受するのはだれかであったのか。つまり、それは、王か、国家か、企業か、市民なのか。
- ④ 研究の手段は何であったか。つまり、算木か、書版数学（砂をまいてその上で計算する）か、筆算か、計算機か。

これは伊東俊太郎氏が「比較数学史の試み」の中で数学知を数学の社会史の観点に立って類型化したものであるが、実に示唆的な指摘である。

こうした数学の知を筆者の「数学と文化」の授業にあてはめていえば、ちょうどそれは第7週から第11週までの、個々の数学の主題とそれとかわる数学者の人生との関係の考察を行っている授業であり、この主題による授業を深めていけば上述した数学知をより具現化する可能性が生まれてくるであろう。

4. おわりに ーまとめと今後の課題ー

教育学部のあり方をめぐって様々な問いが生まれてきている。周知のように数学教育の場合でいえば、1 つには、「教科専門の履修単位を増加させること」があり、いま 1 つは、「教科専門と教科教育との関係」があげられる。しかし、こうした教える科目の増加といった単なる量的拡大や既成の科目の役割や機能の関係の平板な見直しだけでは教員養成を使命とする教育学部問題は解決されない。教育学部の数学科の問題でいえば少なくとも数学という学問の生成、発展、変貌、深化の過程における何世代にもわたる時間の長さや、この学問が他の学問の生成に与えた著しい影響力、それだけに難しいこの学問の学び、しかしその中には豊かな人間的要素が潜んでいることの確認が必要であろう。そして、この要素のもつ意味と意義、さらには価値の把握がなされない限り、数学教育は成立しえないことの認識が必要不可欠である。

しかも、日本においては一人の教師(小・中・高)に課せられた教育的仕事は多様性であり、教育的機能を発揮させながら数学を教えていくことはきわめて難しく、そのことの認識もきわめて重要である。一人の教師のある限りある人生の中の様々な経験、とりわけ数学的経験と教育的経験、生活信条、生活経験の中で他者を変化させ、己も変化していく可能性のある「数学的なもの」を、他の要素と有機的にリンクさせてはじめて「数学を教える教師」という者がこの世に存在していくことに教育学部数学科教員は気づく必要がある。そして、そのための経験と能力をあらゆる機会をとらえて訓練していくことが必要であろう。

だが、上述したような資質と経験を有した教員を養成するには、何も教育学部の内にいる学生だけを対象にする必要はないことに気づかなければならない。人文・経済などいわゆる人文系に属する学生でも、また、理工系といわれる分野の学生でも、教育という営みに関心をもつものがいれば、できるだけたくさんの学生を教育界にひき込む努力をすべきであろう。なぜなら、上述したように学校の数学科の教員は数学だけではなく「複数の科目が教えられている環境の中で教育を行わなければなら」ず、数学を教えるときも「他の科目で扱われる外的世界への好奇心を保ちつづける」努力をする必要があるからである。だから時には教育学部以外の他学部出身の数学教師のほうがむしろ望ましい授業を行うことも考えられるのである。

周知のように法科大学院では本稿の冒頭でも述べたように、法学部出身者以外の者を積極的に入学させ、彼らに法的知識、法的思考、法的センスを身につけさせて、様々な分野で活躍できる法曹を生み出そうとしている。社会の多様性に応じてその社会を支える高度職業人を育成しようとしている。法科大学院と同じくらい、あるいはそれ以上の必要性をもって構想されている教職専門大学院には他学部の学生、卒業生を数多く入学させる必要があるだろうし、そうした学生をひきつけるような魅力をもった教育・研究組織を構想していく必要があるだろう。繰り返しになるが、法科大学院ではカリキュラムのあり方と同時にどのような経験を有した教員を配置すればよいかが大きな課題となっていた。そのことを念頭におくと、もしこれからの教育学部の数学科教員の使命と役割を明確にしようとするならば、同時に教職専門大学院の中で数学科教員はどんな働きをしなければならないかが真剣に考えられなくてはならないだろう。それゆえ、教職専門大学院の構想を実現しようとするならば、法科大学院以上にどんな経験を有した教員を大学院に配置すればよいかが重要な問題となってくることは言うをまたない。それは前項3でとり上げた教師のライフヒストリーの研究の内実をくわしくみてみれば明らかである。ちなみに教職専門大学院ではどのような指導が期待されるのかを考えたとき、前述したホワイトヘッドの大学の存在理由を念頭におきつつも、これからの社会で生きる人間の経験形成にどのような働きかけを行うのか、そのとき働きかける人間の経

験とはどのようなものであるべきなのか、また働きかける専門家集団（例えば教育学部数学科教員の集団）はどんな質を備えているべきかが問われなければならないのではないかと。

筆者は、これまでの経験から、「数学者の数学」だけが様々な社会で生きていく人間にとって必要な数学であるかどうか、ある迷いと疑問とをもっている。確かに公理的手法の一般化を経験し、直接の現実から距離を置くことのもつ意味と価値を感得した数学者は、もし、他の分野の人たちと関係をもちつつ活動すれば、実生活の呪縛から自由になり、すぐれた思考活動を展開してみせることになるだろうが、そうした活動の展開がみられないならば数学は現実と関係のない無意味な存在だと学習者に思わせてしまう可能性がある。現在起こっている数学離れ、数学嫌いは、もしかすると公理的手法の悪い面が出すぎているためかもしれない。そこで教育学部で数学を教える教員は、前にもふれたように学生に教えたその数学が学生が教師になったとき、それが中核的な経験となって、他の分野と有機的にリンクしつつ働き、その数学的経験もが教師の生長とともに深化していくような形で数学のカリキュラムや授業が組織されていかなければならない。それには教育学部の数学科教員は理学研究科数学専攻で標準的なシラバスのもとで学習・研究をすすめてきた研究者だけではなく、数学史や哲学史に造詣の深い教員、数学を使ってデザインや美術などを行っている芸術的センスを有した教員、金融にくわしく経済などを数理的に研究していてそれを現実に応用している教員、さらには、土木・建築を手がけ数学に関心のある教員、農業や天文などに明るい数学者など、数学を中心として、様々な分野と交流があり、そうした人々と積極的にかかわりあった経験を有する人間が教育学部にはいる必要があるのではなかろうか。特に総合大学における教育学部の数学科教員集団はそうした多様な経験を有している人間によって構成されるべきであると考ええる。

当然のことながら、教科教育を担当する教員でも単に現場を体験しそこで研究をすすめた者だけでなく教科書や参考書など学習教材を実際に作成した経験のある人間または、海外で教育の実際を経験した人間である必要があるのではあるまいか。こうして考えてみると、教育改革を行っていくとき何よりも留意すべき重要な事柄は、大学の教育学部の教員の経験のありようの変革ではないかと筆者は考える。特に今、教職専門大学院を構想していこうとするならば、前述したように学部教育ではどのような内容の数学教育を行うのか、教職専門大学院ではそれをふまえてどんな数学教育を展開するのか、その関連を明確化して指導できる実践的研究者が何よりも求められよう。

筆者は、今後、これまで述べてきた課題群に答えていくために、総合大学における教育学部の数学科の教員として、さらには教科教育担当者として、その経験をもとに小・中・高で算数・数学を教える教員になろうとするものに対して必要な数学的教養とはいかなるものかを特定し、それをふまえて代数、幾何、解析などの数学専門科目の内容とそれらの統合を考えたシラバスのありようを学部・大学院に分けて具体的に構想していきたいと考えている。

ただ、筆者の構想する教職専門大学院は、2004年8月に文科省から出された構想案とは異なることを強調しておきたい。それは、教育実習のあり方はどうあったらよいかといったレベルの実践性や、教育委員会との連携をどうすればよいかといったレベルでものを考えるのではなく、本来必要とされる教員の資質とは何なのか、それを真に高めるためにはどのようなシステムの中でどう指導を行っていけばよいか、そして、主としてどんな教育分野に人材を送り出していくのかを考えていこうとするものである。

筆者はできれば、学部3年次生から入学ができ、他学部の学生、卒業生、場合によっては短大卒でも教育経験があり、一定レベルに達している力量のある人を受験資格者とし、彼らが入って学びたいと思えるようなロースクールと同じ性格をもつ教職専門大学院が構築できないかと思念してい

る。

いずれにせよ、教育学部の数学科教員は、どんな使命と役割をこれからは担うべきかを考えるとき、単なる実践性の量的拡大にとどまることなく、質的実践性の深化を志向した考察へと向い、合わせてそうした実践性に対になるべき理論性、政策性はどうあるべきかその理念の構築など、新たな視点からの考究が要請されよう。そして、そうした観点からの考察が、あるべき教職専門大学院を生み出し、総合大学における教育学部数学科教員の新しい使命と役割を示唆していくのではないだろうか。

引用・参考文献

- 1) アイヴァー・F・グッドソン (2002) 「教師のライフヒストリー」 晃洋書房
- 2) 伊東 俊太郎 (1981) 「比較数学史の試み」 文化の中の数学 数学セミナー 日本評論社。
- 3) J. -P. ブルギニョン (2002) 「数学と社会の新しい関係」 数学の最先端 21 世紀への挑戦 Volume2 シュプリンガー・フェアラーク東京 PP2-28
- 4) 樺山 紘一 (1981) 「象徴的思考の文脈」 文化のなかの数学 数学セミナー 日本評論社 pp. 5-9
- 5) ホワイトヘッド (1920) 「ホワイトヘッド教育論」 法政大学出版社
- 6) 吉田 稔 (2003) 「算数・数学科教育法と教科専門とのかかわりについての一考察」 教科教育学研究第 21 集 日本教育大学協会 pp. 231-258

(2004年 9 月27日 受理)