

筑波大学数学系

1. 筑波大学数学系のあらまし

筑波大学数学系は、昭和48年に数学分野の専門的研究に対応する研究組織として、学部教育組織としての第一学群自然科学類の設置と同時につくられました。5年一貫制の大学院博士課程数学研究科はやや遅れて昭和50年に設置されました。ご存知のように、研究と教育の分離を掲げ、新構想大学としてつくられた筑波大学の大きな特徴は、研究組織である学系と教育組織である学群・学類、博士課程研究科、修士課程研究科の4者をそれぞれの独自性を認めつつ、有機的に結合しあって大学運営を進めていくという体制をとったということです。しかし実際には、実質的に教育を担当する専門の研究者が学系に集団として存在するので、開学以来 研究と教育両面に全的責任をもつという自覚のもとに学系が事にあたってきました。スタッフはそれぞれ代数学、幾何学、解析学、情報数学の4分野のいづれかに属し、研究・教育に従事しています。

平成12年に時代の要請に適合した大研究科体制ということで、独立した存在の数学研究科(定員12名)が他の理系、工学系研究科などとともに数理物質科学研究科に改組され、1つの専攻(定員12名)になりました。さらに平成16年にはいままで堅持してきた5年一貫制から前期・後期への区分制移行がなされました。この時点で修士課程理工学研究科数学を前期課程に吸収して、定員が24名(後期は今まで通り12名)になりました。

また学群・学類の再編については、平成19年度予定の学群・学類改組により、第一学群自然科学類数学専攻が理工学群数学類へと組織変更になります。

これらは法人化を契機にめまぐるしく変貌する大学の大学院・学部教育の改組・改善の一端と見られます。

以下、おもに大学院の教育について見ていきたいと思います。

2. 大学院数学教育のこれまで

大学院における数学教育は数学研究科時代から大研究科への改組、前・後期区分制、法人化などこの数年のめまぐるしい変化を経て現在にいたっています。長期的展望に立った教育の質的な高度化、国際化など新時代における大学院教育の革新の方策をたてることが求められていますが、直面するさまざまな課題への対応をまず先に解決し、その上で高度化、国際化の課題にとりくむべきではないかと思っています。

数理物質科学研究科数学専攻(以下 数学専攻と略記する)における教育は数学研究科創設当時のものが基本的には踏襲されています。

数学・数理研究の維持発展のための後継者養成

東京教育大学からの伝統である中等教育関係の教育者（高校数学教師）養成

高度な専門的知識を身につけた職業人養成

の3目標をめざした教育を行ってきました。もちろん教育の主眼は の研究後継者の育成であったし、数学のスタッフの意識もそうでありました。

16年度前期・後期区分制移行により、前期学生定員12名が24名と倍増したわけですが、学生定員の量的拡大は教育・研究組織運営面での質の転換を必然的にひき起こします。

おりしも昨年度 中央教育審議会からの答申 新時代の大学院教育—国際的に魅力ある大学院教育の構築に向けて—が出されました。答申の第2章に大学院教育の展開方策が述べられていますが、これからの大学院の教育を考えるうえで示唆していると思われるが、数学という学問の特質と筑波大学における大学院数学教育の現状、直面する問題点についてまず述べたいとおもいます。

3. 数学という科学的営為のもつ特質

数学は数的諸関係と空間的諸関係を対象とする学問体系です。理学としての数学の特質は論理に裏打ちされた厳密さ・論理性にあります。生命科学・化学や医学などとは異なって実験に基礎を置く科学ではありません。そしてまた数学は自然科学、社会科学などを横断的につむぐ横系としての役割を担っています。

さらに数学という学問のもつ二つの特徴にもふれなければならないと思います！「数学は実用にすぐ役立つから素晴らしい」、「応用、役立つということを意識しながら研究なんてやったら研究がしぼんでしまう」という数学の世界であり、はたまた「直観でわかる数学」（畑村洋太郎著）でいうところの「日常世界と抽象世界をしっかりとりむすぶ」役立つ有用性の世界です。役立つ学問など意味ないという見解もあろうし、単なる応用のための応用でない理論的な有用性こそ数学のめざす姿であるという考えもあります。これは永遠に解きえない学問一般についていえる、二律背反する二つの特質です。

4. 数学専攻での教育内容の現状

数学系スタッフの所属分野が4つあるように、数学専攻にも対応する4つの分野があります。伝統的専門分野である二つのA（代数学、解析学）と一つのG（幾何学）そして比較的新しい数学基礎論、数理統計学、計算機数学をひと括りにしたI（情報数学）、これに加えて時代のニーズや流れにあった基礎理論と応用の融合をめざす数理科学分野（大研究科創設と同時に開設されたもの）。

また教育課程、カリキュラムは3層構造になっていて、前期課程の学生は

分野の教員の研究指導をうけ、
数学の教養的視野を広げる概論的講義を履修し、
その分野の専門的講義で深い専門性を身につける。

後期課程の学生は学位論文のための研究指導に集中します。数学では実験・実習がない分、修士号や博士号取得のための研究指導が基本となっていて、研究者養成のためのカリキュラムが十分に機能してきたといえます。

結果として、少なくない修了者が目標の大学・高専等にポストをえて研究教育にたずさわってきています。目標にあげた高等学校等の教師、官公庁・民間企業就職となるものも修了者ないしは途中中退者のなかで少なくないというのが実情です。

5. 専攻学生の出身と数学関連組織について

定員 24 名時代になって入学者の出身内訳をみると、他大学と自然科学類数学卒業生の比率は約半々です。自然科学類出身者は 1 2 名前後で、他大学出身学生もほぼ同数受け入れています。以前と比較すると他大学出身者の比重が非常に大きくなったといえます。他大学出身者への院数学教育をどうするか考えなければなりません。これについては後述します。

さて自然科学類数学卒業者が約 40 名に比して、院進学者 12 名は少ない印象をうけますが、自然科学類出身者のなかには、教職へのキャリアをめざして教育研究科(修士課程独立研究科)に進むものが相当数あることです。教育研究科には教科教育を主眼とする数学教育コース(定員 14 名)が国語、社会、理科、英語教育コース等と同様に教科教育専攻内におかれていて、自然科学類卒業者で大学院に進学する者の数理工学系研究科数学専攻と教育研究科数学教育コースの割合は年度変動があるものの、ほぼ 4 対 3 の割合です。東京教育大学時代からの伝統がここでは生きています。数学教育コースの指導等について若干ふれます。数学教育コースを担当するスタッフは数学教育プロパーの教員 3 名(教育学系所属教員)を除くと全員数学系所属教員であり(17 年度 21 名)、これら教員は、数理の数学専攻学生に対するのと全く同等に、講義はもとより修士論文指導、学位論文審査などの教育業務を担っています。

関連する他の組織として、同じ研究科内の物質創成先端科学専攻内の計算科学フロンティアに数学系所属教員が 3 名おり、教育・研究指導にあたっています。

6. 大学院数学教育の問題点とその解決の方策について

広く社会で活躍する人材が求められる定員 24 名時代に、研究者養成を主目的とする教育は改善を必要としています。カリキュラム等の検討が進み始めていますが、ここでは具体的に改善が焦眉の問題を挙げます。これらを一つ一つ改善するなかから数学専攻の将来像がハッキリ見えてくると思っています。

- A 約半数の前期課程他大学出身者への教育サポートは急務である。彼らの学力やうけてきた学部教育内容のバラツキは非常に大きい。また院で何を学びたいのか、どんなことなら学んでやっていけるか、さらに学んで将来どうしたいのかもマチマチである。
- B 論文作成能力（文章表現力・英語の表現力）をつけるために何をすべきか。
- C 学問の総合化，融合化，国際化の時代に教員と学生が一对一の指導でよいのか。
- D パワ・ハラ，アカ・ハラ，セク・ハラの根を絶つために考えられることは何か。
- E 学生のいろんな声・要望をきく機会を設ける。

基本線は面倒見のよい，院生の目線に立った，メリハリのきいた研究・教育指導，学生生活指導，キャリア指導であると思います。いくつか実行中または実施予定のもので要になるものを述べます。

修論中間発表会をやる。発表者本人のみならず発表を聞く側の学生にも多大な教育的効果あり。学力アップのための補習的手立ても必要。学類授業をうけるなどの措置をとる。

数学会，専門シンポジウムや研究会に参加させ，研究発表の機会を与える。また国際会議に参加させ，英語での発表や討論の機会をつくる。英語力が見劣りするので，来筑外国人研究者をふやし学生との日常的つきあいができればベスト。

複数教員制を採用。数学にも総合化，融合化の波が寄せている。学生の思考・発想を柔軟にする仕組みとして複数教員に接する機会を設ける。実は教員サイドもじっくり腰を据え総合化，融合化について理解納得してもらう機会が必要。

ガイダンス，院生と教員との専攻懇談会，暑気払い，忘年会など層としての院生と接する機会をつねにもつ。17年度に学生の相談事全般対応の学生相談室が研究科内に設けられた。

以上，当面する課題を列挙しました。大きな改革の流れを正面からつくっていく中で，諸問題を解決していくのが正攻法かもしれません。専攻スタッフ構成員の意識改革をも伴う形で実行するには，直面する問題からスタートする方がベターではないかと思っています。

最後に，学類（学部）教育改革についても，縷々述べなければとは思いますが，一大学の教育組織の固有の問題は多々あるにせよ，少子化，算数・数学離れなど全国の大学が総体となって取り組まなければ解決を見ない緊要課題が山積していると思っています。忌憚のないご意見をたまわれればさいわいです。

なお，本文は筑波フォーラム 72 号（筑波大学発行）の拙文「数学専攻における大学院教育の現状と課題」に加筆したものです。

伊藤光弘（いとうみつひろ）