

大学院重点化以後の教育体制について

丸 山 正 樹（理学研究科）

大学院重点化は大学院と学部組織・運営を変えるだけでなく、教育特に大学院教育に大きな変更を迫るものである。理学研究科数学・数理解析専攻数学系の場合について、大学院重点化の問題点、それに対する我々の試みとそれについてのこれまでの評価を報告する。

以下、大学院重点化の負の部分強調してはいるが、与えられた枠組みをいかに有効に機能させるかについての試行錯誤であり、そのためには現状の問題点を冷静にとらえる必要がある故であると理解して欲しい。予算の増額、教官定員の上位への振り替えなど、大学院重点化には積極的な部分も多々あり、下記での最大の問題としている学生定員の大幅増についても、分野によっては高く評価されている。要は、教官定員、受け入れる学生の質、社会の需要との釣り合いの問題であり、学生の充足率を上げるのに十分な時間をかけるなど、柔軟な対応が肝要であると考えられる。

1 大学院重点化がもたらした教育上の問題点。

大学院重点化は、部局の主体を学部から研究科に移して所謂大学院大学化するという大学側の要望と、大学審議会の大学院生を倍増するという方針の接点上に生まれたものであろう。問題の総ては、この改革を実施するのに革命的な手法によらず、旧来の組織を旧来の計数の上に立って、しかも急激に改編するという手法を取ったところから来ていると考えられる。

A) 大学審議会は、日本の大学院生数の学部学生数に対する比率が欧米先進国のそれと比べて極端に低いことを主な論拠として、大学院生の倍増を打ち出した。この背景には、高い能力を持った研究労働者の必要性、教育研究・技術協力についての国際的要請などの社会的要求がある。大学審議会は大学院の目的・責務について、

- 1) 研究者と学問的後継者の養成
- 2) 高度な能力・知識を持った人材の育成
- 3) 研究・教育における国際性

であるべきとした。

元々技術者養成を重視してきた工学部と工学研究科の修士課程などを除いて、現在までに重点化を終え、結果的に大学院生の定員が大幅増になった部局の大部分は、従来は上記の1)と3)を念頭に置いて教育・研究を行ってきたと考えられ、2)にいかに対処するかで戸惑っているのが実状であろう。重点化に伴う改組の過程で専修コースを設けて社会人受け入れなどの方策を導入したり、元々修士課程で定員を超えて学生を受け入れており、今回の改組で定員を実状に合わせた所もあるが、文科系の部局の大部分と理科系でも理学研究科など、あるいは殆ど全ての研究科の博士後期課程では、大幅に増加した学生の教育と彼らの課程終了後の身の振り方に為す術もなく困惑している。

B) 上に「旧来の組織を旧来の計数の上に立って改編」したのが問題であると言ったが、その本意は以下の通りである。

- 1) 18歳人口の減少によって、学部学生の定員増が難しく、旧来の計数を維持する限り、学部学生定員の基礎となる学部担当教授、助教授の予算定員を増やせない。
- 2) 教官の純増は、現在の総定員法の枠内では非常に難しい。
- 3) 上記の条件の下で、大学院の学生定員を増加させるという要請に応える方法として、大学院専任教官という概念を導入して、助手、講師定員を振り替えた教授、助教授を専任教官として、その教官当たりの学生数を他の教官当たりの倍以上にした。
- 4) この方式で組織を改編するときに、分野ごとの事情に対する配慮が無く、教官当たりの学生定員がどこもほぼ一様になるようにした。ただ、この点については、改組についての自制心を余り持たず、十分な説明をしなかった大学側にも相当な責任があると思われる。

以上の結果何が起きているか。助手、講師の定員の一部が大学院専任の教授、助教授のそれに振り替えられ、形式的には教育陣容の充実が図られたように見えるが、助手を含めた教官定員は（数少ない例外はあるが）増えていない。一方、大学院教育では、これまでも助手層の大部分は他の層の教官と同等、時には同等以上の役割を果たしてきた。また、研究陣としても第一線で活躍してきた。従って、教育・研究の総体的能力としては、特にあがったわけではない。一方、学生定員は50%から100%増となった。

C) 大学院重点化と大学院生数の増加政策の中で配慮に欠けている点として、上記の他に、学生の質と教育、その結果としての学位の質の、短期的には修了生に対する社会的需要の評価が挙げられるであろう。大学院で意味のある教育を受けるには、相当程度の才能と適性が必要であることは論を待たない。これまでの大学院制度、経済状態などにより、十分な才能と適性を持ちながら大学院教育を受けられなかった者が居ることは確かであるが、その数は知れていると思われる。数学の分野で考えると、京都大学の3回生程度の内容を充分こなす学生（彼らは大学院で教育を受けて成果を挙げるといえるだろう）は50～60名の学生の内10名位だろうと言ったら、多分私の同僚達は甘すぎると苦笑するだろう。「それでは学部教育がなっていない」という謗りは甘んじて受けるが、これは何も京都大学だけのものではなく、世界中の数学教室が抱えている現実である。京都大学理学部では、専門基礎科目、専門科目に殆ど必修が無く、学生が自身の興味と適性に合わせて自主的に科目選択を行うことを前提としている。その結果として、（数学の）教官の大部分は「この程度のことは理解して欲しい」と言う視点で試験を実施して、比較的厳しく可否の判定をしている。しかし、殆どの科目を必修として課している他大学の数学教室では、試験問題と可否判定で学生の質に妥協をせざるを得ないというのが実状である。

学生の資質のみを云々して、教育の工夫、努力をしないのは教官の怠慢である。実際、私の同僚達も家庭教師のような教育の仕方、非常に密な教育をすれば、知識という面ではまずまずの所まで持っていけるだろうと判断している。しかし、助手まで含めた教官一人当たり修士の学生が各学年0.8人であり、講師以上で平均すれば一人当たり常時2.5人以上、博士後期課程まで含めれば4人以上の学生を抱えることになる。十分な教育をするとすれば、大学院生に個人指導だけで毎日平均3時間以上は必要であろう。これに加えて学部教育に週5～6時間は必要である。大学、学部運営に係わる教官も多い。これを実行すれば、教官が研究者としては自殺に等しいことになる。良い研究が出来なければ、良い大学院教育が出来ないことは当然であり、また研究時間が取れないと分かっている所に良い数学者が来ないのは明らかである。結局は数年の内に教育・研究機関として機能しなくなる。B) に挙げた問題点の真の問題が此処にある。大学審議会が言っている大学院の目的・責務を実現するために、実際の組織が合っていないと言えるのではないだろうか。教育・研究には壮大な無駄が「必要」であり、効率を考えて良い教育、高度な研究が出来るものでないことは明らかである。しかし、教育・研究に無駄を当然とするかどうかは、文部省や大蔵省ではなく、政治と社会の問題である。勿論、教育者、研究者がそのうえに胡座をかいてよいものではなく、不断の点検・評価が必要なことと言うまでもない。

このような学生の質と教育・研究組織を前提とするとき、修士、博士の学位の質をこれまでの通りとしたならば、修士を修了出来ない学生、ましてや博士課程に何年居ても博士を取得出来ない学生が続出することは自明であろう。修士の学位について、我々はこれまで相当高い水準を要求してきた。実際、修士論文の大部分は少し手直しをして国際誌に掲載されてきた。しかし、A) の2) を目標にして育てる学生に、この水準を強いるのは、かえって本来の目的を逸脱することになることさえある。このような学生には具体的問題の解析、解決能力を養うことが主眼になる。従って、修士論文の水準を変えるというよりは、その性質を見直す必要がある。そういった意味での修士論文で質の良いものを書けるかどうかは、才能よりも教育と言うことになるであろう。他方、博士の学位については、一定の学問水準を保たない限り、我々の教育・研究機関としての質を問われることになりかねない。それこそ国際的信用、地位の見地からも安易な解決策は厳に戒めるべきである。ヨーロッパの幾つかの国のように、学位を二段階にすることも視野に入れて考えるべきであろう。

大学院修了者の職をどうするかが、最も緊急かつ深刻な問題であろう。理科系研究科の修士修了者については、修士修了を前提とするような企業も増えており、受け皿という側面では学部卒業生と大きな差はない。しかし、数学の場合には学生と教官双方の意識と現実への対応に困難があり、後述のように我々が大学院の教育と組織を考える上で鍵となった問題である。博士後期課程修了者は非常に深刻である。数学における博士後期課程の定員は、全国で300

名を越える。一方、大学教官の職は多く見積もっても各年60～70名の空きが出来る程度である。数年以前の人不足の時期には、「博士でも」民間企業での職は有ったが、「博士だから」有った訳ではない。ヨーロッパの国々では大学の助手として数年つとめてから、30歳台前半で民間企業へ移る人が珍しくない。そのような状況にない日本で、大学、大学審議会、文部省が大学院修了者に対する需要について、どの様な評価をして、どの様な見通しを持っているのか、誠に心許ない限りである。

2 修士課程におけるコース制の導入。

大学院重点化が現実的なものになりつつあり、専攻の新しい構造が具体的に見え始めた3年ほど前から、我々の教室では「大学院重点化後の制度・組織の枠内で、大学院教育と研究をどの様に調和させて、その目標を達成するか」が構成員大部分の関心事になり、個人的に、あるいは教育・研究単位ごとに色々な議論と提案が行われた。平成5年の秋までには、「高度な専門知識を持った人材を養成することが必要である」ことについては概ね合意ができていた。また「我々の後継者となる研究者、世界に通用する数学者を育てる」という我々の先輩が血の滲むような努力をして築き上げてきたものを失ってはならないという点でも一致していた。

このような、場合によっては互いに矛盾する目的を単一組織で実現するのには相当な困難が伴う。中途半端な合意の下に教育・研究組織を運営すれば、早晚行き詰まると思われた。平成5年の秋には5人の教官によるworking groupを作り、修士課程の教育と入試をどの様に実施すべきかについて、具体案の検討を始めた。

修士の学生をどこかでグループ分けしないと、どうにもならないという点では最初から共通の認識があった。修士課程での教育目標を、前節のA)の1)と2)に対応して、「数学の研究者を育てる」とことと「数学における高度な能力・知識を持った人材を育てる」とことにおいて、学生を2グループに分けようという訳である。ここでは、理学研究科数学・数理解析専攻の数学系における修士課程の定員が32名、博士後期課程が15名になることと、前節で述べたような博士後期課程の修了者の受け皿の小ささから考えて、博士後期課程に進んだ学生の殆どは数学の研究者になることを目標にせざるを得ない、という考えが基礎にあった。これまでは、修士課程に入ったとたん、数学者になった、あるいは数学者になるのだから博士後期課程進学は当然であると考える学生が大部分であった。これは、およそ四半世紀にわたって、修士課程定員の6～7割しか受け入れず、修士課程を修了してすぐに大学教官になるか、そうでなければ博士後期課程に進学させてきたことの附けという面も否めない。学生だけでなく、教官の意識改革も必要であった。また、数学の才能があり、研究者としての適性も高い学生ほど自己評価が厳しい傾向にあり、多人数を一樣に教育して、先の厳しさを余り強調しすぎると、数学者に育てたい学生ほど諦めることが多いという、それまでの苦い経験もグループ分けの動機付けであった。

では、どの時点で、どの様な方法でグループ分けするのか。最初に参考にしたのは、アメリカの大学院におけるqualifying examinationであった。すなわち、大学院に受け入れる時は、32名に一樣に入学してもらい、適当な時期にそれまでの実績と、必要ならば試験を行ってグループ分けをしようというものである。実際、北海道大学理学研究科数学専攻ではこの方法を採用した。しかし、我々は次の理由でこの方法は採らなかった

- a) 元々グループ分けの目的は、教育の目標が違うから当然教育課程、教育方法も違うべきである。1年間共通の教育をしてからqualifying examinationを実施したのでは、遅すぎて本来の目的を達成できない。一方、修士課程入学後すぐのqualifying examinationでは、だまし討ちのようなものであり、好ましくない。
- b) 数学の研究者になろうとしていて、それなりの適性を持った学生でも、1年後にそれなりの実績を見せないと、思った方向に進めなく、更に1年後に独創性のある修士論文を書かないと、博士後期課程へ進学するのは難しいというのでは、いつも強迫観念に駆られて、ゆったりとした大きな夢を描く仕事は出来ないし、ましてや一流の数学者には育たない。
- c) 数学者になることを目標にはしないが、数学についての高度の専門的知識を修得し、数学に関わる分野で活躍したいと考える学生が、数学の幅広い知識を身につけると共に問題解決のための数学的思考法を学ぶために、数学者を目指すために必要な深い狭い内容のものを教育するのがよい疑問である。また、修士課程2年の春から就職活動を必要とする現実からみても、早い内に方向を定めておく方が良い結果になると思われる。

上記のような観点から、修士課程に「数学の研究者」を目標とするAコースと「数学についての高度の専門知識

を持って、実社会で活躍する」ことを目標とするBーコースを置くこととし、入学前にコース分けすることにした。入試の願書と一緒に希望を提出してもらい、筆記試験と口頭試問から分かる適性と本人の希望とを比較してコースへの振り分けも一緒に合格発表している。本人の希望を出来るだけ尊重するために、口頭試問の時に我々の判断を基に希望の再確認を行っている。

さて、各コースの教育方針は以下の通りである：

Aーコース

- ・教育は基本的に従来の修士課程と同じ方針で行う。
- ・講義の充実を考慮する。
- ・実質的な指導教官を定める。
- ・修士論文はオリジナルな内容を含むことを原則とする。
- ・博士後期課程入学希望者は、指導教官の判断によって進学扱いとすることを原則とする。この場合、指導教官は修士論文の内容と評価について、専攻会議において説明をする。
- ・修士論文の質が充分高くなく、Aーコース修了と認めがたい場合には、博士後期課程への入学はBーコースと同じ扱いにする。

Bーコース

- ・数学についての専門知識を幅広く修得し、具体的な数学的問題を解決する能力を獲得することを目標とする。
- ・修士論文はオリジナル内容を含むことが望ましいが、修士課程修了の要件としては総合報告でもよいとする。
- ・博士後期課程進学希望者の可否については、他専攻、他大学院出身者についての編入試験と同等に扱う。その際、修士論文の内容の評価だけではなく、学識確認も行う。

Aーコースの第1項は、指導教官を中心とする個人教育に重点を置くというものである。第3項のオリジナルな内容の程度についても、非常に高いものであればそれでよいが、そうでなくとも数学についてどれだけ強い動機付けを持ち、将来の可能性がどの程度あるかにも配慮して考える。

Bーコースの第1項を実現するために、責任教官（制度上は実質的な指導教官であるが、これまでと少し役割が違うので、あえて別の名称を採った）を置くことにした：

責任教官について

1) Bーコースの各学生について責任教官を定める。

責任教官は基幹講座の講師以上の教官を原則とするが、学生の希望によっては、数学・数理解析専攻、数学系の大学院担当教官、助手を当てる事が出来る。責任教官の役割は以下の通りとする。

- ・責任教官は、担当の学生の学修、進路などについての相談相手となる。
- ・責任教官は、担当の学生の学修の supervisor として、どのレベルの科目をどの程度修得するかについて、指示をすると共に、それぞれの科目について到達度を check する。
- ・修士論文を作成する段階で、別に実質的な指導教官がない場合、修士論文作成の指導を行う。

2) 責任教官は4月のガイダンスの直後に、学生の希望を聞き、当該教官と学生の話し合いで決める。在学中に責任教官を変更することは出来るが、学生と当該教官の了解を前提とする。特定の教官に学生が集中しないように配慮する。

責任教官は当該学生の入学前の数学における到達度を、成績表と面接により確かめて、京都大学理学部における3回生程度の内容を全般にわたって修得していることを基準として、足りない分については学部の講義を受けて試験も受けることを指導して、その旨を専攻主任に報告することとした。責任教官の指示した科目について所定の成果を挙げられない場合には、修士課程を終了出来ない。勿論、大学院の講義科目履修も義務である。

Bーコースの学生の教育については、Aーコース以上の充実が求められる。これまでの試行の経験から、平成8年度から「展望講義」を開設して、必修にすることになった。この科目は数名の教官によるオムニバス形式で、各講義の後に問題を出し、次の講義までにレポートの提出を義務づける。また、各担当教官は最後の講義に、相当重たいが、それについて充分考えて結論を出せば、そのまま修士論文にもなり得るような問題を出すことにした。

数学の教育においてセミナーコースは大きな意味を持つ。Bーコースの学生とはいえ、手を抜くわけにはいかない。

むしろ、Aコース以上に重要だという考えもある。Bコースのセミナーについての検討結果は以下の通りである。

Bコースのセミナーについて

- Bコースの学生は、代数学、幾何学、基礎解析学、確率論・応用解析学のグループに分ける。グループ所属は学生の希望を尊重するが、極端な偏りがあるときには話し合いで調整をすることがある。
- 各グループ内でのセミナーの実施については、グループごとの判断に依るが、5名程度のセミナーを原則とする。特定の教官が個人指導をすることは大いに歓迎するが、それを本務であるとは考えない。
- 基幹講座の講師以上の教官を上記4グループに分け、各グループに責任教授をおく。責任教授はグループ内のセミナーの実施について調整を行う。必要があれば、数学・数理解析専攻、数学系の大学院授業担当教官、助手にもグループに参加して貰う。

数学における才能、適性がどの時点ではっきりするかについては、議論のあるところである。もし、修士課程に入学するまでに確実に判るものならば、もっとはっきりと、修士課程のみの専修コースを設定して、残りを博士後期課程までを含めた一貫コースにするのが最も明解な方法であろう。しかし、我々は修士課程に入ってから急に力をつけて、一流の数学者になった例を沢山みている。入学試験の時は本人がBコースを希望していた、あるいは本人の希望に反してBコースに入った学生が、結局は数学者となる方がよいということも大いにあり得る。専修コースでなくBコースとし、Aコースの定員を10名程度として、博士後期課程の定員に余裕を持たせたのも、このような事情による。

3 コース制についての評価

まだ短期間であるが、修士課程にコース制を導入してのこれまでの評価について述べよう。単一の組織に属する人を分けることは、日本の社会制度にはなじまないといった感情的とも言える反発があちらこちらからあったことは事実である。また、もう少し冷静に、前節の最後に挙げたような視点から、修士課程で急に才能を見せる学生をどうするのだという強い意見もあった。学生を分けると言ったとたん、「能力別」差別だという誤解から、Bコースに入ったら、セミナーもないのではとまで言われた。「教育の目標によるコースわけであり、Bコースの方がむしろ力を入れざるを得ない」と説明しても、なかなか理解して貰えなかった。

初期の反発はさておいて、我々が感じている問題点を挙げよう。

- 1) 学生達の雰囲気の問題がないとは言えない。Aコースに夢を描いて果たせなかった学生も相当数いる。学生が「教育の目標によるコース分け」ということを頭では理解していても、感情的に挫折感を持ったものがあるも確かである。
- 2) Bコースの学生に数学の専門知識を幅広く修得させることが容易ではない。半数以上は問題ないが、32名の学生の中には目的を達成するのが難しいものも何人かはいる。教官の労働過重もそろそろ限界にきているので、どこまで学生に手をかけられるかが課題である。
- 3) Aコースに入ったものの、十分な成果を挙げられない学生も出てくる。人生設計という意味では、Aコースを選ぶことは冒険である。学生は承知しているはずであるが、個々の場合にどう対処するか未解決である。
- 4) 京都大学理学研究科数学・数理解析専攻は、学生の質に拘わらなければ、大学院定員の充足にはそれ程困らない。しかし、京都大学から他の大学院へ行く学生が殆どいなくなった。以前は、他の大学院へ行って、丁寧な教育を受けて、のんびり数学を学び、一流の数学者になった者も何人かはいる。この様な学生が、我々のBコースに入った時どうなるか、1)との関連で、心配である。

1)は我々が最も心配しているところである。試験の成績では上位にある者が「数学者になるよりも実社会で活躍したいから」と言って、Bコースに入ってきていることと、教育目標としてのBコースを第一志望にしてくる学生も出てきているので、もう少し様子を見たいと考えている。民間会社に就職した者の実績、Bコースから博士後期課程に進学する者がどの程度出るかにも依るだろう。

2)については、今年度に関講する「展望講義」がどの程度機能するかを注視したい。3)はこれから出てくる例を解決しながら経験を積んで行くしか仕方ないであろう。4)はコース制の基本に関わる問題をはらんでいる。「Bコースといわずに、専修コースにして、数学者になることを少しでも望んでいる学生は受け入れないことにすべきで

ある」とか「A－コースを第一志望にしている、B－コースとしてしか受け入れられないが、成績が上位の者は意図的に落とすことにすれば、その学生は他の大学院へ行くはずである」などという意見もある。他の大学院がこれからの様に展開していくかにも依ることであり、全国的な規模で考えるべきであろう。

いずれにしろ、重点化の枠組みの中での大学院教育システムとして、今のコース制が良い方向へ成熟していくかどうか、必要な手直しをしながら、数年は見守りたいと思う。