

# 「理学系」教育評価報告書

(平成12年度着手 分野別教育評価)

東京大学大学院数理科学研究科

平成14年3月

大学評価・学位授与機構



## 大学評価・学位授与機構が行う大学評価

### 大学評価・学位授与機構が行う大学評価について

#### 1 評価の目的

大学評価・学位授与機構（以下「機構」）が実施する評価は、大学及び大学共同利用機関（以下「大学等」）が競争的環境の中で個性が輝く機関として一層発展するよう、大学等の教育研究活動等の状況や成果を多面的に評価することにより、その教育研究活動等の改善に役立てるとともに、評価結果を社会に公表することにより、公共の機関としての大学等の諸活動について、広く国民の理解と支持が得られるよう支援・促進していくことを目的としている。

#### 2 評価の区分

機構の実施する評価は、平成 14 年度中の着手までを段階的実施(試行)期間としており、今回報告する平成 12 年度着手分については、以下の 3 区分で、記載のテーマ及び分野で実施した。

全学テーマ別評価（「教育サービス面における社会貢献」）

分野別教育評価（「理学系」、「医学系（医学）」）

分野別研究評価（「理学系」、「医学系（医学）」）

#### 3 目的及び目標に即した評価

機構の実施する評価は、大学等の個性や特色が十二分に発揮できるよう、当該大学等の設定した目的及び目標に即して行うことを基本原則としている。そのため、大学等の設置の趣旨、歴史や伝統、人的・物的条件、地理的条件、将来計画などを考慮して、明確かつ具体的な目的及び目標が設定されることを前提とした。

### 分野別教育評価「理学系」について

#### 1 評価の対象組織及び内容

このたびの評価は、文部科学省から要請のあった 6 大学（以下「対象組織」という。）を対象に実施した。

評価は、対象組織の現在の教育活動等の状況について、原則として過去 5 年間の状況の分析を通じて、次に掲げる 6 項目の項目別評価により実施した。

- 1) アドミッション・ポリシー（学生受入方針）
- 2) 教育内容面での取組
- 3) 教育方法及び成績評価面での取組
- 4) 教育の達成状況
- 5) 学生に対する支援
- 6) 教育の質の向上及び改善のためのシステム

#### 2 評価のプロセス

対象組織においては、機構の示す要項に基づき自己評価を行い、自己評価書（根拠となる資料・データを含む。）を機構に提出した。

機構においては、専門委員会の下に評価チームを編成し、自己評価書の書面調査及び対象組織への訪問調査の結果を踏まえ、その結果を専門委員会に取りまとめた上、大学評価委員会で評価結果を決定した。

機構は、評価結果に対する意見の申立ての機会を設け、申立てがあった対象組織について、大学評価委員会において最終的な評価結果を確定した。

#### 3 本報告書の内容

「対象組織の現況」及び「教育目的及び目標」は、対象組織から提出された自己評価書から転載している。なお、評価対象組織を分かりやすくするために、対象とした学科・専攻の組織関係図を「対象組織の現況」の末尾に当該大学の確認の上で示している。

「項目別評価結果」は、評価項目ごとに、特記すべき点を、「特色ある取組・優れた点」及び「改善を要する点・問題点等」として記述している。

また、「貢献（達成又は機能）の状況（水準）」として、以下の 4 種類の「水準を分かりやすく示す記述」を用いている。

- ・ 十分貢献（達成又は機能）している。
- ・ おおむね貢献（達成又は機能）しているが、改善の余地もある。
- ・ ある程度貢献（達成又は機能）しているが、改善の必要がある。
- ・ 貢献しておらず（達成又は整備が不十分であり）、大幅な改善の必要がある。

なお、これらの水準は、当該対象組織の設定した教育目的及び目標に対するものであり、相対比較することは意味を持たない。

「総合的評価結果」は、各評価項目を通じた事柄や全体を見たときに指摘できる事柄について記述している。

「評価結果の概要」は、評価結果を要約して示したものである。

「意見の申立て及びその対応」は、評価結果に対する意見の申立てがあった対象組織について、その内容とそれへの対応を示している。

#### 4 本報告書の公表

本報告書は、対象組織及びその設置者に提供するとともに、広く社会に公表している。

## 対象組織の現況

名 称：東京大学大学院数理科学研究科

所在地：東京都目黒区駒場 3 - 8 - 1

学部・学科構成：大学院数理科学研究科の 1 専攻

学生総数：平成13年 5 月 1 日現在

理学部数学科： 3 年生 39名

4 年生 58名

大学院数理科学研究科：

修士課程 1 年生 41名

2 年生 52名

博士課程 1 年生 20名

2 年生 24名

3 年生 43名

教員総数：平成13年 5 月 1 日現在

教授 29名

助教授 28名

助手 6名

### [歴史・沿革・現況]

東京大学大学院数理科学研究科の前身である理学部数学科は、1881年に理学部数学物理及び星学科から分離独立して発足した。1949年には教養学部の新設にともない教養学部数学教室が発足、1962年には教養学部基礎数学科が設立され、これら 3 者のそれぞれに数学の教員が分かれて所属し学部教育が行われることになった。一方、大学院組織は、1965年に大学院研究科の改組が行われ、理学系研究科数学専攻が発足した。東京大学においては、1980年代になって、大学院教育の充実が強く意識されるようになり、1987年には評議会に大学院問題懇談会が設置されて東京大学の大学院重点化構想が本格化した。数学教育においても、理学部数学科、教養学部数学教室、教養学部基礎数学科第一基礎数学が一体となって独立研究科を設立し、包括的な視点から教養学部における数学の基礎教育、理学部および大学院における専門教育を行うということが構想されるに至った。このようにして、理学部、教養学部に所属する数学の教員がそれぞれの所属をはなれ合体し、1992年に大学院数理科学研究科とい

う独立研究科を組織することになった。この改革は大学院重点化の一環であり、教育の面から見れば、学部教育のレベルを維持しつつも研究教育の比重を大学院に移すことによって、一段高い視点から大学全体の教育を見渡せる体制への移行であった。数理科学研究科は数理科学の統合的な発展をはかるため数理科学 1 専攻で構成されている。専攻には、数理解代数学、大域幾何学、基礎解析学、数理構造論、数理解析学、離散数学の 6 つの大講座がおかれている。

数理解代数学、大域幾何学、基礎解析学の各講座は、それぞれ、これまでの長い伝統と実績の上立つ代数学、幾何学、解析学の研究領域を継承するものである。数理構造論は先端化され細分化されてきた数学を統合し深く掘り下げる役割を果たす講座として設置されている。これら 4 つの講座は旧来の純粋数学の研究領域に属する。数理科学研究科では学際領域に数学の側から参入するために、それぞれ、連続と離散という数学的手法に根ざした数理解析学、離散数学の 2 つの講座を設置した。この 2 つの講座は応用数理の領域に踏み込むものである。組織としてはこのように 6 つの大講座からなるが、講座を 1 つの単位とした運営は組織として融通がきかず、最先端の研究・教育に柔軟に対応しきれないことも多い。そこで数理科学研究科では、講座を前面に出すかわりに、各教員は、その自発的な意志によって代数、幾何、解析、応用数理の 4 つの班に分かれ、それらを単位として教育・研究・実務に対処し、柔軟性のある組織を形成している。

研究科運営の組織は、研究科長を長とし、通常は国立大学のように、教授会、専攻会議、研究科委員会による運営が行われている。しかし、通常の業務については、専攻主任（学科長を兼ねる）を委員長とし、上記各班の代表 1 名ずつおよび広報担当からなる学術委員会と、研究科長を委員長とし、評議員、教養主任、広報担当からなる実務委員会の 2 つの委員会が行い、機動力のある運営体制を実現している。

現在の教員及び学生の定員は次のとおりである。

### 教員ポスト数

|     | ポスト数 |
|-----|------|
| 教授  | 30   |
| 助教授 | 30   |
| 助手  | 6    |

## 学生定員

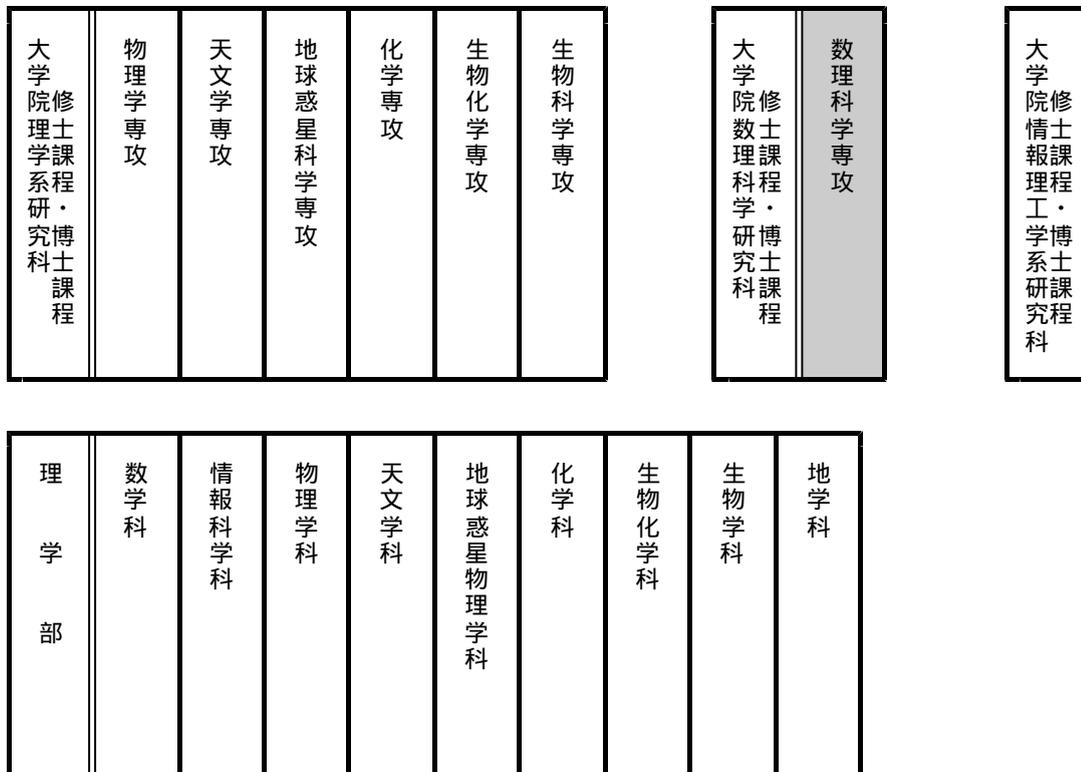
|                                | 学生の定員/年 | 学年数 | 学生定員合計 |
|--------------------------------|---------|-----|--------|
| 博士課程                           | 32      | 3   | 96     |
| 修士課程                           | 53      | 2   | 106    |
| 理学部<br>数学科                     | 45      | 2   | 90     |
| 教養学部<br>基礎科学科<br>第一数理<br>科学コース | 約10     | 2   | 約20    |

この他に、外国人客員教授ポスト1，連携客員教授4，同助教授2のポストを有している。また、教養学部基礎科学科第一数理科学コースは大学院数理科学研究科の教員が担当している専門課程であるが、理学部教育の評価という観点にはなじまないの自己評価書では立ち入らない。理学部数学科の教育に関しては、学部教育に属するものではあるが、数理科学研究科の設立の理念に鑑み、大学院数理科学研究科の教育から切り離せるものではないので、自己評価書でとりあげることにした。

大学院重点化にともない、大学院生が大幅に増加したが、それに対応するための教員の純増を見込むことができなかつたため、助手のポストを教授、助教授に振り替えることによって教育スタッフの強化を図った。大学院生の増加は、大学院の活性化と多様化をもたらしたことも事実であるが、教員の教育負担の増大や助手をはじめとする若手研究者を育てるためのポスト不足などの新しい問題も引き起こしている。助手の役割については、若手研究者のポストとしての意味ばかりではなく、学生教育の視点からもその重要性が再認識されてきており、その数の不足が問題視されている。

【評価対象組織関係図】

網掛けした専攻が評価対象



## 教育目的及び目標

### 1. 教育目的

数理科学の将来を担い国際的に活躍できる研究者を養成すること-----これは数理科学研究科の教育の一つの大きな目的である。東京大学の数学教育は、これまでも国際的に活躍する研究者を輩出する原動力となってきたが、この伝統を継承して数理科学において第一線の研究者を育てることは極めて重要なことであると考え。しかし、社会が高度化し、その中において数理科学の重要性がますます増大してきた状況を踏まえ、数理科学に関する高度な専門知識を有し、産業界、官界、教育界で活躍する人材を育成するというのも、もう一つの重要な教育の目的となっている。

数理科学も他の自然科学と同様に、未知の現象を解明したいという人間が本来有する知的欲求から出発した学問である。古代ギリシャ、新バビロニア、紀元前のインドや中国の時代においてさえすでに、人類は数学を研究し実生活に役立ててきた。中世ヨーロッパの大学においては、文法、修辞学、論理学と天文、音楽および算術、幾何という数学の科目がリベラル・アーツ(人文教育科目)として数えられ、教養ある人間が身につけるべき必須科目となっていた。

数学は極めて抽象度が高く、したがって諸科学に対する汎用性が広いことが学問としての大きな特徴である。ひと昔前は、数学といえば純粋理性の培養といった趣きが強く、したがって数学教育といえば高度な数学理論の構築と難問解決のための研究者養成を意味していた。一方、その有用性についても、発見された数学の結果は何百年の後に利用されるともいわれてきた。確かに、17世紀に開孝和、ニュートン、ライプニッツの発見した微分積分は、天文や物理現象などの解明に利用され、リーマン幾何学がアインシュタインの一般相対性理論に、ヒルベルト空間の理論が量子力学に利用されるなど、数学がこのような形でこれまでに果たしてきた役割は大きい。人類が歴史上積み上げてきた数学の体系はそれ自体が人類の貴重な知的資産である。現在研究されつつある数学理論についても、そのように長いスパンで考える必要があることは事実であるが、一方で社会が高度化するにともない、数理科学的素養とその専門的知識が即戦力として期待され、重要視される部署が増大しつつあるという現実も存在する。

数理科学研究科の設立はそのような状況に対応するべくなされたものである。純粋数学を数理科学の中心に据えて、従来の代数学、幾何学、解析学の3分野の枠組みは保ちつつ大講座を編成し、数学とその周辺学問領域と

の有機的結合を図り、その基盤の上に学部教育から大学院博士課程まで数理科学の一貫性をもった教育を行うことを目的としている。ここでいう数理科学とは、数学的手法を用いて解析される諸分野の総称であり、数学を中核とした学際的な分野を意味している。したがって、数理科学の関係する分野は、数理物理学、数理化学、数理生物学、数理工学、計算機科学、数理情報学などの自然科学ばかりではなく、数理経済学、数理社会学、数理言語学など、社会科学、人文科学の領域にもおよび広範なものである。また、現代社会はIT革命と言うまでもなく、コンピュータの発達によって大きな変貌を遂げつつある。この現状に適応するだけでなく、全く新しい状況を正しく把握し分析することによって、これに的確に対処する能力を有する人材が求められている。とくに、コンピュータを動かすソフト面においては、情報科学に関する直接的な知識だけではなく、その根底にある数学的な構造まで見据え、長期的視野の下に全体像を把握できる数理科学出身の人材に対する社会の期待も大きい。数理科学の教育を考える際にはこのような社会情勢を踏まえることも必要となる。

学生の受入(アドミッションポリシー)に関しては、数学に対する鋭い感性を有し、数理科学の分野で国際的に活躍できる人材を確保することが日本の科学・技術のために重要である。現在、日本の数学研究のレベルは世界においてトップクラスにあるが、数学という抽象度の高い学問領域においてこのレベルを維持し発展させるためには、数学に対して極めて高い能力を有する学生の確保が不可欠である。このような才能と将来性を有する学生の教育は、個性に合わせた個別指導にならざるを得ない。また、教育の対象の中心は、数理科学を学習する十分な熱意をもち、教育によってその才能を開花させ、身につけた数理科学の知識を用いて、将来各界の中核を担うであろう学生である。これらの学生たちのある者は研究者となって学問を支え、またある者は修得した数理科学的素養をもちいて、産業界、官界、教育界などで活躍する人材となろう。

学部の教育については、

- [U1] 学部卒業後ただちに産業界、官界、教育界で活躍する学生、
- [U2] 修士課程あるいは博士課程に進学してより高度な数理科学的素養を身につけた後、産業界、官界、教育界で活躍する学生、
- [U3] 数理科学の専門家として数理科学の将来を担う研究者となる学生

の3種類の学生を視野に入れた教育を行うことが必要で

ある。数理科学研究科は、日本の数理科学研究の国際的な競争力を維持しさらに強化していくべく、第一線の研究者を養成し続けているが、それと同時に、社会の要請である数理科学の深い知識を有して産業界、官界、教育界で活躍する人材を供給してきた。そのため、数理科学研究科の学部教育は特殊なものに片寄るべきではなく、上記3様の学生に対応できる柔軟性のある教育を目指している。

大学院教育についても考え方は同様であり、現在のよう大学院生が増えた多様化の時代にあっては、提供しなければならない教育の方法も多様化されてしかるべきである。具体的には、

- [G1] 研究者となる学生、
- [G2] 数理科学の素養を身につけ産業界、官界、教育界で活躍する学生、
- [G3] 留学生と社会人

を念頭においた教育をおこなっている。とくに第3の対象については、毎年何名かの留学生を修士課程、博士課程の入学定員の内数として受け入れるとともに、数理科学の研究水準に達した社会人を博士課程の学生として受け入れ、博士の学位取得のための指導をおこなっている。また、これらの学生の存在が、数理科学研究科が育成する人材の多様化に一定の役割を果たしていることはいうまでもない。大学院教育においては、国際的に活躍できる数理科学の研究者を養成することは使命であると考えますが、それとともに、とくに修士課程においては、数学の抽象的な概念と論理性を身につけ、数理科学の高度な知識を駆使し社会で活躍できる学生の育成にも力を注いでいる。

---

## 2. 教育目標

---

上記で述べた目的を達成するために様々な教育目標が設定されている。

学部3年次においては、数学の基礎的分野をバランスよく身につけられるよう必修科目をもうけ、数学の幅広い素養を育むことが教育目標となっている。また、この年次においてコンピュータの基礎に関する講義を設け、現代において欠くことのできない計算機に関するリテラシーを身につけた人材育成を行っている。学部4年次には、1コマずつ各教員が専門の数理科学を紹介する講義を設け、学生の将来の専門分野選択の便宜を図っている。第一線で活躍している教員の最先端の研究に早い時期に触れる機会を与えることで、学生の研究に対するイメージを膨らませようという試みである。学部4年生の小人数セミナーは数理科学研究科による学部教育の中核的存

在である。このセミナーによって数学研究の方法を体得させ、併せて研究発表の訓練の機会を与えている。修士課程あるいは博士課程に進学してさらに研鑽を積む学生にも、学部を卒業して産業界、官界、教育界に出て活躍する学生にも、数理科学の一定のレベルの専門知識と素養を身につけさせることを目標としている。

大学院のセミナーは、国際レベルの研究に触れ、数理科学研究の方法を修得させる場を提供している。このセミナーを通じて学位取得のための論文作成指導が行われており、これによって第一線の研究者に育つ学生もいれば、産業界、官界、教育界に出て数理科学の素養を用いて活躍する素地を作る学生もいる。講義に関しては、学部、大学院の各学年に数理科学の広い領域にわたる多彩な講義を開設している。この講義のレベルは国際的に見ても高度なものであり、講義のレベルと量を維持するための教員の努力と負担には並々ならぬものがある。講義やセミナーとは別に、各教員は、海外から一流の研究者を適宜招聘し、様々な国際的研究集会、講演会、セミナーを開催しており、このような活動によって国際的な研究にじかに触れる機会を学生に提供している。

特に優れた能力を有する学部学生には3年生から大学院への飛び入学の機会を与え、第一線の研究レベルにすみやかに到達できるよう配慮がなされている。修士課程、博士課程においても、短期間にとくにすぐれた研究を行った学生に対しては、通常の在籍期間より早く学位を取得する機会を与えており、これも学生の適性に合わせて多様な可能性を与える配慮である。

学生の多様化への対応としては、カリキュラムの整理を行い、オリエンテーションを通じて学生の目指す方向にあわせた授業科目をとることができるよう指導している。従来は授業科目が純粋数学に大きく片寄っていたが、応用数理関係の授業を充実させたことも独立研究科になって以後の特色である。また、授業を分類し、難易度と分野を表す番号を振ることによって、学生の授業選択の便宜を図っている。実際、講義の難易度を100番台の数字を用いて表し、講義内容の分野を10番台の数字で示して学生が授業をとる際の目安としている。これによって意欲のある学生は自己達成度にあわせていくらかでも進んだ教育を受けることができるシステムとなっている。参考のために講義とその番号表をリストアップしておく。

講義の難易度

| 講義                | 演習, セミナー             | 標準的な修得時期          |
|-------------------|----------------------|-------------------|
| 一般教養教育<br>(100番台) | その演習<br>(200番台)      | 第1,2,3学期          |
| 基礎的知識<br>(300番台)  | その演習<br>(400番台)      | 第4,5,6学期          |
| 専門的知識<br>(500番台)  | 卒業研究のセミナー<br>(600番台) | 第7,8学期, M1, M2    |
| 専門的授業<br>(700番台)  |                      | 第7,8学期, M1, M2, D |

分野番号

数学一般(00番台) 代数学(10番台) 幾何学(20番台)  
 解析学(30番台) 確率統計(40番台) 計算数理(50番台)  
 現象数理(60番台) 計算機数学・数学基礎論(80番台)  
 数学史など(90番台)

## 項目別評価結果

### 1. アドミッション・ポリシー（学生受入方針）

ここでは、対象組織における「アドミッション・ポリシー（学生受入方針）」の策定及び周知・公表状況やその方針に沿った「学生受入の方策」の実施状況を評価し、特記すべき点を「特色ある取組、優れた点」、「改善を要する点、問題点等」として示し、教育目的及び目標の達成への貢献の程度を「貢献の状況（水準）」として示している。

#### 特色ある取組・優れた点

東京大学大学院数理科学研究科は、数学を中核とした数学的手法を用いる学際的分野の拡大に対応する目的で新しく設立された。また、これまでに設立の趣旨の実現化に向けた教員組織も整備され、設備等も含めれば、現在ようやく完成した段階に達している。数理科学研究科の教員は理学部数学科の教育も行っており、逆に、数学科の学部教育は基本的には数理科学研究科の教員によって行われていることに鑑み、自己評価書では、大学院教育と学部教育の双方について記述されている。本評価書においてもこれにならうことにする。

新研究科創設の趣旨を踏まえ、アドミッション・ポリシーを、数学に対する鋭い感性を有し、数理科学の領域で国際的に活躍する人材の育成に置いている。このことは公表され、その精神が教員・院生に周知されていることは訪問調査においても確認された。

東京大学は、科類入学という独特の入学制度をとっており、進学先の専門学部が決まるのは教養課程第4学期（2年生後期）からである。これを「進学振分け制度」という。専門学部が決まっていない大学新入生に対して配付される「進学のためのガイダンス」の中で学問としての数学の説明がなされ、進学振分けのための「進学ガイダンス」など教養学部1,2年生に対する動機づけが行われ、また、進学振分けのルールが公開され透明性が保たれている。

新しい研究科創設の趣旨に沿って、入学してくる学生の性格は、学部学生も含めて

- ・研究者となる学生
- ・数理科学の素養を身につけ、産業界、官界、教育界で活躍する学生
- ・留学生と社会人

の3種類あるとして、何れの性格の学生をも受入れることにしている。純粋数学の研究を志向する学生ばかりでなく、数理科学の広い諸分野の素養を身につけようとする熱意のある学生、留学生、社会人の受入れを積極的に行うことは、教育目的に合致したアドミッション・ポリシーである。

修士課程への志願者は定員の倍以上があり、その内から方針に沿った学生が受入れられていると判断される。他大学からの入学者が約40%にも上り、国内的には妥当な分布になっている。

分野の特性を活かして飛び入学制度が実施されている。飛び入学者の合格判定は大学3年次後期までの成績によって行われている。

#### 改善を要する点・問題点等

新しいアドミッションポリシーは明示されているが、大学院受験生の気風は従来の純粋数学当時のものと大差ないようである。研究科の教育目的、求められる資質、入学後の生活などの情報は、必ずしも受験生に伝えられていない。研究科創設の趣旨を、学問の新しい動向の広報と共に、受験生に明確に公表・周知する必要がある。特に、他大学から入学してくる学生に対して、周知徹底するための一層の工夫が望まれる。

修士課程、博士課程の入学者が受入予定人数（修士課程53名、博士課程32名）をかなり下回っており、多くの年度で80%に留まっている。博士課程修了者の社会的ニーズを分析し、必要なら改善の努力をしていくべきである。同時に、入学試験時の実力が少々不十分な場合、教育により補い、研究者を育てることは出来ないのかなども検討する余地がある。

東京大学大学院数理科学研究科は国際的にも抜きんできた人的資源と設備を有しており、これを国際的に利用してもらおう外国に対しても積極的に学生募集を行い、高等教育面での国際貢献をすることが必要である。

飛び入学の制度は、この研究科の特徴であるが、この制度が十分活用されていない。早くから数学に興味を持つ学生があり、飛び入学のための環境が整備されているので、より一層の活用を望まれる。

#### 貢献の状況（水準）

取組は教育目的及び目標の達成にある程度貢献しているが、改善の必要がある。

## 2. 教育内容面での取組

ここでは、対象組織における「教育課程及び授業の構成」が教育目的及び目標に照らして、十分実現できる内容であるかを評価し、特記すべき点を「特色ある取組、優れた点」、「改善を要する点、問題点等」として示し、教育目的及び目標の達成への貢献の程度を「貢献の状況（水準）」として示している。

### 特色ある取組・優れた点

授業科目が、難易度と分野によって分類されており、科目の番号によってその分類が分かるようになっている。300番台は、学部の教養課程第4学期（2年生後期）から3年生が履修する基礎科目で、数学のどの分野に進むにしても必須の講義を意味する。500番台は、学部の4年生と修士1年生を主たる対象とする専門基礎科目、700番台はさらに先端的なトピックスを含む専門科目である。このような番号づけは、学生に授業選択にあたっての具体的な目安を与える特色あるものとして評価できる。特に、500番台の講義を準備したことは、多様な分野の学部教育を受けてきたために、数学の基礎知識に関しては異なった到達度にある大学院修士課程1年生に対処するための工夫として優れている。

数理科学研究科の授業構成は、おおむね研究科設立の教育目的・目標達成に適っている。とくに、応用数学の分野の拡充は大学院重点化の具体的成果として評価できる。また、全体的に1993年の外部評価で指摘された改善策に沿って改善がなされている。

大学院教育においては研究室における指導教員から受ける研究指導は重要な意味をもつ。数理科学研究科では、学生に対しては「固定した」硬い意味の研究室分属や指導教員制をとらないという独特の制度が採用されている。この独特の制度を反映して、講義・ゼミ等の設計は、研究科全体でよく整理、統合されたものになっており、また実態においてもその機能がよく果たされている。

第一線の研究に触れるセミナーや、国際的に一流の研究者を招聘した講演会、研究会などが研究科の施設内で頻繁に開催されている。学部生も大学院生もこれらに触れる機会に恵まれている。

### 改善を要する点・問題点等

講義選択の柔軟性が高いと判断されるので、逆に、学生が専攻していきたい方向への履修指導をしっかりと行わないと院生が一貫性を失う恐れがある。「班」という単位で対応しているようだが、いわゆる「落ちこぼれ」学生に対して無責任にならないような体制を構築し、院生に

明確に示しておく必要がある。

各学生には指導教員がついているが、指導教員が与えたテーマを必然的に研究しなければならないというわけではない。実際、自分で見出したテーマや、別の教員・研究者から得たテーマを研究する場合もある。これは院生の高度な自主性を醸成する非常に優れた制度であり、それを活かすために学生の部屋も指導教員別に分けていない。その反面、この制度に堪えられないで「落ちこぼれる」学生が出る恐れもあり、その精神を活かすには教員の側の特段の努力を継続する必要がある。

「多様な学生」の受入れに見合った数理科学の様々な展望を拡大する具体的な努力がまだ十分ではない。無定見に拡大するのではなく現在あるコアを中心にすべきではあるが、新しい芽の誕生にも配慮すべきである。

自己評価書にある助手の不足によって教育面で派生した問題は、大学院重点化の共通の弊害と考えられる。研究面では博士研究員で代替できても、教育面で補えない部分があるため、助手などの若手教員を確保する努力が必要である。

### 貢献の状況（水準）

取組は教育目的及び目標の達成におおむね貢献しているが、改善の余地もある。

### 3. 教育方法及び成績評価面での取組

ここでは、対象組織における「教育方法及び成績評価法」が教育目的及び目標に照らして、適切であり、教育課程及び個々の授業の特性に合致したものであるかを評価し、特記すべき点を「特色ある取組、優れた点」、「改善を要する点、問題点等」として示し、教育目的及び目標の達成への貢献の程度を「貢献の状況（水準）」として示している。

#### 特色ある取組・優れた点

数理科学研究科は、大講座制をとっているが、実際にはこれにとらわれることなく代数、幾何、解析、応用数学の4つの班をつくって、「班」ごとに教育、研究、運営に当たっている。この柔軟性は評価できる。

授業の形態は、黒板を使う伝統的なものと同時に、プレゼンテーションを中心としたもの、教員と院生との質議討論を通して学習していくものなどいろいろな形態が採用されている。また、数学の対象となるもののいろいろな現象を提示するのにOHPなども使われるようになったり、計算機実験もさせるなど新しい形態も取り入れられるようになってきた。

成績評価では試験、レポート、プレゼンテーションの組み合わせで講義内容に合致した評価方法がとられている。また、修士審査の発表会を全教員の出席で行っている。

集中講義などの講義録「東京大学セミナーノート」の出版、研究科内の教員、院生の学術論文の「プレプリントシリーズ」の出版が行われており、研究科内外の教員・院生の教育・研究に役立てられている。

また、来訪者とのインタビューを記録した「Video guest book」は、ユニークな事業で、院生の学習・研究上の助言や動機の向上に役立っている。このような出版事業を組織的にやっていることは高く評価できる。

大学院生の教育研究はもちろん、学部学生の自習のためにも図書室の整備は欠かせない。数理科学研究科の図書室は、限られた予算で多数の蔵書をもち、また、オンラインジャーナルの閲覧や学内他所蔵書をオンライン検索することができるなど、特によく整備が進められている。

電子掲示板による数学上の疑問に教員、他の院生から広く回答を求めるシステムがうまく行われていることは訪問調査でも確認したが、これも特色あるユニークな取組として評価できる。

#### 改善を要する点・問題点等

教育方法の新しい試みがどれだけ院生に役立っているかを適当な時期に検証してみる必要がある。

学習・研究成果発表のプレゼンテーションは、それにかけた努力、前回からの改善、それと学習の成果など多様な観点から評価されている。これは非常によい基準ではあるが、プレゼンテーションの評価法には学生はなじみがないと思われる。学生が勉学の目標を立てるための一助にもなるので評価の観点、基準などをあらかじめ公開しておく必要がある。

大学院の場合、講義演習の成績評価が概ねレポートのみによって行われているということについては検討を要する。このことは、多様なバックグラウンドをもつ学生を受入れる方針をとっているのであるから、特に重要な課題である。

#### 貢献の状況（水準）

取組は教育目的及び目標の達成におおむね貢献しているが、改善の余地もある。

## 4. 教育の達成状況

ここでは、対象組織における「学生が身につけた学力や育成された資質・能力の状況」や「修了後の進路の状況」などから判断して、教育目的及び目標において意図する教育の成果がどの程度達成されているかについて評価し、特記すべき点を「優れた点」、「改善を要する点、問題点等」として示し、教育目的及び目標の達成の程度を「達成の状況（水準）」として示している。

### 優れた点

数理科学研究科が新しい研究科として整備されていくにあたって、教育計画、教員構成、設備等においても、創設の教育目標に沿った努力がなされている。

修士課程修了者の半数強が博士課程に進学し、また、製造業・金融関係企業からの求人の多さと就職した者に対する企業側からの評価の高さなどから見て、学部と修士課程の教育の目標は概ね達成されていると評価できる。

上記の博士課程への進学率は、この分野の特徴とはいえ、高いものと評価でき、修士教育が成功していることを裏づけている。また、博士修了後ただちに大学教員、博士研究員として就職する者が、修了者の半数に達しており、研究者職志望がかなり叶えられている点も評価できる。

修士論文が一流誌に受理される例もあり、また、修士修了者の約半数に当たる博士課程進学者の大部分の修士論文は、手を入れれば欧文誌に掲載されるレベルに到達している。これは修士課程の教育が成功している例として評価できる。

### 改善を要する点・問題点等

数学科は研究者養成を大きな目的としている割には、卒業生の内大学院に進む者が半数程度であり、理学部他学科と比してやや少ない。また、博士課程に進学する東大理学部出身者が10名内外というのは、理学研究科の専攻と比して少ない。学部教育のあり方も含めて分析が必要である。

修士修了者に留年者が多く、年によっては20%を大きく超えている。この原因分析を正確に行い対策を講ずる必要がある。修了年限を守るのは原則である。修士修了者の約半数にのぼる修了後社会で働く者、あるいは、留学生に対しては留年ということが重要な意味をもつ場合がある。

博士課程でも同様に3年間で修了しない者が多く、年によっては半数に達することもある。研究分野やテーマによってはやむを得ない場合もあり、また、博士論文として要求されるレベルがそれだけ高いという見方もできる。しかし、国際的に見ても、博士課程は3年を基準としている点を十分考慮して、この現状の分析と必要な方策を検討すべきである。

教育目的では研究者以外の育成も目指している。このような「多様な人材の育成」を目指すなら研究者以外の職に就く者についても、それに応じた固有の基準があるのかどうか自己評価書ではあいまいである。公表・周知される基準を整備する必要がある。

### 達成の状況（水準）

教育目的及び目標がおおむね達成されているが、改善の余地もある。

---

## 5. 学生に対する支援

---

ここでは、対象組織における「学習や生活に関する環境」や「相談体制」の整備状況や「学生に対する支援」が適切に行われているかを評価し、特記すべき点を「特色ある取組、優れた点」、「改善を要する点、問題点等」として示し、教育目的及び目標の達成への貢献の程度を「貢献の状況（水準）」として示している。

### 特色ある取組・優れた点

数理科学研究科発足に伴う新校舎建設に際して、図書館、計算及び情報基幹設備、大講義室、黒板の設置、コモンルーム、院生室などの共通性の大きな教育・研究設備の充実に努力がなされている。その半面で教員室は定規格で簡素化している。

院生の生活実態に合わせた図書室の開室時間の延長を行うなど、充実している施設・設備の有効利用をはかるために様々な工夫が行われている。

研究室の枠を越え、学部生、大学院生と教員がともにコミュニケーションを図る場としてコモンルームを設置しているのは、優れた点である。コモンルームの設置は、国内では特に恵まれた特色であり、有効な活用の先進例となっている。

大学院生の部屋は、研究室毎に分ける方式ではなく、10 - 20名が入る大部屋方式をとっている。ユニークな取組なので、そこでの経験を整理分析し、公表することが期待される。

### 改善を要する点・問題点等

学部も大学院も学生の自主性に依存した教育システムをとっている。これは、よい研究者を育てるための一つの有効な方法ではあるが、他方で、「落ちこぼれた」学生については、注意を払う必要がある。留年が多いことの改善も含めて、学習研究に困難を持っている学生対策などのために作られている「学生相談委員会」の活動の一層の改善が必要である。

新しい施設、設備が予期したとおりの効果を発揮しているかどうかを点検・分析する必要である。

奨学金や留学生支援など必ずしも十分でないところはあるが、これらは数理科学研究科だけの努力では解決が図れないものではある。

### 貢献の状況（水準）

取組は教育目的及び目標の達成に十分貢献している。

---

## 6. 教育の質の向上及び改善のためのシステム

---

ここでは、対象組織における教育活動等について、それらの状況や問題点を組織自身が把握するための「教育の質の向上及び改善のためのシステム」が整備され機能しているかについて評価し、特記すべき点を「特色ある取組、優れた点」、「改善を要する点、問題点等」として示し、システムの機能の程度を「機能の状況（水準）」として示している。

### 特色ある取組・優れた点

数理科学研究科では、発足の翌年の1993年に外部評価を受けた。これは当時としては新しい試みであり、その勧告を受けて数々の改善が試みられたことは、教育の質の向上改善のためのシステムが機能しているものとして高く評価できる。今後も外部評価が定期的に行われることを期待する。

「数理科学研究科研究成果報告書」および「研究分野と教官の紹介」を毎年発行しているが、これらには教育活動の総括も含めており、教員相互及び外部からの評価が可能ようになってきている。

東京大学全学の数学の教養教育、学部専門教育及び大学院教育と、本研究科教員の教育活動が多岐にわたっている。教員によるこれらの教育負担を「ポイント制」という方式で数値的に管理・調整しているのは、特色ある取組である。各教員のポイント数は班の内部で公表されて次年度の授業計画の作成に参考にしている。各々の教育活動の「質」の違いをどう扱うかなどという問題もあるが、ユニークな試みである。

純粋数学だけではないので教員公募の際に出身分野のキャリアをどう評価するかは難しい。数理科学研究科においては「1年生の数学教育ができる」ことを一つの目安にし、条件として明示している。このことは、学部教育にも貢献していこうという意欲の表れでもあり、同時に、研究分野の幅を広げながらも数学のコアを基本にするという態度の明示でもあり、一つの見識である。

教員人事の流動化は、教育の質の向上のために機能するものである。外部評価において改善すべきこととして指摘された「純血性」は大分改善され、助教授の28名のうち17名は東京大学数学教室・数理科学研究科以外の出身者であり、2名の外国人もいる（内1名は任期付き）。この傾向が今後も続くよう期待したい。

### 改善を要する点・問題点等

院生の授業評価アンケートは、教員の個人レベルでは行われているようであるが、全研究科で系統的に行われてはいないと自己評価書に書かれている。授業アンケートの結果の扱い方には細心の注意を払う必要はあるものの、うまく使えばそれなりの効果があるものである。したがって、組織として早急に実施されることが期待される。また、アンケートの結果については差し支えない範囲で研究科教員が共有することが必要である。

授業の進め方、評価の仕方などが箇々の教員に任されているように見えるが、場合によってはファカルティ・ディベロップメント（教員が授業内容・方法を改善し、向上させるための組織的な取組の総称）の手法も取り入れて、研究指導の方法と評価法を検討する必要がある。

### 機能の状況（水準）

向上及び改善のためのシステムがおおむね機能しているが、改善の余地もある。

## 総合的評価結果

前節の「項目別評価結果」に触れていなかった項目について記す。

自己評価書によると、東京大学数理科学研究科の教育目的は、

- 1) 数理科学の将来を担い国際的に活躍できる研究者を養成すること
- 2) 数理科学に関する専門知識を有し、産業界、官界、教育界で活躍する人材を育成すること

とまとめられており、自己評価書はこの目的に沿った教育が行われているかどうかという観点で記述されている。しかし、大学院入試要項やホームページなどを通じての周知はまだ行われていない。

院生、教員には少なくともその精神は周知されていることは訪問調査において確認されている。一方、大学院生が就職する可能性のある大学以外の企業、研究機関などへの周知、公表は不十分である。

数理科学研究科は、純粋数学から応用数理に至るまで研究対象が広いにもかかわらず研究手法は数学一つにしているためにまとまりがよく、その結果として運営面で無駄がなく、研究機関、教育機関としてよく機能している。例えば、項目別評価の「教育方法と成績評価の取組」でも指摘したコモンルームやVideo guest bookの出版などの特色のある取組は、このようなまとまりの結果、実現が可能になったものであろう。10～20名を収容する大学院生の居室を置いていることも、いろいろな研究分野が混在する大学院では、なかなか実現しにくい。数理科学の個性を發揮する上で、このようなまとまりのある研究科は非常に有利である。

数理科学研究科が駒場の教養学部のキャンパスにあるということも特色のある教育活動を可能にしている。

たとえば、1年生でも数学に興味をもつ学生は数理科学研究科の建物に入り、図書の間覧をしたり教員に質問できるということを訪問調査の際に聞いた。これなども、数理科学研究科が駒場キャンパスにあることのよい結果の一つであろう。ただし、組織的にも地理的にも理学系研究科から独立していることの影響を長期的に見ておく必要はある。

数理科学研究科が数学にまとまっている結果いち早く実現した特色ある取組は、他大学の数理科学あるいは数理科学専攻から見ると数理科学の研究・教育の一つの理想を実現したという意味ももつはずである。その意味で、数理科学研究科は他大学の研究・教育の向上のためにもこれら特色ある取組について発足後10年の経験を総括し、その分析結果を公表していく時期にきているもの

と思われる。

東京大学大学院は我が国の代表的な大学院であり、数理科学研究科の教員は教育者としても研究者としても世界の先端に位置していることは想像に難くない。この優れた教員と施設という恵まれた資源を生かして教育目的・目標を達成しつつあるが、この資源は募集対象を国外にも広げ、多くの留学生を受入れることによって、国際的にも解放されるべきである。我が国の学術は研究面では世界に伍し国際交流も盛んであるが、教育面の国際貢献は遅れている。国外に対しても積極的に学生募集を行い、留学生のより一層の受入が期待される。

留学生の受入を行うためには、奨学金と住宅の確保など多くの問題を解決しなくてはならず、そのために一朝一夕にはいかないという意見もあるかも知れないが、東京大学大学院は我が国の他の大学院の先頭に立って、この問題の解決に取り組んでいく立場にある。

## 評価結果の概要

### 1. 項目別評価の概要

#### 1) アドミッション・ポリシー（学生受入方針）

東京大学大学院数理科学研究科は数学に対する鋭い感性を有し、数理科学の領域で国際的に活躍する人材の育成に置き、それに相応しい学生を入学させることをアドミッション・ポリシーとしている。

その精神が教員・院生に周知されていることは訪問調査においても確認された。

しかし、上記の教育目的、求められる資質、入学後の生活などの情報は必ずしも受験生に伝えられていない。教育目的、求められる資質、入学後の生活などの情報を、特に他大学から大学院に入学してくる学生に周知徹底することが必要である。

また、東京大学大学院数理科学研究科は世界屈指の研究設備と研究者集団を擁している。この人的・物的資源を国際的に利用してもらうために外国にも広くより積極的に学生の募集を行うべきである。

#### 2) 教育内容面での取組

大学院修士課程の教育課程は専門基礎科目・専門科目に大別され幅広く体系的に整備されている。また、これらの区別は講義番号によって明示されている。授業編成に幅ができ、多様な履修ができるので履修指導などが必要であり、特に指導教員を固定しないという独特な制度をとっているこの研究科では、このことには十分注意を払う必要がある。

#### 3) 教育方法及び成績評価面での取組

「東京大学セミナーノート」、「プレプリントシリーズ」の出版、「Video guest book」などかなりユニークな事業を組織的に行っていることは高く評価できる。また、数理科学研究科の図書室は、多数の蔵書をもち、オンラインジャーナルの閲覧等、標準以上によく整備が進められている。さらに、電子掲示板による数学上の疑問に教員、他の院生から広く回答を求めるシステムは、特色あるユニークな取組として評価できる。

一方、授業科目は多様化されているにも関わらず成績評価がほとんどレポートによって行われている。検討し、改善を行う必要がある。

#### 4) 教育の達成状況

修士修了者の進学及び企業へ就職の実態、博士課程への進学率の高さ、博士修了者の研究者志望、特に大学教員への志望がかなり達成されている点などは、数理科学研究科が掲げる教育目的を達成しているものとして評価

できる。修士論文の水準も高く、修士課程の教育が成功している例として評価できる。

修士修了者に留年者が多く、また、博士課程では3年間で修了しない者が多く、年によっては半数に達することもある。現状の分析と必要な方策を検討する必要がある。

#### 5) 学生に対する支援

学習支援面では、充実した図書室があり、開室時間も長い。数理科学研究科の特に優れた設備として、教員と院生が平等に話し合える「コモンルーム」があげられる。

一方、院生の自主性に依存した教育システムをとっているため「落ちこぼれ」には特に注意が必要である。奨学金や留学生支援など必ずしも十分でないところはあるが、これらは数理科学研究科だけの努力では解決が図れないものである。

#### 6) 教育の質の向上及び改善のためのシステム

「数理科学研究科研究成果報告書」および「研究分野と教官の紹介」を毎年発行しており、教員相互及び外部からの評価が可能になっている。

数理科学研究科の教員の教育活動は、教養教育、学部専門教育及び大学院教育と多岐にわたっているが、これらの教育負担を「ポイント制」という方式で数値的に管理・調整しているのは、ユニークな試みである。

純粋数学以外の分野の出身の教員がいることに対処するため、教員公募の際に「1年生の数学教育ができる」ことを一つの目安にし、条件として明示していることも研究と教育の双方に優れた教員を集める方策の一つとして評価できる。

一方、院生の授業評価アンケートは、結果の扱い方にも十分工夫して、早急に実施すべきであろう。

## 2. 総合的評価の概要

数理科学研究科の教育目的・目標は周知されているとは言えないが、その精神については教員にも院生にも自覚されている。また、教育課程の編成も教育方法もこの目的の達成におおむね貢献しており、検討・改善のシステムもおおむね整備されている。

この研究科が数学を軸にまとまっているため、数々特色ある取組を行うことができている。これらを我が国の数理科学の教育のモデルとして整理分析し、公表することが期待される。

この研究科が誇る人的・物的資源は国際的にも一流であり、募集対象をより国際的にし、教育面での国際貢献をすることが期待される。

## 意見の申立て及びその対応

当機構は、評価結果を確定するに当たり、あらかじめ当該組織に対して評価結果を示し、その内容が既に提出されている自己評価書及び根拠資料並びに訪問調査における意見の範囲内で、事実関係から正確性を欠くなどの意見がある場合に意見の申立てを行うよう求めた。機構では、意見の申立てがあったものに対し、その対応について大学評価委員会等において審議を行い、必要に応じて評価結果を修正の上、最終的な評価結果を確定した。

ここでは、当該組織からの申立ての内容とそれへの対応を示している。

| 申立ての内容   | 申立てへの対応  |
|--|--|
| <p>【評価項目】 教育内容面での取組</p> <p>【評価結果】 <u>大学院でも研究室や指導教員などを固定しない方法は院生の高度な自主性を醸成する非常に優れた制度である反面、それに堪えられないで「落ちこぼれる」学生が出ないかどうか気になるところである。</u></p> <p>【意見】 この部分の表現は、誤解をまねく恐れがあるので、一言付け加えたい。</p> <p>【理由】 本研究科の場合、学生の部屋は指導教員ごとの部屋割りにはしていないが、指導に関しては、学生に対し指導教員がついており、修士論文、博士論文作成のための指導をおこなうシステムになっている。もちろん、本研究科では学生の自主性を尊重しており、指導教員が与えたテーマを必然的に研究しなければならないというわけではない。実際、自分で見出したテーマや、別の教員・研究者から得たテーマを研究する学生も見うける。そのような場合であっても、指導教員が学生の相談相手となって責任を持つ体制にかわりはない。修士課程においては、「落ちこぼれ」ような学生を指導教員が適切に指導し、修了に導くケースもかなり多い。なお、添付資料(23)「研究分野と教員の紹介」は、大学院修士課程入学者が指導教員を選択する際の資料として配布している冊子である。</p> | <p>【対応】 下記のとおり修正した。</p> <p>各学生には指導教員がついているが、指導教員が与えたテーマを必然的に研究しなければならないというわけではない。実際、自分で見出したテーマや、別の教員・研究者から得たテーマを研究する場合もある。これは院生の高度な自主性を醸成する非常に優れた制度であり、それを活かすために学生の部屋も指導教員別に分けていない。その反面、この制度に堪えられないで「落ちこぼれる」学生が出る恐れもあり、その精神を活かすには教員の側の特段の努力を継続する必要がある。</p> <p>【理由】 申立理由に記されているように、対策は取られているので、その旨追加した。</p> |