

24. 数理科学研究科

- I 数理科学研究科の教育目的と特徴 . . . 24- 2
- II 「教育の水準」の分析・判定 24- 3
 - 分析項目 I 教育活動の状況 24- 3
 - 分析項目 II 教育成果の状況 24-20
- III 「質の向上度」の分析 24-26

I 数理科学研究科の教育目的と特徴

(数理科学研究科の教育目的)

- 1 数理科学研究科は、研究科規則(資料 24-1:東京大学大学院数理科学研究科規則(抜粋))に述べる人材の育成を教育目的としており、これは東京大学の教育面での中期目標、自国の歴史や文化についての深い理解とともに、国際的な広い視野を有し、高度な専門的知識と課題解決能力を兼ね備え、強靱な開拓者精神を持ちつつ公共的な責任を自ら考えて行動する人材の養成の一翼を担うものである。
- 2 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、数学のみならず、自然科学から社会科学、人文科学にまで及ぶ広範な分野に関係する。数学理論については長期的視野に立った教育が必要であるが、一方で社会の高度化に伴い、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。数理科学の研究者育成とともに、数理科学に関する直接的な知識及びその根底にある数学的な構造を理解し、長期的視野の下に全体像を把握できる人材を育成する。

(資料 24-1:東京大学大学院数理科学研究科規則(抜粋))

(教育研究上の目的)

第1条の2 本研究科は、数学、数理科学に関する体系的な知識と高度な研究能力を修得し、数学・数理科学の諸分野において、第一線で活躍する研究者、ならびに数学・数理科学の幅広い素養と専門的な判断力を身につけ、社会の広範な領域で新しい時代を担う人材を育成し、国際的な視野に立って高度な数学・数理科学の文化を醸成して社会の発展に資することを目的とする。

(数理科学研究科の特徴)

- 3 本研究科は、大学院における数学・数理科学の統一的な教育・研究を目指し、理学部数学科、教養学部数学教室、教養学部基礎科学科等に属する数学・数理科学を専門とする教員がそれぞれの所属部局から独立、合体して発足した、数理科学専攻1専攻のみで構成される独立研究科である。数理科学に対する社会一般からの要請に応えるため、数学・数理科学関係の独立研究科としてこの広範な分野の教育を統一的に受け持つ。
- 4 修士課程の定員は53名(内留学生定員は6)、博士後期課程の定員は32名(内留学生定員は3)である。大学3年生から大学院への飛び入学の制度を実施している。入学者の状況については、資料 24-5 (P24-4) 学生定員、入学者数と志願者数のとおりである。

[想定する関係者とその期待]

数学を含む数理科学の高度な学習を目指す学生が第一の関係者であり、修了後、優れた研究者となる、あるいは様々な職種につきその素養を社会に役立てるために、数理科学に関する深い理解、高度な専門的知見、さらに一流の研究能力を涵養することを期待している。

また、修了生を受け入れる学界、官公庁、企業(金融機関、IT系が多い)は関係者として、数理的方法に通じた指導的な人材を期待している。

II 「教育の水準」の分析・判定

分析項目 I 教育活動の状況

観点 教育実施体制

(観点に係る状況)

(1) 基本的組織の編成

本研究科は、数理科学の統合的教育を行うため数理科学専攻1専攻で構成している。専任教員数は資料24-2のとおりである。教育全般の事項は専攻会議で決定するが、その原案を審議する場として数理科学専攻長が中心となった学術委員会を設置している(資料24-3:運営に関する内規(抜粋))。代数、幾何、解析、応用数理の4つの学術専門班を設け、教員はいずれかの班に属し、教育に関する事項はまず班ごとに議論を行う。教員の研究水準を高く保つことは、高い教育水準と密接に結びついており、本研究科においては教員採用時の選考には特に大きな労力を注いでいる。「現況調査票」の「研究」、あるいは後述の研究成果報告書からも判断できるように、高い研究成果の水準が、本研究科の教育体制の基盤である。

また、外国人客員教員ポスト1、連携客員教員ポスト6を有している。連携客員講座は、企業や私立大学の研究者を客員教員として招聘し、社会との連携を盛んにし、特に応用に関わる数学の教育・研究の強化を図ろうというもので、「リスクマネジメント」、「生体学習機能の数理モデル」、「結晶構造の数理」、「疫学の数理モデル」などの多彩なテーマに関して、3年から5年の期間を目処として講座が運営されており、これらの課題に関する講義・セミナーを担当している。連携客員教員の所属機関及び人数は資料24-4及び別添資料24-1のとおりである。

学生募集に際しては、募集要項に求める学生像を記載し、そうした学生を得るための入学者選抜を実施している。修士課程、博士後期課程の充足率はそれぞれ平均88%、80%であり、未充足状態であるが、修士課程については定員の2.8倍程度の志願者があるものの、修士課程の最重要の課題である修士論文の質を保つために、2段階の筆記試験、面接試験による厳格な選抜がなされているからである。博士課程については、進学生の多数は当研究科において優れた修士論文を書き上げたものであるが、他大学で優れた修士論文を書いた学生も、長時間の面接試験による選抜をして受け入れている(資料24-5参照)。

教員1人当たりの学生数は修士課程2.8名、博士課程2.7名であり、演習・セミナー等における十分な個別指導が行える体制となっている(資料24-6:教員1人当たりの学生数(2015年度))。

(資料24-2:専任教員数)

	現員
教授	27
准教授	26
助教	5

(2016年3月現在)

資料24-4:連携客員教員の所属

所属/年度	2010	2011	2012	2013	2014	2015
私立大学	3	3	3	2	2	3
企業	2	3	3	4	4	3

(資料24-3:運営に関する内規(抜粋))

(委員会)

第3条 研究科長のもとに学術委員会及び実務委員会(以下「二委員会」という。)を置き、その任務及び責任範囲は次のとおりとする。

ただし、重要事項の決定は専攻会議の議を経て行うものとする。

(1)学術委員会

研究科の学術にかかわる全ての業務、特に次に掲げる事項を行う。

- a) 大学院入学試験業務の統括(留学生選抜を含む)
- b) 学位論文審査委員の選定、審査委員会報告の受理の諾否の決定
- c) 数理科学研究科、理学部、教養学部基礎科学科第一、前期課程全般にわたる

授業担当の決定、カリキュラムの検討 d) 国際交流に関する学術的事項 (2) 実務委員会 研究科の運営に関する庶務的な業務及び会計・予算に関する業務を行う。 第4条 二委員会の構成、委員の選出方法及び任期については、次のとおりとする。 (1) 学術委員会 構 成：委員長、副委員長を置き、委員長は専攻長とし、副委員長は委員の互選によるものとする。 委員は、代数、幾何、解析及び応用数理各部門からの代表者1名並びに広報担当委員1名計6名とする。 委員の選出：教授会構成員は、年度ごとに代数、幾何、解析及び応用数理の4部門のうちいずれかの1部門に登録し、当該委員はその各部門から選出された代表者とする。

(資料 24-5 : 学生定員、入学者数と志願者数)

年度	定員	2010	2011	2012	2013	2014	2015
修士課程	53						
入学者数		42	51	46	47	48	43
内本学理学部数学科・教養学部統合自然科学科出身者数		24	33	28	27	29	29
内留学生数	6	5	5	2	3	8	3
その他		13	13	16	17	14	9
志願者数		150	154	154	147	145	129

年度	定員	2010	2011	2012	2013	2014	2015
博士後期課程	32						
入学者数		25	21	20	33	30	28
内本研究科修士		24	20	20	31	25	27
内他研究科出身留学生		0	0	0	0	1	0
その他		1	1	0	2	4	1
志願者数		28	25	26	39	30	29

(資料 24-6 : 教員1人当たりの学生数 (2015年度))

平均値	修士 2.8名	博士 2.7名
最大値	修士 7名	博士 9名

また、本研究科では中国の5大学（北京大学、復旦大学、中国科学技術大学、武漢大学、南開大学）及びモンゴル科学アカデミーと協定を結び、当該大学の学科長による選抜・推薦を経て、本研究科の留学生選抜委員会による書類審査やインターネットを利用した試験を行い、合格したものに順位をつけて国費奨学生に推薦している（資料 24-7: 協定大学からの受入留学生数）。

(資料 24-7 : 協定大学からの受入留学生数)

年 度	2010	2011	2012	2013	2014	2015
修士課程	4	4	1	2	2	0
博士後期課程	(1)	(1)	(4)	(1)	(2)	(2)

()内は本研究科修士課程に入学し、博士後期課程に進学した人数

(2) 教育内容、教育方法の改善に向けた取組体制

教育内容、教育方法の改善に向けた取組として、第2期中期目標期間中に以下のような取組を行った。(資料：24-8 教育内容、教育方法の改善の取組)

(資料 24-8 教育内容、教育方法の改善の取組)

学術委員会	ティーチング・アシスタント (TA)、非常勤講師の選考、授業科目や内容の変更・改善など、本研究科の教育のみならず理学部数学科、教養学部前期課程の数学教育について審議している(資料 24-3：運営に関する内規(抜粋)、P24-3)。学術委員会において作成された案は、専攻会議(又は教授会)で審議・決定する。
教員評価	2015年度から、名誉教授等を評価委員とし、5年に1度の業績評価を基本とする教員評価体制を整備。
教員昼食会、学術専門班会議	毎月1回、昼食時間中に開かれる教員昼食会、学術専門班会議において、適宜教育内容・方法に関する議論を行っている。
ビデオアーカイブ	本研究科のサーバーには著名研究者の研究発表講演・セミナーだけではなく、本研究科教員によるいくつかの数学科・数理科学研究科基礎的科目の全講義、公開講座などもビデオアーカイブとして保存し学生等への視聴に供しており、新任教員などにとって教授法を学ぶ参考例としている。
授業評価アンケート	開講されている殆どの講義について受講者による授業評価を夏・冬学期それぞれの期末にアンケート調査形式で行い、受講者からのコメント全てを含む集計データは講師に伝えられ、授業改善に活かされている。(別添資料 24-2：学生による授業評価アンケート)。
運営諮問会議	本研究科では民間企業の管理職、法律家、他大学教授などの外部の有識者を構成員とする運営諮問会議を設け、毎年、研究科全体の運営及び教育研究活動について報告し、意見を頂くことで、社会からの要請に対応している(資料 24-9：東京大学大学院数理科学研究科運営諮問会議内規(抜粋)、別添資料 24-3：運営諮問会議評価シート抜粋)。

(資料 24-9：東京大学大学院数理科学研究科運営諮問会議内規(抜粋))

<p>第1条 東京大学大学院数理科学研究科(以下「研究科」という。)に東京大学大学院数理科学研究科運営諮問会議(以下「会議」という。)を置く。 (任務)</p> <p>第2条 会議は、次の各号に掲げる事項について、研究科長の諮問に応じて審議し、必要に応じて研究科長に対して助言又は勧告を行う。</p> <p>(1) 研究科の教育研究上の目的を達成するための基本的な計画に関する重要事項</p> <p>(2) 研究科の教育研究活動等の状況について研究科が行う評価に関する重要事項</p> <p>(3) その他研究科の運営に関する重要事項</p> <p>(組織)</p> <p>第3条 会議は、議長及び委員若干名をもって組織する。 (委員)</p> <p>第5条 研究科長は、東京大学の職員以外の者で大学に関し広くかつ高い識見を有するものの中から、委員を選考するものとする。</p>

こうしたファカルティ・ディベロップメント (FD) 活動や他学部・社会などからの改善意見は教員にフィードバックされ、講義内容の改善に役立てられるとともに、新設科目の

選択などのカリキュラム構成の改善にも反映されている（資料 24-10：2010 年度以降の新設科目）。

（資料 24-10：2010 年度以降の新設科目）

科目名	設置年度	新設科目
統計財務保険演習 I、II	2011	ファイナンス・アクチュアリー・統計関係科目
数物先端科学 I～X	2013	数物フロンティア・リーディング大学院プログラム講義
社会数理先端科学 I～IV	2013	数物フロンティア・リーディング大学院プログラム講義
研究倫理 I、II	2015	研究倫理教育関係科目

また、運営諮問会議においても指摘されているように、本研究科の女性学生比率は極めて低く、改善が求められている。女性の数理科学専攻学生の比率が極めて低いことは全国的な傾向であるが、本研究科は女性研究者のロールモデルとなるように、数理科学分野としては多数の女性教員を採用（教授 1 名（平成 27 年度定年退職）、准教授 3 名、助教 1 名）するとともに、女子中高生向けの啓蒙活動「数学の魅力」を 2012 年度より毎年開講（資料 24-11：女子中高生向けの啓蒙活動「数学の魅力」）するとともに、数学女性研究者支援のためのサイト「数理女子」（資料 24-12：数学女性研究者支援のためのサイト「数理女子」）の運営の支援等の活動を積極的に行っている（別添資料 24-3：運営諮問会議評価シート抜粋）。

（資料 24-11：女子中高生向けの啓蒙活動「数学の魅力」） <http://faculty.ms.u-tokyo.ac.jp/users/charm/>

C H A R M O F M A T H E M A T I C S

数学の魅力

—女子中高生のために—

東京大学理学部数学科では、毎年 3 月に「数学の魅力」と題した女子中高生のためのイベントを行っています。
当日は、女子大学生や女子大学院生との交流会と、数学の面白さ、実社会や他分野への様々な応用、女性数学者の活躍などを紹介する講演会を用意しています。

数学の魅力 #05

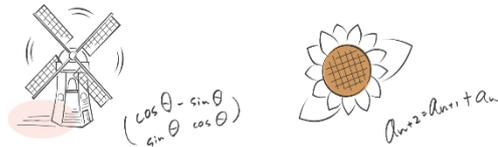
—女子中高生のために—

2016. 3/13 SUN

講演会 & 交流会 入場無料

事前登録が必要です。詳細情報

東京大学 駒場キャンパス
数理科学研究科棟大講義室



数学の魅力について

数学者は一人で黙々と研究している、というイメージはありませんか？

実は、数学の研究では仲間と議論することがとても大切です。

世界中の多様な研究者同士の出会いが、数学の発展を支えています。

数学を勉強していると、これって社会で役に立つの？と疑問に思うこともあるかもしれません。

答えはもちろん Yes です！

「役に立つ」どころか、複雑化・情報化が急速にすすむ現代社会において、

様々な現象の背後にある本質をとらえ、それを一般化し応用する数学・数理科学の力は、

社会のあらゆる場面で、非常に大きな役割を期待されています。

ぜひたくさんの方々とともに、最先端の数学の魅力にふれてみませんか。

(資料 24-12：数学女性研究者支援のためのサイト「数理女子」)

<http://www.suri-joshi.jp/>



数学の魅力をたくさんの女子へ

We hope you enjoy MATH.

Contents



世界は数学であふれている



数学の力を生かす将来



数学体験館に行ってきました!

第2期中期目標期間において特筆すべきことの一つは、数物フロンティア・リーディング大学院プログラムである。これは、文部科学省「博士課程教育リーディングプログラム」のオンリーワン型として2011年度に採択されたもので、修士課程、博士課程1年次までの本研究科大学院学生の約半数（2015年度）がコース生として採択され、また、当プログラムの講義、研究会などはすべての大学院学生に開かれており、後述するように、本研究科の大学院教育の充実の大きな部分を担っている。

(水準) 期待される水準を上回る。

(判断理由) 本研究科の現状の基本的構成・教員組織は、本研究科の教育目的に合致したバランスのとれたものとなっており、その上で最も重要な要素である教員の研究・教育能力の維持、向上のために、卓越した教員の採用、厳格な入学者選抜、充実した専門講義を基本として、継続的な努力を行っている。また、社会における数理科学に対する要請の増大を受け、外部からの数理科学に対する要請に時宜を得た教育内容の見直しと改善を行うための体制を学術委員会、運営諮問会議、教員評価体制等の形で制度化している。第2期中期目標期間中においては、新設科目の設定、FD活動の充実、女性数理科学研究者の育成支援など、教育活動の改善、さらに数物フロンティア・リーディング大学院プログラムの採択、連携客員講座などに代表されるように、社会連携、分野融合的な研究教育のための体制をさらに強化している。

観点 教育内容・方法

(観点に係る状況)

本研究科においては、以下の基準、審査方法にしたがって学位を授与している(資料 24-13、資料 24-14)。

(資料 24-13：数理科学研究科学位論文審査基準(抜粋))

1. 修士学位論文は、新規性または独創性がある数理科学における新しい知見をもたらす内容を含むか、または数理科学研究の遂行に必要な基礎知識・理解力・問題解決能力等を証明する、独自の考察を含んだ自著の論文でなければならない。
2. 博士学位論文は新規性、独創性と十分な学術的価値を持つ、数理科学における自著の論文であって、主要部分が国際的な学術雑誌等に出版されているか、あるいは掲載される水準でなければならない。

(資料 24-14：博士学位論文の審査方法(抜粋))

審査実施方法

審査委員会は本研究科教員 5 名以上を含む審査員で構成されるものとする。ただし期間短縮修了*の場合は、これに加えて学外審査員 1 名以上を含むものとする。審査員による事前査読の後、最終的な口述審査を行う。

期間短縮修了*

博士後期課程に在籍する学生が標準的な博士後期課程の年限より短い、1 年以上 3 年未満で修了しようとする場合、予め届け出と承認が必要である。

これらの基準を満たす研究能力の育成のために、以下のような教育体制を整備している。

(1) 教育課程の編成

修士課程において学生は、「数理科学総合セミナー I、II」、「数理科学基礎セミナー I、II」のいずれか計 16 単位及び「研究倫理 I」を履修しなければならない。これらの科目で学生は指導教員の指導のもとにセミナーなどを通して学習、研究を進め、その成果は修士学位論文としてまとめられる。その他、7 科目以上の講義科目を履修する必要があるが、そのうち 2 科目以上は選択必修科目から履修することが義務付けられている(資料 24-15：東京大学大学院数理科学研究科規則 別表(抜粋))。修士課程学生募集要項とともに配布している「研究分野と教員の紹介」(別添資料 24-4：研究分野と教員の紹介)には各教員がそれぞれの専門分野で修得すべき講義を明示している。例として、当研究科において高い研究水準を誇る代数幾何学と、高い社会的要請を受けている数理ファイナンスに関する学習のための典型的な履修モデルを示す(資料 24-16：講義履修モデル例)。

数物フロンティア・リーディング大学院プログラムのために 2013 年度に新設された講義科目「数物先端科学」「社会数理先端科学」は、すべての大学院学生に開かれている。また、大学院学生の研究倫理の向上のために、「研究倫理 I, II」を必修科目として新設した。博士後期課程では学生にはセミナー「数理科学講究 I、II、III」及び「研究倫理 II」の他、1 科目以上の講義科目を履修する必要がある。

2015 年度に開講した授業は講義 51 科目、演習 7 科目、集中講義 29 科目であった。

(資料 24-15：東京大学大学院数理科学研究科規則 別表(抜粋))

授業科目	修士課程			博士後期課程		
	単位数			授業科目	単位数	
	必修	選択必修	選択		必修	選択必修
研究倫理 I	0.5			研究倫理 II	0.5	
代数幾何学		2		数理科学講究 I		6
整数論		2		数理科学講究 II		6
保型関数論			2	数理科学講究 III		6
解析数論			2	数理科学特別演習 I		6

東京大学数理科学研究科 分析項目 I

応用代数学 数理代数学概論		2	2	数理科学特別演習 II		6
------------------	--	---	---	-------------	--	---

(資料24-16：講義履修モデル例)

[構成の考え方] 高次元代数多様体の研究で国際的に活躍できる研究者を育成するためのプログラム

	科目名	担当	履修方法	単位	修了要件
修士課程					
1年生	代数構造論 保型関数論 代数幾何学 数理科学特別講義 XI(集中) 数理科学基礎セミナーI	寺杣友秀 三枝洋一 小木曾啓示 川又雄二郎	講義 講義 講義 講義 セミナー	2単位 2単位 2単位 2単位 8単位	レポート作成 レポート作成 レポート作成 レポート作成 平常点
2年生	複素多様体 複素解析学特論 基礎数理特別講義 I 数理科学基礎セミナー II 修士論文	足助太郎 川又雄二郎 川又雄二郎 川又雄二郎	講義 講義 講義 セミナー	2単位 2単位 2単位 8単位	レポート作成 レポート作成 レポート作成 平常点 優・良・可・不可の判定
博士課程					
1年生	整数論 数理科学講義I	辻 雄 川又雄二郎	講義 セミナー	2単位 6単位	レポート作成 平常点
2年生	数理科学講義II	川又雄二郎	セミナー	6単位	平常点
3年生	数理科学講義 III 博士論文	川又雄二郎 川又雄二郎	セミナー	6単位	平常点 合否判定

[構成の考え方] 数理ファイナンスの分野で活躍できる人材を育成するためのプログラム

	科目名	担当	履修方法	単位	修了要件
修士課程					
1年生	統計財務保険特論 I 数理統計学 統計財務保険特論 II 確率解析学 数理科学総合セミナーI	長山いづみ (連携客員) 吉田朋広 長山いづみ (連携客員) 舟木直久 吉田朋広	講義 講義 講義 講義 セミナー	2単位 2単位 2単位 2単位 8単位	レポート作成 レポート作成 レポート作成 レポート作成 平常点
2年生	統計財務保険特論 IV 統計財務保険特論 VI 統計財務保険特論 IX 数理科学総合セミナーII 修士論文	吉田朋広 吉田朋広 青沼君明 (連携客員) 吉田朋広 吉田朋広	講義 講義 講義 セミナー	2単位 2単位 2単位 8単位	レポート作成 レポート作成 レポート作成 平常点 優・良・可・不可の判定
博士課程					
1年生	統計財務保険特論 V 数理科学講義I	村田 昇 (連携客員) 吉田朋広	講義 セミナー	2単位 6単位	レポート作成 平常点
2年生	数理科学講義II	吉田朋広	セミナー	6単位	平常点
3年生	数理科学講義 III 博士論文	吉田朋広 吉田朋広	セミナー	6単位	平常点 合否判定

(2) 学生や社会からの要請への対応

数理科学に関する専門知識を有する人材への需要は急速に高まっており、学生の要望や社会からの要請に応じて不断に教育内容を見直す必要がある。本研究科では、運営諮問会議から、金融機関や IT 系企業が数理科学の高度な知識を持つ人材を求めているという指摘を受け、2011 年度に「統計財務保険演習 I, II」を新設している。先に述べた連携客員教員の講義等により、数理科学に関する専門知識が実務でどのように用いられているかを学生が習得する機会を与えるようにしている。(資料 24-17: シラバスの例 2015 年度 統計財務保険特論 III シラバス (吉田朋広教授担当)、資料 24-18: シラバスの例 2015 年度 統計財務保険特論 I シラバス (長山いづみ特任教授担当))

(資料24-17: シラバスの例 2015年度 統計財務保険特論IIIシラバス (吉田朋広教授担当))

詳細情報

講義題目 (Course Title)	保険理論
授業の目標・概要 (Course Objectives/Overview)	<p>生命保険・年金・損害保険の3つの話題について、実務に携わる3人の講師により5回ずつ計15回の講義を行っていく。それぞれの講義の目標・概要は以下の通り</p> <p>生命保険: 生命保険の基本的な商品類型を通して、生命保険の契約についての概論をなす。そのため、生命保険商品についての概要を説明し、契約の基礎ならびに生命保険契約の契約法上の特性についても説明する。</p> <p>年金: われわれの老後の生活を支える年金制度について、公的年金・企業年金・個人年金の概要と、その基礎となる年金数理を実務に即して解説する。また、年金資産運用についても年金負債との関連性を意識しつつ論じる。</p> <p>損害保険: 損害保険の基本的な商品及び数理的思考方を生命保険と対比して解説する。損害保険の料率計算の基礎、決算、再保険等の説明をした上で、保険デリバティブについても簡単に紹介する。</p>
授業のキーワード (Keywords)	<p>[日本語用]</p> <p>生命保険、契約、保険法、判例、生命保険数学、年金、公的年金、企業年金、個人年金、年金ALM、退職給付会計、損害保険、支払備金、再保険、保険デリバティブ、損保数理</p> <p>[外国語用]</p>
授業計画 (Schedule)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生命保険商品と登場人物 2. 保険法概説1 契約の成立・効力 3. 保険法概説2 契約の履行 4. 保険法概説3 契約の終了 5. 生命保険の今後の広がりまとめ 6. 様々な年金制度 7. 年金数理の考え方、基礎率、現価 8. 年金財政運営 9. 年金財政と退職給付会計 10. 年金資産運用と年金ALM 11. 損害保険商品の解説 12. 料率計算の基礎 13. 支払備金の考え方 14. 再保険形態 15. 保険デリバティブ
授業の方法 (Teaching Methods)	講義による
成績評価方法 (Method of Evaluation)	出席点およびレポートによる
教科書 (Required Textbook)	授業中にプリントを配布する
参考書 (Reference Books)	特に指定しない
履修上の注意 (Notes on Taking the Course)	
関連ホームページ (Course-Related Websites)	
その他 (Others)	全15回(補講期間中の7/14,7/21も講義を行う予定。)
メールアドレス (E-mail Address)	

(資料 24-18 : シラバスの例 2015 年度 統計財務保険特論 I シラバス (長山いづみ特任教授担当))

詳細情報

講義題目 (Course Title)	統計財務保険特論
授業の目標・概要 (Course Objectives/Overview)	数理ファイナンスにおけるデリバティブの価格付け問題を理解することを目的とする。 ポートフォリオ、デリバティブ等の用語の説明をはじめ、ファイナンスにおける基本的事項について解説する。デリバティブの価格付けの原理を理解することを主目的とするため、離散時間モデルにおける説明を丁寧に行い、連続時間モデルについてはモデルの考え方の説明と主たる結果の紹介にとどめる。
授業のキーワード (Keywords)	[日本語用] ファイナンス、証券価格、配当、裁定機会、無裁定、デフレーター、状態価格デフレーター、ニューメレール、同値マルチンゲール測度、完備、自己資本的、ポートフォリオ戦略、ヨーロピアンデリバティブ、アメリカンデリバティブ、オプション、先物価格、先渡し価格、二項モデル、ブラックショールズモデル、伊藤の公式、測度変換、確率積分
	[外国語用] finance, stock price, dividend, arbitrage, no arbitrage, deflator, state price deflator, numeraire, equivalent martingale measure, complete, self financing, portfolio strategy, European derivative, American derivative, option, future price, forward price, binomial model, Black-Scholes model, Ito formula, measure change, stochastic integral
授業計画 (Schedule)	1. 無裁定の考え方, 2. 離散時間モデル, 3. 離散時間の完備モデルにおけるデリバティブの価格付け, 4. 離散時間の非完備モデルにおけるデリバティブ価格, 5. 連続時間モデル
授業の方法 (Teaching Methods)	講義による
成績評価方法 (Method of Evaluation)	課題レポートによる。
教科書 (Required Textbook)	講義の際にレジュメを配布予定。
参考書 (Reference Books)	ファイナンスの問題の背景や用語の意味を知るためには、ジョンハル著の日本語訳「フィナンシャルエンジニアリング」(きんざい)など
履修上の注意 (Notes on Taking the Course)	確率過程論や確率解析学の内容である、マルチンゲール、確率積分、伊藤の公式などにある程度慣れていることが望ましい。
関連ホームページ (Course-Related Websites)	
その他 (Others)	
メールアドレス (E-mail Address)	
研究室電話番号 (Laboratory room phone no.)	

数物フロンティア・リーディング大学院の科目である「社会数理先端科学 I, II」は、学外の有識者を招いて、数学と社会の関わりについての理解を深めることを学生に求めている。(資料 24-19 : 2015 年度 社会数理先端科学 II (オムニバス講義) 講義内容リスト)

東京大学数理科学研究科 分析項目 I

(資料 24-19 : 2015 年度 社会数理先端科学 II (オムニバス講義) 講義内容リスト)

平成27年度 冬学期 社会数理先端科学 II 日程 (平成27年11月4日更新)		※一部、教室変更がありました	場所:002号室
日程:金曜5限 (16:50~18:35)	講師	講演題目(変更の可能性有り)	
10月9日(金)	益岡 竜介氏 富士通システム統合研究所 主席研究員	安全・安心な社会の実現 ~ソフトウェア検証の意義と研究開発~	
10月16日(金)	小暮 淳氏 富士通研究所 ライフイノベーション研究所 イノベーションディレクター	安全・安心な社会の実現 ~公開鍵暗号と数理論理~	
10月23日(金)	松本 伸男氏 東京工業大学 グローバルリーダー教育院 特任教授	グローバル時代のマネジメント戦略	
10月30日(金)	中村 振一郎氏 理化学研究所 イノベーション推進センター 特別招聘研究員	産業界における計算科学 若い数理学者に期待する	
11月6日(金)	中村 振一郎氏 理化学研究所 イノベーション推進センター 特別招聘研究員	光機能性分子から天然光合成へ その分子論	
11月13日(金)	八橋 雄一氏 東京工業大学 グローバルリーダー教育院 特任教授	思考のパラダイム	
11月27日(金)	清水 保弘氏 日本ユニシス・エクスソリューションズ株式会社 上席スペシャリスト	CAD形状処理と曲線の可積分幾何学 I	
12月4日(金)	清水 保弘氏 日本ユニシス・エクスソリューションズ株式会社 上席スペシャリスト	CAD形状処理と曲線の可積分幾何学 II	
12月11日(金)	中村 亮一氏 株式会社ニッセイ基礎研究所 取締役 保険研究部 研究理事	アクチュアリー役割 I	
12月18日(金)	中村 亮一氏 株式会社ニッセイ基礎研究所 取締役 保険研究部 研究理事	アクチュアリー役割 II	
12月25日(金)	楠岡 成雄氏 東京大学 大学院数理科学研究科 名誉教授	数理ファイナンスの応用 I	
1月8日(金)	楠岡 成雄氏 東京大学 大学院数理科学研究科 名誉教授	数理ファイナンスの応用 II	
1月15日(金)	大木 裕史氏 東京大学 生産技術研究所 特任教授 兼 株式会社ニコン 取締役兼常務執行役員 コアテクノロジー本部長	先端産業技術と数学 I	
1月22日(金) ※052号室へ変更	大木 裕史氏 東京大学 生産技術研究所 特任教授 兼 株式会社ニコン 取締役兼常務執行役員 コアテクノロジー本部長	先端産業技術と数学 II	

本研究科においては、修士課程・博士後期課程において短期間に特に優れた研究を行った学生に対し、通常の在籍期間より早く学位を取得する機会を与えている(資料24-20:東京大学大学院数理科学研究科規則(抜粋)、資料24-21:早期学位取得者数)。

(資料24-20:東京大学大学院数理科学研究科規則(抜粋))

<p>(修士課程の修了要件)</p> <p>第3条 修士課程の修了要件は、学則第5条第1項の定めるところによる。ただし、在学期間に関しては、優れた業績を上げた者については、特例として1年以上在学すれば足りるものとする。</p> <p>2 前項のただし書の特例の適用に関し必要な事項は、別に定める。</p> <p>(博士後期課程の修了要件)</p> <p>第4条 博士後期課程の修了要件は、学則第6条第1項によるものとし、本研究科で定めた所要科目を20単位以上修得しなければならない。ただし、在学期間に関しては、特に優れた研究業績を上げた者については、特例として次の各号に掲げる年数以上在学すれば足りるものとする。</p> <p>(1) 修士課程に2年以上在学し当該課程を修了した者 1年</p> <p>(2) 前条第1項ただし書の規定による在学期間をもって修士課程を修了した者 修士課程における在学期間を含めて3年</p> <p>(3) 学則第16条第2項第5号及び第6号の規定により入学した者 1年 (特別審査)</p> <p>第5条 教育会議は、前条のただし書の特例を認めようとするときは、第6条の特別審査委員会を設け、その審査に当たるものとする。</p> <p>2 前項の特別審査については、専攻長より教育会議に提議するものとする。 (特別審査委員会)</p>

第6条 特別審査委員会は、本学学位規則第7条に定める審査委員会のほかに研究科長の指名する必要な審査委員若干名を加えたものとする。

(資料 24-21：早期学位取得者数)

年度	2010	2011	2012	2013	2014	2015
博士後期課程	3	1	2	4	4	3
修士課程	0	2	1	0	1	1

(3) 授業形態の組合せと学習指導法の工夫

本研究科の授業形態は、主として講義、演習及びセミナーよりなる。講義によって専門分野に応じて必要な知識を修得する。セミナーは原則として少人数(1～3人)で行われ、個人指導に近い形できめ細かく指導しており、学生が数理科学に関する知識をより深めると同時に研究の方法を修得、学位論文の指導を受ける場となっている。学生はセミナーの準備のために、学習時間の大半を費やしている(資料 24-22：学習時間アンケート調査)。

(資料 24-22：学習時間アンケート調査)

講義及びセミナーの準備・復習に1週間あたり何時間かけたかを修士課程1年生及び博士後期課程1, 2年生に対してのアンケート調査。

講義に対する学習時間(平均)	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	合計	平均(時間/週)
修士課程	5.12	5.73	4.19	4.24	7.31	4.76	31.35	5.22
博士課程	4.52	3.69	4.9	3.38	1.29	3.2	20.98	3.49

セミナーに対する学習時間(平均)	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	合計	平均(時間/週)
修士課程	28.94	32.02	28.18	31.02	33.88	29.5	183.54	30.59
博士課程	25.1	29.13	28.43	34.78	28.29	32.8	178.53	29.75

本研究科教員が受け持つ数学・数理科学の教育科目は広範であり、学生の授業選択の便宜を図るため、これらを分類する「数理分類番号」を設け、各授業に明記している(資料 24-23：数理分類番号)。

(資料 24-23：数理分類番号(専攻会議申し合わせ))

講義の難易度

百の位の数字で講義の難易度を、十の位の数字で講義内容の分野を表している。
また、300～500番台の基本的な内容の授業には一の位に1～9までの数字が重複なく割り当てられている。

- 100番：学部前期課程数学・数理科学講義科目。学部1年, 学部2年(前期)に実施。
- 200番：100番の講義に付随する演習・セミナー。学部1年, 学部2年(前期)に実施。
- 300番：理学部数学科基礎的講義科目。学部2年(後期), 学部3年に実施。
- 400番：300番の講義に付随する演習・セミナー。学部2年(後期), 学部3年に実施。
- 500番：数学・数理科学専門的講義科目。学部4年, M1, M2に実施。
- 600番：卒業研究のセミナー。学部4年, M1, M2に実施。
- 700番：より高度な数学・数理科学専門的講義科目。

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) 社会数理(70番台)
計算機数学・数学基礎論(80番台) 数学史など(90番台)

また、2015年度に開講された講義の数理分類番号に基づく開講数は以下のとおり(資料

東京大学数理科学研究科 分析項目 I

24-24：2015 年度水準・分野別開講科目数）であり、数理ファイナンス、保険数理関連科目、社会連携に関わる科目の拡充もあり、応用系の高度な専門科目（700 番代）の科目数が増加している。

（資料 24-24：2015 年度水準・分野別開講科目数）

	代数 10	幾何 20	解析 30	応用系 40, 50, 60, 70
500 番台	2	2	3	6
700 番台	8	6	8	15

講義の内容については、オンラインのシラバス（資料 24-17、18 参照）とともに、毎年「授業時間表、講義内容」という小冊子を作成し、それに各教員が講義概要を載せ、年度始めに授業内容を学生にウェブサイト等で周知している（別添資料 24-5：数理講義科目授業内容一覧）。また、修士課程・博士後期課程いずれにおいても学生は指導教員を原則として自由に選べ、変更も可能である。

また、民間企業や他大学・研究所等に所属する研究者を連携客員教員として招き、数理科学応用の実際についての講義が行われている（別添資料 24-1：連携客員講座教員リスト）。専任教員の講義の他に、各研究分野における最先端の知見に関する講義を集中講義という形で毎年 10 科目以上開講している（資料 24-25:2015 年度客員教授講義・集中講義）。

集中講義の講師は、年度毎に、それぞれの分野の最先端の研究者を各班で選定し、学生に多くの話題の講義を提供している。

専任教員による英語による必修選択の講義など、英語による講義も毎年開講している。なお、留学生が希望すればセミナーは英語で行う（資料 24-26：英語による講義）。また、2015 年度においては「国立大学法人運営費交付金特別経費（「学長のリーダーシップの発揮」に高めるための特別措置枠）」を利用した外国人特任教員短期招聘事業により、14 名の外国人教員を招聘し、それぞれ集中講義形式で英語による講義を行った（資料 24-27：2015 年度 外国人特任教員短期招聘者）。これらの活動により、大学院学生の感じる言語の壁を減少させ、違和感なく国際交流の出来る人材の育成を行っている。

（資料 24-25：2015 年度客員教授講義・集中講義）

2015年度 連携併任講座客員教員(非常勤講師)講義				
科目名	職名	講師氏名	本務先	開講曜日・時限
【S】統計財務保険特論 I (学部:確率統計学XB)	客員教授	長山 いづみ	三菱UFJフィナンシャル・グループ リスク統括部 上席調査役	Sセメスター: 水3 Aセメスター: 水3
【A】統計財務保険特論 II (学部:確率統計学XD)				
【S】統計財務保険特論 V (学部:確率統計学XC)	客員教授	村田 昇	早稲田大学 大学院先進理工学研究科 教授	Sセメスター: 金5 Aセメスター: 金5
【A】数理科学総合セミナー II				
数理科学総合セミナー II	客員教授	横山 悦郎	学習院大学 教授	Sセメスター: 4/22,23,24 Aセメスター: 10/28,29,30
数理科学総合セミナー II	客員教授	竹内 康博	青山学院大学理工学部 教授	Sセメスター: 水4 Aセメスター: 水4
【S】社会数理先端科学 I 【A】数理科学総合セミナー II	客員教授	中川 淳一	新日鐵住金株式会社 先端技術研究所 上席主幹研究員	Sセメスター: 集中 Aセメスター: 集中
数理科学総合セミナー II				
数理科学総合セミナー II	客員教授	本間 充	花王株式会社 デジタルマーケティングセンター デジタルトレード室長	Sセメスター: - Aセメスター: 集中

2015年度集中講義

講師氏名	本務先	講義題目
浅岡 正幸	京都大学	滑らかな群作用な局所剛性問題
小林 真一	東北大学	p 進 Gross-Zagier 公式とその周辺
若野 友一郎	明治大学	生物進化のダイナミクスとそ数理解析
土屋 卓也	愛媛大学	有限要素法とその誤差解析入門
作間 誠	広島大学	McShane の等式とその周辺
松下 大介	北海道大学	Lagrangian bration の諸性質
廣恵 一希	城西大学	加法的 Deligne-Simpson 問題について
藤家 雪朗	立命館大学	WKB 法と固有値・レゾナンスの漸近分布
(レシェイキン、ニコライ) Reshetikhin, Nicolai	カリフォルニア大学 バークレー校	Introduction to Batalin-Vilkovisky quantization
渕野 昌	神戸大学	数学基礎論
朝倉 政典	北海道大学	Gross-Deligne の周期予想入門
五味 清紀	信州大学	ねじれ K 理論
内田 雅之	大阪大学	確率微分方程式モデルの統計推測と高頻度データ解析への応用
成瀬 弘	山梨大学	Schubert/Grothendieck 多項式の周辺
河添 健	慶應義塾大学	調和解析の展望
谷口 雅治	岡山大学	反応拡散方程式における多次元進行波
内藤 聡	東京工業大学	既約最高ウェイト表現の結晶基底と Lakshmibai-Seshadri パス
小菌 英雄	早稲田大学	L^p - Helmholtz-Weyl 分解とその Navier-Stokes 方程式への応用

(資料24-26 : 英語による講義)

年度	2010	2011	2012	2013	2014	2015
講義数	3	4	2	1	1	16

(資料 24-27 : 2015 年度 外国人特任教員短期招聘者)

被招聘者			招へい期間
氏名 (カナ)	職名	本務	
Pevzner, Michael (ペヴゼネル、ミカエル)	特任教授	ランス大学教授 (フランス)	2015/6/25-2015/7/15
Baum, Paul Frank (baum、ポール フランク)	特任教授	ペンシルバニア州立大学教授 (アメリカ)	2015/7/10-2015/7/25
Voronov, Alexander (ボロノフ、アレクサンダー)	特任教授	ミネソタ大学教授 (アメリカ)	2015/8/20-2015/9/11
Abbes, Ahmed (アベス、アヘム)	特任教授	フランス高等科学研究所上級研究員 (フランス)	2015/9/28-2015/10/27
Ein, Lawrence (アイン ローレンス)	特任教授	イリノイ大学シカゴ校教授 (アメリカ)	2015/10/1-2015/10/30
Azevedo Scárdua, Bruno César (アゼヴェド スカルドゥア、ブルーノ セザール)	特任教授	リオデジャネイロ連邦大学教授 (ブラジル)	2015/10/1-2015/10/31
King, Ronald (キング ロナルド)	特任教授	サウスンプトン大学名誉教授 (イギリス)	2015/10/5-2015/10/23
Speh, Birgit (シュペー ビルクィット)	特任教授	コーネル大学教授 (アメリカ)	2015/11/16-2015/12/15
Illusie, Luc (イリュジー ヨルク)	特任教授	パリ南大学名誉 (フランス)	2016/2/1-2016/2/26
Hieber, Matthias (ヒーバー マティアス)	特任教授	ダルムシュタット工科大学教授 (ドイツ)	2015/11/9-2015/12/11 2016/1/18-1/23
Bellassoued, Mourad (ベラストゥド ムラッド)	特任教授	チュニス大学教授 (チュニジア)	2015/12/14-2016/1/3
Liu, Chun (リュウ チュン)	特任教授	ペンシルバニア州立大学教授 (アメリカ)	2016/1/4-2016/2/26
Isakov, Victor (イコフ ヴィクトール)	特任教授	ウィチタ州立大学教授 (アメリカ)	2016/1/12-2016/3/14
Eskin, Gregory (エスキン グレゴリー)	特任教授	カリフォルニア大学ロサンゼルス校教授 (アメリカ)	2016/1/18-2016/2/17

2008 年度からは 5 年間、グローバル COE プログラム「数学新展開の研究教育拠点」が採択された。このプログラムでは、博士後期課程学生をリサーチ・アシスタント (RA) として多数採用し研究経験を積ませたのみならず、若手研究者を助教として雇用し教育経験を積ませた。2012 年度より文部科学省の「博士課程教育リーディングプログラム」に基づく「数物フロンティア・リーディング大学院」(FMSP) が開始され、理学系研究科物理学専攻、地球惑星科学専攻、カブリ数物連携宇宙研究機構と共同で、コース生の海外派遣を中心に、大学院教育の充実、特に国際化に取り組んでいる (資料 24-28 : FMSP の修士課程 1 年採用人数、資料 24-29 : FMSP コース生海外派遣者数)。

(資料 24-28 : FMSP の修士課程 1 年採用人数)

年度	2012	2013	2014	2015
数理科学専攻	20	19	20	19
物理学専攻	4	3	3	3
地球惑星科学専攻	3	3	3	3
計	27	25	26	25

(資料 24-29 : FMSP コース生海外派遣者数)

年 度	2012	2013	2014	2015	計
短 期	5	41	26	32	104
長 期	1	18	36	28	83
計	6	59	62	60	187

(4) 主体的な学習を促す取組

主体的な学習を促すために、毎年 4 月初めに大学院の学年ごとにガイダンスを行い、講義やセミナー等詳しい説明を行うとともに、上述のように様々な形で講義・研究指導に関する情報を提供し、自主的学習を促している。

また大学院に属する学生を本研究科教員が受け持つ教養学部前期課程数学・理学部数学科の演習などの TA として積極的に採用し、教育経験を積ませる訓練を行うと同時に経済

的に支援している（資料 24-30：TA 採用数）。

（資料 24-30：TA 採用数）

年度	2010	2011	2012	2013	2014	2015
修士課程	70	93	108	100	100	85
博士後期課程	21	13	30	50	64	67

数理科学研究では身分を越えたディスカッションが不可欠である。本研究科には、国内の他の教育機関であまり例を見ない 156 平米の共同研究室（コモンルーム）を設けており、学生と教職員に開放され通常午後 8 時まで自由にディスカッションを行う場を提供している。

数理図書室は国内でも有数の充実した書籍、学術雑誌を所蔵するのみならず、ゆとりのある自習スペースが（約 100 平米、12 席）設けられ、勉学のために好環境を提供している（資料 24-31：図書室入室者数）。

（資料 24-31：図書室入室者数）

年 度	入室者総数	1 日あたり平均入室者数
2010	36,231 人	152.2 人
2011	26,921 人	110.3 人
2012	※14,446 人	59.9 人
2013	※11,777 人	49.1 人
2014	※10,979 人	45.4 人
2015	22,754 人	93.6 人

※カウンター故障のため、特に少数になっていると考えられる。

群馬県沼田市玉原高原に本学が所有する「東京大学玉原国際セミナーハウス」は本研究科が管理運営を担当しており、主に数学・数理科学分野に関連した様々な合宿型の研究会に利用され、また、同時に学生の研修・合宿セミナーにも利用されている。

学習意欲を高めるために 2006 年度より学生表彰制度を設け、成績優秀な学生に対しては研究科長による表彰を行っている（資料 24-32：研究科長賞に関する教員の申し合わせ（抜粋）、資料 24-33：研究科長賞表彰実績）。

（資料 24-32：研究科長賞に関する教員の申し合わせ（抜粋））

1. （選考方法） 代数学、幾何学、解析学、応用数理の各代表がそれぞれの分野を専門とする博士後期課程、および修士課程修了予定者の中から成績優秀者をそれぞれ数名推薦し、学術委員会に報告する。学術委員会ではこれらの候補者を多方面から審議し最終候補者を決め、研究科長に推薦する。
2. 博士課程に関しては各指導教員から A4 で 1 枚ぐらいの推薦状を学術委員会に提出してもらう。
3. 修士課程に関しては、専門のばらつきをある程度考慮する。各分野の修了者は年ごとにばらつくので修了予定者 5 名毎に 1 名を目安とする。しかし運用は柔軟に考える。

（資料 24-33：研究科長賞表彰実績）

年度	2010	2011	2012	2013	2014	2015
修士	9 名	10 名	11 名	11 名	9 名	12 名
博士	7 名	8 名	8 名	7 名	10 名	11 名

東京大学数理科学研究科 分析項目 I

(水準) 期待される水準を上回る。

(判断理由) 教育目的に沿って、数学・数理科学に関する主な分野をカバーする体系的な教育課程を編成しており、幅広い内容の科目を提供している。第2期中期目標期間においては特に、学生や社会の要請に対しても、数理ファイナンス関連の講義の継続的な拡充、数物フロンティア・リーディング大学院の講義の新設、英語講義の拡充、などの改善を行った。

本研究科の授業構成は教育目的に合致したものになっており、常に修正も行っている。徹底した少人数によるセミナーを通じて、充実した研究指導を行っている。また、学生の学習意欲を高め、主体的に学習するよう、TA制度の活用・研究科長賞など様々な工夫を行っている。

分析項目Ⅱ 教育成果の状況

観点 学業の成果

(観点に係る状況)

(1) 学生が身に付けた学力や資質・能力

セミナーは1～3名の少人数で行うため、学生へきめ細かい指導をしている。結果として、学位論文の質は高い。例えば、修士論文については、その結果が American Journal of Mathematics 誌など世界的レベルの欧文専門誌に掲載されるものも少なくない。2010年度～2014年度修士課程修了者の修士論文のうち2015年8月までに掲載されたものが49件(40名)あった(別添資料24-6:修士論文の専門誌掲載状況一覧)。そのうち単著が29件であり、単著の多いことが特徴である。特に、2012年度には、52名の修士論文のうち19名の論文が(一部修正の上)専門誌に掲載されているのは、修士課程の研究レベルの高さを表しており、注目に値する。また、博士論文については、その内容を世界的レベルの欧文専門誌に掲載することを原則として義務づけている。

修了者数については資料24-34、修了者の取得単位数は資料24-35のとおりである。

(資料24-34:修了状況)

大学院修士課程修了状況

年 度	修了者数	うち標準修業年限内修了者数	在学者数
2010	38	31	89
2011	43	37	102
2012	52	45	105
2013	40	36	97
2014	41	39	98
2015	47	44	99

大学院博士後期課程修了状況

年 度	学位取得者数	うち標準修業年限内修了者数	在学者数
2010	19	18	70
2011	16	14	67
2012	20	15	69
2013	13	11	78
2014	18	13	93
2015	28	24	101

(資料24-35:修了者取得単位数)

必要単位数 修士 30単位 博士 20単位

年度		2010	2011	2012	2013	2014	2015
平均値 (単位数)	修士	35	33	34	33	33	34
	博士	23	23	21	25	25	28
最大値 (単位数)	修士	63	61	52	46	45	61
	博士	55	44	26	71	32	48

東京大学数理科学研究科 分析項目Ⅱ

大学院学生の学力に関する指標の一つとして、学生表彰の多さが挙げられる。比較的少人数の研究科であるにもかかわらず、2010年度から2015年度の間、東京大学総長賞を5件（うち1件は総長大賞）、日本学術振興会育志賞を3件受賞している（資料24-36：学生表彰一覧）。また、多数の博士課程学生が日本学術振興会特別研究員に採用されており、学業の成果が上がっていることを示している（資料24-37：日本学術振興会特別研究員採用者数）。

（資料24-36：学生表彰一覧）

2015年度	
1. 星野 壮登（修士課程2年）	: 平成27年度学生表彰「東京大学総長賞」
2013年度	
1. 阿部 健（博士課程3年）	: 平成25年度学生表彰「東京大学総長賞」
2. 浜向 直（博士課程3年）	: 第4回（平成25年度）日本学術振興会育志賞
2012年度	
1. 中安 淳（修士課程2年）	: 平成24年度学生表彰「東京大学総長賞」
2011年度	
1. 権業 善範（博士課程3年）	: 平成23年度学生表彰「東京大学総長賞」 第2回（平成23年度）日本学術振興会育志賞
2010年度	
1. 佐々田 槇子（博士課程2年）	: 平成22年度学生表彰「東京大学総長大賞」 第1回（平成22年度）日本学術振興会育志賞

（資料24-37：日本学術振興会特別研究員採用者数）

年 度	DC 2			DC 1		
	継続	新規	計	継続	新規	計
2010	4	6	10	13	9	22
2011	4	5	9	12	2	14
2012	3	7	10	9	6	15
2013	6	2	8	8	13	21
2014	2	6	8	18	9	27
2015	5	9	14	19	10	29

また、数物フロンティア・リーディング大学院プログラム（FMSP）のコース生の研究活動状況は、平成24年度のFMSP発足以来、目覚ましく活発になっており、資料24-38、資料24-39の表にあげるような顕著な成果を上げている。

（資料24-38：FMSPコース生の海外発表件数）

2012	2013	2014	2015
25件	42件	93件	103件

(資料 24-39 : FMSP コース生の論文発表件数)

2012	2013	2014	2015
80 件	130 件	185 件	294 件

(2) 学業の成果に関する学生の評価

学生に対するアンケート調査によれば、修士課程については講義の難易度が高かったことが伺えるものの、修士課程・博士後期課程共に講義内容・充実度に満足していることが分かる。特に、セミナーについては、ほとんどの学生が「数学・数理科学の理解力がついた」と回答しており、学生がセミナーによる教育効果を高く評価していることが分かる。また、少人数セミナーでの成果では、数学・数理科学の理解力がついたと回答する学生の割合が高いことから、学業が身に付いたと判断していることが分かる(資料 24-40 : 修了生等に対する教育達成度アンケート調査)。

(資料 24-40 : 修了生等に対する教育達成度アンケート調査)

	修士課程 修了者・退学者					
	2010年度 (37名)	2011年度 (30名)	2012年度 (55名)	2013年度 (30名)	2014年度 (32名)	2015年度 (41名)
回答者数						
質問 1. 入進学時に期待した内容の講義						
ア 期待通りの講義がほぼすべてであった。	35%	33%	31%	40%	22%	37%
イ 期待通りの講義が多かった。	57%	57%	53%	47%	63%	54%
ウ 期待通りの講義が少なかった。	8%	10%	15%	13%	13%	10%
エ 期待した内容の講義はほとんどなかった。	0%	0%	2%	0%	3%	0%
質問 2. 在学中に受けた教育の充実度						
ア 充実していた。	57%	47%	60%	57%	53%	59%
イ おおむね充実していた。	41%	53%	35%	37%	44%	29%
ウ あまり充実していなかった。	3%	0%	4%	3%	3%	10%
エ 全く充実していなかった。	0%	0%	2%	3%	0%	2%
質問 3. 受講した講義の内容の理解度						
ア ほぼ全講義が理解できた。	0%	3%	9%	13%	6%	12%
イ 十分多くの講義が理解できた。	73%	73%	53%	50%	66%	63%
ウ 理解できない講義が多かった。	27%	23%	35%	37%	28%	24%
エ 理解できない講義ばかりであった。	0%	0%	4%	0%	0%	0%
質問 4. 少人数セミナーでの成果						
ア 数学・数理科学の理解力がついた。	73%	62%	73%	63%	56%	73%
イ おおむね理解力がついた。	24%	38%	25%	30%	31%	20%
ウ あまり理解力がつかなかった。	3%	0%	2%	7%	13%	7%
エ 全く理解力がつかなかった。	0%	0%	0%	0%	0%	0%

	博士後期課程 修了者・退学者					
	2010年度 回答者数 (19名)	2011年度 (12名)	2012年度 (20名)	2013年度 (9名)	2014年度 (13名)	2015年度 (18名)
質問1. 入進学時に期待した内容の講義						
ア 期待通りの講義がほぼすべてであった。	47%	33%	20%	44%	38%	33%
イ 期待通りの講義が多かった。	37%	42%	60%	33%	38%	39%
ウ 期待通りの講義が少なかった。	16%	25%	20%	22%	15%	28%
エ 期待した内容の講義はほとんどなかった。	0%	0%	0%	0%	8%	0%
質問2. 在学中に受けた教育の充実度						
ア 充実していた。	79%	50%	55%	78%	46%	50%
イ おおむね充実していた。	21%	50%	45%	22%	38%	44%
ウ あまり充実していなかった。	0%	0%	0%	0%	15%	6%
エ 全く充実していなかった。	0%	0%	0%	0%	0%	0%
質問3. 受講した講義の内容の理解度						
ア ほぼ全講義が理解できた。	0%	8%	0%	0%	0%	11%
イ 十分多くの講義が理解できた。	89%	67%	65%	67%	54%	67%
ウ 理解できない講義が多かった。	11%	25%	30%	33%	46%	22%
エ 理解できない講義ばかりであった。	0%	0%	5%	0%	0%	0%
質問4. 少人数セミナーでの成果						
ア 数学・数理科学の理解力がついた。	84%	83%	60%	89%	75%	83%
イ おおむね理解力がついた。	16%	17%	35%	11%	17%	17%
ウ あまり理解力がつかなかった。	0%	0%	5%	0%	8%	0%
エ 全く理解力がつかなかった。	0%	0%	0%	0%	0%	0%

(水準) 期待される水準を上回る。

(判断理由) 修士論文、博士論文ともに多くの学位論文が国際的な学術誌に出版され、多くの表彰者を輩出し、日本学術振興会特別研究員の採用者数も高い水準にある。これらから判断して、既に高水準にあった第1期中期目標期間と比較しても、大学院修了者の教育・研究水準は極めて高い。厳密な選抜を経た学生に高い水準の講義ときめの細かい個人指導を提供することによって得られる成果であり、アンケートでは、少人数セミナーでの成果では、数学・数理科学の理解力がついたと回答する学生の割合が高いことから、学業の成果が上がっていると判断される。また、FMSP コース生の研究成果に代表されるように、大学院学生の研究活動は第1期中期目標期間と比較しても、顕著に活発化している。

観点 進路・就職の状況

(観点に係る状況)

(1) 修了後の進路の状況

修士課程修了者の進路は約 60%が博士後期課程（ほとんどが本研究科）に進学するが、就職するものは約 40%おり、学界だけでなく官界・産業界などにも修了生を送り出している（資料 24-41：修了後の進路）。ポスト・ドクターとしてさらに研究を進めた後に、大学教員等の研究者になる者や企業に就職する者も少なくない。2001 年度～2010 年度の 10 年間に本研究科において博士課程の学位を取得した日本人 169 人を対象に、2015 年度現在の就職状況を調査し、その結果をまとめた資料によると、過半数が任期なしの大学教員、約 2/3 が任期付き、あるいは任期なしの大学教員のポストについており、約 15%が企業、公務員、中学・高校教員となっている。

東京大学数理科学研究科 分析項目Ⅱ

本研究科では、2014年12月に、就職支援のための「数理キャリア支援室」を設立し、責任教員の下にキャリア・アドバイザーを置き、キャリアパス構築のための各種支援、例えば、年1回の「数理キャリアデザインセミナー」の開催などを行なっている。また、2015年度実績では、月平均15回程度の面談を行っており、2015年6月から2106年2月までの実績で、22名のインターンシップマッチング成功、などが挙げられる。

(資料24-41：修了後の進路)

大学院修士課程修了者進路状況

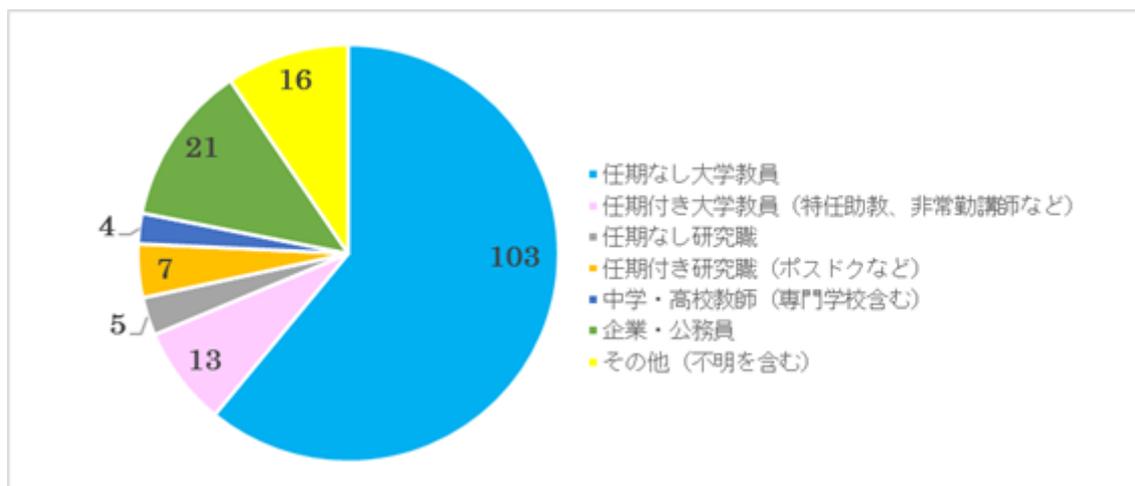
年度	修了者数	博士進学 (東大数理)	企業 (金融機関、その他)	官公庁	中学・高校教員	その他
2010	38名	21(19)名	11(7、4)名	2名	2名	2名
2011	43名	20(19)名	15(8、7)名	0名	2名	6名
2012	52名	32(31)名	13(7、6)名	1名	2名	4名
2013	40名	28(25)名	7(5、2)名	0名	1名	4名
2014	41名	27(27)名	7(4、3)名	0名	2名	5名
2015	47名	35(34)名	8(3、5)名	0名	2名	2名

大学院博士後期課程修了者進路状況

年度	修了者数	企業	官公庁	大学教員	中学・高校教員	ポスドク	その他
2010	19[1]名	0名	0名	2名	[1]名	16名	1名
2011	16[3]名	2[3]名	0名	3名	0名	9名	2名
2012	20[1]名	1名	0名	5名	1名	12名	1[1]名
2013	13[1]名	0名	0名	0名	1名	12名	[1]名
2014	18[1]名	2名	0名	2名	0名	14名	[1]名
2015	28[3]名	0名	0名	3名	[1]名	24名	1[2]名

※[]は満期退学者数(外数)。

2001年度～2010年度大学院博士課程学位取得者の、2015年時点での就職状況



(2) 関係者からの評価

2016年5月に行った、関連機関(官公庁、企業)に対するアンケート結果(別添資料:24-7 関係機関アンケート結果、資料24-42: 関連機関に対するアンケートの要点)によ

ると、本研究科の意義、活動は高く評価されている。

(資料 24-42：関連機関に対するアンケートの要点)

- 数学・数理科学教育を受けた人材に対する需要はとても大きい。「とても大きい」63%、「比較的大きい」32%
- 本研究科の活動は大勢として高く評価されている。「高い評価ができる」50%、「どちらかといえば高く評価できる」33%
- 少人数セミナーの有効性は高く評価されている。「大いに有効である」53%、「どちらかといえば有効である」32%
- 企業等の講師を招いた「社会数理先端科学Ⅱ」の意義も高い評価を受けている。「大いに有意義である」44%、「どちらかといえば有意義である」39%
- 「数理キャリア支援室」の活動も高い評価を受けている。「有用と思う」67%
- 一方、数物フロンティア・リーディング大学院 (FMSP) の認知度はまだ高くなく、より一層の社会連携のための広報活動が必要であることが分かる。「知らなかった」67%

(水準) 期待される水準を上回る。

(判断理由) 修士課程修了者の過半数は博士課程に進学するが、2014年に新設された「数理キャリア支援室」の活動もあり、修士課程修了者のうち企業等への就職を希望するもののほとんどは希望どおりの進路をとることができている。博士後期課程修了者は、ポスト・ドクター研究員、特任研究員のポストに就くものが多いが、数年で常勤の研究職ポストに就くものが多数である。主な就職先企業である金融機関、IT系企業からは修了生の学力・資質を高く評価されている。FMSPコース生については、これから修了者がではじめる段階であるが、社会連携を重視したコース設計の効果が期待できる。

Ⅲ 「質の向上度」の分析

(1) 分析項目Ⅰ 教育活動の状況

博士課程教育リーディングプログラム「数物連携リーディング大学院 (FMSP)」の採択により、半数近い大学院学生がコース生としての活動をしている。FMSP のプログラムの多くはすべての学生に開かれており、研究科全体の教育活動の活性化に係る質の向上に寄与している。社会からの要請の大きいファイナンス、アクチュアリー、統計関係の講義も引き続き充実を図っており、2011 年度より「統計財務保険演習Ⅰ, Ⅱ」を開講するなどして、数学と産業の幅広い連携を担い、新たな数理科学を作り出していく人材の養成に係る質の向上を図っている。日常的に言語の枠を超えた教育が行われており、特に、2015 年度においては 14 件の外国人短期招聘教授による集中講義が行われた。

日本の科学教育全般に関わる重要な課題である男女共同参画に関しては、具体的な成果を得るには時間がかかると考えられるものの、第 2 期中期目標期間中に、女子学生向けの公開講座、広報活動などの新たな活動を複数開始している。

大学院教育と社会の連携を強化するために、「数理キャリア支援室」を設置し、社会連携と一体となった就職支援体制の構築に係る質の向上を図った。

これらの教育を中心とした活動以外にも、国立研究開発法人科学技術振興機構の「さきがけ」、「CREST」プロジェクトの活動、新設された「数理科学連携基盤センター」の活動にも、大学院学生は関わっており、広い視野から数理科学の教育を受けられる体制を整備している。

以上の教育に対する取り組みにおいて、第 1 期中期目標期間からの明らかな質の向上があった。

(2) 分析項目Ⅱ 教育成果の状況

当研究科の大学院学生の学習到達度は、従前から高い水準を保っているが、特に FMSP コース生の研究活動は極めて活発であり、本プログラムにより大学院教育が活性化されると判断できる。また、日本学術振興会特別研究員の採用についても、高い水準を保っており、特に近年は増加傾向が見られるほか、2014 年度、2015 年度には 30 名近くの研究員が在籍しているのは、様々な教育活動の活性化の成果と思われる（前掲資料 24-37；P24-21）。