

自己点検報告書

I	組織と財政	1 頁
II	数理科学研究科の教育	5 頁
III	数理科学研究科の研究	21 頁
IV	大学院教育プログラム	31 頁
V	数学・数理科学教育の体系化と教育コンテンツの世界発信	37 頁
VI	戦略的パートナーシップ大学プロジェクト	39 頁
VII	数理・情報教育研究センター	41 頁
VIII	数理科学連携基盤センター	43 頁
IX	玉原国際セミナーハウス	47 頁
X	東京大学大学院数理科学研究科基金（部局基金）	49 頁
XI	各種資料	50 頁

別添資料

東京大学の概要 2021

東京大学の概要 2021 資料編

研究分野と教員の紹介

数理科学研究科研究成果報告書 令和 2 年度

FMSP・WINGS-FMSP Annual Report 2020

東京大学大学院数理科学研究科

2021 年 12 月

I 組織と財政

1 東京大学の組織

東京大学の組織は、総長室、本部事務、附属図書館、15の研究科、10の学部、11の附置研究所、さらに学内共同教育研究施設、学際融合研究施設、全国共同利用施設、国際高等研究所、連携研究機構より成る（2021年4月1日現在）。

また、本学は、2017年6月に文部科学大臣から国立大学法人法の一部を改正する法律により創設された指定国立大学法人の指定を受けた。

大学の最高経営責任者は総長であり、役員としてはそのほかに理事・監事がいる。また、学内委員・学外委員よりなる経営協議会、及び副学長、研究科長、附置研究所所長より構成される教育研究評議会があり、重要決定事項は経営協議会及び教育研究評議会の審議を経ることが義務づけられている。なお、総長選考のために総長選考会議が置かれている。

また、総長、理事及び副学長と教育研究部局、附属図書館、全学センターの長よりなる部局長等会議があり、定例的に会議が開かれており、大学の一体運営が図られている。

大学組織であるため、教員組織と事務組織が半ば並立して存在している。教員は研究科や附置研究所などの教育研究部局等に属し、教員人事の実質的な決定権はそれら部局の（専攻など）各単位の教員組織にゆだねられている。事務組織は、原則として各研究科、附置研究所などの各研究教育部局等に事務部があり、独立してそれら部局の業務を行っているが、その業務に属さない業務は本部事務で行っている。事務職員の人事・異動はこれらの事務組織を一体と見なして行なわれている。なお、事務職員数の減少に対応する事務合理化のため、一部の部局においては、いくつかの部局を担当する合同事務部が置かれており、数理科学研究科を担当する事務組織は、教養学部等事務部の中に置かれている。

2 数理科学研究科の組織

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し、合体して発足した独立研究科である。教員は本研究科における教育のみならず、学部前期課程の数学教育、理学部数学科、教養学部統合自然科学科数理自然科学コース・基礎科学科数理科学分科における教育を全般的に担っている。本研究科は数理科学専攻1専攻のみで構成されている。しかし、2013年4月に、産業および諸科学との連携のもとで、学際的な数理科学の研究教育を進めるために数理科学連携基盤センターが設立された（Ⅷ 数理科学連携基盤センター）。

本研究科の主な役職として、研究科長、副研究科長、専攻長、教養学部前期課程数学委員会委員長（教養主任）がある。理学部数学科長は専攻長が兼ねることになっている。研究科長、副研究科長は教授会において選挙で選ばれ任期は2年である。専攻長、教養主任は回り持ちで教授が務めることになっている。任期は1年である。

(1) 教授会

本研究科には、教授、准教授、講師を構成員とする教授会が設置されており、研究科長を議長として本研究科の管理・運営上の重要事項を審議している。また、教授、准教授、講師を構成員とする教育会議が設置されており、研究科長を議長として本研究科の教育に関する重要事項を審議している。

申し合わせとして、教授会・教育会議の審議事項はすべて専攻会議の審議を経ることが決められている。教員人事については、教授人事、准教授人事それぞれに関する教授会で了承される。これらについても、それぞれの人事提案は教授人事専攻会議及び准教授人事専攻会議で審議することが申し合わされている。

なお、専攻長は理学部数学科長を兼ねているため、理学部教授会に出席している。また、教養学部前期課程数学委員会委員長（教養主任）は総合文化研究科・教養学部拡大

教授会に出席している。

(2) 専攻会議

本研究科には専攻会議が設置されているが、1 専攻しかないため、構成員は教授会と同じである。本研究科における教育・運営・管理・研究上の連絡に関する事項はすべて専攻会議で討議され、実質的に決定されている。また、教員人事についても、教授人事、准教授人事それぞれについて、教授人事専攻会議及び准教授人事専攻会議で審議・了承することが申し合わされている。准教授人事については原則公募で行うことが申し合わされており、その人事原案は准教授人事委員会で作られる。ただし、准教授人事委員会での審議状況は随時、准教授人事専攻会議に報告され、それに対しての意見は委員会で再検討されることになっている。

(3) その他の委員会

本研究科には、実務委員会、学術委員会、図書委員会、計算情報委員会をはじめとする多くの委員会があり、細かい決定は委員会で行われる。重要な決定については、委員会から専攻会議へ議題を持ち上げ、専攻会議で審議・決定することになっている。委員会の中で特に重要な実務委員会及び学術委員会については、次のとおりである。

実務委員会では本研究科運営に関する庶務的な業務及び会計・予算に関する業務及びこれに関する決定を行う。委員会の構成員は研究科長（委員長）、副研究科長、教養学部前期課程数学委員会委員長（教養主任）及び実務委員会広報担当委員（書記）である。事務職員は総務課副課長、総務課数理科学総務係長が出席する。学術的な事項を除く案件は実務委員会で審議決定されていく。特に重要な案件（予算・決算など）については、実務委員会で原案を作った後、専攻会議、教授会での審議を経て決定される。実務委員会の議事要旨は書記が作成し全教員及び事務職員に配付される。

学術委員会では、本研究科の学術に関わるすべての業務、大学院入学試験業務の統括（留学生選抜を含む）、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、数理科学研究科、理学部数学科、教養学部統合自然科学科数理自然科学コース、学部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、国際交流に関する学術的事項の審議を行う。委員会の構成員は専攻長（委員長）、代数班、幾何班、解析班、応用数理班の班長、及び学術委員会広報委員（書記）である。事務部からは総務課副課長、教務課数理科学教務係長が出席する。重要な事項は専攻会議、教育会議での審議を経て決定される。

3 数理科学研究科における事務組織

先に述べたように本研究科の事務組織は、教養学部等事務部の中に置かれている。教養学部等事務部は総務課、経理課、教務課、学生支援課及び図書課よりなる。

本研究科内の事務組織としては、これまで総務課副課長（数理科学研究科担当）が統括し、総務課数理科学総務チーム、教務課数理科学教務チーム、図書課数理科学図書チームを配置していたが、総務課数理科学総務チームにて対応していた経理業務について、より円滑な経理業務の遂行を目的として、令和3年4月より経理課数理科学経理チームを新設し、あわせて経理課副課長、教務課専門員を配置した。

4 財政

本研究科の収入は、大学本部から配分される大学運営費、科学研究費補助金、特定のプロジェクトに対する経費及びその他の外部資金が主だったものである。

大学は国より運営費交付金を受け取るが、正規の教職員の給与等は部局に配分せず、直接大学から教職員に給与等を支払っている。運営費交付金の残りの部分については、一部を本部経費とし、それ以外の大部分は大学運営費という形で大学本部から各研究科に決め

られたルールに基づき配分されている。大学運営費は教育研究費及び一般管理費と2つの費目に分けられて配分されている。また一定のルールの下、各研究科に配分した予算を大学本部が引き上げたり、大学運営費とは別に間接経費という費目で大学本部から各研究科に配分したりすることもある。

科学研究費補助金は本来、研究代表者・分担者が直接管理すべき性質のものであるが、現在は会計管理の徹底のため、個々の研究者にではなくまとめて所属大学に交付され、事務組織の管理の下で支出することになっている。

なお、科学研究費補助金等は、研究に直接使用する直接経費の他に、直接経費の10～30%にあたる額が間接経費として同時に配分される。この間接経費は、大学本部及び大学全体の事業のために使用され、残りが各研究科に配分される。直接経費は使い方の決定権を研究代表者及び分担者が持っている。本研究科では科学研究費で研究代表者が研究員を雇用する場合は、その人事権は研究代表者に与えられている。

特定のプロジェクトに対する経費についても、直接経費の使い方については、プロジェクトリーダーの主導の下に本研究科内で議論して決めている。特任教員の雇用を使用する場合はその人事は人事専攻会議で審議される。特任研究員の雇用、外国人研究者の招聘、国際研究集会の開催等に使用する場合は、プロジェクトリーダーの下に作られる委員会等で具体案を策定している。

その他の外部資金の使い方も、その外部資金を本研究科が受け取る場合はプロジェクトに対する経費の使い方とほぼ同様であり、研究者個人が受け取る場合は科学研究費補助金等の使い方とほぼ同様である。

既に述べたように定員の教職員の人件費は本研究科予算としては配分されず、大学本部において管理され、給与等は教職員に直接支給される。このため、本研究科の持つ予算から支払われる人件費は、特任教員、特任研究員、非常勤職員のみである。本研究科に配分される予算から支出される人件費は、現在、本研究科の一般事務業務を行う非常勤職員と特任教員（旧客員Ⅲ種）に対するもののみとなっている。特任教員（旧客員Ⅲ種を除く。）、特任研究員は科学研究費補助金、特定のプロジェクトに対する経費、その他外部資金を用いて雇用している。

2016年度から予算配分の方針が変更され、部局予算は第1次から第3次の3段階で配分される。第1次配分は、部局の教育研究の基盤となる経費であり、原則として配分が保証される。第2次及び第3次については、東京大学ビジョン2020等に沿って部局が要求を行い、既存事業の成果（第2次）及び新規事業（第3次）に対する評価を経た上で配分が行われる。本研究科直近においては、2017年度の第3次配分として「数学・数理科学教育の体系化と教育コンテンツの世界発信」事業の予算が措置された。

先に述べたように、大学運営費（教育研究経費、総長裁量経費、一般管理費）、間接経費、科学研究費補助金の間接経費、その他の外部資金の間接経費は本研究科全体で管理しており、直近4か年（2017年度～2020年度）の決算については、次頁の表のとおりである。

資料 1-1 建物関係

	日 付	金 額
I 期棟（新築）	1995 年 9 月 4 日	1,213,505,275 円
II 期棟（新築）	1998 年 3 月 24 日	819,730,515 円
増設関係	2006 年 2 月 17 日	59,352,477 円
	合 計	2,092,588,267 円

資料 1-2 空調改修工事関係

	日 付	金 額
I 期棟研究室系統空調関係	2012 年 5 月 18 日	27,919,500 円
I 期棟図書室部分空調関係	2013 年 1 月 21 日	34,860,000 円

I 期棟図書室部分空調関係	2013 年 10 月 9 日	3,150,000 円
	合 計	65,929,500 円

資料 1-3 預託金

(単位：千円)

年 度	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度
申請預託金	16,500	8,000	0	0	16,807
預託合計額	271,578	279,578	279,578	279,578	296,385

資料 1-4 決算状況

(円)

収 入				
	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度
大学運営費	280,748,771	272,330,938	294,127,844	253,404,000
教育研究経費	241,646,771	232,635,938	255,837,844	214,404,000
一般管理費	39,102,000	39,695,000	38,290,000	39,000,000
間接経費	5,400,000	3,000,000	3,312,360	3,536,000
間接経費（科学研究費）	2,119,909	3,573,847	4,445,984	3,764,682
間接経費（受託研究費・共同研究費）	7,166,152	5,561,661	6,020,180	2,647,644
計	295,434,832	284,466,446	307,906,368	263,352,326

(円)

支 出				
	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度
教育研究費	110,652,121	131,309,141	121,021,279	73,948,225
非常勤講師	4,285,040	4,623,380	6,942,058	7,765,328
T A 経費	12,644,800	22,499,000	22,439,400	357,150
R A 経費	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,800,000
博士課程研究遂行協力制度	5,400,000	3,000,000	3,550,000	2,368,000
外国人研究員経費	2,784,900	6,360,370	6,654,392	0
図書資料費	37,940,344	39,068,811	34,781,143	34,851,989
基盤情報ネットワーク費	8,146,896	13,452,944	9,997,720	4,872,581
ジャーナル等出版費	5,010,609	4,746,694	5,080,944	259,700
教員研究費	11,182,169	11,151,551	19,109,150	4,938,037
その他（特任教員人件費等）	21,937,363	25,086,391	11,146,472	16,735,440
人件費	55,502,169	54,794,196	59,275,925	67,432,413
光熱水費	17,877,565	18,252,500	18,033,529	10,406,247
建物維持修理費	18,411,270	14,071,520	17,179,601	26,317,909
エレベータ保守費	1,554,120	1,415,880	1,429,620	1,442,100
清掃費	5,574,649	5,514,037	5,689,757	6,536,168
用務員業務委託費	4,181,760	4,181,760	4,337,550	4,620,000
守衛業務委託費	3,018,384	3,018,384	4,391,688	4,473,012
複写機費用	1,808,011	2,935,197	2,943,110	938,139
玉原セミナーハウス管理運営費	18,657,591	20,049,977	18,009,488	13,906,760
その他（旅費、謝金、通信運搬等）	40,706,808	26,830,010	55,594,821	20,667,353
預託金	16,500,000	8,000,000	0	0
計	294,444,448	290,372,602	307,906,368	230,688,326

(円)

収支差額	990,384	-5,906,156	0	32,664,000
------	---------	------------	---	------------

Ⅱ 数理科学研究科の教育

1 数理科学研究科の教育目的と特徴

(1) 数理科学研究科の教育目的

数理科学研究科は、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することを教育目的としており（東京大学大学院数理科学研究科規則第1条の2）、これは東京大学の教育面での中期目標に沿うものである。

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、重要視される職域が増大しつつある。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 2-1 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。

(2) 数理科学研究科における教育の特徴

当研究科は、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。

大学院課程を修了後、優れた研究者となること、あるいは数理的手法に通じた指導的人材を期待する金融、IT等の企業、官公庁などの様々な職種に就き、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教育を行うことが特徴である。

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。また、学部3年次に在学する者に係る特別選抜による修士課程への入学制度を実施している。

2 教育活動の状況

(1) 学位授与方針

① 学位授与方針（修士課程）においては、「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貢献することができること」と記載され、同（博士課程）においても、「国内外における当該分野の研究を先導することができること。あるいは高度に専門的な職業の当該職域におけるリーダーとして社会に貢献することができること」と明記されており、学生の進路先等社会における顕在・潜在ニーズとして、数学・数理科学に専心する研究者のみならず、数学・数理科学を用いて社会に

貢献できる者に学位を授与する方針であることが示されている。

- ② 学位授与方針（修士課程）、同（博士課程）ともに、「次に掲げる目標を達成した学生に修士（数理科学）、博士（数理科学）の学位を授与する」と明記しており、学生の学習・研究の目標となっている。
- ③ 学位授与方針（修士課程）においては、「数学・数理科学に関する体系的な知識を備え、数学・数理科学の各専門分野において独創的な研究を遂行する能力、または数学・数理科学の幅広い素養と専門的な判断力を身につけ、高度に専門的な職業に従事できる能力を有していること」、同（博士課程）においては、「数学・数理科学に関する体系的な知識と高度な研究手法を修得し、数学・数理科学の各専門分野において独創的な研究を遂行する能力、または高度に専門的な職業に従事できる卓越した能力を有していること」と何をできるようになることを要求するかが明記されている。

資料 2-2 学位授与方針

■ 修士課程

東京大学大学院数理科学研究科は、研究科の教育研究上の目的に定める人材を養成するため、次に掲げる目標を達成した学生に修士（数理科学）の学位を授与します。

- ・数学・数理科学に関する体系的な知識を備え、数学・数理科学の各専門分野において独創的な研究を遂行する能力、または数学・数理科学の幅広い素養と専門的な判断力を身につけ、高度に専門的な職業に従事できる能力を有していること。
- ・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貢献することができること。
- ・修士論文を提出して、研究科の定める修士論文の審査基準に基づく審査および最終試験に合格すること。

■ 博士課程

東京大学大学院数理科学研究科は、研究科の教育研究上の目的に定める人材を養成するため、次に掲げる目標を達成した学生に博士（数理科学）の学位を授与します。

- ・数学・数理科学に関する体系的な知識と高度な研究手法を修得し、数学・数理科学の各専門分野において独創的な研究を遂行する能力、または高度に専門的な職業に従事できる卓越した能力を有していること。
- ・国際的水準の研究成果を発表し、国内外における当該分野の研究を先導することができること。あるいは高度に専門的な職業の当該職域におけるリーダーとして社会に貢献することができること。
- ・博士論文を提出して、研究科の定める博士論文の審査基準に基づく審査および最終試験に合格すること。

(2) 教育課程の編成・実施方針

- ① 教育・学習方法については、修士課程においては、講義とともに「きめ細かな少人数教育に基づき、セミナーによる個別指導を行う」と、博士課程においては「国内外の最先端の研究成果を学ぶ機会を提供し、当該分野における研究テーマに関する研究指導」を行うことが明示されている。
- ② 修士課程、博士課程において各学位論文を完成させることが最終的な学習成果である、各々の教育課程の編成・実施方針に「修士論文に取り組ませる」「博士論文を完成させる」と明示されている。その評価は、学位授与方針に基づく学位授与によって定まる。
- ③ 修士課程における学位授与方針は、「数学・数理科学に関する体系的な知識を備え、数学・数理科学の各専門分野において独創的な研究を遂行する能力、または数学・数理科学の幅広い素養と専門的な判断力を身につけ」た学生に学位を授与することを掲げており、教育課程の編成・実施方針の「数学・数理科学の各分野について、専門的基礎知識に関する講義および高度な専門的トピックスに関する講義を行う」「きめ細

かな少人数教育に基づき、セミナーによる個別指導を行うことによって、数学・数理学の各分野における基本的な研究手法を修得させる」と整合している。

- ④ 博士課程における学位授与方針は、「数学・数理学に関する体系的な知識と高度な研究手法を修得し、数学・数理学の各専門分野において独創的な研究を遂行する能力、または高度に専門的な職業に従事できる卓越した能力を有し」「国際的水準の研究成果を発表し、国内外における当該分野の研究を先導することができる」学生に学位を授与することとしており、教育課程の編成・実施方針の「数学・数理学の各専門分野の研究を実践させる」「数学・数理学の各専門分野における国内外の最先端の研究成果を学ぶ機会を提供し、当該分野における研究テーマに関する研究指導によって、博士論文を完成させる」と整合している。

資料 2-3 教育課程の編成・実施方針

■ 修士課程

東京大学大学院数理学研究科修士課程は、研究科の学位授与方針で示した目標を学生が達成できるよう、以下の方針に基づき教育課程を体系的に編成・実施します。

- ・数学・数理学の各分野について、専門的基礎知識に関する講義および高度な専門的トピックスに関する講義を行う。
- ・きめ細かな少人数教育に基づき、セミナーによる個別指導を行うことによって、数学・数理学の各分野における基本的な研究手法を修得させ、修士論文に取り組みせることにより、研究者あるいは専門的な職業人としての基礎を涵養する。

■ 博士課程

東京大学大学院数理学研究科博士課程は、研究科の学位授与方針で示した目標を学生が達成できるよう、以下の方針に基づき教育課程を体系的に編成・実施します。

- ・数学・数理学の各専門分野の研究を実践させることを通して、その創造的発展に積極的に寄与しうる研究者あるいは高度な専門職業人を養成する。
- ・数学・数理学の各専門分野における国内外の最先端の研究成果を学ぶ機会を提供し、当該分野における研究テーマに関する研究指導によって、博士論文を完成させるとともに、国際的なレベルで研究を先導しうる能力を涵養する。

(3) 教育課程の編成、授業科目の内容

- ① 数理学の分野は多岐に渡るが、それぞれの分野において広範囲な知識が要求される。修士課程学生の募集要項とともに配付している「研究分野と教員の紹介」では、各教員がそれぞれの専門分野で修得すべき知識を明示するとともに、大分野ごとの講義コースといったものは設けず、教員毎に履修すべき講義を指示し、学生が体系的な知識を講義によって学べるように工夫している。例として、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 2-4）。
- ② 研究科の教員が受け持つ数学・数理学の教育科目は広範であり、講義の難易度（百の位）及び講義内容の分野（十の位）をもとに分類された「数理分類番号」を設け、大学院については「授業時間表 講義内容」に明記している。第 3 期中期目標期間においては、社会からの要請も踏まえて、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を拡充したことに伴い、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 2-5）。
- ③ 各課程の入学時に、指導教員を選定することによって必要な研究指導を受けることとしている。修士課程の学生は、「数理学総合セミナーⅠ、Ⅱ」「数理学基礎セミナー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。学生は、これらの科目で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、その成果を修士学位論文としてまとめる。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。博士課程の学生は、セミナー「数理科学講究Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ」（18 単位）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。学生は、これらの科目で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、その成果を博士学位論文としてまとめる（資料 2-6）。

- ④ 教育課程の編成・実施方針にも掲げているとおり、セミナーによる個別指導を重視しており、学生はセミナーの準備のために多くの学習時間を費やしている。修了要件として必要単位数は、修士課程が 30 単位、博士課程が 20 単位である。1 単位当たり 45 時間とすると、予習復習に必要な時間は 1 単位当たり 30 時間であり、修士課程では 2 年間で 900 時間、週に 9 時間程度、予習復習にかけることが必要となる。これに対して、実際にセミナー（数理科学基礎セミナーⅠ、Ⅱ）の準備・復習にかけられた時間は、大幅に上回る平均 30 時間/週であった。博士課程においては、同様に週 6 時間程度の予習復習が必要とされるが、セミナー（数理科学講究Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ）の準備・復習にかけられた時間は平均 36 時間/週に上った（資料 2-7）。
- ⑤ 学内のすべての大学院学生に開かれた授業科目として、「数物先端科学」及び「社会数理先端科学」を開講している。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」を開講した。
- ⑥ 大学院数理科学研究科規則第 9 条により、学部の科目（8 単位まで）や他の研究科の修士課程の科目を履修した場合、修士課程の単位として認めることを定めている。また、同 10 条では、修士課程や他の研究科の科目を履修した場合、または修士課程において必要な単位を超えて取得した単位（10 単位まで）を博士課程の単位数に加えることを認めている。この他、当研究科では、東京工業大学大学院、お茶の水女子大学大学院人間文化創生科学研究科、日本大学大学院総合基礎科学研究科と単位互換制度を取り交わしており、選択必修以外の単位において他研究科の単位を含めて 10 単位を限度として単位数に加えることを認めている（資料 2-8）。
- ⑦ 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）」を開始し、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、指導教員に加えて副指導教員が各コース生の指導に当たる体制を採っている。また、コース生を長期間海外に派遣することを修了要件とするなど、大学院教育の充実、特に国際化に取り組んでいる。
- ⑧ 第 3 期中期目標期間における各年度において、民間企業や他大学・研究所等に所属する研究者を 5～6 名程度、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た（資料 2-9、各種資料 11-1）。
- ⑨ 数物フロンティア・リーディング大学院（FMSP）においては、教育における社会連携の拡充のため、2016 年度から大学院生によるグループワーク「社会数理実践研究」を実施した。企業等から提起された課題に対して、博士課程の大学院生がグループに分かれて特任助教などの指導のもとで一定期間数学的視点からの研究を行った。この研究成果を論文にまとめ、「数理科学実践研究レター」として出版しており、2020 年度の実績は 15 件に上った。<https://www.ms.u-tokyo.ac.jp/lmsr/2020/>
- ⑩ 当研究科の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、大学院学生を積極的に採用し、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 2-10）。
- ⑪ 2019 年 4 月には、新しい価値創造に挑戦し、他分野や異文化との積極的な対話と協働を進め、その知見を社会にフィードバックできる博士人材の育成を目的とする国際卓越大学院プログラムとして、数物フロンティア国際卓越大学院が設置された。学内の 7 つの研究科及び Kavli IPMU と連携しつつ、2019 年 7 月にコース生を募集し、同年 10 月からプログラムを開始している。当プログラムは、現代社会の AI 化を見据え、数学の高い専門性を軸として、諸科学に広がりを持つ研究領域を開拓し、異分野と連

携した数学理論を深化・創成するとともに、諸科学や産業技術分野に現れる重要な課題についてもグローバルな視点から対応し、数学理論を実社会に応用できる次世代リーダーを養成することを特色とする。

資料 2-4 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Ⅱ 代数構造論Ⅰ 代数幾何学 数理学特別講義Ⅲ(集中) 数理学基礎セミナーⅠ	権業 善範 小木曾啓示 高木俊輔 山木壺彦 各教員	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 基礎数理特別講義Ⅱ 基礎数理特別講義Ⅰ 数理学基礎セミナーⅡ 修士論文	高山茂晴 田中公 伊山修 各教員 各教員	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	基礎数理特別講義Ⅲ 数理学講義Ⅰ	伊藤由佳里 各教員	講義 セミナー	2 単位 6 単位	レポート作成 平常点
2 年生	数理学講義Ⅱ	各教員	セミナー	6 単位	平常点
3 年生	数理学講義Ⅲ 博士論文	各教員 各教員	セミナー	6 単位	平常点 可否判定

【構成の考え方】数理ファイナンス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	数理統計学 確率過程論 確率解析学 統計財務保険特論Ⅰ 統計財務保険特論Ⅱ 統計財務保険特論Ⅲ 統計財務保険特論Ⅴ 数理学総合セミナーⅠ	吉田朋広 佐々田慎子 会田茂樹 長山いづみ (連携客員) 長山いづみ (連携客員) 非常勤講師 小池祐太 各教員	講義 講義 講義 講義 講義 講義 講義 セミナー	2 単位 2 単位 2 単位 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 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Ⅶ 統計財務保険特論Ⅷ 統計財務保険特論ⅧⅢ 統計財務保険特論Ⅸ 数理学総合セミナーⅡ 修士論文	吉田朋広 吉田朋広 青沼君明 (連携客員) 青沼君明 (連携客員) 各教員 各教員	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 優・良・可・不可の判定
博士課程					
1 年生	数理学講義Ⅰ	各教員	セミナー	6 単位	平常点
2 年生	数理学講義Ⅱ	各教員	セミナー	6 単位	平常点
3 年生	数理学講義Ⅲ 博士論文	各教員 各教員	セミナー	6 単位	平常点 可否判定

資料 2-5 数理分類番号（専攻会議申合せ）

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)
--

資料 2-6 数理科学研究科規則別表（抄）

修士課程			博士後期課程	
授業科目	単位数		授業科目	単位数
	選択必修	選択		
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
応用代数学		2	数理科学特別演習Ⅱ	6
数理代数学概論Ⅰ	2			

資料 2-7 学修時間アンケート「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」

講義に対する学修時間 （平均）	2018 年度	2019 年度	2020 年度	平均 （時間/週）
修士課程	5.31	4.76	5.06	5.04
博士課程	3.47	4.93	2.68	3.69

セミナーに対する学修時間 （平均）	2018 年度	2019 年度	2020 年度	平均 （時間/週）
修士課程	33.06	30.11	28.82	30.66
博士課程	34.88	37.7	37.54	36.70

資料 2-8 数理科学研究科規則（抄）

東京大学大学院数理科学研究科規則（抄） （履修方法） 第 8 条 学生は、指導教員の指示によって授業科目を履修し、必要な研究指導を受けるものとする。 第 9 条 修士課程においては、指導教員の許可を得て、次の各号に掲げる科目を履修した場合は、これを修士課程の単位とすることができる。ただし、学部科目については、8単位を限度とする。 （1） 学部の科目 （2） 他の研究科の修士課程の科目 第 10 条 博士後期課程においては、指導教員の許可を得て、次の各号に掲げる科目を履修した場合は、これを博士後期課程の単位とすることができる。
--

資料 2-9 2021 年度客員教授講義

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 IX （学部：数理科学統論 H） 【A】統計財務保険特論 VⅢ （学部：数理科学統論 G）	客員教授	青沼 君明	明治大学大学院グローバル・ビジネス研究科専任教授	S セメスター：水 2 A セメスター：水 2
【S】統計財務保険特論 I （学部：確率統計学 XB） 【A】統計財務保険特論 II （学部：確率統計学 XD）	客員教授	長山 いずみ		S セメスター：水 3 A セメスター：水 3
数理科学総合セミナー II	客員教授	藤原 洋	株式会社ブロードバンドタワー 代表取締役会長兼社長 CEO	S セメスター：木 5 A セメスター：木 5
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 客員教授	集中
数理科学総合セミナー II	客員教授	本間 充	EVOC Data Marketing 取締役アナリティクス 部門統括	集中

資料 2-10 TA の採用数

年度	2017	2018	2019	2020
修士課程	81	53	44	31
博士後期課程	83	48	49	21

(4) 授業形態、学修指導法

- ① 「2020 年度数理科学研究科授業日程」に授業期間、試験期間を明記しており、2 セメスターで講義期間は 26 週、試験期間は約 4 週確保されている。1 コマ 105 分であるため、1 コマ 90 分に換算すると 35 週確保されていることになる。なお、科目によっては、1 コマ 90 分の授業もあるが、補講日等が設定されているので、講義期間は確保できている。
- ② 講義の内容については、オンラインのシラバスとともに、毎年作成する「授業時間表、講義内容」の「数理講義科目授業内容一覧」に各教員の講義概要を載せ、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。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（各種資料 11-2）。

- ③ 数理科学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構成される。学生は専門分野に応じた講義によっ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い指導を行っており、学生が数理科学に関する知識をより深めると同時に、研究の方法を修得し、学位論文の指導を受ける場となっている。
- ④ 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。これらの講義に加え、海外の大学、研究機関等で開催されたサマースクール、日本において海外の大学等と共同開催したスクール等への参加について、レポートを課すことによって、1単位科目「数理科学特論」の単位として認定している。また、セミナーは留学生在が希望すれば英語で行うこととしており、2020年度は2件の英語による講義を行った（資料2-11）。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推進した。

資料 2-11 英語による講義

年度	2019	2020
講義数	5	2

(5) 履修指導、支援

- ① 毎年4月初めに大学院の学年ごとにガイダンスを行い、講義やセミナーなど詳しい説明を行うとともに、様々な形で講義・研究指導に関する情報を提供し、学生の主体的な学習を促している。
- ② 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2-12、2-13）。
- ③ 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開講している。2020年度の集中講義の開講数は、17件となっている。（資料2-14）。集中講義の講師は、年度毎に、専攻の各分野の最先端の研究者から選定され、講義では学生に多くの話題を提供している。
- ④ 学生からの学習相談については、主にセミナーにおいて指導教員が対応する。数物フロンティア・リーディング大学院（FMSP）では、指導教員の他に副指導教員が相談に応じ、学習支援の充実を図っている。
- ⑤ 数理科学の研究では身分を越えたディスカッションが不可欠であり、研究科棟には、国内の教育機関では先駆的にコモンルーム（156 m²）を設けている。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。
- ⑥ 数理科学研究科図書室は、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（約290平米、65席）が設けられ、勉学のために好環境を提供している。なお、2020年度は新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止対策のため入室も制限されたが、図書貸出と複写物の郵送サービスにより、利用者への利便を図った（資料2-15）。
- ⑦ 数理科学研究科附属数理科学連携基盤センターの下に、数理キャリア支援室が置かれている。同室は、理学部数学科及び数理科学研究科に在籍する学生及びポストドクターの就職やキャリア形成を支援するため、研究科が指名する専任教員のもとにキャリア・アドバイザーを置き、企業の次年度以降のリクルート方針等の情報収集に基づく学生相談、数理キャリアデザインセミナーの開催など、学生のキャリアパス構築のために必要となる日常的なきめ細かい対応を行なっている（Ⅷ 数理科学連携基盤センター）。

資料 2-12 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 2-13 研究科長賞表彰実績

年度	2018	2019	2020
修士	13 人	9 人	10 人
博士	10 人	10 人	11 人

資料 2-14 2020 年度集中講義

講師氏名	本務先	講義題目
雪江 明彦	京都大学大学院理学研究科	
大坪 紀之	千葉大学大学院理学研究科	超幾何関数と数論
金銅 誠之	名古屋大学大学院多元数理科学研究科	Enriques 曲面を巡って
加藤 周	京都大学大学院理学研究科	半無限旗多様体の幾何学と表現論
奥田 隆幸	広島大学大学院理学研究科	等質空間の不連続群
松尾信一郎	名古屋大学大学院多元数理科学研究科	幾何解析における貼り合わせ技法
佐藤 進	神戸大学大学院理学研究科	2 次元の結び目のトポロジー
葉廣和夫	京都大学数理解析研究所	線形圏の Hochschild-Mitchell ホモロジー
松本佳彦	大阪大学大学院理学研究科	漸近的双曲空間における幾何解析
星野壮登	九州大学大学院数理学研究院	Hairer 理論の概要、特異確率偏微分方程式における最近の発展
荒野悠輝	京都大学大学院理学研究科	An introduction to topological quantum groups
柳 青	福岡大学理学部	最適制御、ゲーム理論と偏微分方程式の粘性解
斉木吉隆	一橋大学大学院経営管理研究科	カオス力学系の数値計算と機械学習
中丸麻由子	金東京工業大学環境・社会理工学院	エージェントベースシミュレーションで社会を解く
増田弘毅	九州大学大学院数理学研究院	レヴィ駆動型モデルの統計数理：基礎理論と展開
武部尚志	Higher School of Economics, National Research University, Moscow	Solvable lattice models and Sklyanin Algebra
渡辺純成	東京学芸大学教育学部	数学史

資料 2-15 図書室入室者数

年度	2016	2017	2018	2019	2020
入室者総数	19,722 人	18,798 人	12,981 人	10,880 人	1,193 人
1 日当たり平均入室者数	82.5 人	78.7 人	54.5 人	46.5 人	8.3 人

(6) 成績評価

- ① 講義の成績評価方法は、公開されたシラバスや学生に配布する冊子「授業時間表 講義内容」に明記されており、その基準にしたがって各教員が成績評価を行い、学術委員

会、教育会議で確認のうえ承認される。

- ② 各課程における成績評価のうち最も重要なものは学位論文の評価である。修士論文では、A, B, C, D (不可) の4段階で評価され、判定会議で議論・承認される。各評価基準は、当研究科の内規により定められている(資料2-16)。博士論文では、指導教員が、論文審査の結果の要旨および最終試験の結果の要旨の2種類の書類を提出し判定会議で議論・承認される。
- ③ 成績に関する異議は、成績が公表された翌月の初旬のみ申し出ることができる。研究科内の数理科学教務係で所定の様式を配布し受け付けている。

資料2-16 修士論文採点基準(2010年2月18日専攻会議改定)

成績A, B, C (いずれも合格)は原則として次の基準によるものとする。

A: そのまま、または改良を施した上で欧文ジャーナルに掲載される水準に達している。

B: Aの基準には至らないが、何等かの創意工夫がみられ、それなりのオリジナリティーがある。

C: A, Bの基準には至らないが、教育的配慮から修了させたほうがよい。

ただし、総合報告に位置づけられる修士論文は原則としてBかCにする。

なお、成績原簿には次の対応関係により記載する。

A, B → 優 C → 良

(7) 卒業(修了)判定

- ① 博士後期課程では1年以上3年未満の短縮修了を認めており、これは大学院設置基準第17条に則している。短縮のための要件は、数理科学研究科規則に規定しており、予め届け出た上で、学術委員会及び専攻会議での承認を必要とする。
- ② 各課程の修了要件は、冊子「授業時間表 講義内容」の「課程修了及び学籍関係の手続きについて」及びウェブサイトにより学生に周知されている(資料2-17)。
- ③ 学位論文の研究の成果の審査及び試験に関して、手順どおりに実施されていることは、数理科学研究科の教授会構成員全員が出席する各学位論文の判定会議によって確認され、最終的に教育会議教授会において承認される(資料2-18)。

資料2-17 「課程修了及び学籍関係の手続きについて」

1. 課程修了

修士課程及び博士課程を終了するためには、それぞれ所定年数(修業年限)以上在学し、所要科目・単位を修得し、必要な研究指導を受け、かつ学位論文審査及び最終試験に合格する必要があります。(大学院便覧の大学院学則第5条、第6条および数理科学研究科規則第3条、第4条を参照)

2. 修了年限・在学期間等

項目	説明	修士課程	博士課程
修業年限	その課程を修了するために在学する年数	2年	3年
在学年限	その課程で在学可能な年数	3年	5年
短縮修了	「特例」として修業年限を短縮して修了することができます。 優れた業績をあげた者で、修業年限を待たずに学位論文を提出できると指導教員が認めた場合に限ります。 <u>また、在学年数に合わせて必修科目であるセミナー(演習)を履修し、修了に必要な必要単位数を満たす必要があります。</u> (「3. 履修上の注意」の項を参照)	1年以上	1年～2年以上(修士課程の在学年数により異なる)
休学期間	その課程で休学できる年数	2年	3年

(※在学期間延長及び休学、退学のいずれの手続きも指導教員の承認を必要とします。)

（論文審査、試験及び学力の確認） 第5条 審査委員会及び特別審査委員会は、論文の審査、試験及び学力の確認を行うものとする。 2 主査は、学位規則第8条の論文の審査を行うため、審査委員以外の教員の協力を要請することができる。 3 試験及び学力の確認は、最終試験として、口頭により行うものとする。（審査結果の報告） 第6条 審査委員会及び特別審査委員会は、論文が提出された日から1年以内に論文の審査、試験及び学力の確認を終了し、試験及び試問の結果とともに、論文の審査の結果を2,000字以内の文書で、本教育会議に報告しなければならない。ただし、特別の理由があるときは、教育会議の議を経て、審査期間を1年に限り、延長することができる。（学位規則第10条） 第7条 審査委員会及び特別審査委員会の主査又はその指名する委員は、教育会議への報告に先立って、論文審査の経過を、学術委員会に報告するものとする。 （可否の決定） 第8条 前条の報告に基づき、学位規則第12条の規定により、教育会議の議を経て学位授与について可否の決定を行う。

(8) 学生の受入れ

- ① 留学生の大学院入学願書、学生交流協定を締結している海外の大学からの交換留学生の願書を随時受け付けている。数理科学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により可否を判定している。留学生向けの奨学金制度としては、文部科学省国費外国人留学生制度、東京大学外国人留学生特別奨学制度（東京大学フェローシップ）に加えて、研究科独自の数物フロンティア・リーディング大学院（FMSP）（～2018年度）、数物フロンティア国際卓越大学院（WINGS-FMSP）（2019年度以降）、数理科学研究科基金を設けている。
- ② 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積極的に女性教員を雇用するとともに（教授1名、准教授3名、助教2名（～2019年度）、助教1名（2020年度～）、女子中学生向けの啓蒙活動「数学の魅力」を毎年開講した。学内外の教員による講演のほか、本学での学生生活や研究者の仕事について、参加者が理学部数学科の現役女子学生や研究科の教員から話を聞くランチ交流会も行われる。また、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。2018年度には、小学4年生から中学3年生までの女子生徒とその母親を対象とする数理女子ワークショップ「算数・数学で秘密を創ろう&解きあかそう」が当研究科で開催され、計24組の母娘が参加した。（資料2-19）。
- ③ 修士課程では、入学者受入方針において、入学者選抜で問われる点として「数学・数理科学の専門分野を学び、研究に取り組むための十分な基礎学力と論理的思考方法を身につけていること」「将来国際的な場でも活躍しうる外国語能力の基礎を具備していること」を挙げている。このような学生を得るため、英語、数学・数理科学についての筆記試験と口述試験による入学者選抜を実施している。（資料2-20）
- ④ 学部3年次に在学する者に係る特別選抜による修士課程への入学制度を実施しており、入学者は2016年度2名、2017年度2名、2018年度1名であった。
- ⑤ 博士課程においては、入学者受入方針において「数学・数理科学に関する体系的な知識を具備し、数学・数理科学の各専門分野において独創的な研究をする能力を有していること」「志望分野において、先駆的な研究課題を自ら設定することができ、明晰な論理に基づいて、課題を解決する能力をもつこと」「国際的水準の研究成果を発表することができるための基礎的な能力を具備していること」と示しており、修士論文を考慮した口述試験を行っている。
- ⑥ 入試に当たっては、専攻長の総括のもと、定められた手順で問題の作成、点検、採点、

合否判定を行っている。合否判定については、教授会構成員全員が参加する判定会議で行われ、当該年度の問題点や次年度への申し送り事項等も議論している。

- ⑦ 第3期中期目標期間における修士課程、博士後期課程の平均入学定員充足率は、それぞれ約80%、90%であるが、修士課程では受験者倍率が200%を超えており、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。博士課程では、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行って受け入れている。（資料2-21、2-22）

資料2-19 「数理女子ワークショップ」実施報告及び女子中高生向けの啓蒙活動「数学の魅力」



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

https://www.ms-u-tokyo.ac.jp/charm_annex/08/index.html

資料2-20 入学者受入方針（アドミッション・ポリシー）

- 修士課程
1. 東京大学大学院数理科学研究科修士課程は、数学・数理科学の知識を体系的に修得し、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広い視野から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い、国際的に活躍することを目指す学生を求める。
 2. 入学者選抜においては、以下の点が問われる。
 - ・数学・数理科学の専門分野を学び、研究に取り組むための十分な基礎学力と論理的思考法を身につけていること。
 - ・将来国際的な場でも活躍しうる外国語能力の基礎を具えていること。
- 博士課程
1. 東京大学大学院数理科学研究科博士課程は、自らが専門的研究の一翼を担おうという使命感を持ち、大学院で獲得した高度な数理的思考力と研究能力を礎として、数学・数理科学の各専門分野において独創的な研究を遂行し、国内外における当該分野の研究を先導する研究者、ならびに高度に専門的な職業に従事できる卓越した能力をもち、当該職域におけるリーダーとして社会に貢献することを目指す学生を求める。
 2. 入学者選抜においては、以下の点が問われる。
 - ・数学・数理科学に関する体系的な知識を具え、数学・数理科学の各専門分野において 独創的な研究をする能力を有していること。
 - ・志望分野において、先駆的な研究課題を自ら設定することができ、明晰な論理に基づいて、課題を解決する能力をもつこと。 国際的な水準の研究成果を発表することができるための基礎的な能力を具えていること。

資料 2-21 学生定員、入学者数及び志願者数

年度	定員	2018	2019	2020	2021
修士課程	53				
入学者数		34(0)	42(2)	43(1)	43(1)
内本学理学部数学科・教養学部 統合自然科学科出身者数		26	23	22	29
内留学生数	6	3	7	4	4
その他		5	12	17	10
志願者数		113	116	116	105

年度	定員	2018	2019	2020	2021
博士後期課程	32				
入学者数		22(0)	29(1)	16(0)	25(0)
内本研究科修士		21	24	16	17
内他研究科出身 留学生		0 0	0 0	0 3	
その他		1	0	0	
志願者数		29	5	17	26

* 入学者数の括弧内は、女子学生で内数

資料 2-22 留学生出身国・地域別人数

2021 年 4 月 1 日現在 括弧内は女性で内数

	修士課程	博士課程	研究生	合計
中国	8	11(1)	0	19(1)
韓国	0	2	0	2
モロッコ	1	0	0	1
カンボジア	1	0	0	1
ブラジル	0	2(1)	0	2(1)
スペイン	0	1	0	1
合計	10	16(2)	0	26(2)

(9) 教育の国際性

- ① 外国人客員教員ポストを置き、毎年度第一線で活躍している海外の研究者を客員教員として招聘している。一学期間かけて行う正規の講義を通して、大学院生が世界の先端の研究に触れる機会を提供している。代数、幾何、解析、応用数理の 4 つの学術専門班が順に招聘を担当することで、招聘する客員教員の専門分野のバランスを保っている。
- ② 数物フロンティア・リーディング大学院 (FMSP) では、コース生の国際的視野を広げることが目的として、以下の教育を行った (資料 2-23、2-24) 。
 - ・ 研究集会での成果発表、サマースクールへの参加など、短期の海外渡航の旅費の補助を行い、第 3 期中期目標期間の各年度において、20 名以上の海外渡航者があった。
 - ・ 博士後期課程コース生を対象に、研究分野の研究者のもとに 1 か月から 3 か月ほど滞在し指導を受けることを目的として、海外の研究機関等への長期派遣を行った。第 3 期中期目標期間の各年度において 20 名以上の海外渡航者があり、特に 2016 年度は 33 名に上った。
 - ・ FMSP 主催または共催の研究集会・ワークショップ、海外から招聘した研究者等による講義 (FMSP レクチャーズ) を開催した。

- ③ FMSP による多くの学生の海外派遣に加え、2017 年度に始まった日本学術振興会「若手研究者海外挑戦プログラム」に 3 年間で計 6 名が採択された。これは博士後期課程学生等が 3 か月から 1 年程度海外の研究者と共同して研究に従事することを支援するプログラムである。
- ④ 東京大学の「戦略的パートナーシップ大学プロジェクト」の一環で、「カリフォルニア大学バークレー校とのプロジェクト」に取り組んでおり、2017 年度から第 2 期の事業を開始した。教員および大学院生が相互に訪問し、Summer School、Winter School、集中講義などを開催する形で活発に交流が行われている。その交流分野は数論、表現論、幾何、偏微分方程式、数理解物理、データサイエンスなど多岐にわたってきた。データサイエンスでは、数学以外の分野からも多くの学生が参加した。（資料 2-25）
- ⑤ 2013 年に締結された東京大学とプリンストン大学の戦略的パートナーシップの一環として、教員、大学院生およびポスドクが相互に訪問し、研究集会を開催する形で研究交流が行われている。2016 年度、2018 年度は東京大学で、2017 年度はプリンストン大学で研究集会を開催した。

資料 2-23 FMSP コース生の海外渡航者数

	FY2015	FY2016	FY2017	FY2018	FY2019	FY2020	FY2021	計
短期	33	21	25	23	1	-	-	103
長期	27	33	22	19	17	-	-	118
計(各年度)	60	54	47	42	18	-	-	221

資料 2-24 研究集会等開催件数

	FY2015	FY2016	FY2017	FY2018	FY2019	FY2020	FY2021	計
研究集会、ワークショップ	30	26	19	15	16	8	4	118
FMSP レクチャーズ	35	16	7	4	6	-	-	68

資料 2-25 カリフォルニア大学バークレー校とのプロジェクト

2016 年度から以下のプロジェクトを実施している。	
◆ 2016 年 2 月 8 日～19 日	Berkeley-Tokyo Winter School “Geometry, Topology and Representation Theory” UC Berkeley で開催 東大からの参加学生 10 名
◆ 2016 年 11 月 14 日～23 日	Berkeley-Tokyo Autumn School Quantum Field Theory and Subfactors UC Berkeley で開催 東大からの参加学生 10 名
◆ 2017 年 1 月 9 日～13 日	Tokyo-Berkeley Mathematics Workshop Partial Differential Equations and Mathematical Physics 東大数理科学研究科で開催 東大からの参加学生 15 名
◆ 2017 年 8 月 21 日～30 日	Berkeley-Tokyo Summer School “Geometry, Representation Theory, and Mathematical Physics” UC Berkeley で開催 東大からの参加学生 10 名
◆ 2018 年 7 月 9 日～19 日	Tokyo-Berkeley Data Science Boot Up Camp 東大数理科学研究科で開催 東大からの参加学生 30 名
◆ 2019 年 5 月 13 日～17 日	RTG Research Workshop UC Berkeley で開催

東大からの参加学生 5 名	
◆ 2021 年 1 月 12 日～15 日	Berkeley-Tokyo Lectures on Number Theory
オンラインで開催	

3 教育成果の状況

(1) 卒業（修了）率、資格取得等

- ① 1～3名の少人数によるセミナーを実施し、学生へきめ細かい指導を行うことを通して、質の高い学位論文が作成されている。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、これ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。
- ② 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、例えば、2017 年度には日本学術振興会育志賞を 1 件、日本数学会建部賢弘賞奨励賞を 2 件受賞した（資料 2-26）。また、毎年度 20～30 名以上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 2-27）。
- ③ 数物フロンティア・リーディング大学院プログラム（FMSP）、数物フロンティア国際卓越大学院（WINGS-FMSP）のコース生の研究活動が活発に行われている。例えば 2016 年度には、162 件の海外発表、253 件の論文発表が行われており、この海外発表件数は、第 2 期、第 3 期中期目標期間を通して最も多かった（資料 2-28）。

資料 2-26 学生表彰一覧

2018 年度	: 数学・数理学専攻若手研究者のための異分野・異業種研究
・早瀬 友裕（博士課程 3 年）	交流会 2018 ベストポスター発表

資料 2-27 日本学術振興会特別研究員採用者数

年度	DC2			DC1		
	継続	新規	計	継続	新規	計
2018	7	8	15	13	4	17
2019	2	6	8	11	6	17
2020	4	9	13	8	2	10
2021*	6	4	10	7	4	11

*2021 年 4 月現在の採用者数

資料 2-28 FMSP/WINGS-FMSP コース生の海外発表件数及び論文発表件数

海外発表件数

FY2012	FY2013	FY2014	FY2015	FY2016	FY2017	FY2018	FY2019	FY2020
25	42	93	103	162	126	137	78	30

※オンライン発表を含む

論文発表件数

FY2012	FY2013	FY2014	FY2015	FY2016	FY2017	FY2018	FY2019	FY2020
80	130	185	249	253	130	123	132	71

(2) 就職、進学

- ① 修士課程修了者の進路は、第 3 期中期目標期間の各年度において、博士後期課程に進学する者と就職する者を合わせて、約 95%に上っている。約 60%が博士後期課程（ほとんどが数理科学研究科）に進学するが、就職する者も 30～40%程度おり、学位授与方針

に「高度に専門的な職業に従事できる能力を有していること」「高度な数学・数理科学の文化を醸成して社会の発展に貢献することができること」と掲げているとおり、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 2-29）。

- ② 博士後期課程については、修了後 5 年以上 10 年未満の者を対象に、2020 年 4 月現在の就職状況を調査した結果、大学教員の職に就く者が 62%、ポストドクターが 13%、民間企業、公的研究機関、中学・高校教員等が計 12%となっている。博士後期課程修了後 5 年未満の者の中にポストドクターが 44%の割合を占めているのに対し、修了後 10 年以上の者には、ほとんどポストドクターが見られない。修了後にポストドクターとして研究を継続した者も、10 年以内には大学、企業等の研究者としての就職を果たしている（各種資料 11-3）。

資料 2-29 修了後の進路状況

修士課程修了者（人）

年度	修了者	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
2019	32	18(17)	12(5, 76)	0	0	2
2020	35	19(18)	5(4, 1)	1	1	9

博士課程修了者（人） []は満期退学者（外数）

年度	修了者	企業	官公庁	大学教員	中学・高 校教員	ポストドク	その他
2019	23[4]	2	0	2	0	19	0[4]
2020	17[0]	1	0	1	0	8	7[0]

(3) 卒業（修了）時の学生からの意見聴取

- 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という感想が窺えるものの、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と回答した者が多かった。特に、在学中に受けた教育の充実度について、博士後期課程では多くの者が「充実していた」「おおむね充実していた」と回答した者が 2020 年度の博士後期課程、修士課程共に、90%以上であった。また、当研究科が重視している少人数セミナーについても、「数学・数理科学の理解力がついた」「おおむね理解力がついた」と回答した者が、博士後期課程、博士課程でも 90%以上であった。（各種資料 11-4）

(4) 就職先等からの意見聴取

- 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、意見聴取に基づく改善を行うことで、社会からの要請に対応している。第 3 期中期目標期間においては、学生の自主性を促すような努力や進路指導の努力がなされている（2016 年度）、科目ナンバリングを工夫するなど努力の跡がみられる（2017 年度）、大学院教育はとても充実している（2018 年度）、専門性、国際性、社会性を得るための有効な取組がされている（2019 年度）、他分野への応用、国際性、女性研究者の積極的受入れなど、あらゆることを意識した方針はすばらしい（2020 年度）、などの評価が得られた（各種資料 11-5）。

Ⅲ 数理科学研究科の研究

1 数理科学研究科の研究目的と特徴

(1) 数理科学研究科の研究目的

数理科学研究科は、その研究科規則に定めるように、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、数学を中心とする学際的な分野を意味している。数理科学は極めて抽象度が高く、そのため諸科学に対する汎用性の広いことが学問としての特徴である。当研究科では、従来の分野の枠組みを超えて、数学をコアとし諸科学に広がりを持つ研究領域を開拓するとともに、数学の理論を深化、創成して国際的レベルの成果をあげることを目指している。

(2) 数理科学研究科における研究の特徴

数理科学研究科は、上記の研究目的を果たすために、東京大学の第3期中期目標における「基本的な目標」及び「教育研究等の質の向上に関する目標」を踏まえ、以下の諸点に基づいた研究活動を行っている。

① 研究水準及び研究の成果等については、基礎分野から最先端の応用分野まで学術研究のさらなる活性化を図り、学問領域の総合的な発展を継続遂行するため、研究の体系化と承継を尊重しつつ、萌芽的・先端的研究の育成、教育研究の支援を行う。

また、産業界をはじめ社会の各界との対話を密にすることによって、社会との連携を図り、研究成果を積極的に還元するとともに、社会の諸課題に応えられる人材を育成する。

② 研究実施体制等の整備については、学術的・社会的課題に対して先駆的・機動的・実践的に応え得る研究拠点を形成するとともに、第2期中期目標期間中に構築した海外の有力大学との通常の学術交流協定を越えた特別な協力関係（戦略的パートナーシップ）を活用して教育研究の国際展開を図り、提携大学・提携機関との間で共同研究や共通カリキュラム等の新しいスキームを構築する。

③ 現代文明の基盤である様々の科学の基礎をなす数理科学は欠くべからざる分野であり、社会のさらなる発展、人類の英知への貢献、文化の進展のためには数理科学の研究が必要である。この基本的理念の下、上記の中期目標項目の実現を念頭において、当研究科においては以下の分野の研究に重点を置いている。

- ・代数学 : 代数的手法で行う数理科学の基礎となる研究。数論、代数幾何、表現論、組み合わせ論など。
- ・幾何学 : 図形を巡る数理科学の基礎となる研究。位相幾何学、微分幾何学など。
- ・解析学 : 微積分に基づく数理科学の基礎となる研究。常微分方程式論、偏微分方程式論、関数解析、作用素環論、確率論など。
- ・応用数理 : 数理科学への直接の応用及び諸科学を通じての応用の研究。数理物理学、統計数理、数理ファイナンス、モデル理論など。

2 研究活動の状況

(1) 研究の実施体制及び支援・推進体制

- ① 数理科学研究科は数理科学の統合的発展を図るために数理科学1専攻のみで構成している。純粋数学と応用数学などに分けず一体の専攻として、数学全体を俯瞰できる研究体制にすることが、数学の将来の発展のために必要であると考えている（資料3-1）。
- ② 産業および諸科学との連携のもとで学際的な数理科学の教育研究を進めるために、数理科学連携基盤センターでは、産業界との連携活動の窓口としての活動、特に連携活動窓口の開設、企業とのスタディグループによるワークショップの開催支援、学術連携・社会連携の記録の整備等幅広い数学と産業、諸科学の連携の支援活動を行っている（資料3-2）。
- ③ 世界屈指の充実した書籍、学術誌を所蔵する数理科学研究科図書室では、開室日1日当たりの平均入室者数が約80名に上り、在学者数200名弱、専任教員数62名の研究科の規模に比して、多くの利用があった。この他、基盤的研究環境として、自由にディスカッションを行えるコモンルーム（156平米）、大型プロジェクターなど充実した設備が備えられた約300名収容可能な大講義室、豊かな自然に囲まれた中で研究集会を開催し研究に専念できる玉原国際セミナーハウス、数理科学研究科で行われる講演会・研究集会などの映像を記録しネットワークを通じた利用を提供する数理ビデオアーカイブス、国内外の大学等との研究交流をサポートするテレビ会議システムなどを整えている。
- ④ カブリ数物連携宇宙機構（Kavli IPMU）所属の6名の教員が、当研究科の大学院担当を務め、学生の研究指導に従事するとともに、数学と理論物理学との間でセミナー等を開催し、横断的な研究を促進する役割を担っている。具体的な貢献としては、両部局の教員による「コアメーバとトーラス同変なホモロジー的ミラー対称性」に関する共同研究の成果などが挙げられる。

資料3-1 専任教員数

	現員
教授	25 (1)
准教授	29 (3)
助教	8 (1)

資料3-2 連携客員教員の所属

所属／年度	2019	2020	2021
私立大学	3	3	3
企業	3	3	3

*括弧内は女性で内数

(2) 研究活動に関する施策／研究活動の質の向上

- ① 産業界からの課題解決のためのスタディグループを定期的で開催し、企業などが抱えている問題の数理科学的手法による解決の場を持っている。2016年度以降、10回以上開催され、延べ約37件にわたる課題が産業界や異分野から提示され数学手法による解決が図られてきた実績がある（各種資料11-6）。
- ② 数学イノベーションの展開を目的とした国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）の戦略的創造研究推進事業「さきがけ」及び「CREST」プロジェクトを、第3期中期目標期間で6件実施し、2021年度現在も3件（CREST）が進行中である（資料3-3）。
- ③ 社会連携講座「データサイエンスにおける数学イノベーション」が2018年度に発足

し、特任教授・特任准教授・特任助教各1名がこの講座担当の教員として採用された。本講座の目指すところは、i)社会連携において重要な位置づけにあるデータサイエンスに焦点をあて、数学との関わりを明確にしながら、指導原理としての数学理論の体系構築を目指す。ii)日本製鉄株式会社との共同研究により、具体的な数学研究テーマを設定し、企業研究者との議論に加え、本学その他アカデミー在籍の理論研究者との学術連携を通じ、上記の指導原理の具現化を行う。iii)諸科学・産業との連携を担える若手数学者の人材育成のため、「教育研究」を行う、の3点である。FMSP（数物フロンティア・リーディング大学院）社会数理実践研究の運営形態を参考に、特に、一見、応用とは無縁に思える純粋数学の分野で、数学のテーマが生まれ、数学と諸科学の双方で論文が出る実績を蓄積し、連携が評価される仕組みを構築する。

- ④ 2021年7月に、本研究科における二つ目の社会連携講座「冷媒熱流体の数理」が発足し、特任教授・特任准教授・特任助教各1名がこの講座担当の教員として採用された。本講座では、ダイキン工業株式会社との共同研究を通じて、相転移を伴う冷媒熱流体現象の数理モデリングと数値シミュレーション手法の開発を目標とする。冷凍サイクル計算や熱交換器設計に必要な熱伝達特性は、冷媒の相転移を伴う複雑な熱流体現象に支配されており、冷媒種や条件によって、全システムの最適化における収束性が極端に悪化する。また、フォーミングや冷媒音は、いずれも同様に冷媒の相転移を伴う複雑な熱流体現象であり、これまでは数理モデル化が困難だったため、実験によるデータ蓄積やトライアル・アンド・エラーで対応をせざるを得なかった。しかしながら、現代の最新の数学理論を取り入れることで、冷媒の相転移を表す新しい数理モデルの提案とそれを基にした数値シミュレーション法を開発できる公算が大きい。実際、これが可能になれば、様々な冷媒、システムに対して、膨大な熱伝達率特性を実験収集することなく、新冷媒の冷凍サイクル計算を高速に実行したり、机上でフォーミングや冷媒音を含めた信頼性評価が可能となる。本講座では、ダイキン工業株式会社のテクノロジーイノベーションセンターの技術者・研究者と、産業との共同研究の実績のある数学者（講座担当の教員）が中心となり、数理科学研究科の様々な分野の研究者を巻き込みつつ、これら問題に取り組み、数理科学を通じた社会貢献を実現する。また、数理科学研究科のいろいろな教育プログラムとも連携して、社会的な問題解決を通じて、大学院生の数理科学研究をエンカレッジすることも、主要な目的の一つである。
- ⑤ 連携客員講座では6つの客員教授のポストを配し、この講座を用いて企業の研究者や私立大学の研究者が招聘され、情報交換を行い、研究領域の開拓を行っている（各種資料11-1 再掲）。
- ⑥ 数学研究における男女共同参画の実現を目指した活動に積極的に取り組んでいる。積極的に女性教員を雇用（教授1名、准教授3名、助教2名）するとともに、数学女性研究者支援のためのウェブサイト「数理女子」の運営支援等の活動を行っている。加えて、当研究科においては、東京大学が実施する女性教員のための各種支援事業に採択され、女性教員の雇用の安定化及び教育研究環境の整備が図られている。
- ・女性教員（教授・准教授）増加のための加速プログラム
2016年度 1名
 - ・新たに採用された女性教員の自律的な活動を支援する「女性教員スタートアップ研究費支援」
2017年度 1名

- ・女性教員による研究成果発表を支援する「女性教員研究スキルアップ経費支援」
2018 年度 1 名
 - ・国立大学改革強化推進補助金」によるダイバーシティの実現に向けた若手女性教員の雇用支援
2016 年度 1 名、2017 年度 1 名
 - ・育児・介護支援のための研究者サポート要員配置
2017 年度前期 1 名、2018 年度前期 1 名、2018 年度後期 1 名、
2019 年度前期 1 名、2019 年度後期 1 名
2020 年度通年 1 名、2021 年度通年 1 名
- ⑦ ダイバーシティ実現の一環として、外国人教員の雇用に努めており、2018 年 4 月には特任助教 1 名を採用し、2019 年 9 月にはテニュアトラックの助教 1 名を正規雇用に配置換えした。
- ⑧ 東京大学の若手研究者支援事業を積極的に活用しつつ、若手研究者の研究活動、国際化を支援している。卓越した若手研究者として自立して研究に取り組む環境を整えるためのスタートアップ支援を目的とした東京大学卓越研究員に、2017 年度には、助教 1 名、2019 年度には、准教授 1 名が採用された。また、2017 年度には、若手研究者が国際ネットワークを構築するための支援を目的とした東京大学若手研究者国際展開事業において、准教授 1 名が若手研究者国際基盤形成事業（長期派遣）に、助教 1 名が若手研究者国際研鑽事業（中期派遣）に採択され、それぞれ 1～2 年の長期派遣、1 年以内の中期派遣による海外での研鑽に取り組んだ。

資料 3-3 JST 戦略的創造研究推進事業の採択状況（第 3 期中期目標期間実施分）

研 究 題 目	実施年度
細胞動態の数値モデル化による組織構築原理の解明	2013～2018 年度
政策実装に寄与する専門家の育成	2014～2017 年度
先端的確率統計学と大規模従属性モデリング	2014～2022 年度
数論幾何による超一様点集合の設計	2015～2017 年度
数値モデルに対する解析学的枠組みの構築	2015～2022 年度
物質のトポロジカル相の理論的探究	2019～2025 年度

(3) 論文・著書・特許・学会発表など

- ① 数理科学研究科では 1992 年の発足当初より研究成果報告書を毎年発行し、全教員の研究活動を報告している。その統計によれば、2018－2020 年の 3 年間では教授 1 人当たり平均 2.4 本／年のオリジナルな研究論文を発表している（資料 3-4）。准教授は平均 0.9 本／年である。これらの論文はすべて欧文のレフリー付きの国際的に通用する論文であり、それ以外のものはカウントしていない。
- ② 口頭発表については、研究成果報告書に公表している口頭発表リストに掲載されているもののみにあっても、2018 年からの 3 年間では教授 1 人当たり少なくとも平均 4.2 回／年以上、准教授 1 人当たり少なくとも平均 2.5 回／年以上は学会や研究集会・国際会議で口頭発表を行っていることがわかる（資料 3-4）。
- ③ 論文引用数は、数学分野においては適切な指標ではないと多くの人が考えているが、参考として、数学分野の標準的データベースであるアメリカ数学会 MathSciNet における総論文引用数を調べると、2021 年 4 月 1 日現在に在職している教授 25 名の引用数の平均は 820 件／人である。数学分野の論文引用数としては高水準であり、注目される、あるいは影響の大きい論文が多数産み出されていることが窺える。

- ④ 数理科学の研究は基礎的な研究であり、成果の性質上、特許と結びつくことは少ないが、応用数理の分野では、企業との連携によって特許を申請した。特許出願件数は第2期中期目標期間の6年間で1件に留まっていたところ、2017年度は4件の特許出願を行った。

資料 3-4 発表論文数等（2018－2020 年）

年		2018	2019	2020
教授	欧文研究論文数	61	56	66
	（レフリー付）			
	口頭発表（国内）	43	37	34
	口頭発表（国外）	71	69	32
	/人数	26	25	25
准教授	欧文研究論文数	30	24	44
	（レフリー付）			
	口頭発表（国内）	38	53	34
	口頭発表（国外）	38	49	16
	/人数	31	30	30

(4) 研究資金

- ① 研究を支える研究資金は、運営費交付金のほか、さまざまな外部資金の獲得によって賄われている。科学研究費助成事業の採択件数については、2020 年度が 72 件（総額約 167,600 千円）であり、2015 年度の 68 件（総額約 144,265 千円）と比較して、採択額が大きく増加した。1 人で 2 件以上採択されている例もあるが、教授・准教授・助教を含めた常勤の教員がほぼ全員採択されており、専任教員（63 人）1 人当たりの平均採択額は、約 2,660 千円であった（資料 3-5）。
- ② 民間等との共同研究については、日本製鉄株式会社、国立研究開発法人理化学研究所等との契約を締結しており、2020 年度の研究経費は 11,918 千円であった。
- ③ 受託研究の獲得状況については、数学イノベーションの展開を目的とした国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）の戦略的創造研究推進事業（CREST）に採択され、2020 年度現在は 3 件のプロジェクトが進行中であり、2020 年度研究経費の合計は 64,051 千円であった。また、企業等からの寄附金の受入れは 2 件であり、合計 2,635 千円であった。
- ④ 2018 年 4 月に設置した社会連携講座「データサイエンスにおける数学イノベーション」の研究期間は、当面 2020 年度までの 3 か年であり、各年度の活動経費は 25,640 千円である。

資料 3-5 科学研究費助成事業 採択件数及び採択額の推移

採択件数（種目別）

年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
基盤研究（S）	1	2	2	2	3	3	2	2	2	1
基盤研究（A）	11	11	10	8	7	9	10	8	7	7
基盤研究（B）	10	12	9	9	12	11	13	16	19	17
その他	33	34	37	42	46	44	45	44	42	46
合計	55	59	58	61	68	67	70	70	70	72

採択額（単位：千円）

年度	科学研究費助成事業
2011	223,986
2012	179,735
2013	145,933
2014	124,347
2015	144,265
2016	164,850
2017	181,230
2018	195,739
2019	239,900
2020	167,600

(5) 国際的な連携による研究活動

- ① アジアとの交流重視の一環として、韓国的高等数学研究所（KIAS）と締結している学術交流協定に基づき、ソウルおよび東京で交互に、毎年1回二日間国際会議を開催し学術交流を図っている。国際会議のテーマは毎年異なり、2020年度は「Partial Differential Equations」をテーマにオンラインで開催された。
- ② ENS リヨン（フランス）と学術交流協定を結んでおり、リヨンおよび東京で交互に隔年で国際会議を開催している。直近では2018年度に東京大学で、様々な専門分野の研究者が交流する形式で開催された（資料3-6）。
- ③ 数理科学研究科の教員による海外の研究者との交流は、極めて活発である。当研究科を訪れる海外からのビジターは毎年100名を超えているが、2020年度は新型コロナウイルスの世界的まん延の影響により2件となっている（資料3-7）。一方の当研究科教員の2020年度の海外渡航数も、渡航制限の影響により3件となった。
- ④ 毎年10件程度の国際的な研究集会が数理科学研究科で開催され、大学院生やポストドクも含め活発に研究交流がなされている。
- ⑤ 日本数学会主催で年2回行われている「高木レクチャー」が年1回数理科学研究科で開催されており、2018年フィールズ賞を受賞した2名に代表されるように、世界から卓越した数学者が招かれ、専門分野を超えた数学者や若手研究者・大学院生を対象に研究概説講演が行われている（現在はコロナ禍のため休止中）。また、文部科学省「スーパーグローバル大学創成支援」事業等により、大学の卓越性、流動性、多様性を一層促進するために「トップ・グローバル・スカラー」を招へいしている。2016年度以降、本学に招へいされた著名研究者14名のうち11名の受入れを当研究科及びカブリIPMUが担当し、講演等を実施した。2020年度は、「2020 Seoul-Tokyo Conference」、連続講義「Berkeley-Tokyo Lectures on Number Theory」など、ほぼすべての研究集会、講演会がオンラインで開催された。
- ⑥ 教員の講義、大学院生指導等の負担を数値化し、教員間で年度を超えて負担を調整することにより、長期間海外の大学・研究機関に滞在し研究を行いやすい体制を整えている。科研費が採択された若手研究者が長期間海外の研究機関に滞在し国際共同研究を進めることを支援する研究補助金「国際共同研究加速基金（A）」には、2018年度から2020年度の3年間に3名が採択された。
- ⑦ Institut des Hautes Études Scientifiques（フランス）、Morningside Center of Mathematics（中国）、数理科学研究科の3地点をZOOM同時中継する形で、数論幾何学

のセミナーを年6回（各研究機関から2回中継）開催している。双方向同時中継で随時質問が可能であり、毎回活発な質疑応答がなされている。

資料 3-6 ENS リヨンとの学術交流協定に基づく専門分野の研究者交流実績

◆ 2018 年 2 月 19 日-20 日 Tokyo-Lyon Conference in Mathematics http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/MSF/conference/Tokyo-Lyon2018/ の開催
◆ 2018 年 2 月 21 日 Tokyo-Lyon Satellite Conference https://www.ms.u-tokyo.ac.jp/~t-tsuji/TokyoLyonSatelliteNT2018/TokyoLyonSatelliteConf2018.html
◆ 2018 年 2 月 21 日-23 日 Etienne Ghys 教授 (ENS Lyon) による集中講義 The topology of singular points of real analytic curves
◆ 2019 年 1 月 1 日-12 日 整数論の分野で Laurent Berger 教授 (ENS de Lyon) 招聘による研究交流

資料 3-7 海外からのビジター数

年 度	2017	2018	2019	2020
ビジター数	130	109	116	2

(6) 研究成果の発信／研究資料等の共同利用

- ① 1994 年以降、高校生、大学生、教員、数学に興味のある一般の方を対象に、公開講座を毎年度実施している。2020 年度の全体テーマは「かたち・づくる」であり、配信形式で開催した。
- ② 2006 年度以降、群馬県教育委員会との共催により、群馬県下の高校生を対象として、研究科が保有する玉原国際セミナーハウスで「群馬県高校生数学キャンプ」を開催している。学外の地域貢献に資するものであり、毎年 20 名以上の高校生が参加している。2018 年度は「折り紙を折る、切る、曲げる」をテーマに研究科の教員が講演を行った。（2019 年度は台風により中止、2020 年度は新型コロナウイルス感染拡大防止のため閉館により中止。）また、玉原国際セミナーハウスでは、毎年、「高校生のための現代数学講座」「沼田市中学生のための玉原数学教室」を開催している（IX 玉原国際セミナーハウス）。
- ③ 2018 年度に、日本学術振興会が募集する小学校高学年から高校生までを対象とするプログラム「ひらめき☆ときめきサイエンス -ようこそ大学の研究室へ- KAKENHI」に当研究科の企画が採択された。3 名の教員・研究員による講義「美しさを対象性とランダム性から考える」が行われ、32 名が参加した。

3 研究成果の状況

研究業績

優れた研究業績を反映して、「正標数の手法を用いた双有理幾何学に現れる特異点の研

究」に対する 2017 年度の文部科学大臣表彰（若手科学者賞）や、「極小モデル理論への新しいアプローチ」に対する 2019 年度の日本数学会賞（建部賢弘奨励賞）など、若手研究者を中心とした多数の受賞者を当研究科から輩出した（資料 3-8、3-9）。特に、2021 年は、3 月に石井志保子名誉教授が学士院賞・恩賜賞を、8 月に緒方芳子教授が Henri Poincaré Prize を、11 月に佐々田槇子准教授が第 3 回輝く女性研究者賞（ジュン アシダ賞）を受賞するなど、女性研究者の活躍が高く評価されている。

民間企業の管理職、法律家、他大学教授等の外部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、意見聴取に基づく改善を行うことで、社会からの要請に対応している。研究科の研究活動に対して、同会議の委員からは、国際レベルの論文が多数発表されている、日本を代表する数理科学研究機関として成果を上げているなどとする評価が得られている（各種資料 11-7）。

資料 3-8 各種受賞等一覧

2017年度	文部科学大臣表彰 若手科学者賞 高木俊輔
2018年度	日本数学会賞建部賢弘奨励賞 中村 勇哉、跡部 発 第 7 回 藤原洋数理科学賞奨励賞 柏原 崇人 第 11 回井上リサーチアワード 今井 直毅 第 15 回日本学術振興会賞 木田 良才
2019 年度	日本数学会代数学賞 高木俊輔 日本数学会幾何学賞 入江 慶 日本数学会解析学賞 坂井 秀隆 日本数学会出版賞 斎藤毅・河東泰之・小林俊行 第 8 回 藤原洋数理科学賞 吉田朋広 日本数学会賞建部賢弘奨励賞 橋詰 健太、舘山 翔太
2020 年度	日本数学会賞建部賢弘奨励賞 竹内 大吾

資料 3-9 数理科学各分野の顕著な研究業績の例

代数学関連	今井直毅は、局所ラングランズ対応に関連する幾何学について研究を進めてきた。特に、2016 年頃に、ファルグが出した、p 進体から定められるファルグ-フォンテーヌ曲線上のベクトル束のモジュライ・スタック上の偏屈層を使うことで、任意の（準分裂な）G に対する局所ラングランズ対応の幾何学的実現が得られるという予想（ファルグ予想）に対し、モジュライ・スタックの「非半安定部分」の幾何学を（non-basic な）ラポポート-ジンク空間の幾何学と結びつけて調べることで、非半安定部分のコホモロジーに超尖点表現が現れないことを証明し、このファルグ予想を解決した。また、最近の研究では、Deligne-Lusztig 構成によって得られたある多様体の ℓ 進コホモロジーが、有限ユニタリ群の Heisenberg-Weil 表現の幾何学的実現を与えること、および Howe 対応が unipotency を保つことを示している。こうした研究業績により第 11 回（2019 年度）井上リサーチアワードを受賞した。 高木俊輔は、代数多様体の特異点論と正標数の手法について、代数多様体の特異点、特に F 特異点と呼ばれる、フロベニウス写像を用いて定義される正標数の特異点について研究した。F 特異点が、標数 p への還元を介して、標数 0 の双有理幾何学に現れる特異点と対応することを示すのが大きな目標の一つである。また F 特異点の研究の大域版として、フロベニウス分裂を用いて定義される射影多様体の幾何学的性質についても研究した。これらの研究業績により、2017 年科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞、2019 年日本数学会代数学賞を受賞した。 なお、2021 年 3 月に、石井志保子名誉教授が「特異点に関する多角的研究」により学士院賞・恩賜賞を受賞したことは特筆に値する。
-------	--

幾何学関連	河澄響矢は、久野雄介（2009 年度博士課程修了）と共に、Dehn twist の曲面の基本群への作用を Goldman Lie 代数を用いて記述し、その Johnson 準同型による像の Magnus 展開の公式を与えた。さらに研究を進めて、Goldman-Turaev Lie 双代数を用いて幾何学的に Johnson 余核を検知する方法を開発した。また、Anton Alekseev、Florian Nae を加えた 4 人での共同研究で、Lie 理論に由来する Kashiwara-Vergne 問題が、種数 0 の場合の Goldman-Turaev Lie 双代数の形式性を与える Magnus 展開を求める問題と等価であることを証明し、Kashiwara-Vergne 問題の新解釈を与えた。これらの業績により、2021 年度日本数学会幾何学賞を受賞した。 小林俊行は、無限次元の表現の分岐則における対称性破れ作用素に関する研究において、重複度の有限性・一様有界性に関する必要十分条件を発見・論証するとともに、微分作用素として表示可能な対称性破れ作用素の構成手段(F-method)を開発し、共形幾何のモデル空間における対称性破れ作用素の構成と完全な分類を行った。加えて、実代数多様体上の正則表現が緩増加になるための判定条件の発見、不定符号の局所対称空間に対する、最初の大域解析の結果を得るなど顕著な成果を挙げた。これらの業績により、2017 年にアメリカ数学会フェローに選出された。また、2019 年度日本数学会出版賞を、編書『数学の現在 i、e、π』東京大学出版会、により受賞している(斎藤毅、河東泰之との共同受賞)。
基礎解析学関連	緒方芳子は、量子スピンの、基底状態でスペクトルギャップを持つハミルトニアン(物理系の時間発展を定める自己共役作用素)の分類問題に取り組んできた。特に、最近では、SPT(symmetryprotected topological)相の分類について研究を行っている。on-site、あるいはreflection symmetry といった対称性を持つ(スペクトルギャップを持つ)ハミルトニアンについて index を定義し、この index が「スペクトルギャップと対称性を保ったまま移りあえる」という基準による分類について不変量であることを一般の設定で数学的に厳密に示した。また、この index を用いて Lieb-Schultz-Mattis type theorem という、「基底状態がただ一つで、スペクトルギャップを持つ、ということを禁じる定理」を示した。これらの業績により、数理解析の 3 年に 1 度の大きな大会である International Congress of Mathematical Physics の 2021 年大会において全体講演を行い、Henri Poincaré Prize を受賞した。 木田良才は、離散群の測度空間への作用とそれからできる軌道同値関係の研究において、元来、ヒルベルト空間上の作用素からなる環の研究において興味を持たれた対象であり、現在では幾何学、トポロジー、確率論などにまつわる離散群の研究とも関わりが深く、そのような諸分野において見出された離散群の特性が、軌道同値関係の構造にどのような影響をもたらすかをテーマとした研究を進めた。曲面の写像類群をはじめとする、いくつかの特殊な離散群に対し、その作用がもつ剛性とよばれる性質を明らかにした。これは、作用の情報がその軌道同値関係から完全に復元できることを意味し、古典的な結果とは一線を画すものである。さらにこの結果は、フォンノイマン環の研究に影響を及ぼし、その同型問題の解決に貢献した。これらの成果により、作用素環賞(2016 年)、日本数学会賞春季賞(2018 年)、日本学術振興会賞(2019 年)を受賞した。
数理解析学関連	坂井秀隆は 4 次元パンルヴェ型方程式の分類を目的として、とくにフックス型方程式の変形理論に対応する場合の 4 種類の非線型方程式を、ハミルトン系の形で求め線型方程式の分岐しない場合の退化を考え、22 種類の 4 次元パンルヴェ型方程式と線型方程式との対応を与えた。また、小木曾・塩田による有理楕円曲面の分類に対応するハミルトン系の分類を行い、双二次形式で作られるものを含むハミルトン関数と曲面の対応を調べ、バックlund 変換の構成を行った、また、線型 q 差分

	方程式の中間畳み込みを構成し、その主要な性質に証明をつけ、q 差分パレルヴェ方程式の解の級数表示を求めた。これらの業績により、2019 年度日本数学会解析学賞を受賞した。 山本昌宏は、偏微分方程式を中心にした応用解析の研究において、逆問題（偏微分方程式の係数などの物理的な特性を利用可能なデータから決定する問題）について、一意性や安定性などの理論的な成果を広範なクラスの偏微分方程式に関して確立してきた。また、非整数階偏微分方程式（未知関数の導関数が自然数とは限らない方程式であり、特異拡散などのモデル）について、解の一意存在や定性理論などの基礎理論の研究を行っている。これらの研究により、2014 William F. Ames JMAA BestPaper を受賞した。また、長年にわたる逆問題などの研究業績が評価され、2019 年 4 月にルーマニア科学者アカデミーの名誉会員に選出され、名誉会員就任記念講演を行った。また、2021 年 3 月にイタリアのメッシナ学士院(Accademia Peloritana dei Pericolanti) の外国人会員に選出された。
応用数学及び統計数学関連	柏原崇人は、流体の数値シミュレーションの理論と応用両面の研究を行い、界面条件(interfacial transmission condition)問題を課した問題で数値計算スキームを開発し、流体と多孔質媒体が相互作用する Stokes-Darcy 問題において不連続ガレルキン法によるスキームを提案することに成功した。また、地球流体力学の分野で支配方程式系の一つとして知られている Primitive 方程式に対して。最大正則性の理論を整備し、放物型方程式と同様な平滑化効果を持つことを示した。これらの業績により 2018 年度第 7 回藤原洋数理科学賞を受賞した。 吉田朋広は、大規模な従属性のモデリングとその基礎となる確率統計学の研究において、極限定理、無限次元確率解析と漸近展開、擬似尤度解析による漸近決定理論の研究を進め、従属系に対するスパース推定や情報量規準へ応用した。また、高頻度データに基づく統計的モデリング、および解析ツールとして役立つソフトウェア YUIMA の開発を行った。これらの業績により、2019 年度、第 8 回藤原洋数理科学賞大賞を受賞した。

IV 大学院教育プログラム

1 数物フロンティア・リーディング大学院 (FMSP)

本プログラムは 2011 年度よりスタートした文部科学省「博士課程教育リーディングプログラム」事業によるもので、2012 年度 150,000,000 円、2013、2014、2015 年度は各年度に 270,000,000 円、2016 年度 217,720,000 円、2017 年度 205,680,000 円、最終年度となる 2018 年度は 143,153,000 円の補助金を得た。2018 年度までに採用されたコース生への経済的支援は全学支援によりプログラム修了まで行われ、研究集会開催等のプログラム活動も継続している。

数物フロンティア・リーディング大学院 (FMSP) は本研究科と理学系研究科物理学専攻、地球惑星科学専攻が連携し、カブリ数物連携宇宙研究機構と協力して行う大学院教育プログラムで、2012 年 10 月 1 日にオンリーワン型として採択された。補助先端数学のトレーニングと研究活動を確固たるアイデンティティとし、既存の分野にとらわれず広い視野を持ち、数学力を発揮できる博士人材を育成することを目的としている。養成する人材像は、数学と諸科学に対してグローバルな視点を持ち、高度な数学を創成、展開しうる人材および、最先端の数学を使いこなし、産業・環境分野に応用して社会に貢献しうる人材である。以下はその活動についての報告である。

(1) コースの特色

① 複数教員指導体制

本コースでは、指導教員以外に、FMSP 担当教員が副指導教員として各コース生にアサインされる。

② コース生への経済的支援

現在コースに在籍しているのは博士後期課程 2～3 年の 2 学年で、月額 20 万円の奨励金を支給している。奨励金は博士号取得時まで給付されるが、博士後期課程の期間における、給付期間の上限は 3 年間である。また奨励金に加えて、海外渡航、国内出張などの旅費を補助している。

(2) コース修了の要件

① 必修となるコースワーク

プログラム生にはコースを修了するまでに次の授業科目の履修が義務付けられる。

- ・「数物先端科学 I～X」及び「数物連携先端科学 I～XX」の中から 6 単位
- ・「社会数理先端科学 I～VII」の中から 2 単位

「数物先端科学」及び「数物連携先端科学」は、数理科学研究科、理学系研究科、カブリ数物連携宇宙研究機構の教員が担当し、オムニバス講義、集中講義などの形式でも開講され、コース生は自専攻以外の科目を選択することができる。

② 博士後期課程における必修項目

博士後期課程に以下のいずれかに参加することをコース修了の要件としている。

- ・海外の研究機関等への 1 ヶ月以上の派遣
- ・企業等における 1 ヶ月以上のインターンシップ

コロナ禍の影響で海外渡航が難しいため、2020 年度より代替要件としてオンライン講演、聴講も認めている。

③ FMSP が主催あるいは共催する学術的会合への参加

FMSP が主催あるいは共催する各種セミナーや研究会などの学術的会合への参加を奨励し、カブリ数物連携宇宙研究機構におけるワークショップなど、若手人材育成の立場から、コース生に出席を義務付ける学術的会合も開催される。

2016年度から社会数理先端科学を拡充し、社会数理コロキウムや社会数理実践研究を新しく設けた。

社会数理実践研究では、企業等から課題を提起していただき、コース生がグループに分かれて FMSP 特任助教などの指導のもとで一定期間研究を行い、数理科学実践研究レターに論文として投稿させる。2019年度に活動を開始したU～Y班の学生は研究成果を論文にまとめ、「数理科学実践研究レター」(<https://www.ms.u-tokyo.ac.jp/lmsr/>)に出版された。2020年度開始のa～f班は、中間報告会を2021年5月22日(土)、成果発表会を2021年10月30日(土)に開催した。

2020～2021年度の課題と企業は以下のとおり。

- a ゴルフ：ゴルフスイングに関する数理的アプローチの検討
(アビームコンサルティング株式会社)
- b リスク：複雑系におけるリスク分析の数理科学的研究
(東京海上ディーアール株式会社)
- c 金属：結晶・物質・材料を動機付けとする数学の問題
(日本製鉄株式会社／東大数理社会連携講座)
- d 経験：画像解析、深層学習に対する数学的アプローチへの期待
(株式会社ニコン)
- e 接合：さりげない作業をロボットにさせよう ～人のさりげない作業(実は複雑系)の数学表現と数理モデルの構築～ (FA・Robot Sier 企業コンソーシアム)
- f 空調：空調を取り巻く課題に対する数学的アプローチへの期待
(ダイキン工業株式会社)

2020年度は、14名がプログラムを修了した。修了生の進路は、大学教員や研究員、日本学術振興会特別研究員の他に民間企業への就職もあり、今後これらの博士人材が広範な分野で活躍し、リーダーシップを発揮することが期待されている。(Annual Report p.4)

(3) 海外研究者の招聘・学生の海外渡航

2020年度は、コロナ禍の影響により海外からの研究者招聘、学生の海外渡航とも実施できなかった。修了要件の海外渡航はオンライン講演、聴講も認めており、海外研究者との交流機会が減ることのないよう努めている。

資料 4-1 海外研究者の招聘数

年度	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	計
招聘数	44	50	18	40	5	20	23	45	0	245

資料 4-2 学生の海外渡航者数

年度	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	計
短期	5	41	26	33	21	25	23	17	0	191
長期	1	18	36	27	33	22	19	1	0	157
計	6	59	62	60	54	47	42	18	0	348

(4) 研究集会、FMSP レクチャーズ等の開催

2020年度は、FMSP 主催または共催での研究集会、ワークショップ、研究所見学会等を8件開催した。(各種資料 11-8、11-9)

資料 4-3 研究集会等開催件数

年度	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	計
研究集会、 ワークショップ	10	26	26	30	26	19	15	16	8	176
FMSP レクチャーズ	10	32	34	35	16	7	4	6	0	144

資料 4-4 運営組織

運営組織



2 数物フロンティア国際卓越大学院（WINGS-FMSP）

東京大学では、新しい価値創造に挑戦するとともに、他分野や異文化との積極的な対話と協働を進め、その知見を社会にフィードバックできる博士人材を育成するため、複数の研究科等が連携して構築した修博一貫の教育プログラム「国際卓越大学院教育プログラム（WINGS）」を展開している。「数物フロンティア国際卓越大学院（WINGS-FMSP）」は、2018年度で補助期間が終了となった「数物フロンティア・リーディング大学院」の発展的継承プログラムとして2019年度に採択された。理学系研究科、経済学研究科、新領域創成科学研究科、工学系研究科、情報理工学系研究科、医学系研究科、総合文化研究科、Kavli IPMUと連携し、数学を軸とし諸科学に広がりを持つ研究領域の開拓および数学の理論を深化、創成し異分野連携ができる次世代の数学・数理科学のリーダーの養成を目指す。

(1) コースの特色

① 複数教員指導体制

本コースでは、指導教員以外に、WINGS-FMSP 担当教員が副指導教員として各コース生にアサインされる。

② コース生への経済的支援

博士前期課程では、卓越リサーチ・アシスタント(RA)を委嘱し、研究業務に対する報酬として経済的支援を行う。博士前期課程1年次には月額12万円を支給し、3月の審査で認められた場合は、2年次は月額15万円を支給する。博士後期課程からは、給付型の奨励金として月額20万円を支給する（給付期間の上限は3年間）。

③ Qualifying Exam

博士前期課程2年次の2月に、博士後期課程に進むためのQualifying Examを行う。修士論文の評価、博士後期課程入試成績、およびポスター発表の結果を総合的に考慮する。

(2) コース修了の要件

① 必修となるコースワーク

プログラムの大学院生にはコースを修了するまでに WINGS-FMSP の授業科目として開講される 82 科目から 6 単位以上修得することが義務付けられる。ただし、「社会数理先端科学 III」として開講される「社会数理実践研究」は必修とする。

② 博士後期課程における必修項目

博士後期課程において以下のいずれかを行う。

- ・ 海外の研究機関へ長期派遣
- ・ 企業、研究機関におけるインターンシップ
- ・ 学内他研究科（参加研究科内）の研究室におけるインターンシップ

③ 学術的会合への参加

スタディグループ（数理科学研究科で行われる産業界などからの課題についてのグループワーク）、WINGS-FMSP が主催あるいは共催する各種セミナーや研究会などの学術的会合、企業や研究所見学会への参加を強く推奨する。

(3) コース生の採用

WINGS-FMSP プログラムでは、修士課程 1 年次 10 月での採用を原則としている。

2021 年度は 6 月に修士課程 1 年生を対象にした募集を行い、合計 18 名の応募があった（数理科学研究科 9 名、理学系研究科 5 名、総合文化研究科 2 名、工学系研究科 1 名、情報理工学系研究科 1 名）。採用人数は以下の表のとおりである。括弧内は、卓越 RA 辞退者（他の奨学金受給等のため）の数を表す。

資料 4-5 修士課程 1 年採用人数

年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	計
数理科学研究科	9 (1)	8 (1)	7 (0)	24 (2)
理学系研究科	2 (0)	1 (0)	2 (0)	5 (0)
総合文化研究科	1 (0)	1 (0)	1 (0)	3 (0)
工学系研究科		1 (0)	1 (0)	2 (0)
情報理工学系研究科		1 (0)	1 (0)	2 (0)
計	12 (1)	12 (1)	12 (0)	36 (2)

2021 年 2 月に修士課程 2 年生のコース生の Qualifying Exam (QE) を実施し、対象者 11 名全員が合格となった。2021 年 2 月 17～24 日をポスター発表期間とし、プログラム担当教員、コース生、参加研究科教員、協力企業・研究所の関係者がポスターを閲覧し、slack を用いて質疑応答を行った（ポスター最終版は Annual Report 2020 p.106 掲載）。

3 変革を駆動する先端物理・数学プログラム (FoPM)

変革を駆動する先端物理・数学プログラム (FoPM) は、修士博士一貫の 5 年間の学位プログラムで、基礎科学の専門人材に、科学技術や社会イノベーションに広く影響を与えるためのスキルを提供することで、彼らのポテンシャルを最大化するプログラムである。2019 年度に文部科学省の卓越大学院プログラムに採択された。理学系研究科物理学専攻・天文学専攻・地球惑星科学専攻・化学専攻、工学系研究科物理工学専攻、数理科学研究科数理科学専攻の大学院生に申請資格がある。

(2) コースの特色

① 質保証

- ◆PE …必要に応じて Preliminary Exam (PE)を行い、それまで受けた教育内容を検証し、不十分な場合は、学部の科目履修や TA 経験によって補強する。
- ◆QE/FE …博士課程においても引き続き在籍できる学生を選抜する Qualifying Exam (QE)とプログラム修了判定の Final Exam (FE)を行う。
- ◆Portfolio management …学修ポートフォリオシステムにおけるモニタリングで、学生が主体的にゴールを設定し定期的に進捗を自己評価する。その内容を指導教員が確認することで、状況を把握し、適切な指導ができる。

② 分野の多様性

- ◆研究室ローテーション…自身の研究室（専門分野）とは異なる研究室で研究する機会を設け、専門に特化する前に分野全体の俯瞰力を身につけられる。
- ◆国外連携機関長期研修…海外の研究機関や企業において共同研究やインターンシップを経験できるよう旅費等を支援する。
- ◆副指導教員…指導教員に加え副指導教員を選定し、半年ごとに副指導教員への研究進捗報告を行い、異なる視点からの気づきを得られる機会とする。
- ◆Introductory Courses & Contemporary Lecture Series …高度な専門性をさらに高めるため、様々な大学院科目を提供する。
- ◆SDGs 特論、Executive Program、社会数理先端科学…社会が直面する課題を学ぶことで、自分の専門性を社会にどう生かせるかの問題意識を醸成する。

③ 人の多様性

- ◆Web-based Admission …多様な学生が受験できるよう世界標準の Web-based Admission で選考を行う。
- ◆ダイバーシティ・倫理教育…専門家のセミナーで、ジェンダー・国籍等、自分とは異なる背景を持つ人々と尊敬の念をもって交流することが重要であることを学ぶ。

④ 相互作用

- ◆学内留学…多くの外国人教員を有する Kavli IPMU 及び IRCN において研究することで、日本にいながら国際経験を積むことができる。
- ◆4PM Seminar …研究室の壁を超えてプログラム生同士が気軽に交流できる場を用意し、他分野の学生向けの短い TED 風アクティブプレゼンテーションを行い、評価し合う機会を提供する。

⑤ 出口の多様性

- ◆Academic Writing and Presentation …科学者にとって不可欠な科学コミュニケーションのうち、英語による効果的なプレゼンテーションの方法や主要な科学誌へのインパクトのある論文の投稿戦略・執筆方法等を学ぶ。
- ◆AI・量子コンピューティング演習…数学や物理学の専門性を活かし、これから企業でも需要がある AI や量子コンピューティングといった新技術を身につける。
- ◆社会課題実践演習…産業界・学内外の研究機関より様々な分野の課題を集め、ワークショップを行い、数学力や物理力により解決を目指す。
- ◆数物スタートアップ演習…学生への起業への挑戦を支援するコースを提供する。
- ◆国際キャリア研修…出口の多様化を目指し、「日本の外」「大学の外」におけるキャリアについて学ぶ。

⑥ 支援体制

- ◆多様なプログラム担当教員…本学教員のみならず、学外の教員もプログラムに参画している。女性・外国人を含む多様性あふれる教員が本プログラムを担当する。
- ◆英語力アップ…講義やセミナーを英語で提供することにより、プログラムを通じて英語力を鍛えることができる。
- ◆経済的支援…プログラム生に卓越 RA（リサーチ・アシスタント）業務を委嘱し、委嘱した研究業務に対する対価として報酬を支払うことにより、学修に集中できる環境を提供する。

(2) コース修了の要件

① コースワーク科目

定められた科目から 8 単位を履修することを義務付ける。

② 国際キャリア研修及びダイバーシティ・倫理教育

博士後期課程 2 年次までに、「日本の外」「大学の外」におけるキャリアについて学ぶ「国際キャリア研修」に参加する。また、修士課程 1 年次の間に、ジェンダー・国籍等、自分とは異なる背景を持つ人々と尊敬の念をもって交流することの重要性を学ぶ「ダイバーシティ・倫理教育」に参加する。

③ 国外連携機関長期研修

修士課程 2 年次の終わり頃から博士後期課程 2 年次の間に原則国外において共同研究又は企業インターンシップを行う。

(3) プログラム生の採用

数理科学研究科の大学院生を対象としたプログラム生の採用は 2020 年度より開始した。2020 年 6 月に修士課程 1 年生を対象にした募集を行い、WINGS-FMSP との併願を含む応募者 16 名のうち 6 名が 10 月採用となった。2021 年度からは 4 月採用（10 月より経済的支援開始）となり、2020 年 12 月に募集を行い、応募者 12 名のうち 6 名が採用となった。

「数理科学基礎共通資料」は、文系・理系のすべての教養学部学生に配布しており、前期課程数学のウェブサイトから学内で共有することが可能である。「数理科学基礎」は東京大学の数学教育の基盤をなす部分である。「数理科学基礎共通資料」は、2018 年度までに必要な改訂をほぼ終了し、2019 年 4 月には「大学数学ことはじめ－新入生のために」を出版した。また、数理科学基礎共通資料の英訳は、特任研究員、特任助教などによって全て完了し、現時点では東京大学内から閲覧可能なウェブページに掲載している（資料 5-1、5-2）。また、その英訳の第 1 稿をウェブページにアップしており、2022 年度中に完成予定である。



びに重積分に関する基礎的な内容を扱う科目であり、社会科学に関連する題材を織り交ぜて講義している。数学的な概念を把握することに重点をおいた講義は、文科生の興味を惹いており好評である。

新設した「統計データ解析 I, II」では、ソフトウェア R を用いたデータ解析の実習を行い、既設の「基礎統計」に続いて、学生が統計の数理的基礎をもとに、実際のデータに対してコンピュータを使用して解析を行えるスキルを身につけることができるようにする。文系・理系を問わず学生がこのような統計・データ解析の教育を受けることは東大の学生の大きな強みとなることが期待される。「統計データ解析 I」の講義資料は UTokyo OpenCourseWare で公開されている。(資料 5-3)

第 131 回(2020 年秋)の東京大学公開講座は、数理科学研究科が企画し、「論理」というタイトルで 3 日間、オンラインでのライブ配信とオンデマンドでのインターネット動画公開を行った。また、8 月のオープンキャンパスでは、オンラインにより高校生を対象とした講演等を行った。東京大学玉原国際セミナーハウスにおける数学の高校生キャンプは、新型コロナウイルス感染症拡大のため中止となった。2021 年度は群馬県内の適当な施設を用いて行うこと、また、Youtube を用いたオンデマンド講義配信の形で行うことが計画されている。女子中高生向けのイベント「数学の魅力」も中止となったが、2021 年度は 2022 年 3 月 13 日(日)に、2021 年度女子中高生理系進路選択事業「家族でナットク!理系最前線」として開催する予定である。

資料 5-3 「統計データ解析 I」講義資料ウェブページ (UTokyo OpenCourseWare)

http://ocwx.ocw.u-tokyo.ac.jp/course_11405/

統計データ解析 I
2017年度開講

ビッグデータの時代と言われている。近年、データの計測およびストレージ技術の発達とともに、大規模データから適切に情報抽出し、それを意思決定に活用することが必須のリテラシーとなっている。いっぽうデータの形式と対応する解析法の変化は著しく、新しい方法を正しく利用するために、普遍的な統計科学の原理を理解することが重要である。基礎となる統計数理とともに、具体的な統計解析手法とその運用も、統計ソフトウェアによるデータ解析実習を通じて習得する。

統計データ解析では、受講者が統計ソフトウェアを用いた実験によって確率的現象に慣れ、統計推測法の意味を理解し、データ解析の方法を実習する。統計ソフトウェアRの使い方を学んだあと、シミュレーションによってランダムネスと極限定理を体験する。後で必要になる確率分布を学び、基本的な記述統計量と標本分布に関する基礎事項を学習する。推測統計における基礎的な推定・検定法、および分散分析、回帰分析の方法を、データ処理を通じて実習する。

第1回	統計データ解析 I-1 統計ソフトウェア入門	小池 龍太
第2回 <td>統計データ解析 I-2 パッケージのインストール・データ構造</td> <td>小池 龍太</td>	統計データ解析 I-2 パッケージのインストール・データ構造	小池 龍太
第3回 <td>統計データ解析 I-3 ベクトルと行列の計算</td> <td>小池 龍太</td>	統計データ解析 I-3 ベクトルと行列の計算	小池 龍太
第4回 <td>統計データ解析 I-4 ファイルを用いたデータの読み書き</td> <td>小池 龍太</td>	統計データ解析 I-4 ファイルを用いたデータの読み書き	小池 龍太
第5回 <td>統計データ解析 I-5 基本的な描画</td> <td>小池 龍太</td>	統計データ解析 I-5 基本的な描画	小池 龍太
第6回 <td>統計データ解析 I-6 データのプロット</td> <td>小池 龍太</td>	統計データ解析 I-6 データのプロット	小池 龍太
第7回 <td>統計データ解析 I-7 中心極限定理</td> <td>小池 龍太</td>	統計データ解析 I-7 中心極限定理	小池 龍太
第8回 <td>統計データ解析 I-8 確率分布</td> <td>小池 龍太</td>	統計データ解析 I-8 確率分布	小池 龍太
第9回 <td>統計データ解析 I-9 確率分布・基礎的な記述統計量とデータの集約</td> <td>小池 龍太</td>	統計データ解析 I-9 確率分布・基礎的な記述統計量とデータの集約	小池 龍太
第10回 <td>統計データ解析 I-10 基礎的な記述統計量とデータの集約</td> <td>小池 龍太</td>	統計データ解析 I-10 基礎的な記述統計量とデータの集約	小池 龍太
第11回 <td>統計データ解析 I-11 推定・検定</td> <td>小池 龍太</td>	統計データ解析 I-11 推定・検定	小池 龍太
第12回 <td>統計データ解析 I-12 検定・分散分析</td> <td>小池 龍太</td>	統計データ解析 I-12 検定・分散分析	小池 龍太
第13回 <td>統計データ解析 I-13 分散分析・回帰分析</td> <td>小池 龍太</td>	統計データ解析 I-13 分散分析・回帰分析	小池 龍太

Recommended for you

VI 戦略的パートナーシップ大学プロジェクト

東京大学では、2014 年 10 月に文部科学省「スーパーグローバル大学創成支援」事業に採択されたことを機に、海外の限られた大学との「戦略的パートナーシップ構築プロジェクト」に対する部局と部局間の取組みを国際本部グローバル・キャンパス推進室がサポート役となって進めている。これは「東京大学グローバルキャンパスモデルの構築」の実現のために、総合的教育改革とともに大きな柱となる取組みである。すでに 2013 年に、東京大学とプリンストン大学との間の戦略的パートナーシップが締結されており、その一環として数理科学研究科では Princeton-Tokyo Workshop on Geometric Analysis (2015 年 3 月 16 日～20 日) が開催された。

2014 年 10 月に、数理科学研究科がとりまとめ部局となって、カリフォルニア大学バークレー校との間の戦略的パートナーシップ構築プロジェクトが採択された。配分予算額は 2014 年度 500 万円、2015 年度 1,000 万円、2016 年度 870 万円であった。

2017 年度より、第 2 期戦略的パートナーシップ大学プロジェクトとの一つとして、数理科学研究科がとりまとめ部局となっているカリフォルニア大学バークレー校とのプロジェクトが採択された。配分予算については、2017 年度が 1,100 万円、2018 年度が 620 万円、2019 年度が 926.5 万円、2020 年度が 990 万円、2021 年度が 503.9 万円である。

第 2 期戦略的パートナーシップ大学プロジェクトでは部局間交流にとどまらず、大学全体での分野横断的な相互連携が求められている。参画部局は、数理科学研究科のほか、カブリ数物連携宇宙研究機構、理学系研究科、工学系研究科、総合文化研究科、社会科学研究所、教育学研究科である。東京大学全体のカリフォルニア大学バークレー校との活動についてはウェブサイトで公開している（資料 6-1）。

このプログラムの 2016 年度以降の主な活動は、次のとおりである。

- 2016 年度

カリフォルニア大学バークレー校において 11 月 14 日から 23 日に Berkeley-Tokyo Autumn School “Quantum Field Theory and Subfactors” が開催され、数理科学研究科から派遣された 5 名の教員による講義が行われた。一方、数理科学研究科においては、UC Berkeley の Arthur Ogus 教授による集中講義が 11 月 14 日から 25 日の期間に行われた。

また、2017 年 1 月 9 日から 13 日に Tokyo-Berkeley Mathematics Workshop “Partial Differential Equations and Mathematical Physics” が数理科学研究科において開催され、カリフォルニア大学バークレー校から招聘された Peter Hintz フェロー及び Maciej Zworski 教授による講義が行われた。

- 2017 年度

2017 年 5 月 22 日から 25 日に東京大学玉原国際セミナーハウスで Workshop on arithmetic geometry at Tambara, 2017 を開催し、カリフォルニア大学バークレー校から大学院生、ポスドク研究員を招聘した。

2017 年 8 月 21 日から 30 日にカリフォルニア大学バークレー校で、Berkeley-Tokyo Summer School “Geometry, Representation Theory, and Mathematical Physics”を開催し、東京大学から 10 名の学生を派遣した。

2018 年 1 月 11 日、12 日に Kavli IPMU において Kavli IPMU-Berkeley Symposium

・ 2018 年度

・ 2019 年度

(資料 6-2)。

・ 2020 年度

・ 2021 年度

検討中

資料6-1 カリフォルニア大学バークレー校との戦略的パートナーシップ活動報告

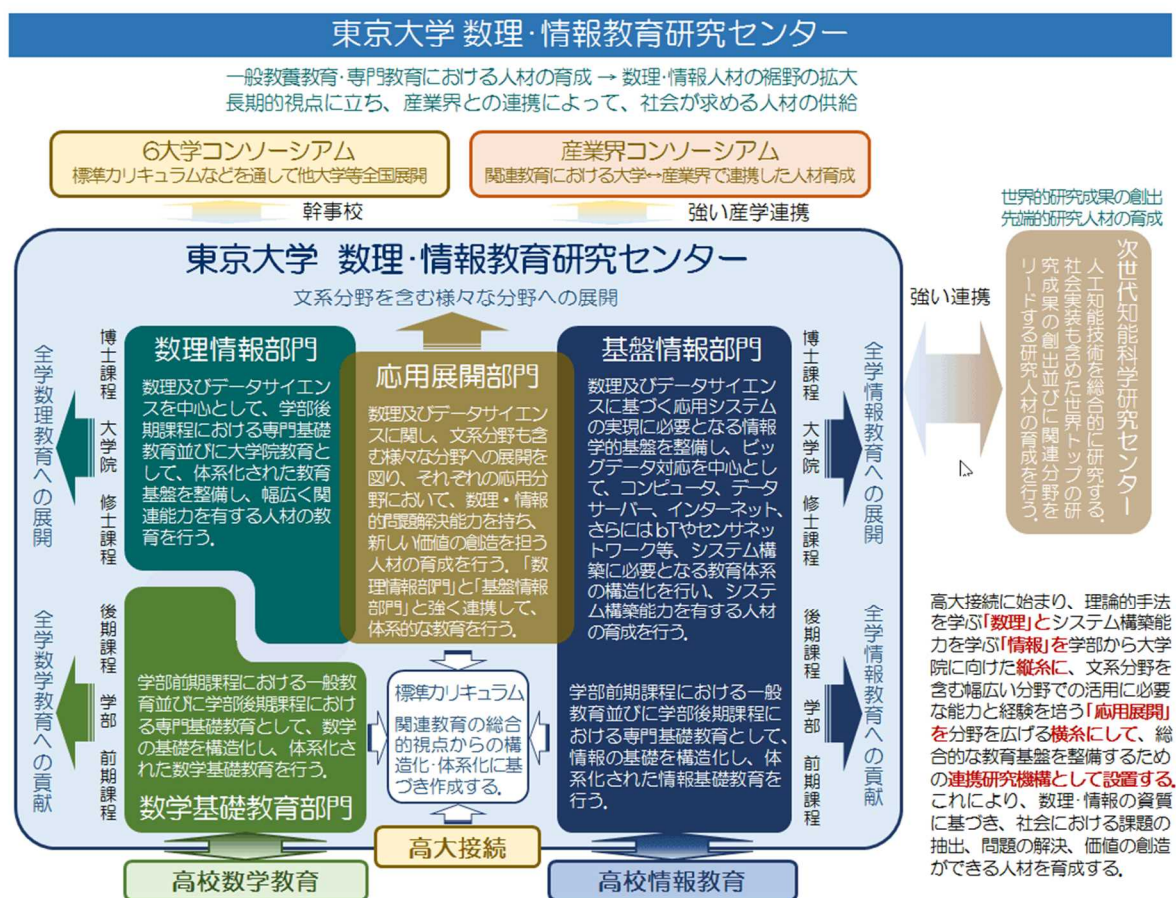


<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/MSF/UGMSS/>

VII 数理・情報教育研究センター

2017年2月に東京大学の連携研究機構の一つとして「数理・情報教育研究センター」(MI センター)が設立された。このセンターは文部科学省の数理及びデータサイエンス教育推進の一環として、日本の6大学に設置された機構の一つである。東京大学のMI センターは、情報理工学系研究科が責任部局となり、数理科学研究科、総合文化研究科等が参画している。MI センターは、理論的手法を学ぶ「数理」とシステム構築能力を学ぶ「情報」を縦糸に、文系分野を含む幅広い分野での「応用展開」を横糸にして、総合的な教育基盤を整備し、社会における課題抽出、問題解決、価値創造ができる人材を育成することを目的とする。センターには4部門(数理情報部門、数学基礎教育部門、基盤情報部門、応用展開部門)を設け、数理科学研究科は、主として数学基礎教育部門に携わっている。数学基礎教育部門では、学部前期課程並びに学部後期課程において、数学の基礎を構造化し、体系化された数学基礎教育を行うことを目指しており、数理・情報、データサイエンス教育の基礎としての数学の重要性を強調している点が、東京大学のMI センターの特徴の一つである。2017年度に工学部における講義「数理手法Ⅳ」として、楠岡成雄特任教授による、確率論、確率過程についての講義が開講され、UTokyo OpenCourseWareなどで公開されている。このように、本郷における数学教育を体系的に実施することも、数学基礎教育部門のミッションの一つとなっている。また、MI センターでは、他の教育機関等の標準的な教育モデルの策定に資するため、関係する複数の他大学のセンターとコンソーシアムを形成し、標準カリキュラムの策定と普及等、関連する活動を協働して進めるとともに、大学、産業界、研究機関等とも幅広くネットワークを形成し、地域や分野における先進的教育モデルの拠点として実践的な教育の普及に努めることを目指している(資料7-1、7-2)。

東京大学における統計・データ解析教育の強化は喫緊の課題である。周知のように、東京大学では長年、前期課程において、統計は社会科学の科目として開講されてきており、経済・統計部会による「基礎統計」がその中心であった。数理科学研究科では、昨年度Aセメスターにおいて、展開科目として「統計・データ解析」を開講し、さらに、本年度からSセメスターに「統計・データ解析Ⅱ」、Aセメスターに「統計・データ解析Ⅰ」を新設した。「統計データ解析Ⅰ、Ⅱ」では、ソフトウェアRを用いたデータ解析の実習を行い、現行の「基礎統計」に続いて、学生が統計の数理的基礎をもとに、実際のデータに対してコンピュータを使用して解析を行えるスキルを身につけることができるようにすることを目指している。文系・理系を問わず学生がこのような統計・データ解析の教育を受けることは東大の学生の大きな強みとなることが期待される。「統計・データ解析Ⅱ」は、多変量解析なども含むやや高度な内容である。数理・情報教育研究センターの客員教員の協力も得て、これらの講義の開講を拡充した。また、「統計データ解析Ⅰ、Ⅱ」などを含めて、横断型教育プログラムを創設するとともに、統計・データ解析の社会人教育を目的とし、イクステンションスクールを開始した。さらに、オンラインでの講義を拡充するため、横断型プログラムのうち重要なものをビデオにとり、アーカイブ化を行っている。理学部数学科の講義では、複素解析学Ⅰ、Ⅱも選ばれている。



資料7-2 楠岡成雄特任教授「数理手法IV」ウェブページ (UTokyo OpenCourseWare)

http://ocw.u-tokyo.ac.jp/course_11395/

The screenshot shows the UTokyo OpenCourseWare (OCW) interface. At the top, there's a navigation bar with 'Home', 'Find Courses', 'Featured Courses', and 'About'. Below this, the course '数理手法IV' (Mathematical Method IV) by Shigeo Kusuoka is featured. A video player shows a lecture. Below the video, there's a list of 5 sessions:

- #1 数理手法IV - 1 初めに | 楠岡 成雄 (Mathematical Method IV - 1 | Shigeo Kusuoka)
- #2 数理手法IV - 2 確率論の基礎① | 楠岡 成雄 (Mathematical Method IV - 2 | Shigeo Kusuoka)
- #3 数理手法IV - 3 確率論の基礎② | 楠岡 成雄 (Mathematical Method IV - 3 | Shigeo Kusuoka)
- #4 数理手法IV - 4 条件付期待値 | 楠岡 成雄 (Mathematical Method IV - 4 | Shigeo Kusuoka)
- #5 数理手法IV - 5 マルチンゲールの理論① | 楠岡 成雄 (Mathematical Method IV - 5 | Shigeo Kusuoka)

VIII 数理科学連携基盤センター

数理科学連携基盤センター(Interdisciplinary Center for Mathematical Sciences, ICMS)は、2013年4月に、産業および諸科学との連携のもとで、学際的な数理科学の教育研究を進めるために設立された。数学は科学の共通の言葉を提供しているが、それ以上に、実に様々な分野において、科学者が物事を全体として記述するための強力な手段を提供しており、数理科学が科学や技術の基礎として不可欠なものとなっている。多くの科学分野や産業が、新しい数学の方法や数学の素養を持つ科学者を必要としており、数学とそのさまざまな応用分野との共生関係はますます広がっている。当センターでは、諸科学や産業界との連携を通じて、数学研究を応用に結び付けていくとともに、そのための教育プログラムも整備していく予定である。

また、2014年12月には、数理科学の素養を持つ人材が広い分野で活躍できることを目指し、ICMSにキャリア支援室が設置された。

<https://www.ms.u-tokyo.ac.jp/career/> 参照

(1) 活動方針および2021年12月までの活動成果

- ① これまでの学術連携・社会連携の記録を整備する。具体的には、連携併任講座の記録、社会数理特別講義の記録ならびに共同研究受け入れ(相談のみも含む)の記録、寄附講座の記録、卓越大学院・リーディング大学院・GCOE 研究会の記録、スタディグループの記録ならびに社会人学生の記録を行う。なお、記録対象は数理科学研究科設立から現在までの過去20年間を対象とする。
- ② 研究の国際連携を推進する。カブリ数物連携宇宙研究機構との教員・研究員・学生の相互交流を促進する。
- ③ センター内に社会連携講座を設置する。現在、『冷媒熱流体の数理』(2021年7月1日～2024年6月30日、ダイキン工業株式会社)と『データサイエンスにおける数学イノベーション』(2018年4月1日～2023年3月31日、日本製鉄株式会社)の2つが設置されている。
- ④ 産業界との連携活動の受け入れ窓口としての活動を行う。具体的には、ウェブページの立ち上げ、センターの広報活動の推進、連携相談窓口の開設(※ ウェブページに反映)、企業等とのスタディグループによるワークショップ(年3回)の開催支援(各種資料11-6)
- ⑤ 卓越大学院プログラムにおける学術連携ならびに社会連携を支援する社会数理先端科学の開講支援、大学院学生の研究施設ならびに企業へのインターンシップ支援を行う。更には、卓越大学院プログラム、リーディング大学院およびGCOEで培った理学系研究科、経済学研究科、新領域創成科学研究科、工学系研究科、情報理工学系研究科、医学系研究科、総合文化研究科との連携を維持発展する。
- ⑥ 2021年1月12日には、初めてICMSワークショップと銘打ち、ワークショップ「数理・人工知能・医学：数理科学と医学との協働」をオンラインで開催した。約40名の参加があり、活発な議論がなされた。また、このワークショップをグラフィックレコーディング(イラストと文字情報の融合)という形式で記録し、センターのウェブページで公開した。<https://www.ms.u-tokyo.ac.jp/icms/collaboration210114.html>を参照のこと。数理科学分野と各分野との協働研究事例として、広く一般向けに参照してもらうことを意図している。今後、このグラフィックレコーディングによる協働研究事例を増やす予定である。また、2020年度はコロナ禍にあり、対面でのコミュニケーションが困難であったため、大学院生向けに企業のオンライン見学会を企画し、会社や職場の紹介とともに、若手社員の1日の様子や業務の紹介をしてもらった(12月10日：Arithmer株式会社、12月22日：豊田中央研究所)。
- ⑦ 日本数学会および日本応用数理学会主催の「数学・数理科学専攻若手研究者のための異分野・異業種交流会」を共催している。2019年度(10月26日)と2020年度(10月31日、オンライン)は、連携基盤センターが実行委員会を構成し開催した。2021年度も引き続き、早稲田大学理工総合研究所と共同で連携基盤センターが実行委員会を組織し、11月13日に開

催した。

(2) センターの構成（運営委員会及び部門設置）

当センターには運営委員会が置かれ、学術連携部門ならびに社会連携部門の2つが設置された（資料8-1、8-2）。

資料8-1 数理科学連携基盤センター運営委員

役 職	職 位	氏 名
センター長	教授	齊藤 宣一
委員	教授	時弘 哲治（研究科長）、斎藤 毅（副研究科長）、山本 昌宏

資料8-2 数理科学連携基盤センターの部門設置

部門名	職 位	氏 名
学術連携部門	教授	会田 茂樹、ウィロックス・ラルフ、緒方 芳子、時弘 哲治
	特任教授	◎大田 佳宏、◎儀我 美一、◎藤原 毅夫、◎村田 昇
	准教授	◎小池 祐太、松井 千尋
	助教	間瀬 崇史
社会連携部門	教授	稲葉 寿、金井 雅彦、齊藤 宣一、山本 昌宏、吉田 朋広
	特任教授	中川 淳一
	准教授	柏原 崇人、佐々田 慎子

◎は専任、無印は併任

(3) 大学院数理科学研究科・理学部数学科キャリア支援室（略称：数理キャリア支援室）

2014年12月に数理キャリア支援室が数理科学連携基盤センターの下に設立され、次のスタッフにより運営されている。以下にその活動について述べる。

場所	数理科学研究科棟3階303号室
開室時間	月、火、金 13:00-16:00（原則として）（それ以外の時間帯は事前連絡で対応）
室長	山本 昌宏（大学院数理科学研究科・教授）
キャリアアドバイザー	池川 隆司

キャリア支援室の主要なミッションは、東京大学理学部数学科及び大学院数理科学研究科に在籍する学生ならびにポストドクターの就職やキャリア形成を支援することである。従来は対応する機能を持った組織が本郷にあっただけであったが、研究科内に設置され、数理科学研究科の学生・ポストドクターへの日常的なきめ細かい対応を行えるようになった。また、研究科では、従前より就職担当の教授が1年ごとに指名され、各年度の就職活動を支援していたが、キャリア支援室は就職担当のそのような活動と密接に連動しつつ、企業の次年度以降のリクルート方針などの情報収集を基に、大学院の課程年限に対応する2～3年という期間で院生らのキャリア形成の支援を行っている。

当研究科において、このようなキャリア支援室が必要になった背景を以下に述べる。ともすれば、数学は現実とは遊離した抽象的な学問であるかのように誤解されることがあるが、実は数学の抽象性や一般性こそが、社会の諸問題や異分野の課題の解決において、大きな威力を発揮している。このことは、例えば当研究科における異分野連携や産学連携の活動を通じた数多くの成果によって示されている。昨今、大学のような研究機関のみならず広く社会においても、数学の専門的な知識だけではなく、錯綜した複雑な現象から本質を見抜き、厳正かつ中立的に議論を進めていくという数学に共通する思考方式が重要視さ

れており、数学が社会や経済を動かす大きな力になるという認識が深まっている。このような状況から、数学を専攻してきた学生やポストドクターが社会の多様な分野で活躍できる可能性が大きく広がっている。

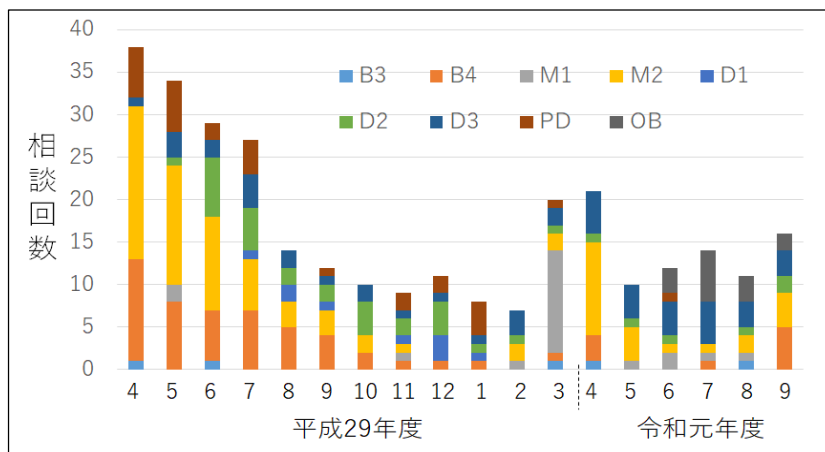
その一方で、彼らが将来の多様なキャリアを考える際の情報や出会いを得ることは必ずしも簡単ではない。そこで、キャリア支援室では、学生やポストドクターの適切なキャリア・デザインを支援するため、インターンシップ・就職先の紹介を含む個々の面談の他に、各種セミナーや見学会などを適宜開催している。

支援室では、産学にわたって経験豊かなキャリアアドバイザー・池川隆司（当研究科・特任研究員、早稲田大学理工学術院元客員教授（現招聘研究員））が、室長とともに、個別に相談に応じており、柔軟なタイミングで院生・学生の就職活動をサポートし、着実に実績をあげている。

企業側のスタッフ（人事担当・役員など）とも、随時、面談の機会を持ち、インターンシップ・就職についての意見交換や情報収集を行っている。平成30年度の来訪意見交換数は19回（15社）である（平成29年度の来訪意見交換数は21回（14社）であった）。

キャリアパスの多様化や産学連携推進のために定期的に行われている活動である「産業界からの課題解決のためのスタディグループ」、「数理キャリアデザインセミナー・情報交換会」を主催しローカルオーガナイザーとして支えている。後者の数理キャリアデザインセミナー（2019年2月8日開催）では、セミナー講師を若手数理OB/OGに限定し、参加学生とセミナー講師との距離感を小さくする試みを実施したところ、過去最多の48名の学生が参加した。

資料8-3 図1 「月当たりの相談回数」



資料8-4 図2 「FMSPコース生の月当たりの相談回数」

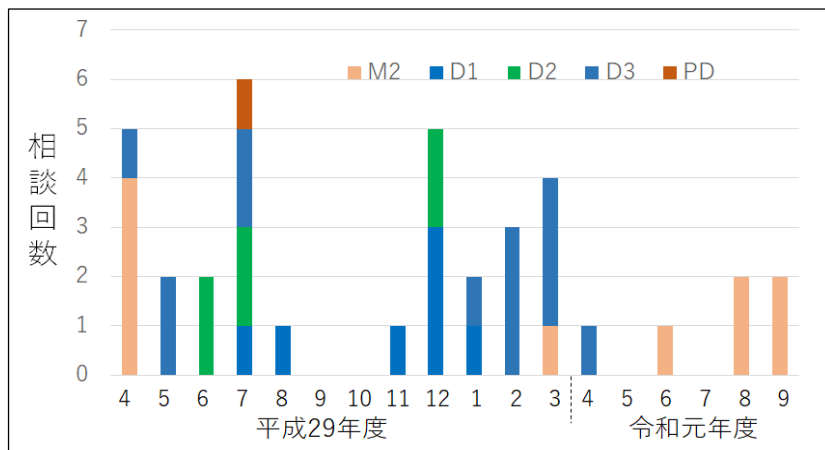


図1に全学生・ポストドクターの月当たりの相談回数、図2にFMSPコース生の月当たりの相談回数を示す。図1より、学生の就職活動が活発となる時期については相談回数が35件程度を超え、また月当たりの平均相談回数は15件程度であることがわかる。図2より、FMSPコース生においても、就職活動が活発となる時期では利用者が約6件程度となり、月当たりの平均相談回数は3件程度であることがわかる。

キャリアアドバイザーは、キャリアサポート室の依頼により、理系博士対象キャリアガイダンス（2018年10月19日柏キャンパス、11月2日駒場リサーチキャンパス、11月9日日本郷キャンパス、計120名参加）、理系修士対象キャリアガイダンス（2019年2月22日柏キャンパス、2月27日日本郷キャンパス、計107名参加）の講師を務め、数理キャリア支援室の活動は全学の支援活動にも貢献している。

以上より、数理キャリア支援室は順調に機能していることがわかる。

Ⅷ 玉原国際セミナーハウス

2005年に群馬県沼田市玉原高原内にあった「朝日の森ロッジ」を公益財団法人「森林文化協会」から東京大学が譲り受け、改修工事を行い「東京大学玉原国際セミナーハウス」として本研究科が管理運営することとなり、同年7月より運営を開始した。毎年5月中旬から11月上旬にかけて、様々な合宿型研究集会や教育活動の場として利用されている。

教科書的な数理図書を中心とした図書が多数置かれている。光ファイバーによるネットワーク環境も整備されており、テレビ中継も可能な環境となっている。セミナーハウスは林野庁の管内にあり、一般の自動車は進入が禁止されているが、セミナーハウスと一般自動車の駐車場があるセンターハウスの間は管理車両により送迎してもらうことができる。駒場キャンパスを出て、3時間後には、セミナーハウスに着くことができ利便性にも恵まれている。

毎年、多くの人たちが利用しており、これまで多数の学術セミナー・シンポジウムが行われている。（資料9-1）。

毎年秋には、理学部数学科進学生のオリエンテーションを1泊2日の日程で行っており、学部教育にも利用されており、2008年から行われていた、毎年1週間かけて行われているグローバルCOE（GCOE）「数学新展開の研究教育拠点」の玉原自主セミナーは、数物フロンティア・リーディング大学院玉原 student sessionとしてリニューアルした。

さらに、セミナーハウスの国際活動としては、2017年5月にWorkshop on Arithmetic Geometry at Tambara、同年8月に Tambara Algebraic Geometry Summer School 2017 がそれぞれ開催された。また、2018年には、米国の研究機関 Mathematical Sciences Research Institute（MSRI）との共催による MSRI Summer Graduate School “H-principle” が実施された。

2020年度以降、新型コロナウイルス感染症のまん延状況を鑑みて開設を見合わせている。

なお、当該セミナーハウスは、2018年度（平成30年度）時点までに、利根沼田保健福祉事務所より、旅館業法（昭和23年7月法律第138号）が適用される施設にあたるとの指摘を受けたことから、2018年（平成30年）10月の使用料等に関する内規改正により、旅館業法適用と見做される宿泊料を徴収せず、以降、運営等に係る管理費は、主に大学運営費をもって充てている。

現在、昨年度の運営諮問各委員の意見を踏まえて、今後の運営の在り方について、具体的な検討を進めている状況にある。（2020年度大学運営費からの運営管理費の支出は13,906,760円）

資料9-1 延べ利用者数、開催学術セミナー・シンポジウム数

年度	2017	2018	2019	2020	2021
利用人数	747	934	370	0	0
セミナー数	12	14	7	0	0

注）2020年度以降、新型コロナウイルス感染拡大防止に伴い閉館

地域貢献活動として、例年、「高校生のための現代数学講座」「群馬県高校生玉原数学セミナー」（2009年度までは「群馬県高校生玉原数学セミナー」として行われていた）、「沼田市中生ための玉原数学教室」を行っている。

「高校生のための現代数学講座」は、群馬県立沼田高校の協力を得て行っているもので群馬県の高校生を対象としている（資料9-2）。

資料9-2 「高校生のための現代数学講座」テーマ、開催日、参加人数

年度	テーマ	開催日	参加人数
2017	素数と暗号	7/15、7/22	59名
2018	複素数	7/14、7/21	42名
2019	いろいろな幾何学	7/13、7/20	66名

注）2020年度以降、新型コロナウイルス感染拡大防止に伴い閉館

「群馬県高校生数学キャンプ」は、群馬県教育委員会高校教育課と本研究科が共催で行っており、群馬県高校生数学コンテスト優秀者を対象としている（資料9-3）。

資料9-3 「群馬県高校生玉原数学キャンプ」テーマ、開催日、参加人数

年度	テーマ	開催日	参加人数
2016	リンケージ～まげて、のぼして	10/8-10/10	24名
2017	結晶とタイル張りの数学	9/16-9/18	24名
2018	折り紙を折る、切る、曲げる	10/6-10/8	24名

注）2019年度は台風により中止 2020年度以降、新型コロナウイルス感染拡大防止に伴い閉館

「沼田市中学生のための玉原数学教室」は、沼田市教育委員会と本研究科共催で行っており、沼田市中中学生が対象である（資料9-4）。

資料9-4 「沼田市中学生のための玉原数学教室」講演タイトルと開催日

年度	テーマ	開催日
2016	初等射影幾何学への誘い 絡まりとひっかかりの幾何学	10/15
2017	無限の話 人口の数学	10/13
2018	連立方程式とページランク 素数のはなし	10/12
2019	極限と等式・不等式・近似 規則性と規則	10/19

注）2020年度以降、新型コロナウイルス感染拡大防止に伴い閉館

開所作業、閉所作業や建物管理のため、草刈り、塗装などの作業においては、本研究科教員及び事務職員はもとより、教養学部等事務部からも多大な支援・協力が得られている（資料9-5）。

資料9-5 玉原国際セミナーハウス（群馬県沼田市）



X 東京大学大学院数理科学研究科基金（部局基金）

2014年度から、東大基金の枠組みで、東京大学大学院数理科学研究科基金（部局基金）を開始し、寄付を募っている。数理科学研究科における、就学支援、国際的交流、施設整備、社会貢献への援助を呼びかけるものである。

これまでに112件、合計40,730,700円の寄付をいただいた。寄付金の使用実績としては、カリフォルニア大学バークレー校、Mathematical Science Research Institute (MSRI) とのサマースクール（2018年7月）及び北京大学、ソウル国立大学、モスクワ大学をパートナー校とするサマースクール（2019年7月）に要する旅費、大学院学生の奨学支援経費等に35,887,146円を支出している。

資料11 「数理科学研究科基金」ウェブページ

<https://utf.u-tokyo.ac.jp/project/pjt49>

<http://www.ms.u-tokyo.ac.jp/alumni/foundation.html>



XI 各種資料

資料 11-1 連携併任講座 客員教員

2020 年度	青沼 君明	客員教授	明治大学大学院グローバル・ビジネス研究科専任教授	s A	統計財務保険特論IX 統計財務保険特論VIII	学部：数理科学統論H 学部：数理科学統論G
	長山いづみ	客員教授		s A	統計財務保険特論I 統計財務保険特論II	学部：確率統計学XB 学部：確率統計学XD
	竹内 康博	客員教授	青山学院大学理工学部客員教授		数理科学総合セミナーII	
	本間 充	客員教授	EVOC Data Marketing 取締役 アナリティクス部門統括		数理科学総合セミナーII	
	藤原 洋	客員教授	株式会社ブロードバンドタワー代表取締役会長兼社長 CEO		数理科学総合セミナーII	
	竹内 正弘	客員教授	北里大学薬学部教授		社会数理先端科学II	

資料 11-2 シラバスの例

統計財務保険特論Ⅲシラバス（吉田朋広教授、他3名担当）

講義題目 ／Subtitle	保険理論	
授業の目標、概要 ／Course Objectives/Overview	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。 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。 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。 損害保険：損害保険の基本的な商品及び数理的考え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。	
授業のキーワード ／Keywords	日本語用 ／Japanese	生命保険、損保数理、保険デリバティブ、再保険、支払備金、損害保険、退職給付会計、年金ALM、個人年金、企業年金、公的年金、年金、生命保険数学、判例、保険法、契約
	英語用 ／English	
授業計画 ／Schedule	講師 山内 恒人 4/28, 5/12, 5/19, 5/26 並川 敦宏 6/9, 6/16, 6/23 本多 正憲 6/30, 7/7, 7/14 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。 4月28日(火)5限 Zoomで講義を始めます。 (URLは変更の可能性がありますので、開講前にご確認ください。) このページの下にオンライン授業URLがあります。 [ITC-LMS] https://itc-lms.ecc.u-tokyo.ac.jp/	
成績評価方法 ／Grade Evaluation	出席点およびレポートによる	
教科書 ／Textbook	授業中にプリントを配布する	

参考書 ／Reference	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	推奨科目
メールアドレス ／Others	-
研究室電話番号／Laboratory room phone no	-
授業使用言語／Language Used in Class	日本語
優評価「上位3割」適用科目／Grading guidelines subject	適用しない／Not apply
LMS連携有無／LMS link or not	LMS連携有／Link

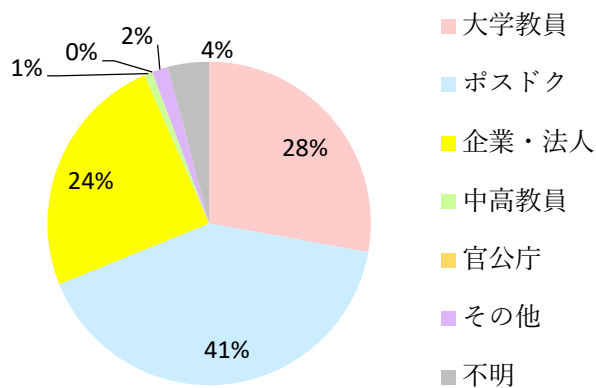
統計財務保険特論Ⅰ シラバス（長山いづみ非常勤講師担当）

講義題目 ／Subtitle	デリバティブの価格付け理論	
授業の目標、概要 ／Course Objectives/Overview	銀行や証券会社などの金融機関では、デリバティブと呼ばれる金融商品が取り扱われている。これらの商品の妥当な価格は、それに関連する株価や為替、金利などの市場変動に確率モデルを仮定することで、算出されている。 本講義ではまず、ポートフォリオ、デリバティブ等の金融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。そのうえで、デリバティブ価格を求めるための確率モデルが満たすべき性質、価格導出の原理などを考察する。これにより、新しい金融商品を考案したり、それを評価するための確率モデルを立て、価格を導出する上で必要となる基本事項を習得することを目標とする。 なお、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 ／Japanese	配当,証券価格,オプション,アメリカンデリバティブ,ヨーロピアンデリバティブ,先渡し価格,先物価格,ポートフォリオ戦略,自己資本的,完備,同値マルチンゲール測度,ニューメーラール,状態価格デフレーター,デフレーター,無裁定,裁定機会,確率積分,測度変換,伊藤の公式,ブラック-ショールズモデル,二項モデル,期待値,条件付き期待値,ブラウン運動,表現定理,凸集合,分離定理,
	英語用 ／English	dividend, stock price, option, American derivative, European derivative, forward price, future price, portfolio strategy, self financing, complete, equivalent martingale measure, numeraire, state price deflator, deflator, no arbitrage, arbitrage, stochastic integral, measure change, Ito formula, Black-Scholes model, binomial model, expected value, conditional expected value, Brownian Motion, representation theorem, convex set, separation theorem
授業計画	1. 無裁定の考え方,	

／Schedule	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 ／Grade Evaluation	課題レポートによる.
教科書 ／Textbook	講義の際にレジュメを配布予定.
参考書 ／Reference	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 ／Others	
研究室電話番号 ／Laboratory room phone no	
授業使用言語 ／Language Used in Class	日本語
優評価「上位3割」適用科目 ／Grading guidelines subject	適用しない／Not apply
LMS連携有無 ／LMS link or not	LMS連携有／Link

資料 11-3 大学院博士後期課程修了者の進路状況

修了後5年未満

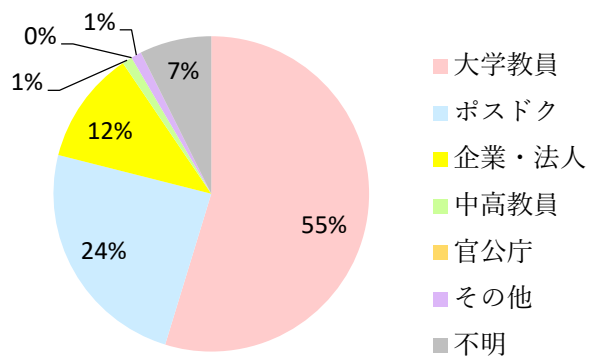


修了後 5 年未満
(H28～R2 年度修了)

大学教員	34
ポスドク	50
企業・法人	30
中高教員	1
官公庁	0
その他	2
不明	5
合計	122

(人)

修了後5年以上10年未満

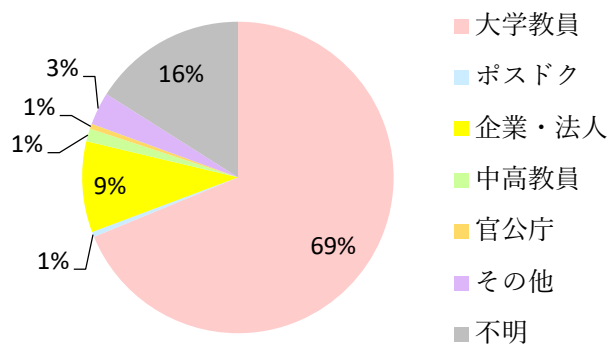


修了後 5 年以上 10 年未
満
(H23～H27 年度修了)

大学教員	52
ポスドク	23
企業・法人	11
中高教員	1
官公庁	0
その他	1
不明	7
合計	95

(人)

修了後10年以上



修了後 10 年以上
(H22 年度以前修了)

大学教員	262
ポスドク	2
企業・法人	36
中高教員	5
官公庁	2
その他	13
不明	61
合計	381

(人)

資料 11-4 学生による授業評価アンケート

年度	修士課程 修了者・退学者						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
回答者数	32 名	41 名	35 名	37 名	44 名	27 名	32 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。	22%	37%	31%	30%	32%	48%	41%
イ 期待通りの講義が多かった。	63%	54%	57%	49%	54%	44%	50%
ウ 期待通りの講義が少なかった。	13%	10%	11%	19%	13%	4%	9%
エ 期待した内容の講義はほとんどなかった。	3%	0%	0%	3%	1%	4%	0%
質問 2. 在学中に受けた教育の充実度							
ア 充実していた。	53%	59%	57%	32%	52%	44%	53%
イ おおむね充実していた。	44%	29%	31%	57%	41%	52%	41%
ウ あまり充実していなかった。	3%	10%	11%	11%	6%	0%	6%
エ 全く充実していなかった。	0%	2%	0%	0%	1%	4%	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。	6%	12%	14%	3%	9%	4%	9%
イ 十分多くの講義が理解できた。	66%	63%	69%	73%	64%	70%	66%
ウ 理解できない講義が多かった。	28%	24%	14%	19%	26%	22%	22%
エ 理解できない講義ばかりであった。	0%	0%	3%	5%	2%	4%	3%
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。	56%	73%	71%	59%	65%	67%	66%
イ おおむね理解力がついた。	31%	20%	26%	32%	29%	29%	31%
ウ あまり理解力がつかなかった。	13%	7%	3%	8%	6%	4%	3%
エ まったく理解力がつかなかった。	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

年度	博士後期課程 修了者・退学者						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
回答者数	13 名	18 名	20 名	18 名	22 名	20 名	9 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。	38%	33%	75%	33%	39%	35%	33%
イ 期待通りの講義が多かった。	38%	39%	20%	50%	40%	50%	67%
ウ 期待通りの講義が少なかった。	15%	28%	0%	11%	17%	15%	0%
エ 期待した内容の講義はほとんどなかった。	8%	0%	5%	6%	3%	0%	0%
質問 2. 在学中に受けた教育の充実度							
ア 充実していた。	46%	50%	55%	44%	54%	55%	67%
イ おおむね充実していた。	38%	44%	40%	56%	42%	40%	33%
ウ あまり充実していなかった。	15%	6%	5%	0%	4%	5%	0%
エ 全く充実していなかった。	0%	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%	11%	20%	11%	7%	15%	0%
イ 十分多くの講義が理解できた。	54%	67%	70%	56%	64%	70%	89%
ウ 理解できない講義が多かった。	46%	22%	10%	28%	28%	15%	11%
エ 理解できない講義ばかりであった。	0%	0%	0%	0%	1%	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。	75%	83%	75%	72%	77%	75%	89%
イ おおむね理解力がついた。	17%	17%	25%	28%	21%	25%	11%
ウ あまり理解力がつかなかった。	8%	0%	0%	0%	2%	0%	0%
エ まったく理解力がつかなかった。	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

資料 11-5 運営諮問会議 評価シート抜粋（教育）

2016 年度

- 学生の自主性を促すような努力や進路指導の努力がなされていて、よくやっているという印象である。
- 学生の教育の満足度も高まっており、丁寧な指導をしていると感じた。女子学生の獲得も積極的に乗り出しており、地道であるが続けて欲しい。東大生が大学院に進学するケースが多いが、内向きにならないためにも、外部からも有能な人材をとり、交流を進めて欲しい。労力の問題もあるが、大事に育てるという視点も忘れないで欲しい。
- おおむね良好であると思う。女子学生の数を増やす努力が今後とも必要かと思います。
- 数理女子（特に中高生対象）の増加については、引き続き尽力して頂きたい。保護者も巻き込むことが重要

2017 年度

- 教育体制・教育成果は素晴らしいと思います。
- 科目のナンバリングを工夫するなど御努力の跡がみられ評価できる。
- かつて提言した事項等を積極的にとり入れるなど、よりよい教育をしようという姿勢は大きく評価できる。
- 女性の研究者増のための努力については、引き続き尽力していただきたい。
- 学生の満足度が高くなっていることも評価できると考える。
- 大学の講義内容の改善、女子学生向けのセミナーなど積極的に行っていてよい。講義レベルの向上はよいが、落ちこぼれる人もいるはず。きちんとフォローして欲しい。

2018 年度

- 分野を横断する専門基礎知識の教育に今後もお取り組みいただきたい。
- 順調であると思う。
- 大学院教育はとても充実している。いろいろな分野に関わりながら専門性を深化させている。女子学生の獲得に努力されているが、なかなか結果がでないのが残念。入学時の希望とのギャップはどのようなだろうか。そういう調査があれば紹介してほしい。

2019年度

- おおむね良好であると思う。女性の活躍できる場が今後の大きな課題である。数学と社会との関わりが大きくなると思われるので、今後とも期待しております。
- 第一線の研究者と社会の広範な連携で新しい時代を担う人材の育成に引き続きお取り組みいただきたい。これまでのとても良いお取り組み（FMS Pを通じた学生時代での社会実践研究）も続けていただきたい。IBMの例のように、東大全体のプロジェクトにおいて、数理科学研究科が迅速に関与されるのは素晴らしいと思います。量子コンピュータを学生が使って研究するというのは素晴らしいと思います。
- 専門性、国際性、社会性を得るための有効な取組がされている。特に、国際性については多くの有効な取組がなされている。英語講義、外国人客員教員、戦略的パートナーシップ、FMS Pなど。女性向けの取組も今後の社会には適切で有効と感じた。

2020 年度

- 他分野への応用、国際性、女性研究者の積極的受入れなど、あらゆることを意識した方針はすばらしい。
- 女性の研究者増のために、気が長い話であるが、小、中、高生への働きかけ、イベントを実施すべきであるが、オンラインを利用すれば回数を増やしたり、日本全国を対象とすることもできるので、是非、ピンチをチャンスにして数理女子増の施策をうって頂きたい。
- 今年度はコロナの状況で大変であったと思う。損失は今後時間をかけて取り戻すべきだと思う。今後も多くの優秀な人材を輩出して頂きたい。
- きめ細かい少人数セミナーは、企業でスペシャリストとして活躍する人材を育成するのに有効な教育方法になっている。高度な専門知識を隙なく習得し、分かりやすく他者に伝える技術は有益。

資料 11-6 スタディグループの記録

- ◆ 2016年7月27日―8月2日
<http://sgw2016.imi.kyushu-u.ac.jp/>
共催：JSPS A3 フォーサイトプログラム
Transpower NZ Ltd.、九州大学 カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所、国立研究開発法人 海洋研究開発機構、村田製作所、新日鐵住金株式会社、アビームコンサルティング株式会社
- ◆ 産業界からの課題解決のためのスタディグループ 2016年12月12日
<http://faculty.ms.u-tokyo.ac.jp/~a3inverse/SGW16Dec/schedule/>
東和精機株式会社、武田薬品工業株式会社、花王株式会社
主催：数物フロンティア・リーディング大学院
共催：統計数理研究所 数学協働プログラム
- ◆ 環境数理スタディグループ 2017年 2月22日
<http://faculty.ms.u-tokyo.ac.jp/~a3inverse/SGW17Feb/#aim>
主催：数物フロンティア・リーディング大学院
共催：東京大学大学院数理科学研究科附属数理科学連携基盤センター
課題提供：和田洋一郎（東京大学アイソトープ総合センター教授）
：羽田野祐子（筑波大学機能工学系教授）
：川西琢也（金沢大学理工研究域自然システム学系准教授）
- ◆ Study Group Workshop (SGW) 2017
 - ・2017年 7月26日、27日、28日 問題提起、問題解決への取組み（九州大学）
 - ・2017年 7月31日、8月1日 問題解決のための取組み、成果報告（東大数理）ダイキン工業株式会社、日本アイ・ビー・エム株式会社東京基礎研究所、九州大学大学院芸術工学研究院、新日鐵住金株式会社、ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング株式会社、住友重機械工業株式会社
- ◆ 環境数理スタディグループ 2018年 3月28日―3月7日
<http://fmisp.ms.u-tokyo.ac.jp/FMSP180228.pdf>
主催：数物フロンティア・リーディング大学院
課題：「リチャードソンの4/3法則と大気・海洋セシウム拡散」
- ◆ Study Group Workshop (SGW) 2018
<http://sgw2018.imi.kyushu-u.ac.jp/index.html>
 - ・2018年 7月25日―27日 問題提起、問題解決への取組み（九州大学伊都キャンパス）
 - ・2018年 7月30日、31日 問題解決への取組み、成果報告（東大数理科学研究科）新日鐵住金株式会社、糸島市役所、株式会社村田製作所、株式会社東芝研究開発センター、東京大学医学部附属病院放射線科
- ◆ 産業界からの課題解決のためのスタディグループ 2018年12月10-14日
<https://www.ms.u-tokyo.ac.jp/sgw/2018dec.html>
エイベックス株式会社とアビームコンサルティング株式会社、東和精機株式会社、海上技術安全研究所
主催：数物フロンティア・リーディング大学院
共催：東京大学大学院数理科学研究科附属数理科学連携基盤センター
- ◆ 環境数理スタディグループ 2019年2月27日-3月4日

<https://www.ms.u-tokyo.ac.jp/sgw/2019feb.html>

主催：数物フロンティア・リーディング大学院

課題提供：羽田野祐子（筑波大学教授）

川西琢也（金沢大学准教授）

◆ Study Group Workshop 2019

<http://sgw2019.imi.kyushu-u.ac.jp/index.html>

2019年7月24日～7月27日 九州大学伊都キャンパス

2019年7月29日～7月30日 東京大学大学院数理科学研究科環境数理スタディグループ

糸島市、株式会社 ABEJA、株式会社デンソー、株式会社豊田中央研究所、東京大学大学院数理科学研究科

◆ 産業界からの課題解決のためのスタディグループ 2019年12月16日-20日

<http://fmisp.ms.u-tokyo.ac.jp/fmisp20191216.pdf>

エイベックス株式会社とアビームコンサルティング株式会社、羽田野祐子・筑波大学 教授、東和精機株式会社

◆産業界からの課題解決のためのスタディグループ(オンライン) 2020年12月14日-18日

日本 IBM 株式会社、年金積立金管理運用独立行政法人(GPIF)、東和精機株式会社

◆産業界からの課題解決のためのスタディグループ(オンライン) 2022年2月開催予定

資料 11-7 運営諮問会議 評価シート抜粋（研究）

2016 年度

- 論文発表や引用数も多く、活発に研究をされている様子が判りました。日本の大学のランキングが低下しているというニュースがありましたが、何が原因なのか数理科学研究科としては案ずることはない問題なのかチェックしてみることも必要かと思います。
- 数学研究は時間がかかると思うが、准教授の研究論文が増えたことは評価できる。日本を代表する数理科学研究機関として成果を上げ、存在感は増している。研究は教育とならび車の両輪、どちらもバランスよく力を注ぎ、日本の研究を引っ張って欲しい。
- 特に問題はないと思う。この調子で頑張っていたきたい。
- 研究成果が継続的に上がっているようで評価できると思う。

2017 年度

- 研究体制、研究成果は素晴らしいと思います。
- 若手である准教授の論文数が、教授と比較して少ない点が気になる。
- 社会との連携は益々進めていただきたい。
- 全体的にみて研究発表に前向きであり、この傾向を持続するよう努力してほしい。

2018 年度

- 研究者同士が自由な雰囲気でのコミュニケーションを取る仕組み、TV会議システムを活用した海外研究者とのタイムリーな対話など数学研究を前進させる取組みはとても有意義とわかった。
- 順調であると思う。このまま頑張っていたきたい。
- 社会や産業と連携を深めて着実に成果を上げている。社会のニーズに応える努力を感じる。多分野、異分野との連携に力を入れることはよくわかったが、純粋数学での世界における存在感はどの程度なのかも示してほしい。

2019年度

- おおむね良好であると思う。准教授の業績の少なさが少し気になる。
- 若手の研究者に対して安定的なポストを与え、組織として研究のレベルを刺激する方法は有効だと思います。
- 研究に関しても国際性を高める有効な取組がなされている。産業界をはじめとした社会連携の取組も進めつつあり評価される。純粋数学を適用する観点から専攻を1つにした体制も評価される。

2020 年度

- 教育と同様にあらゆることを意識した研究をしている。数学はあらゆる分野にも必要とされており、産業の立場からはより多くの業種・企業との連携をお願いします。
- 各種会議が全てオンラインとなり、若手研究者の交流・啓発の場が減っていることが問題である旨伺った。
- 概ね順調である。若手の研究状況が若干心配である。特にコロナの影響で、研究の輪が広がりにくいのではないかと思います。
- 産業会からの課題解決のためのスタディグループが継続され、着実に成果をあげていると思われる。今後も継続いただきたい。

資料 11-8 F M S P / W I N G S - F M S P 研究集会一覧

2021 年度

1. 2021 年度公開講座「p 進数」
2021 年 11 月 21～23 日（オンデマンド配信）
2. FMSP 社会数理実践研究成果発表会＜a～f 班＞
2021 年 10 月 30 日（オンライン開催）
3. WINGS-FMSP 社会数理実践研究説明会＜g～l 班＞
2021 年 7 月 30 日（オンライン開催）
4. FMSP 社会数理実践研究中間報告会＜a～f 班＞
2021 年 5 月 30 日（オンライン開催）

2020 年度

1. WINGS-FMSP, FMSP 院生集中講義
2021 年 3 月 4 日～3 月 5 日（オンライン開催）
2. 豊田中央研究所オンライン見学会
2020 年 12 月 22 日（オンライン開催）
3. 産業界からの課題解決のためのスタディグループ
2020 年 12 月 14 日～12 月 18 日（オンライン開催）
4. Arithmer 株式会社オンライン見学会
2020 年 12 月 10 日（オンライン開催）
5. 2020 年度公開講座「かたち、づくる」
2020 年 11 月 21～23 日（オンデマンド配信）
6. 数学・数理科学専攻若手研究者のための異分野・異業種研究交流会 2020
2020 年 10 月 31 日（オンライン開催）
7. FMSP 社会数理実践研究成果発表会＜U～Y 班＞
2020 年 10 月 24 日（オンライン開催）
8. FMSP 社会数理実践研究説明会＜a～f 班＞
2020 年 7 月 18 日（オンライン開催）

2019 年度

1. WINGS-FMSP, FMSP 院生集中講義
2020 年 3 月 5 日～3 月 6 日（東京大学大学院数理科学研究科 056 号室）
2. 産業界からの課題解決のためのスタディグループ
2019 年 12 月 16 日～12 月 20 日（東京大学大学院数理科学研究科）
3. 情報数学セミナー - AI と量子計算 II -
2019 年 11 月 28 日、12 月 5, 12, 19 日 木曜 5 限（東京大学大学院数理科学研究科）
4. 2019 年度公開講座「数理科学の広がり」
2019 年 11 月 23 日（東京大学大学院数理科学研究科大講義室）
5. Geometric Analysis and General Relativity
2019 年 11 月 21 日～11 月 23 日（東京大学大学院数理科学研究科大講義室）
6. FMSP 社会数理実践研究成果発表会＜O～T 班＞
2019 年 11 月 2 日（東京大学大学院数理科学研究科大講義室）
7. 情報数学セミナー - AI と量子計算 -

- 2019 年 10 月 31 日、11 月 7, 14, 21 日 木曜 5 限 (東京大学大学院数理科学研究科)
8. 数学・数理科学専攻若手研究者のための異分野・異業種研究交流会 2019
2020 年 10 月 26 日 (東京大学大学院数理科学研究科・21KOMCEE)
9. NEC 中央研究所見学会
2019 年 10 月 23 日 (NEC 玉川中央研究所)
10. Mathematical Aspects of Surface and Interface Dynamics 18
2019 年 10 月 16 日～10 月 18 日 (東京大学大学院数理科学研究科 056 号室・大講義室)
11. Study Group Workshop 2019
2019 年 7 月 24 日～7 月 27 日 (九州大学伊都キャンパス)
2019 年 7 月 29 日～7 月 30 日 (東京大学大学院数理科学研究科)
12. FMSP 社会数理実践研究説明会<U～Y 班>
2019 年 7 月 20 日 (東京大学大学院数理科学研究科大講義室他)
13. 社会数理コロキウム「全産業デジタル化と数学力による日本創生戦略」
株式会社ブロードバンドタワー 代表取締役会長兼社長 CEO 藤原 洋 氏
2019 年 7 月 1 日 17:00-18:30 (数理科学研究科棟 056 号室)
14. Workshop on Nonlinear parabolic PDEs and related fields
- in honor of the 60th birthday of Marek Fila and Peter Poláčik -
2019 年 6 月 13 日～6 月 14 日 (東京大学大学院数理科学研究科大講義室)
15. FMSP 社会数理実践研究中間報告会<O～T 班>
2019 年 5 月 25 日 (東京大学大学院数理科学研究科大講義室)
16. 表面・界面ダイナミクスの数理 17
2019 年 4 月 17 日～4 月 19 日 (東京大学大学院数理科学研究科 056 号室)

2018 年度

1. FMSP 院生集中講義
2019 年 3 月 12 日～3 月 15 日 (東京大学大学院数理科学研究科 056 号室)
2. 環境数理スタディグループ
2018 年 2 月 27 日～3 月 4 日 (東京大学大学院数理科学研究科)
3. 日産自動車(株)見学会
2019 年 2 月 21 日 (日産自動車(株)横浜本社および横浜ラボ)
4. 産業界からの課題解決のためのスタディグループ
2018 年 12 月 10 日～12 月 14 日 (東京大学大学院数理科学研究科)
5. 2018 年度公開講座「行列」
2018 年 11 月 23 日 (東京大学大学院数理科学研究科大講義室)
6. NEC 中央研究所見学会
2018 年 11 月 7 日 (NEC 中央研究所・玉川事業場)
7. Mathematical Aspects of Surface and Interface Dynamics 16
2018 年 10 月 17 日～10 月 19 日 (東京大学大学院数理科学研究科大講義室、056 号室)
8. FMSP 社会数理実践研究成果発表会 (I～N 班)
2018 年 10 月 6 日 (東京大学大学院数理科学研究科大講義室)
9. Study Group Workshop 2018
2018 年 7 月 25 日～7 月 27 日 (九州大学伊都キャンパスウエスト 1 号館)
2018 年 7 月 30 日～7 月 31 日 (東京大学大学院数理科学研究科)
10. FMSP 社会数理実践研究説明会 (O～T 班)
2018 年 7 月 21 日 (東京大学大学院数理科学研究科大講義室)
11. 日産自動車(株)NATC 見学会

- 2018 年 7 月 19 日（日産先進技術開発センター）
12. 2018 年 国立研究開発法人「海上技術安全研究所」見学会
2018 年 7 月 9 日（海上技術安全研究所）
13. データサイエンス・サマースクール Tokyo-Berkeley Data Science Boot Up Camp
2018 年 7 月 9 日～19 日（東京大学大学院数理科学研究科 052 号室、056 号室）
14. FMSP 社会数理実践研究中間報告会（I～N 班）
2018 年 5 月 19 日（東京大学大学院数理科学研究科大講義室）
15. 表面・界面ダイナミクスの数理 15
2018 年 4 月 18 日～4 月 20 日（東京大学大学院数理科学研究科 056 号室）

資料 11-9 FMS プレチャーズ一覧

2020 年度

開催なし

2019 年度

1. Piermarco Cannarsa (University of Rome Tor Vergata)

Bilinear control for evolution equations of parabolic type

2020 年 2 月 14 日 17:00-18:00 東京大学大学院数理科学研究科 128 号室

2. Samuli Siltanen (University of Helsinki)

Complex principal type operators in inverse conductivity problem

2020 年 1 月 22 日 17:00-18:00 東京大学大学院数理科学研究科 128 号室

3. Anatoly G. Yagola (Lomonosov Moscow State University)

A priori and a posteriori error estimation for solutions of ill-posed problems

2019 年 12 月 10 日 17:00-18:00 東京大学大学院数理科学研究科 118 号室

4. Chung-jun Tsai (National Taiwan University)

Topic on minimal submanifolds

2019 年 9 月 26 日、10 月 3, 10, 17, 24, 31 日 (木) 13:00-15:05

東京大学大学院数理科学研究科 002 号室

5. Gábor Domokos (Hungarian Academy of Sciences/Budapest University of Technology and Economics)

'Oumuamua, the Gömböc and the Pebbles of Mars

2019 年 5 月 15 日 17:30-18:30 東京大学大学院数理科学研究科 122 号室

6. J. Scott Carter (University of South Alabama / Osaka City University)

Part 1: Categorical analogues of surface singularities

Part 2: Prismatic Homology

2019 年 5 月 15 日 15:00-17:20 東京大学大学院数理科学研究科 122 号室

2018 年度

1. Paul Baum (The Pennsylvania State University)

K-THEORY AND THE DIRAC OPERATOR

Lecture 1: 2018 年 10 月 22 日 15:00-16:30 東京大学大学院数理科学研究科 123 号室

Lecture 2: 2018 年 10 月 24 日 15:00-16:30 東京大学大学院数理科学研究科 123 号室

Lecture 3: 2018 年 10 月 29 日 15:00-16:30 東京大学大学院数理科学研究科 117 号室

Lecture 4: 2018 年 10 月 31 日 15:00-16:30 東京大学大学院数理科学研究科 122 号室

2. Christian Schnell (Stony Brook University)

Singular hermitian metrics and morphisms to abelian varieties

2018 年 7 月 18, 20, 23, 24, 25 日 10:15-12:15 東京大学大学院数理科学研究科 118 号室

3. M.M. Lavrent'ev, Jr. (Novosibirsk State University)
Some strongly degenerate parabolic equations (joint with Prof. A. Tani)
2018 年 5 月 16 日 14:45-15:45 東京大学大学院数理科学研究科 122 号室
4. Sug Woo Shin (University of California, Berkeley)
Introduction to the Langlands-Rapoport conjecture
2018 年 5 月 7~11 日 15:00-17:00 東京大学大学院数理科学研究科 123 号室