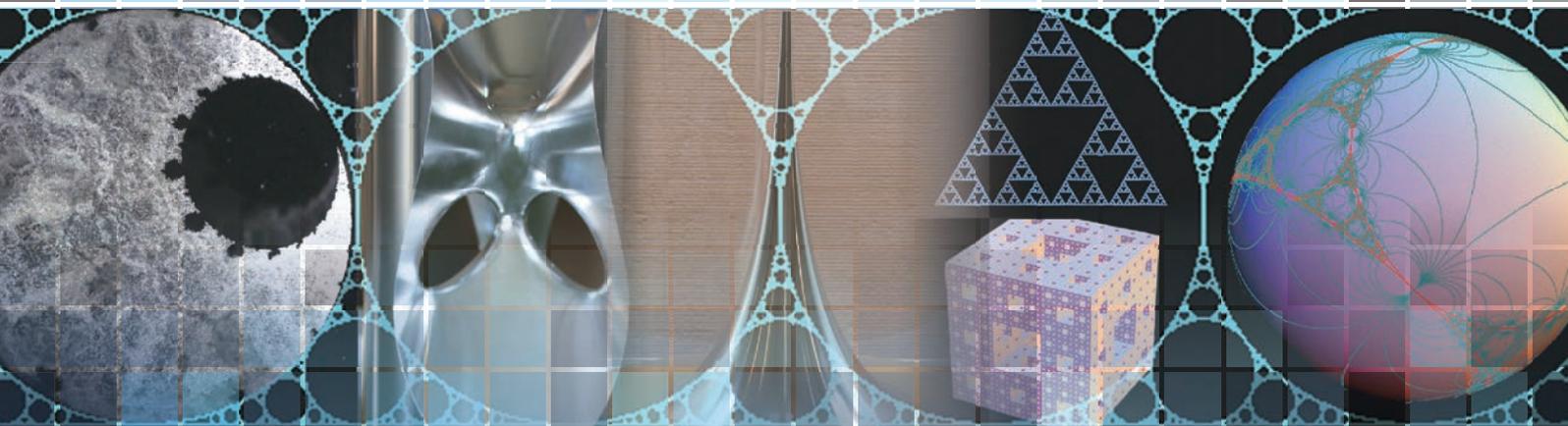




# 東京大学大学院数理科学研究科

Graduate School of Mathematical Sciences, THE UNIVERSITY OF TOKYO

2021



## 目次

研究科長挨拶	1
沿革	2
研究科の運営組織	3
大講座紹介	4
教育（数理科学専攻履修科目および学位）	6
教職員数および学生数	7
卒業後の進路	8
教員紹介	9
客員講座	15
国際交流	16
数理科学連携基盤センター	17
数物フロンティア国際卓越大学院	18
研究紹介	20
学位授与（博士）	24
計算情報環境	25
図書室・刊行物	26
数理科学研究科棟について	28
東京大学玉原国際セミナーハウス	29
資料室	30
公開講座・公開セミナー	31
キャンパス配置図および経路	32



**数理科学研究科長**  
**時 弘 哲 治**

東京大学大学院数理科学研究科は、東京大学駒場Ⅰキャンパスに所在する独立研究科で、東京大学における数学・数理科学の教育研究を担う組織です。

数理科学研究科は、1992年4月に理学部数学教室、教養学部数学教室、教養学部基礎科学科第一基礎数学教室を合併し、独立大学院として設置されました。おかげさまで、1995年からは、駒場Ⅰキャンパスの南東の一角に研究棟を持ち、教育研究活動を行っています。

本研究科は、大学院における数学・数理科学の教育はもとより、大学前期課程教養学部1・2年生の数学教育、後期課程の理学部数学科および教養学部統合自然科学科数理自然科学コースの数学教育を担当しています。すなわち、数理科学研究科は、大学院のみならず、東京大学における数学教育（講義、演習及び研究指導）を全面的に担っております。

大学院の定員は修士課程各学年53名（うち外国人留学生6名）、博士課程各学年32名（うち外国人留学生3名）となっており、学生は留学生や海外からのビジターが多数いる国際的で自由闊達な雰囲気のもと、世界屈指の数学図書館や整備された計算情報ネットワークなどをもつ充実した環境の中で研究を行っています。大学院修了者は、大学、研究所、官公庁、情報、金融保険、製造、教育等の多くの領域で活躍しています。大学後期課程および大学院では、代数・幾何・解析から応用数理まで数理科学諸分野においてきめ細やかな教育を行っています。2005年以降、アクチュアリー、統計、社会数理の講義も充実させ、社会で必要とされる数学のニーズに応える人材育成も行っています。

2021年4月現在、大学院数理科学研究科は6大講座に、教授28、准教授28、助教8の常勤教員ポストを有し、教育研究活動を行っています。このほか、連携客員講座に教授6、外国人客員講座に教授1のポストを有し、社会との連携、国際交流に努めております。本研究科のスタッフは先端的な研究に従事し、国際的に活躍しております。例年本研究科では、多くの国際会議、セミナー等を開催しており、2020年度はコロナ禍のため海外との直接の交流は僅かでしたが、共同研究や研究交流のために、海外から毎年150名以上の研究者をビジターとして受け入れており、国際的な数学研究拠点と評価されています。

2005年度には群馬県に東京大学玉原国際セミナーハウスが設置され、本研究科が管理する施設として運営され、数理科学の研究教育活動、社会連携活動に有効に活用されております。また、東京大学国際高等研究所の最初の研究機構となったカブリ数物連携宇宙研究機構（Kavli IPMU）とは、教員の密接な交流を含め、強力な連携体制をとっています。Kavli IPMUは、2007年10月に文部科学省世界トップレベル国際研究拠点（WPI）の1つとして創設されましたが、国際的に非常に高い評価を受け、文部科学省も2022年まで支援を継続することを決めています。現在、Kavli IPMUの7名の教員が数理科学研究科を兼任しています。

本研究科では、21世紀COEプログラム、グローバルCOEプログラム「数学新展開の研究教育拠点」に引き続き、2012年から、理学系研究科、Kavli IPMUと協力して、文部科学省博士課程教育リーディングプログラム「数物フロンティア・リーディング大学院」(FMSP)を推進してきました。これは、数学と理論物理学等との深い連携、数学と産業界等との幅広い連携を担い、新たな数理科学を創成していくリーダーの養成を目指すものです。2019年度からは連携部局の幅を広げて「数物フロンティア国際卓越大学院」(WINGS-FMSP)を開始しました。また、2019年度の文部科学省卓越大学院プログラムに、5年間の修士・博士一貫プログラムである「変革を駆動する先端物理・数学プログラム」(FoPM)が採択され、数理科学研究科も連携機関として参加します。21世紀になって、数学・数理科学の成果をより積極的に応用していくという諸科学の要請、産業界の要請が強くなっており、これに応えるために、2013年4月に附属数理科学連携基盤センターを設立し、諸科学分野との深い連携、社会との広い連携を推進する体制を整えました。社会連携講座として、2018年度に「データサイエンスにおける数学イノベーション」が設置され、2021年7月からは「冷媒熱流体の数理」も設置されます。また、数理科学研究科では、公開講座やオープンキャンパス、ウェブページ、ビデオアーカイブ等により、社会へ数学・数理科学の教育情報・研究情報を世界に提供しています。

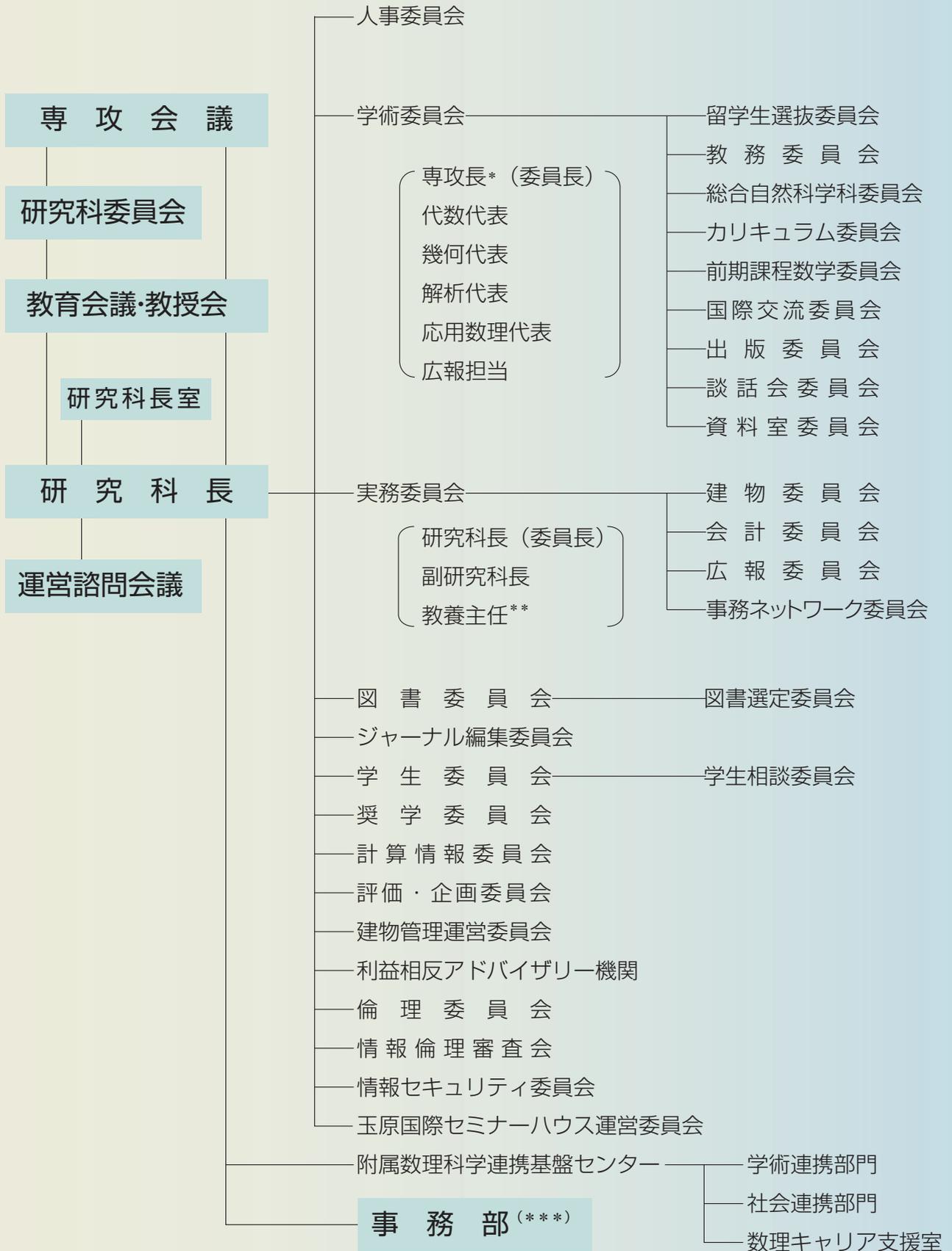
数学は、抽象性と普遍性、及び発想の自由性を特色とし、社会や時代によらない価値を持ちます。あらゆる学問の中で最も早くから体系化が進み、今も絶えず発展を続けています。また、その普遍性と厳密さによりすべての科学分野に共通の概念と論理を提供します。数理科学はこの数学を基盤とし、さまざまな事象の背後にひそむ数理的構造に注目してその本質を解き明かし、広く社会の課題解決や科学技術の発展に貢献することを目指す学問です。

数理科学研究科は、この数学・数理科学の教育研究組織であります。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、国際的に活躍できる創意ある人材を育成すること」を教育の目的としております。また、「基礎的で重要な問題の探求はもとより、新たな研究領域を開拓し、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」を研究の目的としております。

数理科学研究科教職員一同は上に掲げた目的の達成のために努力を重ねてまいりますので、今後とも皆様のご支援とご指導をお願い申し上げます。

## 沿革

1877年4月	東京大学創設。理学部数学物理及び星学科発足
1881年9月	数学物理及び星学科を数学科、物理科、星学科に分離
1949年5月	教養学部新設。教養学部数学教室発足
1953年3月	大学院設立。数物系研究科数学専門課程発足
1962年4月	教養学部基礎科学科設置
1965年4月	大学院研究科改組。理学系研究科数学専攻発足
1992年4月	大学院数理科学研究科設置。数理科学専攻発足
1995年8月	数理科学研究科棟第Ⅰ期工事竣工
1998年3月	数理科学研究科棟第Ⅱ期工事竣工
2004年4月	東京大学国立大学法人化
2005年7月	東京大学玉原国際セミナーハウス設置
2006年2月	数理科学研究科図書室増築工事竣工
2013年4月	附属数理科学連携基盤センター設立



\*理学部数学科長を兼ねる

\*\*正式名称：教養学部前期課程数学委員会委員長

\*\*\*総合文化研究科・教養学部との統合事務

## 大講座紹介

### ●数理学専攻6大講座の紹介



大講義室内部  
大講義室には大型プロジェクタなど  
の設備が備えつけられている。(約300名収容)

### ●数理代数学大講座

代数学の中で数論と代数幾何学はともに古い歴史をもつ分野であるが、近年コホモロジー理論など高度な抽象的方法を用いて大きく発展している。数論には、類体論を一つの頂点とする実際に整数を扱う代数的整数論や、解析的手法を重視する保型関数論などの分野があり、代数幾何学では代数多様体の分類、正標数の代数多様体の研究、複素構造の変形の研究が含まれる。これらの中間にあるものとして数論的多様体の研究が最近注目されている。本大講座では以上の諸分野の研究を行う。この分野では日本人研究者の貢献も多く、数論では類体論や志村多様体論、代数幾何では高次元多様体の分類理論や変形理論等の新しい研究領域の開拓などが著しい。

### ●基礎解析学大講座

自然科学の現象には1変数の常微分方程式、または複数の変数を持つ偏微分方程式で記述されるものが多い。歴史的には微分方程式の研究は、線形微分方程式の理論から始まり、関数解析の進歩とあいまって発展したが、近年、代数的及び幾何学的手法による解析の研究や非線形偏微分方程式の研究は解析学に新しい見地を開いた。それは単に微分方程式の研究を進歩させたばかりか、トポロジー、代数幾何学、複素解析学、複素幾何学、表現論、数理物理学にインパクトを与えるものであった。本大講座では、解析の基本的対象である微分方程式を種々の観点から教育・研究することを目的とする。

### ●大域幾何学大講座

本大講座は幾何学を中心に研究を行う。現代の幾何学は数学的に定義された図形、多様体を研究する学問である。一般に多様体は、局所的には滑らかでユークリッド空間のような形状だが、大域的構造は様々である。位相幾何学は、ホモロジー群などの位相不変量から多様体の性質を調べ、微分幾何学は、種々の微分方程式を解くことにより多様体の構造を決定する。しばしば位相不変量が何らかの解析的不変量と等しくなるが、そのような所に幾何学のおもしろさがある。最近では通常が多様体を超えて、もっと解析的な対象、例えば、ある種の最適化を表す偏微分方程式の解の全体の空間なども研究対象とする。このように大域幾何学は解析学とも関係しながら、強力で斬新な手法を生み出している分野である。



大学院講義風景



大学院セミナー

## ●数理構造論大講座

本大講座は抽象代数学，群論，および群の表現論の教育・研究を行う．現代数学は抽象化された概念を扱うことによって進歩してきたが，群構造は中でも最も基礎的な構造であり，物理でいうところの対称性でもある．この分野はまさに，抽象化された概念を，主としてその構造に着目して研究するところに特徴がある．したがって，ほとんどの数学とつながりを持っているのみならず，教育においても重要で，「数学の本質の一つは構造の把握である」ということを学ぶためにも欠かすことができない．近年，群論から派生したリー環論，中でも無限次元のカッツ・ムーディー・リー環，量子群の概念は急速に進展している．そして，数理解析学の可解格子模型，トポロジーの結び目理論，組合せ論，特殊関数論，可積分な微分方程式の理論を結び付ける中心概念となりつつある．

## ●数理解析学大講座

本大講座は本研究科では，もっとも直接に数学以外の分野と関連を持つ講座である．その目的は非線形解析と確率解析及び数値解析の手法を用いて数理科学的現象を研究することと，そのための教育を行うことである．

時間とともに変化する社会的ないしは経済的現象をモデル化して数学的に研究する場合，必然的に偶発的要素が入ってくるが，これの研究のために考えられたのが確率論である．近年の研究の進展によってマリアン解析が誕生し，伝統的な解析学に対しても確率解析からの大きな寄与が期待される．もう一つの柱である非線形解析は単に数学理論の他分野への応用というものではなく，数学内外に現れる非線形偏微分方程式や変分問題などを関数解析や実関数論的手法を用いて研究するとともに，それらの問題に関連した数学の基礎理論を研究する．パターン形成の研究，ソリトン解の研究，フラクタル現象，カオス，逆問題等の数理科学として発展性のある諸分野が生まれつつある．

## ●離散数理学大講座

近年，自然現象や社会現象の認識の発展とともに，ニュートン以来の連続的なモデルでは扱えない多くの問題が現れてきた．また有限なものでも，その数が人間の処理可能な範囲を越えてしまうことがある．このようなタイプのモデルの総合的な研究を行い，適切な教育方法をあみだすのが本大講座の目的である．本大講座で遂行される研究としては，コンピュータの数学的基礎にかかわるアルゴリズムや計算量の問題，コミュニケーション・ネットワークに関連するグラフの問題，事物の適切な配置を求める組合せ論などに加えて，統計物理学の問題やそれに関連したカオスの研究等がある．また，符号理論と二次形式の理論の関係や，表現論と組合せ論の関係などを通して，伝統的な数理科学に寄与する．



中庭オブジェ (宮脇愛子作「うつろひ」  
小高孝治氏寄贈)

●セミナー

修士課程	数理科学総合セミナー	8単位	数理科学基礎セミナー	8単位
	数理科学広域演習	2単位	数理科学演習	4単位
博士課程	数理科学講究	6単位	数理科学特別演習	6単位

●講義 (各2単位)

代数幾何学	整数論	保型関数論
解析数論	応用代数学	数理代数学概論
微分幾何学	位相幾何学	大域解析学
複素多様体	力学系	大域幾何学概論
線形微分方程式論	スペクトル理論	代数解析学
確率解析学	関数解析学	基礎解析学概論
代数構造論	群構造論	リー環論
無限次元構造論	複素解析学特論	表現論
数理構造概論	非線形数理	確率過程論
数値解析学	数理統計学	制御数学
大規模行列計算論	数理解析学概論	数理論理学
数学基礎論	情報理論	計算数学
組合せ論	離散数理学概論	アクチュアリー数理
非線形解析学	数学史	基礎数理特別講義
応用数理特別講義	数理科学特別講義	統計財務保険特論
社会数理特別講義	統計財務保険演習	数物先端科学
社会数理先端科学	研究倫理 (研究倫理は0.5単位)	

●学位

修士 (数理科学)	Master of Mathematical Sciences
博士 (数理科学)	Doctor of philosophy in the field of Mathematical Sciences

## 教職員数および学生数

2021年4月1日現在  
(括弧内は女性で内数)

### 教員等

教授	准教授	助教	外国人特任教授	合計
25 (1)	29 (3)	8 (1)	0	62 (5)

### 特任教員等

特任教授	特任准教授	特任助教	特任研究員	合計
8	1	3 (1)	13 (1)	25 (2)

### 事務員等

副課長	専門員	係長	主任	係員	事務補佐員等	合計
2	1	4 (2)	1 (1)	2 (1)	24 (24)	33 (28)

### 大学院学生

	修士課程	博士課程	合計	大学院研究生	大学院 外国人研究生	大学院 特別聴講学生
日 本	85 (3)	61 (0)	146 (3)	1 (0)	0 (0)	0 (0)
外 国	10 (0)	17 (2)	27 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
計	95 (3)	78 (2)	173 (5)	1 (0)	0 (0)	0 (0)



コモンルーム前のテラス



梅林より研究科棟をのぞむ

## 卒業後の進路

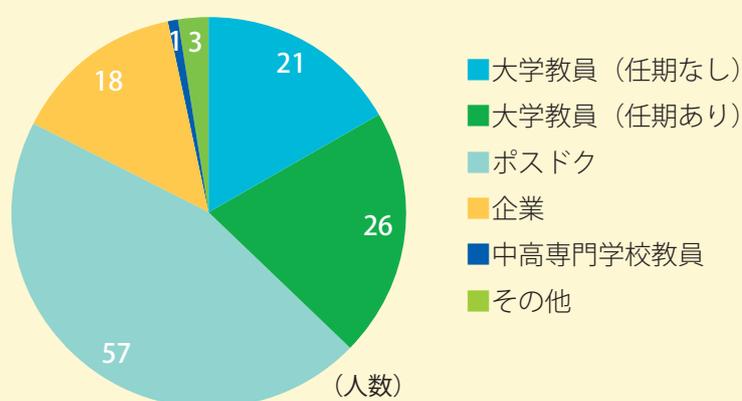
### 修士修了

年 度	博士課程進学	企 業	学 校	官公庁	その他	合計
2016年度	23 (数理23)	10 (金融保険5, 他5)	1	0	3	37
2017年度	21 (数理21)	13 (金融保険7, 他6)	0	0	3	37
2018年度	24 (数理24)	22 (金融保険1, 他21)	0	0	3	49
2019年度	18 (数理17)	12 (金融保険5, 他7)	0	0	2	32
2020年度	19 (数理18)	5 (金融保険4, 他1)	1	1	9	35

### 博士修了

年 度	ポスドク	企 業	助教	教員	その他	合計
2016年度	18	4	5	1	2	30
2017年度	19	3	2	0	0	24
2018年度	21	4	3	0	0	28
2019年度	19	2	2	0	0	23
2020年度	8	1	1	0	7	17

2014－2020年度 FMSP修了生の進路状況(2021年4月現在)



## 教授

### 会田 茂樹 教授 確率論

確率論の問題をその無限次元解析的側面から研究しています。例えば、対数ソボレフ不等式などの関数不等式、ループ空間や場の量子論に現れる作用素、ラフパス、確率微分方程式などが研究対象です。

### 新井 敏康 教授 数学基礎論

証明論は数学における証明を対象にしています。その中で主に順序数解析を研究しています。これは公理系に対して順序数を結びつけてその公理系の内部に潜む構造を解き明かそうとする分野です。

### 石毛 和弘 教授 偏微分方程式論

漸近解析及び形状解析を通して放物型方程式の解の定性的性質の研究をしています。例えば、放物型方程式の解の最大点挙動、放物型方程式の解の冪凸性、半線形熱方程式(系)・非線形境界条件付き熱方程式・動的境界条件付き非線形楕円型方程式の解の可解性・時間大域的挙動及び爆発現象の研究をしてきました。

### 稲葉 寿 教授 数理人口学・数理生物学

生命現象や社会現象の数理モデルの研究。特に人口学、感染症疫学、数理生物学における構造化個体群モデルの数理解析。

### 伊山 修 教授 代数学, 環論, 表現論

環(箆, 整環, 可換環, dg環など)とその表現, 付随する圏構造(加群圏, 導来圏, 特異圏, 圏など)およびその応用(団代数, 非可換特異点解消など)を研究している。

### 緒方 芳子 教授 数理物理学

量子系の熱平衡・非平衡統計力学について、作用素環や関数解析を用いて研究している。

### 小木曾 啓示 教授 代数幾何学

広い意味でのカラビ・ヤウ多様体について主に研究してきた。現在は双有理代数幾何学・複素力学系双方の視点から、原始的自己同型と呼ばれる自己同型の存在、錐予想にかかわる問題、自己同型の標数零への持ち上げ問題等に特に興味を持ち調べている。

### 金井 雅彦 教授 幾何学, とくに剛性問題

剛性問題を専門とする。ただしここで言う剛性とは、Mostowの強剛性定理やMargulisの超剛性定理と言ったときのそれである。とくに幾何学的な視点から、群作用や葉層構造に対する剛性問題(これはMostow等による古典的剛性定理の無限次元化と見なされる)に取り組んできた。

### 河澄 響矢 教授 位相幾何学・リーマン面

リーマン面のモジュライ空間の位相構造および写像類群の代数構造の解明を研究の主題としている。近年は、リーマン面のさまざまな幾何構造に由来するマグナス展開やゴールドマン・トゥラエフ・リー双代数を用いた研究を行っている。

### 河東 泰之 教授 作用素環論・数理物理学

2次元共形場理論の作用素環的側面が主要な研究対象である。テンソル圏を用いて、カイラル共形場理論, 超共形場理論, 物質のトポロジカル相などを研究している。

### 木田 良才 教授 離散群, エルゴード理論

測度空間への群作用とその軌道同値関係を研究対象にして、群の関数解析的・幾何学的性質との関連を探っている。

### 小林 俊行 教授 リー群と幾何・表現論

種々の幾何構造と無限次元表現論を用いて、多様体の大域解析(非可換調和解析)を研究しています。逆に、幾何的な考察によって表現の理論を理解しようと試みています。また、局所等質空間の幾何、不連続群論、代数的表現論、積分幾何などの研究も行っています。

### 齋藤 秀司 教授 数論幾何, 代数幾何, 代数的K理論

高次元類体論, 代数的サイクル, モチーフ理論, モチフィックコホモロジー, 代数的K理論.

### 齋藤 毅 教授 数論幾何

数論幾何では, 整数環や局所体などの整数論的な環や体の上に定義された, スキームなどの幾何的な対象を研究します. 代数体や局所体のガロワ表現や, その構成にも使われるエタール層の理論を研究しています.

### 齊藤 宣一 教授 数値解析

偏微分方程式の数値解析, すなわち, 様々な現象を記述する非線形偏微分方程式について, その解をコンピュータ上で再現し解析するための手法の開発とその妥当性・実現性 (安定性, 事前事後誤差解析) の研究をしています.

### 志甫 淳 教授 数論幾何学

正標数の体あるいは $p$ 進体上定義された (対数的) 代数多様体の $p$ 進コホモロジー及び $p$ 進基本群について研究している. (対数的) $p$ 進解析幾何,  $p$ 進微分方程式についても研究を進めている.

### 高木 俊輔 教授 代数幾何学・可換環論

F特異点と呼ばれる, フロベニウス射を用いて定義される正標数の特異点について研究している. そしてその応用として, 極小モデル理論に現れる特異点の性質やフロベニウス分裂多様体の幾何学的性質を調べている.

### 高山 茂晴 教授 複素幾何

複素代数多様体を解析的な手法を用いて研究している. 直線束の特異エルミート計量, 乗数イデアル層, 小平型コホモロジー消滅定理を応用することで多様体の様々な代数的・幾何的な性質を研究している.

### 辻 雄 教授 数論幾何

$p$ 進体上の代数多様体の $p$ 進コホモロジー,  $p$ 進ホッチ理論の研究.  $p$ 進ホッチ理論を用いた $p$ 進 $L$ 関数の研究.  $\log$ 代数幾何の基礎理論.

### 時弘 哲治 教授 応用数学

超離散系と呼ばれる解析的な構造を内包するセルオートマトン系の研究を専門としている. 有限体上の可積分系の理論構築などとともに, 医学系研究者と協同でRNAの転写や生体内の細胞のダイナミクスの数理モデルの研究を行っている.

### 平地 健吾 教授 複素幾何学・微分幾何学

複素多様体の中の実超曲面の幾何や共形幾何学を放物型幾何学という広い枠組みでとらえて研究している. とくに解析的な問題から生じる幾何的な不変量に興味を持っている.

### 古田 幹雄 教授 幾何学

低次元空間上のゲージ理論とそのトポロジーへの応用. Seiberg-Witten方程式の安定ホモトピー論的側面からの研究. 特に, 4次元スピン多様体あるいは軌道体の交叉形式への応用について.

### 山本 昌宏 教授 応用解析

方程式の係数などが既知の偏微分方程式の初期値問題のような順問題と異なり, 係数やさらには領域形状などを解の観測データから決定するという逆問題の数学解析や数値手法を研究している. 逆問題は様々な応用分野に現れ, 産業現場でも重要性が増している. また産業界や環境工学などに現れる問題を, 数学の思考様式や手法に基づき, 異分野の研究者と連携して解決することにも従事している.

### 吉田 朋広 教授 確率統計学

マリアバン解析と漸近展開, セミマルチンゲールの極限定理, 非エルゴード的統計, 漸近決定理論, 確率微分方程式に対する統計推測, 情報量規準, ファイナンスへの漸近分布論の応用, 非同期共分散推定, 超高頻度データ解析の理論.

### ウィロックス ラルフ 教授 数理物理・可積分系

非線形可積分系とそれらを代表するソリトン方程式やパンルヴェ方程式, 及び可積分な離散系と超離散系の研究. さらに, 一般の力学系の離散化とそれに関連しているセルオートマトンの性質についても興味を持っている.

## ■准教授

### 足助 太郎 准教授 微分位相幾何学

複素解析的局所微分同相写像のなす擬群について、不変量や力学系的な性質を中心に研究している。その他の幾何構造に関連する擬群、例えば保積変換のなす擬群の性質などについても興味を持っている。

### 阿部 紀行 准教授 表現論

簡約群の表現論に興味を持っています。現在は特にp進簡約群の法p表現の研究を行っています。

### 伊藤 健一 准教授 偏微分方程式論

線形シュレーディンガー方程式に対するスペクトル・散乱理論を、関数解析や超局所解析の手法を用いて研究している。多様体上や離散空間上の場合にも興味がある。

### 今井 直毅 准教授 数論幾何

数論的な対象のモジュライ空間とその整数論および表現論への応用について研究している。

### 岩木 耕平 准教授 常微分方程式・特殊関数・数理物理学

完全WKB解析という手法を用いて、特にパンルヴェ方程式のような可積分性を持つ微分方程式の解の性質を調べている。位相的漸化式の枠組みに代表されるような微分方程式論と数理物理学との関係性にも興味を持っている。

### 植田 一石 准教授 代数幾何・シンプレクティック幾何・数理物理学

代数幾何学やシンプレクティック幾何学について、ミラー対称性に代表される数理物理学との関係を中心として研究している。

### 柏原 崇人 准教授 偏微分方程式・数値解析

偏微分方程式、特に流体の運動を記述するNavier-Stokes方程式の境界値問題とその数値シミュレーションに興味を持っています。解の存在や一意性を証明する数学解析と、有限要素法などの数値解法の数学的正当化を目指す理論数値解析の2つの視点を軸にして研究に取り組んでいます。

### 加藤 晃史 准教授 数理物理学

場の量子論および弦理論の数理物理学。特に、繰り込み・量子化・双対性などの背後にある数学的構造を、低次元トポロジー・表現論・組み合わせ論・可積分系などの観点から研究している。

### 北山 貴裕 准教授 位相幾何学

基本群が非可換に作用する被覆空間から3次元多様体のトポロジーを捉えることをテーマとしている。線形表現のモジュライ空間、トーション型位相不変量、Morse-Novikov理論などが研究の核である。3次元多様体論のアイデアを一般の離散群の場合に抽象化することも課題である。

### 小池 祐太 准教授 確率統計学

確率解析的な手法に基づく確率過程に対する統計理論の構築、高次元確率ベクトルに対する正規近似理論、およびその金融高頻度データへの応用に興味をもって研究しています。

### 権業 善範 准教授 代数幾何学

標準因子に注目した射影多様体の分類理論を中心に、正標数上の幾何及び複素解析的なアプローチの両方の視点から代数幾何学を研究している。最近の研究テーマのキーワードは、アバンドンス予想、拡張定理、自己準同型写像、対数的ファノ多様体である。

### 坂井 秀隆 准教授 特殊関数・常微分方程式・可積分系

パンルヴェ微分方程式およびその拡張に関する幾何学的特徴づけ。とくに、有理曲面論、方程式の対称性としてのアフィンワイル群、差分方程式系、超幾何系などの各トピックと関連。

### 逆井 卓也 准教授 位相幾何学

曲面の写像類群やそれと関連の深い代数的対象をホモロジーの観点から調べ、それらを3次元多様体論や特性類の理論に応用することを目指して研究を行っている。

### 佐々田 慎子 准教授 確率論

確率解析の手法を用いて、統計力学に由来する諸問題に取り組んでいる。特に、ミクロな系を支配する法則とマクロな系のふるまいの関係に興味を持っている。

### 下村 明洋 准教授 解析学

関数解析や実解析の手法を用いて、函数方程式論や発展方程式論の分野を研究している。

### 白石 潤一 准教授 数理物理

専門は可積分模型、特に、ヤン・バクスター方程式の楕円関数解に附随するような二次元の可解格子模型。楕円（テータ）関数を構造定数の母関数とするようなある種の代数的構造を手がかりに、代数解析的な解法を研究。

### 関口 英子 准教授 非可換調和解析

リー群の無限次元表現論を用いて、ペンローズ変換を研究しています。特に、有界対称領域上で超幾何型微分方程式系を高階に一般化し、その大域解を積分幾何の立場から構成するというテーマに取り組んでいます。

### 田中 公 准教授 代数幾何学

代数多様体の分類理論である極小モデル理論を正標数の世界において研究しています。

### 寺田 至 准教授 代数的組合せ論

古典群の表現に関する量をヤング図形を用いて表わすこと。また、ロビンソン・シェンステッド対応をはじめとするヤング図形や語に関する組合せ論的な構造と、対称群その他の表現に関する現象との関係。

### 長谷川 立 准教授 理論計算機科学

関数型プログラミングの数学的基礎づけ。λ計算。型理論。項書き換え系の理論。プログラミングに現れる計算のメカニズムに、数学的な意味を与えることを志している。

### 林 修平 准教授 力学系

多様体上の可微分力学系の空間において稠密に存在する性質（generic property）の研究。特に、非双曲型力学系を持つ弱双曲性やホモクリニック分岐の幾何学的及びエルゴード理論的研究。

### 松井 千尋 准教授 数理物理・統計力学

量子可解模型を中心に、物理系のもつ対称性に由来するさまざまな物理現象を研究対象としている。共形場理論、可解確率過程といった関連分野にも興味がある。

### 松尾 厚 准教授 無限次元Lie環の表現論・有限群論・可積分系

2次元共形場理論や位相的場の理論などに現れる数学的諸現象の構造の分析に興味がある。無限次元Lie代数、テンソル圏、保型形式、特異点、D加群、楕円種数、散在型有限単純群などの多くの数学的対象と関係しているが、現在では主として頂点作用素代数とムーンシャインについて研究している。

### 松本 久義 准教授 実Reductive Lie群の表現論

表現論は対称性を研究する学問といえるが、私がとくに興味を持って調べてきたことは表現に付随する種々の幾何的不変量と、Whittaker model、退化系列などの誘導表現という基本的な表現の構成法である。

### 三枝 洋一 准教授 整数論

代数体のGalois表現と保型表現を結び付けるラングランズ対応に興味を持って研究を行っている。志村多様体やその局所版であるRapoport-Zink空間という幾何学的対象を通して、保型表現やp進簡約代数群の表現をより深く理解することが現在の主要な目標である。

### 三竹 大寿 准教授 非線形偏微分方程式

ハミルトン-ヤコビ-ベルマン方程式の背景にある力学系の情報を、偏微分方程式の立場から抽出したいという視点で研究しています。研究テーマのキーワードは、粘性解理論、弱コルモゴロフ-アーノルド-モーザー理論、平均場ゲーム理論です。非線形解析の中に、汎用性と奥深さのバランスを取れた研究を目指しています。

### 宮本 安人 准教授 非線形偏微分方程式

放物型と楕円型の非線形偏微分方程式を研究している。変分法などの関数解析的な方法や、個々の方程式の特殊性を用いた個別的方法などにより、偏微分方程式の解の詳しい情報を引き出すことに興味がある。

### 吉野 太郎 准教授 リー群と幾何

クリフォード・クライン形の変形空間について研究している。また、その際に現れる非ハウスドルフ空間を直観的に捉える為の手法を構築しようと試みている。

### 米田 剛 准教授 数理流体力学・乱流

さまざまな流体物理現象の数理的理解を目指している。具体的な現象として、竜巻型流れ、コリオリ力による周波数相互作用、乱流の素過程など。

## ■助教

### 麻生 和彦 助教 数学教育, 数学史

インストラクショナルデザインの手法を用いて大学教養課程レベル以上の数学講義をeラーニング化するカリキュラムの研究開発。特に講義ビデオを活用し教材開発を中心に行っている。

### 清野 和彦 助教 位相幾何学

四次元多様体の変換群論。特に、スピン多様体への有限群作用に対するディラック作用素の同変指数の微分構造を使わない解釈や、位相多様体としての作用が微分可能な作用にならないための条件を研究している。

### 牛腸 徹 助教 微分幾何学

位相的場の理論に付随した多様体の位相不変量を幾何学的な視点から研究している。特に、最近では、シンプレクティック多様体のループ空間の半無限同変K群に入る構造を研究している。

### 今野 北斗 助教 幾何学

4次元ゲージ理論の展開およびその位相幾何学・微分幾何学への応用を行っている。一例として、4次元多様体の族に対してゲージ理論を展開し、4次元多様体の同相群・微分同相群の差異を引き出す研究を行っている。

### 田中 雄一郎 助教 表現論

リー群の作用の幾何と解析について研究しています。最近では、Gelfand対の球関数の研究や、複素多様体における可視的な作用の理論を用いたコホモロジーの空間の無重複性の研究を行っています。

### 中村 勇哉 助教 代数幾何学

極小モデル理論に現れる特異点及びその不変量を研究している。特にフリップの停止問題に関連して、極小ログ食い違い係数(MLD)の昇鎖律予想(ACC予想)と上半連続性予想(LSC予想)を中心に研究している。

### 鮑 園園 助教 低次元位相幾何学

結び目や空間グラフの量子不変量およびHeegaard Floerホモロジーに興味があります。現在 $gl(1|1)$ -量子不変量、Heegaard Floerホモロジー、そして両者の関連性について研究しています。

### 間瀬 崇史 助教 可積分系, 離散力学系

非線形離散力学系における可積分性判定について研究をしています。特に、方程式の次数増大や特異点構造について、代数的な手法を用いて調べている。

## ■学内協力教員 カブリ数物連携宇宙研究機構 (Kavli IPMU)

### 伊藤 由佳理 教授 代数幾何学

複素三次元以上の特異点やその特異点解消について研究しています。特に有限群を用いてできる二次元商特異点の場合、群と特異点解消の間にマックアイ対応と呼ばれる特異点の代数学と幾何学の対応があります。この高次元化は代数幾何学だけでなく、環論や表現論など他の数学とも関連がある興味深い研究対象です。

### Kapranov, Mikhail 教授 代数幾何学・表現論・数理物理

代数幾何学におけるモジュライ空間から派生したオペラッドなどの代数構造、代数幾何学と表現論との関係、高次の圏、非可換幾何学などを研究している。

### 戸田 幸伸 教授 代数幾何学

代数多様体上の接続層の導来圏、その上の安定性条件、安定対象のモジュライ理論及びそれらの数え上げ不変量に興味を持って研究している。

### 中島 啓 教授 リー群・リー環・表現論, 代数幾何, 微分幾何

理論物理学に起源を持つゲージ理論を数学的に研究することを中心テーマとしています。特に、ゲージ理論に現れるさまざまなモジュライ空間のホモロジー群を幾何学的表現論とよばれる手法を用いて研究しています。また、カツツ・ムーディー・リー環や、その変形である量子群の表現論も研究しています。

### 阿部 知行 准教授 数論幾何学, 特にp進コホモロジー

代数解析的手法を用いて数論幾何学を研究している。数論的D加群と呼ばれるp進コホモロジー (リジッドコホモロジー) の変動理論を用いて、正標数体上の解析的性質を調べている。

### Milanov, Todor 准教授 幾何学・可積分系

グロモフ・ウィッテン理論と可積分系、および特異点の変形空間におけるフロベニウス構造、周期積分、ミラー対称性などについて研究している。

### 山崎 雅人 准教授 超弦理論, 数理物理, 可積分系

場の理論や超弦理論に現れる数理構造を、幾何・表現論・可積分系などの手法を組み合わせることで研究しています。また、場の理論そのものの数学的定式化にも興味を持っています。

## ■特任教授

### 大田 佳宏 特任教授 数理生物学・計算数理科学

セルオートマトンによるRNAポリメラーゼ動態の非線形モデルと離散系計算機シミュレーションの研究。代数的トポロジーを用いたタンパク質立体構造解析の研究と、その創薬への応用。

### 桂 利行 特任教授 代数幾何学

代数的閉体上で定義された代数多様体の研究。特に、アーベル多様体、代数曲線、代数曲面を正標数の体上で考え、正標数に特有の現象を調べる。数輪、複素多様体、符号・暗号理論との関係にも興味を持っている。

### 儀我 美一 特任教授 非線形解析学

流体力学、結晶成長学に現れる非線形非平衡拡散現象を記述する偏微分方程式を数学解析する事によりその数学的基礎づけを与えることを目指している。

### 河野 俊丈 特任教授 位相幾何学・数理物理

位相場の理論と幾何学的量子表現。とくにKZ方程式のモノドロミーとしての組みひも群の表現とその量子群による対称性、およびホモロジー表現との関係。共形場理論にあらわれる写像類群の表現と3次元多様体の位相不変量。反復積分および配置空間の幾何学と組みひも群の表現の高次の圏への拡張。

### 竹内 正弘 特任教授 生物統計学

生物統計学は、医療・医学進歩のために臨床現場より発生するデータを確率統計学を駆使、適応しながら、医療・医学の発展・ベッドサイドに供給していくための統計学である。再生医療、難病克服に焦点を当て、Cox regression、経時データ解析の応用に臨時的に意義のある視点より数理的に研究、応用していく。

### 藤原 毅夫 特任教授 固体電子論, 応用数学, 数学教育

数10万原子からなる系の電子状態を含むシミュレーションおよびそのための大規模固有値問題を有効的に解くアルゴリズム開発. 本研究ではシュレディンガー方程式を忠実に解くという手順を経ることなく電子状態の固有状態計算方程式を得る方法の開発を含む.

### 村田 昇 (早稲田大学理工学術院 教授) 特任教授 数理工学・機械学習

生体の学習機能を数理的にモデル化して工学に応用することに取り組んでいる. 特に大量のデータからその確率的構造を獲得する統計的機械学習を対象に, 様々な学習アルゴリズムの動特性や収束の解析を行っている. また, さまざまな機械学習の方法を複雑な生体信号や大規模なwebデータの解析に応用している.

## ■社会連携講座 データ科学における数学イノベーション

### 中川 淳一 特任教授 社会連携数学

社会連携における数学応用の研究を専門とする. 特に, データサイエンスと数学の接点領域の研究を推進. 数学イノベーションであり, 自然科学の原理・原則を公理系に, 工学の先験情報をモデル化し, 産業の問題解決を図る学際連携の場の創造を目指している.

## ■ 客員講座

客員教授 (連携)	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) 2018.4.1-
客員教授 (連携)	竹内 正弘 (東京大学大学院数理科学研究科特任教授) 2019.4.1 ~
客員教授 (連携)	竹内 康博 (青山学院大学理工学部客員教授) 2014.4.1 ~
客員教授 (連携)	長山いづみ 2019.4.1 ~
客員教授 (連携)	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) 2019.10.1 ~
客員教授 (連携)	本間 充 (株式会社マーケティングサイエンスラボ社長 EVOC Data Marketing取締役) 2013.4.1 ~

## ●外国人学生

数学は国際化が進んだ学問であり、当研究科には海外から毎年数多くのビジターが訪れて活発な研究交流を行っています。こうした研究者の交流に加えて、留学生を受け入れることは、東大の国際的責務の一端を担うと同時に、学生の多様性を通じて日本人学生にも勉学や生活意識に良い刺激を与えます。また、国際的な教育交流を保つことは、世界から優秀な学生を引き付けるような魅力ある大学院づくりを私たちが常に心がけることにもつながります。

当研究科は1992年の創設時より、外国人留学生を積極的に受け入れる方針をとり、たとえば、国立大学の数学系大学院で初めて、毎年修士課程で6名、博士課程で3名の留学生を定員内で受け入れることを制度化しました。

これまでに当研究科で修士課程を修了した外国人留学生は112名、博士号を取得した学生は80名にのぼり、当研究科が留学生を受け入れた国は20カ国を超えます（2021年3月末現在）。この中には、国費留学生や私費留学生の他、当研究科独自の留学生支援事業で援助された学生も少なからず含まれています。この事業に必要となる資金の一部は、寄付によって賄われてきました。現在も東京大学および当研究科の留学生支援事業により毎年1～2名の留学生を援助しています。また、大学間協定等による交換留学生の制度を利用したヨーロッパからの短期留学生も増え、留学生の出身国は多様化する傾向にあります。

当研究科の国際交流室では、私費留学生を含めて30名近くいる外国人留学生の生活支援・相談などの業務を行っています。また、海外在住者からの留学に関する問合せも数多くあり、これらの膨大な業務に、少人数の献身的な職員と国際交流担当の教員で対応しています。当研究科の入学試験に無事合格した留学生にとっては、やはり都心という場所柄、その住居の確保も頭を悩ませる問題です。留学生が入居できる施設も少しずつ増えてきていますが、東京大学全体の留学生数の増加により、大学のインターナショナルロッジや学生寮に入居できない留学生がまだ多くいるのが現状です。コロナ禍における留学生の心のケアと同時に、ポストコロナ時代を見据えた先導的な行動も重要になります。

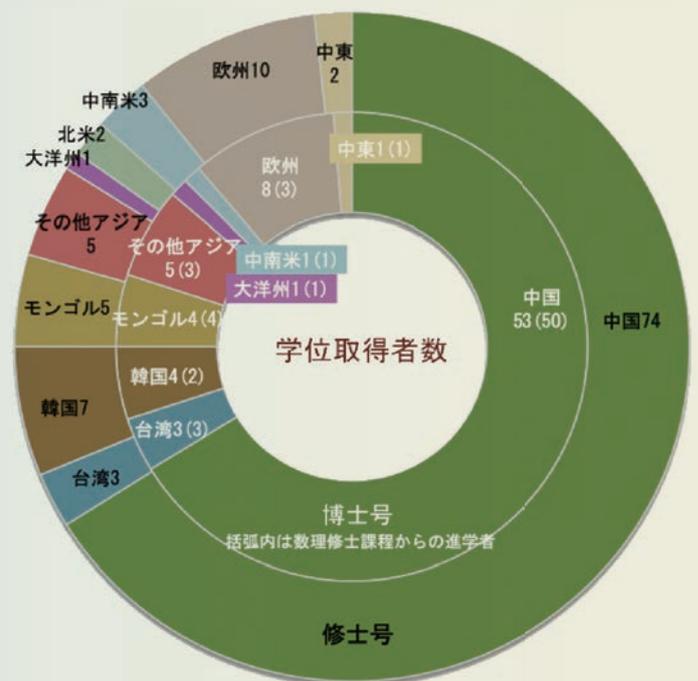
グローバルリゼーションにおける世界のトップ大学間の国際競争の中、世界の俊英を当研究科が留学生として受け入れるために、奨学金・学生寮をはじめとする留学生への支援体制が、今後さらに強化されていくことが望まれます。

(文責 小林 俊行)

## ●留学生出身国・地域別人数

括弧内は女性で内数  
2021年4月現在

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



数理学連携基盤センター (ICMS) は、すべての産業界および他の科学分野と協力し、分野横断的な数学研究および数学教育を活性化し促進するために、2013年4月に設立され、2015年4月より、正式に数理学研究科の附属施設と、東大の基本組織規則に制定されました。

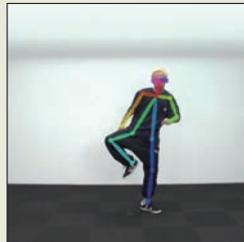
数学は、すべての科学分野における共通の言語であり、様々な分野の研究者に、彼らの理論や思想を体系的に構築し表現する際に役立つ、たいへん有効な道具を提供しています。その結果、数理学は、科学技術に携わるすべての共同体の礎として、必要不可欠のものになってきました。事実、数学・数理学は、第5期科学技術基本計画において、未来の産業創造と社会変革のための共通基盤を支える横断的な科学技術と位置付けられ、各技術との連携強化や人材育成の強化に留意しつつ、その振興を図ることとされています。ICMSの目的は、数理学と諸科学・産業との連携を着実に展開し、異分野融合的な研究を推進するとともに、数学を用いて分野横断的な研究を遂行しうる人材を育成することにあります。

ICMSは二つの部門、学術連携部門および社会連携部門から構成されています。変革を駆動する先端物理・数学プログラム (FoPM)、数物フロンティア国際卓越大学院プログラム (WINGS-FMSP)、数物フロンティア・リーディング大学院プログラム (FMSP)、転写の機構解明のための動態システム生物医学数理解析拠点、東京大学国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構、数学アドバンスイノベーションプラットフォーム (AIMaP)、CREST「細胞動態の多様性・不均一性に基づく組織構築原理の解明」などの研究プログラム、研究拠点および多くの国際研究集会を支援しています。

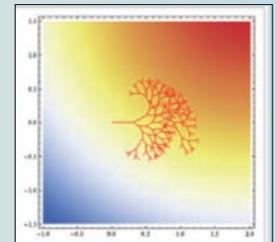
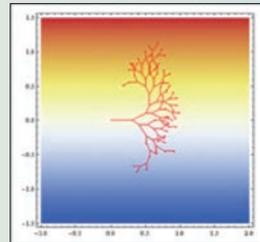
また、東京大学 数理・情報教育研究センターの数学基礎教育部門の構成員を擁し、学部教育の体系化など全学教育にも貢献しています。その他、研究科における日本製鉄 (株) との社会連携講座に協力をしています。

また、2014年12月には、キャリア支援室が設置されました。産業界などを含む諸分野では、数学のもつ抽象性や一般性に基づく手法に注目が集まっており、数学の履修生には、アカデミアにかぎらず多様な分野で活躍できるチャンスが大きく広がっています。このような背景から、社会の広い分野でのキャリア形成のための支援を推進しています。具体的な活動として、就職に関する各種の相談、インターンシップや企業との共同研究のアレンジ、キャリアパス構築のための研究集会開催、研究所訪問などがあり、学内のキャリア支援のための他部局とも連携しつつ活動を進めています。

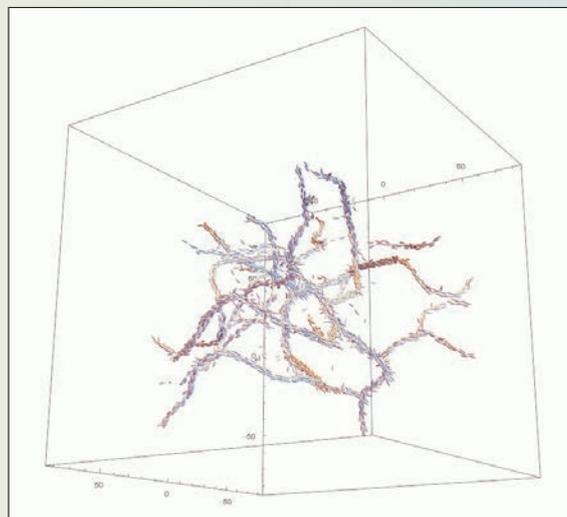
(文責 時弘 哲治・山本 昌宏)



ダンス等の身体運動の動画データ解析とそれに基づくパフォーマンスの芸術性の定量的評価法の確立



VEGFの濃度勾配が存在する系での血管分岐の様子  
赤の濃い部分ほど濃度が高く分岐も盛んである



血管新生を記述する楕円体内皮細胞モデルによる血管網構成

# 数物フロンティア国際卓越大学院

World-leading Innovative Graduate Study for Frontiers of Mathematical Sciences and Physics (WINGS-FMSP)

## 1. はじめに

数物フロンティア国際卓越大学院（WINGS-FMSP）は、2012年度から2018年度まで東京大学大学院数理科学研究科が理学系研究科物理学専攻、地球惑星科学専攻と連携し、カブリ数物連携宇宙研究機構と協力して行った大学院教育プログラム「数物フロンティア・リーディング大学院」(FMSP)を発展的に継承し、2019年4月に開設されました。大学院数理科学研究科が代表部局となり、学内では理学系研究科、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と連携して、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します。

## 2. プログラムの目的

数学は科学立国を支える基盤として不可欠であり、諸科学や社会のイノベーションには、基盤となる数学理論の構築・刷新が鍵となります。そのため、諸科学分野・産業界から、数理的な思考力を持ち分野の枠を超えたグローバルな視点をもつ人材が求められています。このプログラムでは、先端数学を習得し諸分野とも連携できる次世代の数学・数理科学研究のリーダーを養成することを目指しています。

具体的なリーダー像は以下の通りです。(1) 自己の専門について深い知見を持つ。(2) 他の分野の広範囲の人と学術交流ができる。(3) 自己の専門とその周辺を簡潔に説明できる。(4) 他の研究者、専門家、技術者らの研究のポイントをよく理解できる。(5) 自分の専門付近でも、他分野においても、いつでも学術的相談や連携研究を始められる仲間を多く持っている。

こうした特質を持つ本プログラムの修了生が、国際的に活躍し、大きく社会に貢献することを期待しています。

## 3. プログラムの特徴

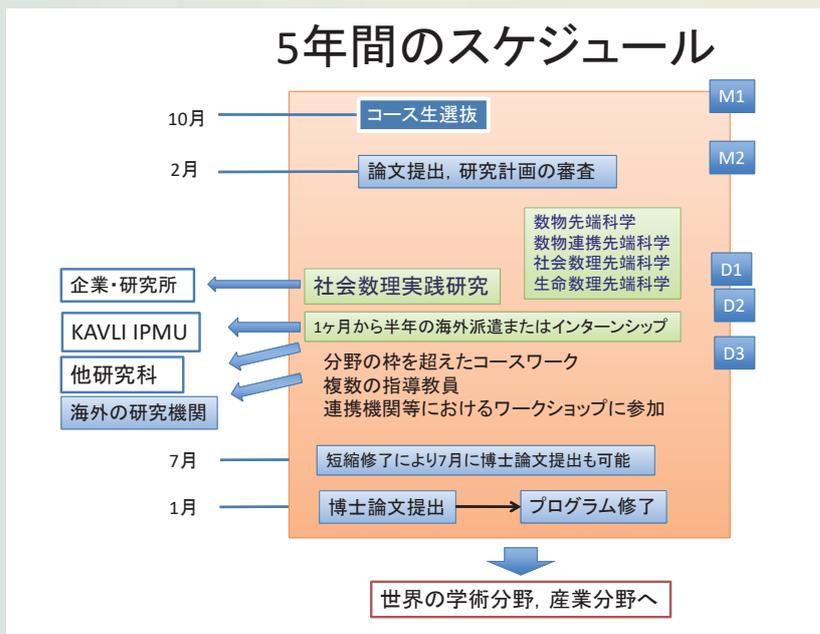
### 複数教員指導体制

本コースでは、指導教員以外に、副指導教員が各コース生にアサインされます。副指導教員となることができるのは、WINGS-FMSP担当教員です。

### 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います。

委嘱期間は、採用された年度（博士前期課程1年次）の10月から翌年の3月までと、博士前期課程2年次の4月から翌年の3月までの2つに分けられます。博士前期課程1年次には月額12万円を支給します。博士前期課程1年次の3月に審査を行い、認められた場合は、2年次では月額15万円を支給します。博士後期課程からは、給付型の奨励金として月額20万円が支給されます（給付期間の上限は3年間です）。奨励金の月額は、本プログラムの予算の状況等により変更することがあります。ただし、日本学術振興会（JSPS）特別研究員DC1/DC2に応募し、採択された場合には、（採用の年度から）奨励金は支給しません。



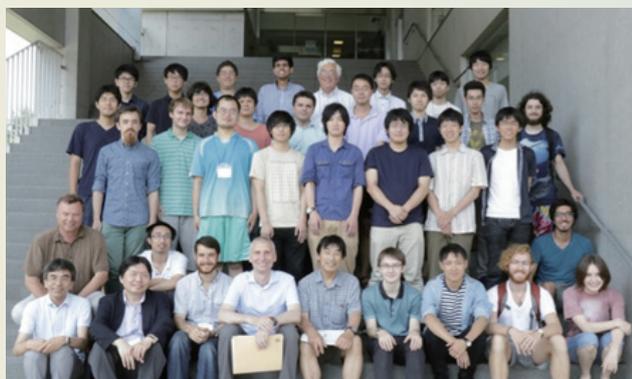
## コース修了要件

WINGS-FMSPの授業科目として開講される82科目から6単位以上を修得しなければなりません。ただし、社会数理先端科学III（2単位）は必修とします。社会数理先端科学IIIは「社会数理実践研究」として開講されます。この社会数理実践研究は、産業界などから提示された課題に対し、高度の数学的知見の適用や新たな数学の創造を通じて、従来の数学応用を超えた研究を行い、一つの課題に対して、一年かけて成果を出すものです。

これらの授業科目の履修のほか、企業等におけるインターンシップ、あるいは、国内外の研究機関（学内の他専攻も含む）への派遣のうち、いずれかに参加しなければなりません。また、必修ではありませんが、次を奨励します：

- スタディ・グループ（SG）（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）への参加
- 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への参加
- 企業・研究所見学会への参加

（文責 時弘 哲治）



Tokyo-Berkeley Summer School  
“Geometry and Mathematical Physics”, July 21-July 31, 2015



産業からの課題解決のためのスタディグループ

## ●代数学

当研究科においては代数学分野として、数論、代数幾何学、表現論、環論などが研究されている。

数論は、1, 2, 3, といった素朴な「数」の性質を扱う分野であるが、多彩で美しい広がりを見せている。数の体系の拡張に伴う対称性を扱う代数的整数論やガロア理論、楕円曲線のモジュライに端を発する保型形式の理論、素数 $p$ に関して数の集合を完備化する $p$ 進数の理論などが結びつき、数論幾何学として20世紀後半から飛躍的に発展してきた。95年のフェルマー予想の解決はその一端である。当研究科では高木貞治の類体論以来の伝統のもと、ガロア表現、分岐理論、類体論の高次元化、ラングランズ対応、 $p$ 進ホッジ理論、 $p$ 進微分方程式などで第一線の研究が行われている。

代数幾何学は、多項式で定義された図形を調べる分野である。複素解析、微分幾何、トポロジーの手法を取り込み、70年代に小平次元の理論、ホッジ理論、トーリック多様体の理論、極小モデルの理論などが整備された。近年では数理論物理との関連も重要である。当研究科では、それらを用いて、高次元代数多様体、導来圏、K3曲面、カラビ・ヤウ多様体、ファノ多様体、特異点、モチーフ、代数的サイクルと代数的K理論、正標数の代数幾何など多彩な研究活動が行われている。

表現論は、対称性を線形代数的な手法を使って分析する方法論を扱う分野である。数論や数理論物理をはじめとする様々な分野からの影響を受け、大きく発展し、また応用されてきた。実および $p$ 進簡約群の表現論は、保型表現論におけるラングランズのプログラムを一つの指針として発展を続けている。代数的な手法に加えて幾何学的な手法を用いる幾何学的表現論も急速に進展している。また、数理論物理では、無限次元リー環とその表現が重要な役割を果たしている。当研究科では、古典群の表現とヤング図形、それに付随する組み合わせ論的な構造、実および $p$ 進簡約群の表現、簡約群のモジュラー表現などの研究が行われている。

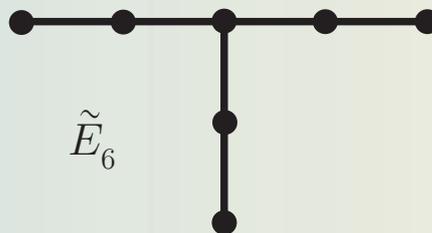
環論は、数体系の一般化である環を調べる分野である。可換環の理論は、代数幾何学の局所理論とみなすことができる。非可換環の研究では、加群圏や導来圏の構造を分析する。籠を用いた表現論手法や傾理論などの圏論的手法が使われ、団代数の理論などに応用される。当研究科では、正標数の可換環論、整環の表現論などの研究が行われている。

代数学は四則に代表される演算を基礎とする研究分野であるが、幾何、解析、理論物理、計算機科学など他分野との結びつきを一層深めつつ発展をつづけている。

(文責 高木 俊輔)



3次曲面上の27本の直線 (ヤマダ精機制作)



$\tilde{E}_6$

$$\begin{aligned} x_0 + x_1 + x_2 + x_3 + x_4 &= 0 \\ x_0^3 + x_1^3 + x_2^3 + x_3^3 + x_4^3 &= 0 \\ (x_0 : x_1 : x_2 : x_3 : x_4) &\in \mathbf{RP}^4 \end{aligned}$$



3次曲面の退化によって生じる特異点

## ●幾何学

人が何かを「理解した」というとき、理解という語を「イメージの形成」と言い換えることもできる。それは静的な空間的布置のイメージかもしれない、あるいは動的な時間的変化のイメージかもしれない。幾何学とは、ものの形を理解する学問、より一般に、目に見える形から無形の構造に至るまで広い意味での形を対象とする分野である。幾何学のひとつの起源は、現実のリアルな物理的世界の「形」である。しかし同時に、数学の発達の中で次々と噴出してきた、新しい数学的理解に伴う新しいイメージの「形」そのものも、幾何学のいまひとつの起源である。幾何学の歴史においては空間自体が抽象化され「位相空間」あるいは「多様体」として実体化されたことにより、世界が大きく拡がり、具体と抽象との緊密な関係は、研究の大きな柱となった。この有様を、当研究科教員の研究分野を中心に概観してみよう。

(1) 空間のもつ対称性をひとまとめにした集合は代数的な構造を持つと同時にそれ自体ひとつの空間となり、幾何学の対象となる。特に「リー群」、「微分同相群」は、幾何学に豊かな研究対象を与えた。種々の幾何構造に立脚した表現の理論は、対称性を線形化したものであり、一般には無限次元の表現空間を通じて、複素幾何、幾何的量子化、偏微分方程式から、非可換幾何、大域解析、整数論、積分幾何学など多くの分野を巻き込みながら活発に研究されている。

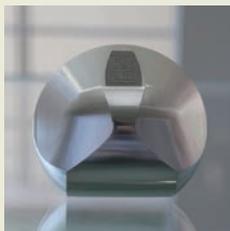
(2) ひとつの空間を舞台とする構造にはリーマン構造とその拡張、ケーラー計量等の、局所的なねじれの構造をもつ空間から、シンプレクティック構造、接触構造、葉層構造など大域的な位相的構造と近い性格をもつものまで様々な幅がある。その個性は、構造の「変形」を許すか、あるいは「剛性」を持つかの差異としても反映する。

(3) 解析学の対象でもある方程式による規定をもつ構造では、しばしばその方程式を写像として幾何学的に把握可能である。こうして幾何学を幾何学そのものに応用することにより深い到達が可能になる。方程式の解は、一般に「良い構造」と考えられるが、理論の進展により、良い空間の「良さ」の様々な認識とその深化が見られる。

(4) ひとつの理論、ひとつの分野の出現は新しい顕微鏡・望遠鏡あるいはひとつの尺度の創造に例えられる。その理論によって見える世界は、理論の構造と表裏一体でもある。多様体とそれらの間の広義の変形からなるカテゴリーを、代数的に把握する「位相的量子場理論」の視点、様々な構造に伴って出現する代数的構造の探求、構造の特徴を浮き彫りにする「特性類」、滑らかさと連続の間の差異を見る目の精緻化、力学系全体の空間の中で特徴づけられる個々の力学系の性質、はこれに数えられる。

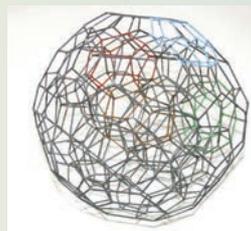
幾何学のひとつの魅力は、数学の多岐多様にわたる分野の思いがけない出会いであり、手法と認識の深化である。

(文責 古田 幹雄)



Gömböc

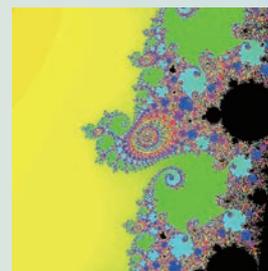
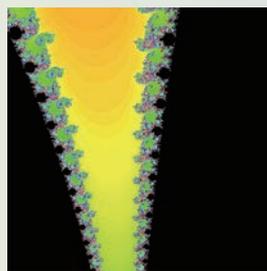
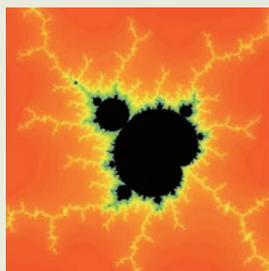
安定的平衡点と不安定的平衡点を1つずつ持つ凸で一様な立体。Gábor DomokosとPéter Várkonyiにより発見された。



正12胞体の模型 (乙部融朗氏制作)



Villarceauの円の紙模型



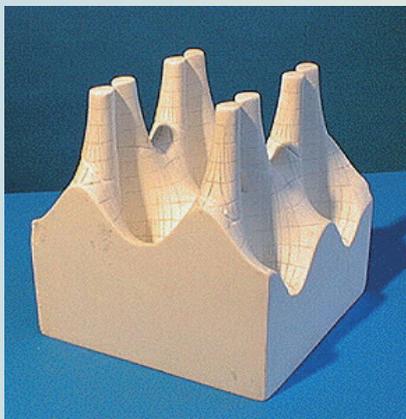
マンデルブロー集合

## ●解析学

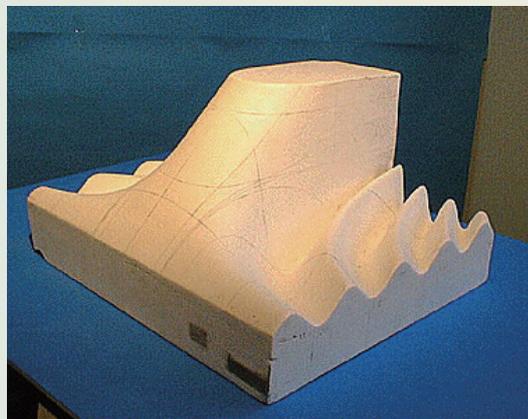
解析学は、伝統的には極限や微分積分に関わる数学上の諸問題を研究する学問であるが、時代の移り変わりとともに解析学が扱うテーマは大きく広がり、近年では従来の解析学の枠に入らない新しい手法も数多く用いられている。本研究科における解析学関係の教員の研究分野も非常に幅広く、微分方程式論、作用素環論、実関数論、表現論、複素解析、確率論、と多岐にわたっている。微分方程式論はさらに、線形偏微分方程式論、非線形偏微分方程式論、可積分系、逆問題、等に大別される。また、手法で分けるならば、複素解析的手法、特異積分作用素を含む実解析的手法、加藤敏夫や吉田耕作の流れを汲む関数解析的手法、変分法や不動点定理を含む非線形解析的手法、無限次元力学系の手法、佐藤幹夫の代数解析的手法を含む超局所解析的手法、確率論的手法、可積分系や表現論で用いられる代数的手法、等々が挙げられる。これらの分類は、決して明確な、あるいは排他的なものではなく、多くの場合複数の手法の組み合わせで目的の問題を研究することになる。

具体的な研究テーマを述べよう。複素解析学では、主にベルグマン核やCR多様体といった多変数複素解析を中心に、複素代数多様体といった代数幾何学の研究対象をも扱っている。常微分方程式分野では代数的手法や完全WKB解析の手法によって、重要な非線形方程式であるパルレベ方程式の研究が行われている。偏微分方程式分野では、数理物理に現れるシュレディンガー方程式をはじめとする分散型方程式や、ナビエ・ストークス方程式だけではなく、数理生物学に現れる反応拡散方式、材料科学に現れる曲面の発展方程式、最適制御理論のハミルトン・ヤコビ方程式など、線形、非線形の応用上も重要な方程式が研究されている。また、解から方程式の構造を決定する逆問題の研究も盛んに行われている。作用素論およびその量子統計力学への応用面の研究も充実している。確率論の分野では、確率微分方程式や、確率過程論にとどまらず、無限次元空間上の確率解析も研究されている。数学分野にとどまらず、物理学、材料科学、生命科学等の諸科学や、産業技術分野への応用も意識されている。そのほか代数解析的手法による表現論の課題である無限次元表現や、ペンローズ変換の研究や、離散群の測度同値性やエルゴード理論に関連する研究など、その研究範囲は広い。

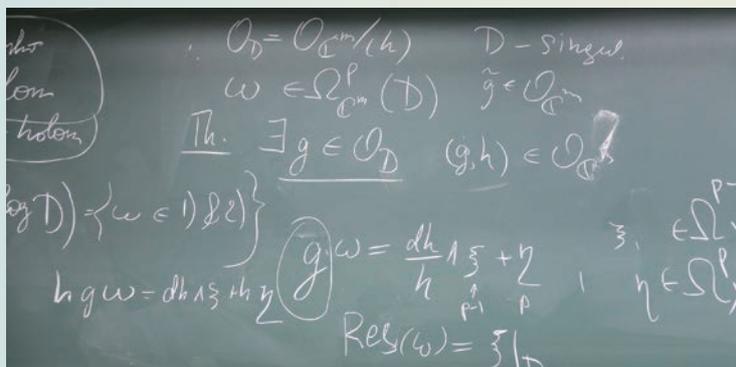
(文責 会田 茂樹)



ワイエルシュトラスのペエ関数



ヤコビの楕円積分



複素解析幾何セミナーの板書より

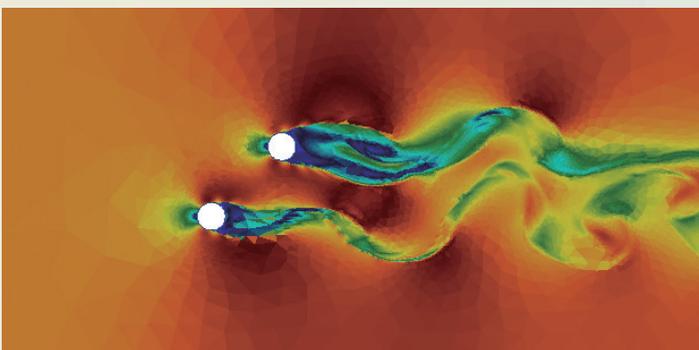
## ●応用数理

当研究科は、数学を中心にその周辺を数理科学としてとらえ、それを一つの総体として研究することを目指している。代数学・幾何学・解析学が数学の三つの柱であるとする、それらを取り巻く広大な数理分野を対象としているのが数理科学である。応用数理グループでは、この趣旨に沿って、種々の現象に対する数学モデル、および数学モデルの数学的性質を対象にして研究活動を活発に行なっている。単に既成の数学を応用するだけでなく、実際の現象に対する数学的モデルを作り、場合によっては新しい数学の理論を構築していくことも重要な目的である。その具体的研究内容は多岐にわたるため、すべて網羅することは不可能である。ここでは、現在のスタッフが取り組んでいる研究を4つの分野に大別して紹介しておく。

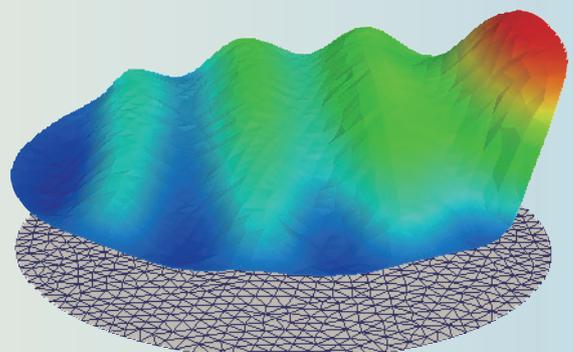
- 1) 現象に関わる数理：さまざまな自然現象や社会現象の数理モデル化とその解析を行なっている。代表的なテーマは非線形現象の数理・非線形力学・非線形波動論・計算力学・数理生物学・数理人口学・数理流体力学である。
- 2) 構造に関わる数理：数理現象に内在する代数的、幾何的、および解析的構造の究明を行なっている。代表的なテーマは数値解析・場の理論・弦理論・可積分系・統計力学・ソリトン理論・パンルヴェ方程式・ナビエ・ストークス方程式である。
- 3) 確率統計に関わる数理：ランダムな現象を研究する確率と統計に関する数理を扱っている。確率解析学・セミマルチンゲール理論・マリアバン解析・極限定理・漸近展開・理論統計学・漸近決定理論・確率過程の統計理論・統計的学習理論・計量ファイナンス・確率数値解析などが現在のテーマである。
- 4) コンピュータに関わる数理：計算機科学、特にプログラミング言語の数学的基礎づけや、数学基礎論、特に証明論が中心的なテーマである。

(文責 稲葉 寿)

$$\begin{aligned}\frac{\partial u_i}{\partial t} + \sum_{j=1}^3 u_j \frac{\partial u_i}{\partial x_j} &= \nu \Delta u_i - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x_i} + f_i, \quad (i = 1, 2, 3) \\ \sum_{j=1}^3 \frac{\partial u_j}{\partial x_j} &= 0.\end{aligned}$$



有限要素法による Karman 渦列のシミュレーション



有限要素法による Poisson 方程式の数値解

齊藤 宣一

●課程博士

- 2020.9.18 林 徳燮 Monopole Floer homology for codimension-3 Riemannian foliation (余次元3リーマン葉層構造に対するモノポールフレアーホモロジー)
- 2020.9.18 Burkin, Sergei Twisted arrow categories of operads and Segal conditions (オペラッドの捻れ射圏とシーガル条件)  
Vladimirovich
- 2020.9.18 伊藤 要平 Irregular Riemann-Hilbert correspondence and enhanced ind-sheaves (不確定特異点型 Riemann-Hilbert 対応と拡大帰納層)
- 2020.9.18 稲山 貴大 Studies on singular Hermitian metrics on holomorphic vector bundles via  $L^2$  estimates and  $L^2$  extension theorems ( $L^2$ 評価及び $L^2$ 拡張定理による正則ベクトル束の特異エルミート計量の研究)
- 2020.9.18 井上 瑛二 Theory on Kähler metrics with constant exponentially weighted scalar curvature and exponentially weighted K-stability including Kähler-Ricci solitons (ケーラー・リッチ・ソリトンを包括する指数偏スカラー曲率一定のケーラー計量と指数偏K安定性の理論)
- 2021.3.19 木村 満晃 Bounded cohomology of volume-preserving diffeomorphism groups (体積保存微分同相群の有界コホモロジー)
- 2021.3.19 稲次 春彦 Statistical Inference for Stochastic Differential Equations with Jumps:Global Filtering Approach (ジャンプを含む確率微分方程式に対する統計推測:大域的フィルターによる方法)
- 2021.3.19 森脇 湧登 Two-dimensional conformal field theory, current-current deformation and mass formula (二次元共形場理論のカレントカレント変形と重み公式)
- 2021.3.19 甘中 一輝 Spectral analysis on complete anti-de Sitter 3-manifolds (完備な3次元反ド・ジッター多様体上のスペクトル解析)
- 2021.3.19 北岡 旦 Ray-Singer torsion and the Laplacians of the Rumin complex on lens spaces (レンズ空間上のRay-Singer振率とRumin複体のラプラシアン)
- 2021.3.19 鈴木 将満 Local in time solvability for reaction-diffusion systems with rapidly growing nonlinear terms (速く増大する非線形項を持つ連立反応拡散方程式の時間局所可解性)
- 2021.3.19 須田 颯 SCALING LIMITS OF STOCHASTIC HARMONIC CHAINS WITH LONG-RANGE INTERACTIONS (長距離相関を持つ確率調和振動子鎖に対するスケール極限)
- 2021.3.19 竹内 大智 On the epsilon factors of  $\ell$ -adic sheaves on varieties (多様体上の $\ell$ 進層のイプシロン因子について)
- 2021.3.19 中塚 成徳 Feigin-Semikhatov conjecture and its applications (Feigin-Semikhatov予想とその応用)
- 2021.3.19 中西 徹 Finite element analysis for radially symmetric solutions of nonlinear heat equations (非線形熱方程式の球対称解に対する有限要素解析)
- 2021.3.19 向井 農人 Asymptotic analysis for solutions to semilinear heat equations (半線形熱方程式の解に対する漸近解析)
- 2021.3.19 森 迪也 On the geometry of projections of von Neumann algebras (von Neumann 環の射影束の幾何構造について)

## ● 基幹情報システムと数理ビデオアーカイブス

数理科学研究科で行われる講演会・研究集会・講義などの映像を記録し、ネットワークを通じて利用可能にする活動を継続しています。これを数理ビデオアーカイブスと名付けています。この活動のため、収録・編集用機材、配信用サーバ等の設備を整備し、ビデオ収録のためのITスタジオを設けています。近年、高品位ビデオ撮影機材が簡単に手に入るようになったとはいえ、ただ黒板や講師にカメラを向けて撮影するだけでは数学の講演・講義をうまく収録することはできません。さまざまな工夫と試行錯誤を経て、何枚もの黒板を縦横に駆使して行われる数学の講演を撮影し見やすく編集する方法を確立してきました。このノウハウをもって他大学や日本数学会にも協力をしています。

収録・編集した映像のうち、公開許諾が得られたものは、インターネットを通じて一般にも公開しています。玉原国際セミナーハウスで行われる中学生・高校生向け講座は人気コンテンツとなっています。また、新任教員や談話会のスピーカーに数学についての考え方や学生へのアドバイスを語っていただいているビデオゲストブックは、他にはない貴重な記録です。

テレビ会議システムを用いて国内外の大学等と交流することも積極的に行っています。これについても、一般的なシステムをただ使うだけではなく、数学のセミナーや講義のスタイルに合わせた活用法を工夫しています。

数理ビデオアーカイブスについて詳しくは以下のページをご覧ください。

<http://www.ms.u-tokyo.ac.jp/video/>



図1 大講義室での講演収録



図2 遠隔地のセミナー中継

数理ビデオアーカイブスのビデオコンテンツの利用をはじめ、教育・研究における多種多様な情報利用・流通を支えるため、基幹情報システムを整備運用しています。研究科棟のほぼ全域をカバーする無線LANを整備し、教職員・大学院生・ビジターの利用に供するほか、研究集会等でのゲスト一時利用にも対応しています。研究科棟の全ての居室・講義室・セミナー室には情報コンセントが設置されていて、しかるべき手続きを経て基幹ネットワークシステムにコンピュータを接続することができます。基幹計算機システムにより、電子メールサービスや情報発信用Webサーバなど基本的な情報サービスを提供しています。高速大容量プリンタを各フロアに設置しています。

基幹情報システムでは情報セキュリティの保全に留意しています。基幹ネットワークシステムと駒場キャンパスネットワークとの接続点にはファイアウォールを設置して、特に外部との接続を必要とせず同時に不正行為に利用されやすい通信を遮断しています。また、異常なトラフィックを検出して不正アクセスやコンピュータウイルスの対策を迅速に行える仕組みを導入しています。P2Pファイル交換ソフトウェアの利用は原則として禁止されています。パソコン用ウイルス対策ソフトの利用促進や危険性情報の広報により利用者の支援を積極的に行っています。

以上のサービスの運用は、計算情報委員会のもと計算情報業務室が中心になって行っています。(文責 麻生 和彦)

## 図書室・刊行物

### ● 図書室

**概要**：数理科学研究棟の西側1階・2階に位置し、数学の教育と研究のために、資料を収集しサービスに供しています。研究科以外の学内・学外からの利用にも、広く応じています。

**運営組織**：数名の委員からなる図書委員会が設置されています。また、その下に図書選定委員会が置かれ、図書室資料の選定を行っています。

**所蔵資料**：旧理学部数学・教養学部一研数学・教養学部基礎数学の所蔵資料を継承し、広く数理科学分野の資料を収集しています。

蔵書冊数は約160,000冊、雑誌タイトル数は約1,700誌です。年間受入冊数は約2,000冊、雑誌年間受入タイトル数は約500誌です。(2021年4月現在)

**開室日**：祝祭日を除く、月曜日から金曜日。

コロナウイルス感染対策として臨時スケジュールで開室（詳細は図書室webサイトで）

**資料の検索**：東京大学オンライン蔵書目録データベース（OPAC）をはじめ、数理科学分野のデータベースであるMathSciNet, ZentralblattMATH等、多くのデータベースが利用可能です。

**ホームページ**：URL:<https://www.ms.u-tokyo.ac.jp/library/>



窓側閲覧席（2階）



集密書架（2階）



新着雑誌架と閲覧席（1階）



図書入口（1階）

## ●刊行物

### ●Journal of Mathematical Sciences, The University of Tokyo

年間4冊発行，2021年4月現在27巻1号まで刊行中

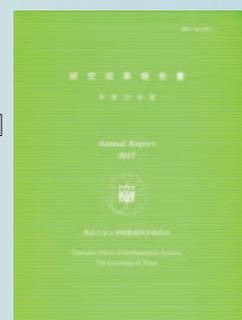
### ●東京大学数理科学セミナーノート

1. 塩田徹治 Mordell-Weil Latticeの理論とその応用
2. S. Angenot (Notes by N. Ishimura), Lectures on Mean Curvature Flow
3. 佐武一郎 編 久賀道郎遺稿集
4. S. Pilipović, Colombeau's generalized functions and pseudo-differential operators
5. P. A. Deift and X. Zhou, Long-time behavior of the non-focusing nonlinear Schrödinger equation - a case study
6. 中村 周 Lectures on Schrödinger operators
7. A. N. Kirillov, Dilogarithm Identities
8. 金子 晃・谷島賢二 編 偏微分方程式駒場セミナー I
9. N. S. Trudinger (Notes by N. Ishimura), Lectures on Nonlinear Elliptic Equations of Second Order
10. 柏原正樹 (山本敦子記) Crystal Basis of Modified Quantized Universal Enveloping Algebra
11. 松本久義 Enveloping algebra入門
12. S. Hildebrandt (戸田正人記) Lectures on Calculus of Variations—変分法講義—
13. R. Gorenflo, Abel Integral Equations with Special Emphasis on Applications
14. 青木貴史 無限階擬微分作用素の表象理論
15. 中原幹夫 経路積分とその応用
16. 山崎昌男 Distributionを初期値とするNavier-Stokes方程式の解
17. 大沢健夫 (斎藤郁生記) 多変数複素解析入門 —補間理論を中心に—
18. J. Fritz, An Introduction to the Theory of Hydrodynamic Limits
19. S. Duzhin, Lectures on Vassiliev Knot Invariants
20. 前田吉昭・梶浦宏成 (高村 亮記) 変形量子化入門
21. 佐武一郎 述 (浅枝 陽 記) 改訂版補遺：渡部隆夫 二次形式の理論 (前編)
22. 佐武一郎 述 (浅枝 陽 記) 改訂版補遺：渡部隆夫 二次形式の理論 (後編)
23. 北田 均 Quantum Mechanics

### ●東京大学数理科学レクチャーノート

1. Jürgen Saal:  $R$ -Boundedness,  $H^p$ -Calculus, Maximal ( $L^p$ -) Regularity and Applications to Parabolic PDE's [2007]
2. D. Kaledin: Homological Methods in Non-Commutative Geometry [2008]
3. 山下 博 述, 阿部紀行 記：簡約リー群の表現と冪零軌道 [2008]
4. 塩田徹治 述, 中岡宏行 記：abc定理, 楕円曲面, モーデルヴェイユ格子 [2008]
5. 斎藤恭司 述, 松本佳彦 記：複素解析学特論 [2009]
6. 土屋昭博 述, 中井洋史 記：近代ホモトピー論 (1940年代から1960年代まで) [2009]
7. 小平邦彦 述, 諏訪立雄 記：複素多様体と複素構造の変形 [1968]
8. 小平邦彦 述, 山島成穂 記：代数曲面論 [1968]
9. 栗林勝彦 述, 境 圭一 記：微分捩れ積, 加群微分子, Sullivan模型による写像空間のホモトピー論 [2010]
10. Marek Fila 述, 下條昌彦 記：非線形熱方程式の爆発問題入門 [2011]
11. 大島利雄 述, 廣惠一希 記：特殊関数と代数的線型常微分方程式 [2011]
12. Mourad Bellassoued and Masahiro Yamamoto: Carleman Estimates for Anisotropic Hyperbolic Systems in Riemannian Manifolds and Applications [2012]
13. 柏原正樹 述, 穂坂秀昭, 森 真樹 記：Khovanov-Lauda-Rouquier代数とCategorification [2014]
14. Erwin Bolthausen: Topics in Random Walks in Random Environments [2015]
15. Piotr Rybka : The BV space in variational and evolution problems [2018]
16. Todd Fisher, Boris Hasselblatt : Hyperbolic flows
17. 松本幸夫 : Teichmüller Spaces and Crystallographic Groups

### ●研究成果報告書



## ■ 数理科学研究科棟について

数理科学研究科棟は1995年の第Ⅰ期工事、1998年の第Ⅱ期工事、および2006年の図書部分増改築工事を終えて、現在約11,500㎡の建物となりました。この建物のおかげで、教員および大学院生の定員に見合った研究室の整備が進み、数理科学研究科の発展の基礎が固められることとなりました。この建物の建築のために多大な御理解と御協力を頂いた方々に深く感謝致します。数理科学研究科棟が整備され始めて、数理科学研究科が現在の地に一体となつてすでに20年以上が経過しましたが、ここで数理科学研究科の発足以来、次のような研究科棟の建築を訴え続けてきたことを想起しておきたいと思います。

- I 研究科の一人一人が落ち着いて研究できる建物であること。
- II 十分な教育の場が確保されること。
- III 十分な事務スペースが確保されること。
- IV メンバーのコミュニケーション、研究者の交流の場が確保されること。
- V センターオブエクセレンスをめざすために、研究交流、国際貢献、留学生の3点においても配慮されていること。
- VI 大学および社会に開かれた研究科にふさわしい建物であること。
- VII 数十年後も研究、教育活動が行いやすいように構造面、機能面で配慮された建物であること。

具体的には、教員の研究室、通常の授業のための講義室、演習室、セミナー室、各大学院生の机と椅子を確保できる大学院生スペース等の充実とともに、次のようなことを訴えました。

- 1 図書室の拡充。
- 2 共同研究のスペース、とくにコモソールム（談話室）の拡充。
- 3 センターオブエクセレンスをめざすための国際会議開催、ビジターおよび留学生の受け入れ、コンピューター設備についての施設の面での配慮。
- 4 事務スペースの拡充。

これらの要望は、数理科学研究科棟の設計の随所に取り入れていただき、この建物の中で、次のようなスペースとして実現されています。図書室の余裕のある新着図書スペース、図書雑誌の配架スペースおよび当面の図書の増加に対応できる集密書庫。建物の中心に位置する交流の場としてのコモソールム、テラスおよび各フロアのラウンジ。国際研究集会が開催できる大講義室、ホワイエとその周りの空間。非常勤講師やビジターの研究室。計算情報ネットワークの進化にも対応できる建物を縦に貫くネットワーク用スペース。様々なビデオ・アーカイブスの作成のためのITスタジオ。会議室、研究科長室、事務室、主任室等の運営のためのスペース。さらに、各部屋にはいろいろと細かい配慮がされ、すぐれた研究教育環境をつくりあげています。

数理科学研究科では、21世紀COEプログラム、グローバルCOEプログラム「数学新展開の教育研究拠点」に続き、2012年から文部科学省博士課程教育リーディングプログラム「数物フロンティア・リーディング大学院」(FMSP)、2019年からその後継となる「数物フロンティア国際卓越大学院」(WINGS-FMSP)を推進してきました。また、2018年度には社会連携講座「データサイエンスにおける数学イノベーション」を設置しました。このようなプロジェクトの実施のためにはビジター室・客員研究室を充実し、また、学内、学外と広く連携した教育研究活動を支える双方向システムを導入することも必要になります。数理科学研究科棟を引き続き整備していくことにより、数理科学研究科のアクティビティをさらに高め、数理科学研究科が発展することを願っています。

(文責 河野 俊丈)



コモソールム



大講義室前のホワイエ  
平川滋子作「五つの赤い宇宙」東大数学同窓会寄贈

東京大学玉原国際セミナーハウス<http://www.ms.u-tokyo.ac.jp/tambara/index.html>は、群馬県沼田市上発知町玉原高原に2005年7月8日に開所しました。セミナーハウスは、玉原高原の標高1200mの国有地にあり、近くには、標高が500m下の藤原ダムとの間で揚水発電を行っている玉原湖、水芭蕉の咲く玉原湿原、豊かなブナの林があります。セミナーハウス自体は、約1400㎡の木造2階建てで、山小屋風の美しい建物です。

セミナーハウスまでは、上越新幹線上毛高原の駅から予約したタクシー・バスで40–50分です。セミナーハウス自体が、車を降りて玉原高原散策のハイキングコースを15–20分ほど歩いたところにあります。従って東京駅からならば最短2時間と少しで行くことができます。

東京大学玉原国際セミナーハウスは国立大学法人東京大学の施設となりましたが、数理科学研究科が管理運営をおこなっています。玉原高原は雪深いところで、セミナーハウスの使用は5月上旬から11月上旬に限られてしまいますが、夏涼しく、抜群の自然環境を持っています。このようなセミナーハウスで合宿しながらセミナーを行うことが、特に数理科学の研究、若手研究者の育成、学生の教育上非常に有効です。実際、セミナーハウスでは、Tambara Institute of Mathematical Sciencesとして数理科学のさまざまな分野における国際的な研究集会、数理科学研究科各教員の主催するセミナーの合宿のほかに、理学部数学科進学生玉原高原オリエンテーション、群馬県立沼田高等学校、群馬県教育委員会、沼田市教育委員会のご協力のもと下記のような「高校生のための現代数学講座」、「群馬県高校生数学キャンプ（群馬県高校生玉原数学セミナー）」、「沼田市中学生のための玉原数学教室」が行われています。詳細については、ウェブページからのリンクをご覧ください。数理科学研究科の数理ビデオアーカイブスのプロジェクトにより、これらの講義の様子はビデオ映像として発信されています。

セミナーハウスの宿泊可能人数は30人強で、小規模な集中的なセミナーに最も適していると思います。60人を超える規模のセミナーも可能で、その場合は参加者の一部は、近くの玉原高原のペンション等に泊まっていただくことになります。ペンション等は徒歩30–40分程度（車と徒歩なら20分）のところにあります。このセミナーハウスが有効に利用され、数理科学研究科の新しい活動拠点の1つとなることを願っています。（文責 時弘 哲治）

## ●高校生のための現代数学講座

- 2015年度 7月18日, 25日 連分数
- 2016年度 7月16日, 23日 確率と統計
- 2017年度 7月15日, 22日 素数と暗号
- 2018年度 7月14日, 21日 複素数
- 2019年度 7月13日, 20日 いろいろな幾何学

## ●群馬県高校生数学キャンプ （群馬県高校生玉原数学セミナー）

- 2014年度 9月13日–15日 円と球の幾何学
- 2015年度 9月19日–21日 いろいろな多面体
- 2016年度 10月8日–10日 リンケージ
- 2017年度 9月16日–18日 結晶とタイル張りの数学
- 2018年度 10月6日–8日 折り紙を折る, 切る, 曲げる

## ●沼田市中学生のための玉原数学教室

- 2015年度 10月10日 複素数について, 等周問題–同じ長さの塀で囲まれた一番広い庭を手に入れる話–
- 2016年度 10月15日 初等射影幾何への誘い, 絡まりと引っかかりの幾何学
- 2017年度 10月14日 無限の話, 人口の数学
- 2018年度 10月13日 連立方程式とページランク, 素数の話
- 2019年度 10月19日 極限と等式・不等式・近似, 規則性と規則



セミナーハウス外景（施設部提供）

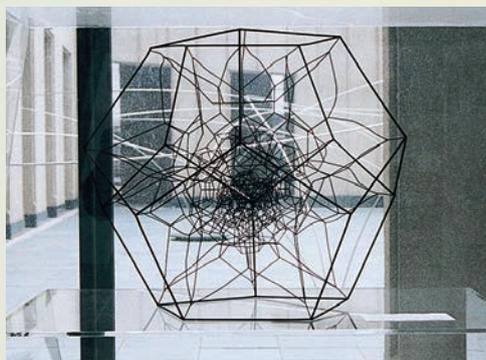


セミナー室

## ●数理科学研究科所蔵の幾何学模型について

数理科学研究科には、19世紀末から20世紀初頭に、ドイツで制作された石膏模型など、一連の幾何学模型が保管されている。ドイツ製の石膏模型は、東京大学理学部数学教室に1904年から1937年まで在職された中川銓吉先生が、第一次大戦中あるいはそれ以前に輸入されたものである。現在、数理科学研究科に継承されているこれらの模型は、ゲッティンゲン大学、パリのポアンカレ研究所などと並んで、世界的にみても、もっとも完全なコレクションのひとつである。ドイツにおいて、このような石膏模型の組織的な制作が始まったのは1870年頃で、1932年までMartin Schilling社によって続けられた。Kummer, Klein, Brillをはじめ、当時一線で活躍した数学者が、模型制作のプロジェクトに関わった。模型は、いわゆる概念模型ではなく、綿密な数値計算に基づいて制作された、精緻なものである。石膏模型は、当時研究された数学の重要なテーマのいくつかを含んでおり、おおまかに分けて、代数曲面とその特異点の構造をあつかった代数幾何学に関するもの、定曲率曲面、極小曲面など微分幾何学に関するもの、楕円関数など複素関数論に関するものに分けられる。これらの模型の一部は、現在、数理科学研究科資料室に展示されている。

資料室には、石膏模型のほかに、空間曲線の特異点をテーマとした針金模型、線織面の模型、図形の運動による点の軌跡の作図機なども展示している。これらは、いずれも、ドイツ製であるが、それ以外にも、日本で製作された模型もいくつか継承されている。右の写真に示した4次元空間内の正120胞体の模型は、3次元球面の120個の正12面体による分割が立体射影によって示されている。この模型の由来は長い間不詳であったが、最近になってパリのPalais de la découverteに正600胞体の同様の模型があることが判明し、同じシリーズである可能性が高まった。また、乙部融朗氏制作の4次元空間内の正多胞体の模型、大野貢氏制作のクラインの壺のガラス模型などがある。東京大学総合研究博物館と共同で、ドイツ製の幾何学模型のレプリカの制作をすすめてきた。現在、100点以上のレプリカが、JPタワー学術文化総合ミュージアム インターメディアテックに展示されている。さらに、ヤマダ精機と協力して、現代の技術によって、数式から直接さまざまな曲面のアルミニウム製の模型の制作を行っている。大講義室前のホワイエに展示されているのは、負の定曲率曲面の模型で、数理科学研究科創設20周年を記念して、東大数学同窓会に寄贈していただいた。



4次元空間内の正120胞体の模型

(文責 河野 俊丈)



Kuen曲面 - 負の定曲率曲面



3次元曲面上の27本の直線



擬球 - 負の定曲率曲面  
(ヤマダ精機制作, 東大数学同窓会寄贈)

1994年	12月12-13日	「生物と社会の数理解析」
1996年	11月16日	「数理科学の最前線—幾何学と物理学を結ぶ」
1997年	11月15日	「無限次元の対称性—作用素環をめぐる話題」
1998年	11月28日	「楕円曲線の魅力—フェルマーから暗号まで」
1999年	11月27日	「数理科学への誘い」
2000年	12月9日	「3次元多様体のポアンカレ予想」
2001年	11月17日	「微分方程式で探る非線形の世界」
2002年	11月16日	「数のいろいろ—定規とコンパスからガロワの理論まで—」
2003年	12月6日	「数理科学の広がり」
2004年	11月23日	「目に見えない世界の幾何学」
2005年	11月5日	「社会や自然の中の解析学」
2006年	11月18日	「対称性と群」
2007年	12月16日	「現象と数理」
2008年	11月22日	「図形をみる—空間の可視化と幾何化」
2009年	10月24日	「解析学の広がり」
2010年	11月6日	「複素数の話」
2011年	11月19日	「数理科学の広がり」
2012年	11月24日	「『空間』へのアプローチ」
2013年	11月23日	「円と球の解析学」
2014年	11月22日	「小平邦彦氏の生涯と業績」
2015年	11月21日	「生命のダイナミクスと数学」
2016年	11月26日	「数学のからくり」
2017年	11月25日	「現象を記述する微分方程式」
2018年	11月23日	「行列」
2019年	11月23日	「数理科学の広がり」
2020年	11月21-23日	「かたち、づくる」



公開講座

## 公開セミナー

- 談話会、数理科学講演会
- 代数幾何学セミナー
- 代数学コロキウム
- 保型形式の整数論月例セミナー
- トポロジー火曜セミナー
- 複素解析幾何セミナー
- Lie群論・表現論セミナー
- 代数解析火曜セミナー
- 解析学火曜セミナー
- 関数解析セミナー
- 作用素環セミナー
- PDE実解析研究会
- 応用解析セミナー
- 実解析セミナー
- 東京無限可積分系セミナー
- 諸分野のための数学研究会
- 数理ファイナンスセミナー
- 非線形数理東京フォーラム
- 統計数学セミナー
- アジア数学史セミナー
- Kavli IPMU Komaba Seminar
- 数理人口学・数理生物学セミナー
- 数値解析セミナー
- 古典解析セミナー
- 調和解析駒場セミナー
- FMSPレクチャーズ
- 東京確率論セミナー
- 社会数理コロキウム
- 離散数理モデリングセミナー
- 関東力学系セミナー
- 情報数学セミナー

数理科学研究科では左のような公開セミナーが開催され、活発な研究交流が行われている。



談話会

## ■ キャンパス配置図および経路



研究科棟正面玄関



大講義室外景

### ● 数理学研究科所在地

〒153-8914 東京都目黒区駒場 3-8-1

研究科長室 電話 03-5465-7000

FAX 03-5465-7010

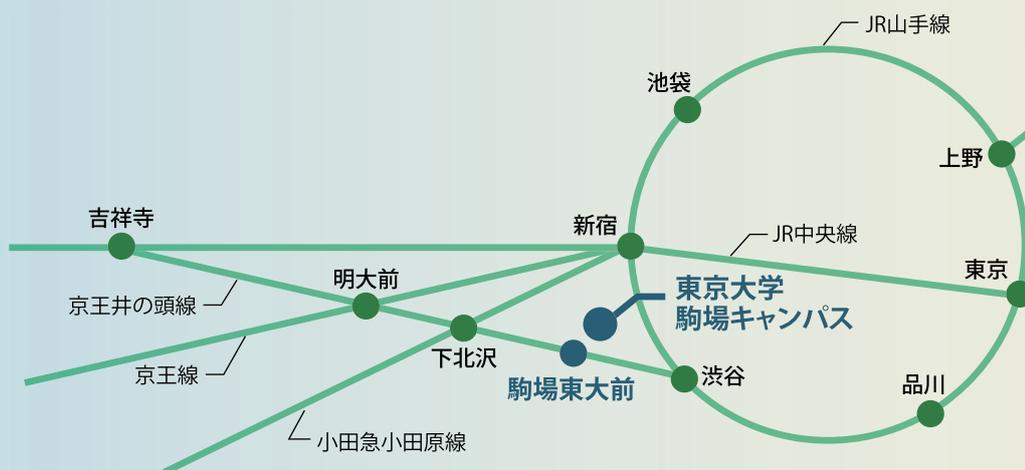
事務室 電話 03-5465-7001

FAX 03-5465-7011

<http://www.ms.u-tokyo.ac.jp/index-j.html>



数理学研究科棟ポール



渋谷駅 (JR山手線等) より 京王井の頭線 (吉祥寺方面行) 一駒場東大前駅下車

下北沢駅 (小田急線) より 京王井の頭線 (渋谷行) 一駒場東大前駅下車

明大前駅 (京王線) より



# 東京大学大学院数理科学研究科

Graduate School of Mathematical Sciences, THE UNIVERSITY OF TOKYO

〒153-8914 東京都目黒区駒場 3-8-1

Tel: 03-5465-7001 Fax: 03-5465-7011

<http://www.ms.u-tokyo.ac.jp/index-j.html>