

数学教室だより

大阪大学大学院情報科学研究科情報基礎数学専攻

1. 沿革

大阪大学大学院情報科学研究科情報基礎数学専攻は、平成 14 年（2002 年）4 月に情報科学研究科が創設された際、理学研究科数学専攻を母体として発足しました。

本専攻の源流は、大阪帝国大学の発足とともに理学部が設置された昭和 6 年（1931 年）および、翌昭和 7 年（1932 年）に数学・物理・化学の三学科が発足した経緯に遡ります。戦後の学制改革を経て、昭和 28 年（1953 年）には大学院理学研究科の修士課程が発足し、博士課程の体制整備とあわせて体系的な大学院教育が展開されました。

1970 年代には、昭和 44 年（1969 年）4 月に全国共同利用施設として大阪大学大型計算機センターが設置され（のちに平成 12 年（2000 年）にサイバーメディアセンターへ改組）、学術研究・教育に伴う計算資源の共同利用が進みました。これを背景に、計算機を活用した数値解析・計算数理などの教育研究の基盤が整えられていきました。

平成 8 年（1996 年）には大学院重点化に伴う再編が行われ、博士前期・博士後期課程の二段階制と大講座制のもとで大学院教育の強化が進みました。

21 世紀に入り、情報技術の急速な発展と数学との融合が求められる中、平成 14 年（2002 年）に情報科学研究科が新設され、本専攻は、最先端の数学を深化させ、それを基礎として情報科学をはじめとした新しい分野を切り拓くとともに、最新のコンピュータ・テクノロジーを駆使して数学に新しい流れをもたらすことを目指して、新たな歩みを始めました。

2. 現在の情報基礎数学専攻の概要

本専攻は、平成 14 年（2002 年）に情報科学研究科が発足した際、理学研究科数学専攻を母体として設立されました。設立以来、理学研究科数学専攻と緊密に連携し、純粋数学から応用数学、情報科学まで幅広い分野を横断する教育研究拠点を築いています。

本専攻は、幾何解析学、離散幾何学、離散構造学、応用解析学、大規模数理学、コンピュータ実験数学の 6 講座から成り、代数学・幾何学・解析学・計算数理・量子計算にわたる基盤を備えています。研究の重心は純粋数学に置きつつ、応用数理・計算系の展開も継続的に進めています。

教員は教授 5 名・准教授 5 名に協力講座の教授 1 名・准教授 1 名を加えた計 12 名で、全員が理学部数学科の教育も担当しています。学生定員は博士前期 12 名・博士後期 5 名で、多様な背景の学生が少人数演習やセミナーを通じて互いに刺激し合う環境が形成されています。

拠点は吹田キャンパスの情報科学研究科 C 棟にあり、情報基礎数学専攻独自の図書室も設置されています。この図書室には、講義や研究活動に必要な基礎的・標準的な文献が揃っており、学生が日常的に利用できる環境が整っています。また、豊中キャンパスの理学部数学図書室も併せて利用可能です。授業期間中は両キャンパスを結ぶ無料連絡バスが運行

され、受講・研究活動の往来が円滑です。

履修条件を満たせば理学研究科の開講科目（純粋数学・応用数学・アクチュアリー等）が履修可能です。修了時に取得する学位は「情報科学」または「理学」から選択できます。

3. 教育

本専攻の教育は、理学部数学科の4年生セミナーを起点として博士後期課程まで一貫して、理論の基礎を重視し、研究活動へと発展させる体系で構成されています。また、本専攻の教育方法では、学生が自ら文献を読み解き発表することで、自律的に研究を進める力を養っています。

4年次には、学生が希望する指導教員のもと、少人数のセミナーに参加します。セミナーは輪講形式で行われ、学生が交代で発表を担当します。発表準備と質疑応答を通じて、自分の言葉で説明する力や他者に伝える工夫が自然に培われ、研究者としての基盤が築かれます。

博士前期課程では、専門性の高い講義科目を履修して理論的素養を深め、指導教員と学生が共同で研究計画を策定する仕組みを整えています。学生は研究計画に応じて純粋数学・応用数学・計算数理などを組み合わせて履修し、定期的に進捗報告を行うことで研究の方向性や方法論を早期に確立していきます。必要に応じて他専攻の科目も履修し、学際的な視点を積極的に取り入れることが推奨されています。

博士後期課程では、論文投稿や国際会議での発表を通じて国際的な視野を養い、自立した研究者としての能力を涵養します。情報科学研究科では海外渡航の支援を行っており、近年の事例として、マックスプランク数学研究所（ドイツ、ライプツィヒ）、エジンバラ大学（英国）、ルーヴェン・カトリック大学（ベルギー）、ジェノヴァ大学（イタリア）、国立台湾大学 NCTS（台湾）など、欧州・アジア各地の大学・研究所で開催された研究集会において発表を行った実績があります。こうした経験は、学生が国際的な議論の場に早くから触れる貴重な機会となり、将来の研究活動の基盤を築いています。

博士号の学位審査についても、本専攻では多角的な評価を行うために、学内外の教員を含む審査体制を整えています。予備審査を経て、本審査（論文提出と口頭試問）により、独創性、学術的妥当性、先行研究の理解、発表能力などを総合的に評価します。研究成果は公聴会で広く共有され、類似度確認を必須として研究の実質を踏まえ、独力で成果を生み出す能力を見極めます。厳正な審査を通じて、優秀な人材を輩出しています。

4. 研究に係る諸活動

本専攻の学生や教員は、情報科学研究科主催の多彩な研究関連イベントを通じて、学内外の研究者と交流し、新たな知見を深めるとともに、共同研究のきっかけを見出しています。中でも、ランチセミナー、ネットワーキングイベント、サマースクール、リトリートは、本専攻の教育研究環境を特徴づける活動です。

ランチセミナー

情報科学研究科では、教員・学生が気軽に参加できるランチセミナーを定期的で開催しています。昼休みの時間帯に開催されるこのセミナーでは、研究発表や最新の話題紹介を

行い、参加者には会場にてサンドイッチと飲み物が提供されます。教員・学生双方にとって、研究科内の情報共有と人的交流を促進する場となっています。

IST サマースクール

IST (Information Science and Technology) サマースクールは毎年夏に開催され、研究成果の社会実装を主題とする集中プログラムです。産学の第一線で活躍する専門家を招き、人工知能、数値計算、データ科学、ロボティクスなど、数理的課題とも関わる多様なテーマに関する講義と議論が行われます。近年は、生成 AI やセキュリティ・政策、構造化データと AI による事業展開、EdgeAI を用いたロボティクスといった話題も取り上げられています。プログラムは対面とオンラインを併用したハイブリッド形式で実施され、昼休みにはネットワーキングの時間も設けられています。若手研究者と学生に広く開かれており、講師との質疑応答や参加者同士の交流を通じて、新しい研究の展望や事業機会、さらには共同研究の可能性を探る場となっています。

ネットワーキングイベント

情報科学研究科が主催するネットワーキングイベントは、学内外の研究者との交流を目的とした催しです。このイベントは、専門分野を越えた知識交換の場として、視野の拡大と共同研究のきっかけ創出に寄与しています。2024 年度には、理学研究科数学専攻から講師をお招きし、「情報の内的構造を捉える幾何学的視点へのいざない」と題する講演と対談が行われました。ここでは、情報理論や暗号・符号理論における解析学・代数学の役割に触れるとともに、確率概念の背後に潜む微分幾何学的構造や、量子統計学における情報幾何学の応用について紹介されました。このように、ネットワーキングイベントは数学と情報科学の幅広い分野をつなぎ、学際的な対話を促す場となっています。

IST リトリート

毎年春に開催される IST リトリートは、研究科の准教授・講師・助教（特任を含む）が中心となり、異分野の教員が互いの研究を深く理解し、新しい視点や共同研究の可能性を探る合宿型のイベントです。宿泊施設を利用した落ち着いた環境で、集中的な交流が行われます。ゲスト講師には産学の第一線で活躍する研究者を招き、講演とディスカッションを通じて最新の研究動向や社会実装の事例を共有します。さらに、参加者による多様なテーマでの発表もあり、専門領域を越えた議論が活発に交わされます。このリトリートは、研究と教育の双方に新しい刺激を与えると同時に、異分野間の相互理解を深め、長期的な共同研究の芽を育む貴重な機会となっています。

5. その他

修了生の進路

本専攻の修了生は、博士前期課程・博士後期課程を通じて、学术界と産業界の双方で専門性を発揮しています。

博士前期課程修了生は、IT 企業でのソフトウェア開発やアルゴリズム設計、機械学習やデータ解析の実務、金融機関でのリスク解析や数理モデル構築に従事しています。また、製造業やコンサルティング業界において最適化や市場予測に取り組むなど、多彩な分野で活

躍しています。

博士後期課程修了生は、国内外の大学・研究機関で数学・情報科学の基礎研究を推進する一方、企業の研究開発部門や先端技術分野においても重要な役割を担っています。数理解析とAIを組み合わせた新しい技術開発や、社会インフラを支えるシミュレーション技術の高度化など、専門的知見を社会に還元する事例も増えています。

このように、本専攻で培われた論理的思考力と問題解決力は、学术界・産業界を問わず高く評価されています。

同窓会ネットワーク

本専攻を含む大学院情報科学研究科の公式同窓会「情朋会」は、平成18年（2006年）に設立されました。卒業生・修了生・教職員に加え、在学生も学生会員として参加できる、幅広いネットワーク組織です。情朋会では、オンライン交流基盤「ISTea」を活用し、イベント案内や研究情報の共有、近況報告などを通じて、地理や世代を超えたつながりを維持しています。

活動は多岐にわたります。会報では研究成果やキャリア事例、同窓生の活躍が紹介され、年次総会や講演会、卒業祝賀会などの対面イベントでは、世代や分野を越えた交流が活発に行われています。特に卒業祝賀会は、研究科長や来賓、情朋会会長の祝辞に加え、懇談や企画イベントを通じて参加者同士の距離が自然と縮まり、学生・教員・卒業生の交流が深まる場となっています。

さらに、情朋会は大阪大学同窓会連合会の部局同窓会としても活動し、全学的な同窓会運営にも関与しています。このように、情朋会は対面とオンラインの双方から卒業生・在学生・教職員を結びつけ、キャリア相談や研究助言にとどまらず、将来の共同研究や産学連携を生み出す場として、本専攻の学術的・社会的広がりを支える重要な基盤となっています。

将来構想

本専攻は創設以来、純粋数学と情報科学の融合を基本理念とし、基礎と応用の両面にわたって教育研究を展開してきました。理学研究科数学専攻を母体として発足した経緯をもち、現在に至るまで緊密な連携を保ちつつ、基礎理論の探究と応用的展開を併せて進めています。

今後も、国内外の大学や研究機関との協力体制を充実させ、国際的な共同研究や交流を通じて学生の視野を広げることを重視していきます。また、研究活動を通じて得られる数理的知見を社会に還元し、修了生が多様な分野で活躍できる環境を整備することを目指します。

このように、本専攻は「数学の知を社会へ橋渡しする拠点」として、学問と社会の双方に継続的に貢献していきます。

（文責 令和7年度専攻長 杉山由恵）