

# 数学教室だより

## 上智大学理工学部数学教室

(理工学部情報理工学科数理情報グループ・大学院理工学研究科理工学専攻数学領域)

### 1 上智大学について

上智大学は東京の中心部に位置する中規模総合大学で、殆どの学部が四谷キャンパスに集まっており、地の利の良さと文系理系を問わない学生同士の交流が特色です。都心にしては緑も豊富な雰囲気の良いキャンパスです。現在は理工学部校舎の改修工事のため、数学教室は、歩いて10分程の市谷キャンパスに2018年度末までの予定で一時移転中です。

「日本の都に大学を」1549年のイエズス会宣教師フランシスコ・ザビエルの来日以来350年余りの念願が実を結び、1913年に本学が開設されました。男子校時代が長く、共学化は1957年ですが、現在では女子学生の方が多く、理工学部でも1/4程度が女子学生です。

### 2 数学教室の沿革

**学科再編以前：数学科・数学専攻時代** 創立50周年を機に1962年に理工学部が機械工学科・電気電子工学科・物理学科・化学科の4学科で開設されました。数学科の開設は3年遅れて1965年で、当初は5講座・学生定員30名、その後1976年に1講座増設、学生定員40名となり、これが2008年の学科再編まで続きました。大学院は、博士前期課程（修士課程）が1969年に、引続き博士後期課程が1972年に設置されました。この期間には、「研究活動」の項で述べるような、数学教室の存在感を大きく示す活動が始まりましたが、ややもすると「分野の特性上、他学科との共同が難しい」として孤高を良しとする傾向もあったようで、学内・学部内では存在感のアピールが少なかったようです。21世紀に入ると、理工学部全体の学科再編への動きの影響を大きく受け、一時は、数学を専門分野として残す必要があるのか、という議論にもなりました。

**学科再編以後：情報理工学科・数学領域時代** 遂に2008年に理工学部全体の学科再編が断行され、「複合知」というキーワードの下で、物質生命理工学科・機能創造理工学科・情報理工学科の3学科に再編されました。旧数学科の教員は、一時は複数学科への分属も検討されましたが、結果的には情報理工学科に合流することになり、4キーテーマ（人間情報・情報通信・社会情報・数理情報）のうちの数理情報グループとして、数学から情報学・電子工学・神経科学などまで含む幅広い学科（学生定員130名、教員数30名強）の一員となりました。現在、数理情報グループの教員は11名で、幅広く各分野を賅っています。

表 1: 情報理工学科生向け数学系科目

理工学部共通科目 I 群：必修科目	
1 年次春	数学 AI (線型代数), 数学 BI (微分積分), 数学演習 I
理工学部共通科目 II 群：選択 (一部選択必修) 科目	
1 年次秋	数学 AII (線型空間論), 数学 BII (多変数微積), 数学演習 II 微分方程式の基礎
2 年次春	複素関数論, 代数学基礎, 幾何学基礎, 数学 CI (統計データ解析)
2 年次秋	フーリエ・ラプラス解析, 代数学 I (群論), 幾何学 I (微分幾何), 数学 CII (確率統計)
情報理工学科コア科目：必修科目	
2 年次春	情報数理演習 I, 情報理工学 III (計算と情報の理論) *
2 年次秋	情報数理演習 II
情報理工学科専門科目：選択科目	
3~4 年次	常微分方程式, 測度論, 代数学 II (環と加群), 代数学 III (ガロア理論) 幾何学 II (多様体論), 幾何学 III (位相不変量), 離散数学*, 多変量解析*, 数理ファイナンス基礎, 計算機数学, 暗号・符号理論と情報セキュリティ*

大学院でも、理工学研究科の全専攻が理工学専攻 1 専攻に統合されて、数学専攻はその中の「数学領域」となりました。これが公式には「数学」を名称に掲げる唯一の組織で、ウェブ上での情報発信は、数学領域ウェブサイト <http://dept.sophia.ac.jp/g/st/math/> として行なっています。情報学領域などの数学に近い教員とは互いに修士論文の副査を務めるなど、他領域ともゆるやかに連携して活動しています。今春、情報理工学科 1 期生として本学に入学し数学領域に進学した学生が、博士 (理学) の学位を取得するに至りました。数学領域の博士前期課程の大学院生は 1 学年平均 4 名程度です。

### 3 教育活動

**学部カリキュラム** 上述の再編後の理工学部では、旧学科時代の縦割り態勢への批判から、カリキュラムの枠組みを理工学部 3 学科で統一するという方針で、1・2 年次の多くの科目が理工学部共通科目として開講され、それに加えて実験科目など各学科固有の必修科目を学科コア科目として 1~3 年次に配当、専門科目を選択科目として 3 年次以上に配当する、という形になりました。当初は「複合知」の理念から総論・概論的科目が多く設けられましたが、2013 年度入学生から一部カリキュラムが見直され、基盤的な科目を増やすなど、やや揺り戻した形に調整されました。但し、幅広い分野の科目を修得する必要があり、数学を中心に履修する場合でも他分野の専門選択科目も修得する必要があります。

数学系科目は、情報理工学科生向けには表 1 の科目を設置しています (情報寄りの一

部の科目(\*)は情報学領域の教員が担当)。この他に、他学科向けの科目も数学領域の教員が一部担当している他、全学共通科目も6科目(うち2科目は理工学部生も履修可)開講しています。学部共通科目のうち解析系の科目は工学系学部・学科にも見られるものですが、代数系・幾何系の科目も広く理工学部全体向けに開講されており、情報理工以外の学科からの受講生も含めて100名を超えることもあります。一方、専門選択科目は履修者が少なく、一部は近年になり隔年開講化を余儀なくされました。数学を専門と目指す学生は少ないものの、広く薄く理工学部全体に(やや)専門的な内容までを提供しているとも言えます。

**卒業研究について** 4年次春から各教員の研究室に分かれて卒業研究を行ないます。定員は(学生数に依りますが概ね)3~5名と定めているので、希望に沿わない学生が来ることもあり、特に数学の選択科目を殆ど履修していない場合もあって、指導に苦慮するところです。情報理工学科全体として、「卒業研究」では卒業論文の執筆と卒業研究発表会での発表を課しています。分野(キーテーマ)によって指導の実態は違いますが、数学分野(数理情報)では、卒業論文は概ね形式的で、卒業研究発表会での10分間の口頭発表および2ページの予稿の作成が指導の中心となっています。

**教職課程について** 数学科時代から引続き、情報理工学科として、教科「数学」の中学・高校1種免許、「情報」の高校1種免許の取得が出来る教職課程を開設しています。教職に関する科目が増えていることもあってか、残念ながら、教育実習・免許取得まで漕ぎ着ける学生は10名程度に留まっています。数学科目のみならず、数学科教育法の授業も数学領域の教員が半数以上担当している点が、本学の教職課程の特色かもしれません。

**大学院カリキュラム** 大学院数学領域の講義科目は、解析系・代数系・幾何系の科目を各半期それぞれ1科目程度、交互隔年の形で開講しています。総開講数が少ないので、ほぼ全分野の科目を履修する必要があります。「複合知」を謳う理工学専攻としての履修条件で、他領域の科目も2科目4単位修得する必要があります。

**数学連絡協議会(大学院委託聴講生・単位互換制度)** 「大学院数学連絡協議会」(上智大学・東京女子大学・津田塾大学(以上1971年発足時協定校)・中央大学・学習院大学・国際基督教大学・立教大学・日本大学・日本女子大学・明治大学・東京理科大学の11大学)による大学院委託聴講生制度によって、他大学院との単位互換を実施しています。数学領域の大学院生は、協定校の数学系専攻の講義を聴講して単位を修得し、博士前期課程の修了認定にも算入ができますが、実態としては利用が少なく活性化が望まれます。

#### 4 研究活動

**数学図書室** 数学科開設当初から伝統的に図書室の充実が重視されてきました。数学教室独自のものとしては私学随一のもので、専門の担当者(理工学部技術職員)によって

維持管理されています。3万冊を超える数学関係の図書と雑誌約150タイトルとを所蔵していますが、近年は雑誌予算削減の影響で受入タイトルは減っており、一方で書籍・雑誌の電子版の契約が増えています。校舎改修に伴い、図書室も市谷キャンパスに移転しています。

**数学談話会** 学科再編の前後に途絶えていた数学談話会は、態勢立直しの機運も高まった2011年度より再開、現在は月一回ペースで年に8回程度開催しています。大学院生が少ないので、参加者が少なくなりがちなのが残念なところです。講演者は常に歓迎なので、講演希望の方は本学数学教員のどなたかにご連絡下さい。

**Tokyo Journal of Mathematics** 1978年に本学と学習院大学・慶應義塾大学・東京都立大学（現：首都大学東京）・津田塾大学・早稲田大学の6大学で「Tokyo Journal of Mathematics 刊行会」を組織し、“Tokyo Journal of Mathematics (TJM)”を創刊しました。その後、中央大学・明治大学・東海大学・東京理科大学が加わって10大学となり、現在は第39巻まで発行しています。設立時の経緯から、編集部は長年、上智大学内に置かれていましたが、現在は販売を行なっている国際文献印刷社内のTJM編集部で行なっています。海外からの投稿も増え、名実共に国際雑誌となっています。

**上智大学数学講究録** 上智大学数学講究録は、当教室の専任教員や非常勤教員によるサーベイ・大学院講義録・研究会記録集などを、1977年から2006年にわたり47巻、本学数学科が発行していたものです。以前の委託販売方式を数年前に廃止して、現在は上智大学学術情報リポジトリ（Sophia-R）<http://www.sophia.ac.jp/jpn/research/seika/repository>での公開に移行しており、著者の許諾など準備が整った号から順次公開しています。

本講究録は「2017年度日本数学会出版賞」を受賞しました。残念ながら実質的な活動を終えた後での受賞ですが、諸先輩方の活動が評価されたものと有難く思います。授賞理由中でも電子化の促進を促されており、上記リポジトリでの公開を更に進めていく所存です。

## 5 対外・社会活動

**オープンキャンパス** 本学では春学期の授業期間終了直後（7月末～8月初め）に行っており、情報理工学部の数学グループとして参加しています。例年、体験授業を1つか2つ提供しており、その一部については、講演の動画・資料がオープンコースウェアとして大学サイト <http://ocw.cc.sophia.ac.jp> で公開されています。

**教員免許状更新講習** 制度発足直後の2010年度より本学でも教職免許状更新講習を開講しており、この初年度より、数学領域を中心として、数学分野の選択講習1講座を毎年継続的に企画しています。教員となった卒業生が受講してくれることもあるのが楽しみですが、受講生数が伸び悩んでいるため、2017年度は情報理工学科の他分野の教員と連

携して、情報・生物・数学の3分野セットでの3日分の講座，という新しい試みを企画中です。

## 6 おわりに

幅広い分野からなる情報理工学科の中の1グループとしての活動は，基礎教育に関する考え方や研究室の運営方法など，当たり前だと思っていたことに関する様々な違いに直面し，戸惑うことが多い日々でしたが，10年目に入り，学科としての共通認識やまともにも出てきたように思います。数学科という学科名を失い，教員数も減る中で，学科・学部の他分野の教員との協力・交流が増え，皮肉にも数学科時代より学部内での数学教員の存在感が増しているようにも感じます。一方，学科会議を終えて数学領域会議に移ると，どこかほっとした感じになるのも正直なところです。

(文責：角皆 宏 (今年度数学領域主任))