

数学教室だより

秋田大学理工学部 数理・電気電子情報学科 数理科学コース

(大学院理工学研究科 数理・電気電子情報学専攻 数理科学コース)

1. はじめに

数理科学コースは、秋田大学工学資源学部の改組によって平成 26 年 4 月に発足した新しいコースです。改組以前には数学や物理を専門に教育する学科やコースがありませんでしたが、いくつかの学科に所属していた数学系・理論物理学系の教員が集まり、数学、理論物理学、計算機科学を中心とした教育を行うコースが発足しました。発足から 4 年目を迎え、今年度に初めての卒業生を送り出すことになります。

理工学部は秋田市の手形キャンパスにあります。JR 秋田駅東口から北東の方向へ徒歩で約 20 分、西口からはバス路線があり、バスでは 5 分ほどの距離です。住宅地と手形山の間に挟まれた、静かな地域にキャンパスがあります。

2. 沿革

秋田大学は明治 43 年（1910 年）に設立された秋田鉱山専門学校を工学系の母体とし、昭和 24 年（1949 年）に新制大学として設置されました。設置当初は教員養成課程である学芸学部と鉱山学部の 2 学部があり、平成 10 年（1998 年）に鉱山学部は工学資源学部に改組されました。そして平成 26 年（2014 年）に、教員養成課程である教育文化学部の国際関係教員と工学資源学部の資源系教員を集約して新しく国際資源学部が設置され、同時に工学資源学部の改組により理工学部が生まれました。工学資源学部は 8 学科で構成されていましたが、理工学部は 4 学科に再編され、そのうちの数理・電気電子情報学科に数理科学コースが設けられています。

工学資源学部において数学系教員は主に情報工学科に所属し、理論物理学系教員は電気電子工学科と機械工学科に所属していました。理工学部への改組により、それら教員を集めて数理科学コースが設置されました。改組が検討される中、理学系人材育成の重要性の高まりや、数理科学を専門とした教育を受けた学生の教員志望者への県内高校からの期待もあり、数理科学コースの誕生が実現したのです。

3. 数理科学コースの概要

数理科学コースのスタッフは、9 名の教員と 1 名の技術職員で構成されています。

教員の専門分野は、代数・計算機科学が2名（離散系数学）、解析・幾何が3名（連続系数学）、理論物理・実験物理が4名（理論物理学分野）と、大きく3分野で構成されています。そのうち1名は外国人教員で、国際資源学部での基礎教育科目や数理科学コースの専門科目において、英語による講義を行っています。

各スタッフの居室は、理工学部への改組直後はももとの所属の学科に関する建屋にあったため、キャンパス内でも離れた位置にある3箇所分散していましたが、昨年度に居室の移動と整理が行われ、手形キャンパスの北部にある理工学部7号館と6号館（総合研究棟）に集約されました。同時に、セミナー室や学生室などもそれらの建屋に整備されました。これにより、数理科学コースとしての教育と、スタッフ間のコミュニケーションの効率が上がってきています。

秋田大学には数理科学コース所属の教員の他に、数学を専門とする教員が教育文化学部にも所属しています。理工学部や国際資源学部の基礎教育科目から大学院の数理科学コースの科目、高大連携事業、そして入試業務などにもわたって、教育文化学部の教員との連携が行われています。

数理科学コースの教員は、コース内の専門教育のみならず、理工学部や国際資源学部での基礎教育科目にも大きな役割を果たしています。数学系教員は1・2年生の基礎数学科目（微積分や線形代数）を担当し、物理系教員は基礎物理科目（力学と電磁気学）や、技術職員と共に基礎物理学実験科目を担当しています。また、理工学部の学科を横断して開講されている専門科目である応用数学（微分方程式や複素解析）も担当しています。

研究環境は、他の地方国立大学と同様に論文誌や電子ジャーナルの整備は十分なものではありませんが、教育文化学部の数学教員と共に研究費を出しあって、**MathSciNet** を学内コンピュータから利用できるようにしています。また研究活動のひとつとして、同じく秋田市にある国際教養大学の数学・情報科学系教員と共に、**Akita Mathematical Science Interest Group (AMSIG)** という定期的なセミナーを開催しています。

この他、昨年度は秋田大学の公開講座として「数理科学の世界」を秋田駅近くのカレッジプラザで全6回にわたり開催し、多くの一般の方々の参加を得ました。その他にも地域・社会貢献活動として、秋田県教育庁と連携して、高校1年生向けに実施された「将来設計ガイダンス」にて数学に関する話題を提供し、また秋田県内の数学に意欲のある高校生向けに、数学オリンピックセミナーの講師を教育文化学部の教員と共に務めています。

秋田大学では平成22年度に「大学教育推進プログラム（教育GP）」として「高大接

続の実践的プロジェクト・カリキュラム・トランジッション・センターの構築と活用」が採択されました。それを引き継ぐ形で行われている高大連携事業に数理科学コースの教員が関わっています。その事業の中で秋田県立高校の数学教諭と合同で高大接続テキスト（微積分）を作成し、基礎教育の微積分の講義で使用しています。また、入学直後の理工学部・国際資源学部1年次生を対象として入学者学力確認テストとアンケートを行い、高校での履修状況と数学への意欲との相関などの分析を行い、今後のカリキュラム編成に生かしています。毎年10月には高大接続フォーラムが開催され、その中の数学部会として、高校教諭や現役の大学生、そして社会人を含めた参加者と、高大接続教育についての議論を行っています。その他にも、県内高校への出前授業などを行って、高校での学習とは一味違う数学の体験を高校生ができる場を作りだしています。

この高大接続事業とも関連して、基礎教育科目の合同オフィスアワーとして質問教室を開催しています。前期は週2回、後期は週1回、夕刻に講義室に教員とTAが待機して、学生のような数学科目に関する質問を受け付け、また自習しながら質問もできる環境を整えています。

4. 学部教育について

数理科学コースの学部専門教育の特徴は2つあります。まず一つは、数学・計算機科学・理論物理学にまたがった数理科学全般の科目を学べることです。純粋数学や理論物理学の基礎的な素養を身につけながら、学年が進むごとに学生の興味に応じて幅広い数理科学分野の科目が学べるようなカリキュラムになっています。3年次後期からは、数学セミナー、計算機科学セミナー、理論物理学セミナーが開講され、それぞれの教員のもとで少人数のセミナーを受けることになり、これが4年次の研究室配属へ繋がるようになっていきます。また3年次前期には、グループに分かれてコンピュータを使った実験を行う数理科学実験の科目があり、アクティブラーニングも実践されています。

二つ目は少人数教育です。1学年の定員は23名で、教員と学生の距離が近い教育環境になっています。講義の後だけでなく、いつでも学生は教員に質問ができる雰囲気があります。また、建屋の引越しにより昨年度後半からは数理科学コース専用のセミナー室ができたことにより、自室や図書館ではなくそこで空き時間に勉強をする学生が増え、そして疑問点を教員に聞きに来る機会が増えてきたように感じています。

数理科学コースでは、4つの入試種別、AO入試（3名）、推薦入試II（2名）、前期日程試験（13名）、後期日程試験（5名）によって入学者選抜を行っています（カッ

内は定員). 理工学部全体では秋田県内出身者の割合は 30%ほど(平成 29 年度在籍者)ですが, 数理科学コースでは 40%ほどとなっていて, 少し割合が高くなっています. 入学当初は教員志望の学生が多いようですが, 勉強を進めるうちに, 大学院進学希望者や公務員希望者が増えるようです.

数理科学コースの教育カリキュラムは前述の通り, 数学, 計算機科学, 理論物理学にまたがったものになっています. 1 年次には他コースと合同のクラスで基礎教育科目(微積分や線形代数, 基礎物理学や基礎化学)を学びますが, 1 年次後期に「集合と論理」の講義があり, ここから数理科学コースの専門科目が始まります. 2 年次からは, 代数学・幾何学・解析学を演習科目つきで学び, 解析力学や電磁気学も必修科目となっています. 3 年次にはさらに進んで, 幾何学では代数的位相幾何や多様体, 解析学ではルベーグ積分などを学び, 物理学では量子力学や熱統計力学を学びます. それらと並行して, 1 年次後期と 2 年次前期にはプログラミング実習が必修科目として設定され, 3 年次前期には数理科学実験も行われます. これらの授業科目をもとに, 学生たちは 3 年次後期から興味のある分野のセミナーを教員のもとで開始し, 4 年次には卒業課題研究へ臨みます. 実質的に, この 3 年次のセミナーで担当教員が決まることになり, ある教員への希望者多数の場合は, それまでの成績による GPA を用いて選抜が行われます.

秋田大学で平成 23 年度に採択された文部科学省の理数学生育成支援事業「独創的発想に富む科学者育成プログラム—出る杭を伸ばすヘリックスプロジェクト—」を引き継ぐ形で, 数理科学コースでは理数系アドバンストコースを設けています. ここでは, 数理科学に興味を持ち意欲のある学生に対して, 1 年生から自主セミナーの場を設けて, 教員が指導を行っています. 参加している学生は, 教員のアドバイスを受けながら読むテキストを決めて, 参加者の前で勉強成果を発表しています.

数理科学コースでは, 所定の単位を取得することで高等学校教諭 1 種(数学)の免許を取得できます. また後述の大学院では高等学校教諭専修免許(数学)の免許を取得できます. 高校の教員を志望して数理科学コースに入学してくる学生も多く, 教員免許取得と教員採用試験合格を目指して勉強に励んでいます. 大学院進学を目指す学生も 3 割から 4 割ほどいますが, 学部と大学院の 6 年一貫教育の学習スタイルに近づけるため, 大学院進学希望者の割合をさらに増やしたいと考えています. その他, 企業就職では情報通信技術関連企業や銀行などへの就職が見込まれています.

5. 大学院教育について

平成 26 年(2014 年)の学部改組に続いて, 平成 28 年(2016 年)に大学院の改組

も行われ、工学資源学研究科から理工学研究科となりました。学部組織に対して、大学院の対応するコースは数理・電気電子情報学専攻の数理科学コースであり、数理科学コーススタッフは改組以前の部局化により全員が大学院の所属となっています。学部改組の年次進行に合わせれば平成 30 年に改組が行われるところでしたが、教育文化学部の教職大学院の設置に合わせて、平成 28 年からの理工学研究科の発足となりました。数理科学コースは改組前の対応する学部の学科を持たない新しいコースであるため、大学院発足の 1 年目と 2 年目には数学や理論物理学を専門に学んだ学生の内部進学は見込めませんでした。実際には、情報工学科の数学系教員や電気電子工学科の理論物理系教員の研究室に所属していた学生や、教育文化学部で数学を学んだ学生、外部の大学からの学生が進学して在籍しています。平成 30 年度からは、学部で数理科学コースの学生として数学や理論物理を専門に学んだ学生が大学院に進学する予定です。

大学院では 7 月に推薦入試が行われ、内部進学希望者で成績優秀な学生が推薦されて試験を受けます。8 月には一般入試が行われ、筆記試験と面接により 2 日間かけて学生の選抜が行われます。筆記試験では数学の基礎科目と、数学・物理・情報科学の専門科目から選択して問題を解きます。英語科目は TOEIC の点数により判定されるため、出願時に TOEIC のスコアを提出する必要があります。また 2 次募集も行われる予定です、大学院に進学したい学生の受験機会を積極的に確保しています。

大学院の学期はクォーター制であり、前期前半・後半、後期前半・後半それぞれで講義科目が設定されています。学部と同じく離散系数学、連続系数学、理論物理学と研究分野や講義科目を分けていますが、教育文化学部の数学教員、物理教員そして計算機科学を専門とする教員による講義があるところが大きな違いです。

6. おわりに・これから

最初に述べたように、数理科学コースはまだ出来たばかりのコースです。学生の教育からコース運営まで、何事にも前例がなく手探りの状況です。しかし、だからこそ既存の価値観にとらわれない柔軟な姿勢で、様々な新しいことに挑戦できるのではないのでしょうか。この新しいコースを作り上げていこうとする意欲が、学生への親密な教育に現れていくのではないかと考えています。

(文責：中江 康晴)