

京都工芸繊維大学 基盤科学系 数学教室

はじめに

京都工芸繊維大学は、デザイン・建築分野を含む工科系の地方大学です。「工芸繊維」という名称は、本学が、嘗ての京都高等工芸学校(1902年)及び京都蚕業講習所(1899年)の創立から時代とともに発展してきた経緯を映していますが、現在は、地元である京都の伝統・文化・産業の強みは生かしつつも、工学系の大学として最新分野に挑み、また、国際性のある大学を目指しています。

本学の主要キャンパスは、京都市街北部の北山通り沿いにある松ヶ崎キャンパスです。地下鉄烏丸線の松ヶ崎駅が最寄り駅となっており、京都駅からも直接アクセスできるなど、京都市内でも比較的利便性がある立地となっています。大学の周辺では、高野川に近く、四季の風景、特に春には桜が楽しめ、遠くには比叡山が望めます。また、北に面した松ヶ崎西山(万灯籠山)と東山(大黒天山)には五山送り火の「妙法」の文字が描かれています。周辺にはまだまだ自然が残っており、恵まれた環境にあるといえます。ちなみに、この小山をさらに越えた北側には、宝が池を中心とした宝が池公園や京都国際会議場があります。地下鉄では、松ヶ崎駅の次が国際会館駅です。一方、松ヶ崎駅の一つ手前の北山駅の近くには京都府立大学があります。現在、本学は、京都府立大学・京都府立医科大学との3大学連携を進めており、2014年度からは、京都府立大学に隣接して新設された稲森記念会館において、共同の教養教育科目の授業が始まりました。それぞれの大学の特徴を生かしながら、分野を超えた交流が期待されています。

全くの余談ですが、京都を舞台とする刑事ドラマの撮影で、本学がロケに利用されることが時々あり、背景の建物、またときには、分析機器を備えた研究室や講義室がドラマのシーンに出てくることがあります。

沿革

京都工芸繊維大学は、京都高等工芸学校(1902年)及び京都蚕業講習所(1899年)に端を発し、京都工業専門学校・京都繊維専門学校(1944年)を経て、1949年に造形・建築分野を含む工科系の大学として設立されました。当初設置された7学科は、その後時代と共に、新設や発展的改組が重ねられ、その変遷をみると、本学の成り立ちと1960年代~90年代の工学分野の進化の一端を垣間みることができます(機織工芸/色染工芸/窯業工芸/建築工芸/養蚕/製糸紡績/繊維化学/意匠工芸/生産機械/電気/工業化学/機械工学/繊維工学/無機材料/電子/住環境/蚕糸生物/建築/高分子/応用生物/機械システム/電子情報/物質/造形/デザイン経営)。大学院は、1965-1966年に工芸学研究所・繊維学研究所(修士課程)が開設され、1988年には、工芸科学研究科への改組、博士後期課程の開設が行われ、その後も専攻の新設・改組を重ねてきました。特に、2006年には、それまでの工芸学部・繊維学部の2学部が工芸科学部の1学部10課程に再編成されました(応用生物/生体分子/高分子機能/物質/電子システム/情報/機械システム/デザイン経

営／造形／先端科学技術(夜間コース)). これと共に、大学院博士前期・後期課程も改組され、その後もバイオベースマテリアル学専攻等の新設や発展的な改組が行われています。

数学教室

数学教室は現在9名のスタッフで構成され、(数学科の学生を持っていないので、他の大学の数学教室とは状況がかなり異なりますが)工学系の大学の中で、全学の数学の基礎教育やその他の数学関連の業務を担っています。教員の専門分野は、代数・幾何・解析・確率論の各分野で2~3名とバランスが取れており、各教員の研究への意識は高く、それぞれの分野において継続的な研究を行っています。

もっとも、このような数学教室の体制ができたのは、ここ10年程のことです。それ以前は、数学教員は2学部の諸学科に所属し、入試関係の業務以外では連携する機会もなく、所属学科ごとに数学教育や関連する業務をこなしていました。この状況が2006年度の全学的な改組で大きく変わり、数学教員全員が、基盤科学部門(現在は基盤科学系)という全学の基礎教育に関係する教員組織に所属することとなりました。これにより、ようやく数学教員が数学教室の下に1つのグループとしてまとまって活動することができるようになり、以後、様々な面で教員相互の協力も進んできました。また、学内の建物の機能改修も進み、以前の経緯で分散していた数学教員の居室も、2014年度には、数学教室として同じ建物の同じフロアにまとまって移転し、その面でも数学教室として機能的になっています。

数学教室の研究活動については、各教員がそれぞれの専門分野で京大をはじめとする学外の関連する研究グループと連携して研究を行っているという状況です。京大ではセミナーや研究集会が数多く開催されており、また、京大の出身者も多いため、必然的に、研究活動は京大に関連することになります。本学において、時折、小研究集会やセミナーが開かれたり、また、海外からの来訪者もありますが、まだ継続的なものにはなっていません。但し、本学は比較的交通の便が良く、今後、研究集会やセミナー等に利用される機会が増していくものと期待されます。

数学教育

工学系の学生を対象とする数学教育の主要な役割として、工学分野の教育研究のための数学の基礎教育が求められています。本学の学部及び大学院における数学の授業科目は、2006年度の改組の際に全学的な見地から見直され、専門基礎科目と言う形で全学に統一的に提供されることとなりました。授業科目としては、学部1回生を対象として、微積分・線形代数学とその演習のために、基礎解析 I, II, 線形代数学 I, II, 数学演習 I, II が開講されています。また、3大学連携の共同教養教育科目の「人間と自然」の分野に「人と自然と数学 α, β 」という科目を提供しています。さらに、2回生では、解析学 I (重積分・面積分), 解析学 II (整級数・フーリエ級数初歩), 応用解析 (常微分方程式), 応用幾何 (ベクトル解析), 数理解析 (複素関数論), 統計数理 (確率・推定検定), 3回生前期には、応用数理

(フーリエ・ラプラス解析)等の科目が開講されています。工学系の分野では統計数理は実用的であり、各学科から必要とされています。

2014年度までは、これに続いて、3回生後期に、応用解析Ⅱ(偏微分方程式)、応用幾何Ⅱ(微分幾何初歩)、統計数理Ⅱ(確率過程)が、また、博士前期課程では、専攻共通科目として数学教員各々の専門分野に関する授業科目が開講されていました。しかし、学部学生の多くが大学院に進学する現状を踏まえて、学部4回生の専門教育と博士前期課程の基礎教育を一体として強化拡充することになり、大学院の専攻の改組と合わせて、2015年度から博士前期課程のカリキュラムが全学的に変更されました。その中で、数学科目も大きく形を変え、大学院での工学系の教育研究の基礎となる数学教育のため、学部4回生から博士前期課程までを包括的な対象として、今年度から、数理科学特論Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ、数理応用代数・幾何・解析・統計及び数理応用演習等の授業科目を開講しています。また、さらに数学を学びたい博士前期課程1年の学生用に、専門書からの題材をセミナー形式で扱う代数学・幾何学・解析学・確率論の各セミナーが開講されています。なお、博士後期課程では、専攻共通科目として、同様のセミナー形式の科目 数理解析学、応用解析学が以前から継続して開講されています。

このようなカリキュラムの変更がどのような効果を持つかについては、その経過を見ていく必要があります。遡って、2006年度の改組とそれに伴うカリキュラムの変更後の経緯を顧みたとき、問題点として、学内での2回生以上の数学科目の履修登録の全体的な減少が挙げられます。これは、履修登録単位数の制限(CAP制度)に伴う履修登録の減少に加え、各学科から数学教員が切り離されたことにより学科の専門重視が一層進み、履修区分が必須から選択必須・選択へと変更されてきたことも影響していると思われます。また、数学教員と各学科の学生との接点も授業以外ではほとんど無くなり意思疎通が難しくなりました。このような問題点は、2009年度の有識者による外部評価でも指摘され対応を求められました。このような事情から、次節で述べるような学部学生のための数学学習支援への取り組みが始まりました。

学部学生のための数学学習支援

本学の学部学生の数学科目における全般的な学習支援のため、数学教室では、学内の教育事業の一環として「KIT数学学習サポートシステム」を実施しています。この事業における主な活動項目は、KIT数学ガイドの配布及び数学サポートセンターの開設です。

KIT数学ガイドは、数学科目案内と授業科目別問題集からなる冊子で、毎年、新入生オリエンテーションを通して本学の新生全員に配布しています。その趣旨は、本学の学部生に数学学習への良いガイドを提供し、さらに学習の到達目標の目安を与えることです。そのために、前半の数学科目案内では、数学科目の全体像や他分野との相互関係を概観し数学学習の必要性を示しています。また、後半の授業科目別問題集には、本学の数学科目において過去の定期試験やレポートで出題された問題の抜粋が収録されており、各科目の

到達目標の目安を与えています。この数学ガイドも、2009年度の初版から毎年改訂を重ね、2015年度で第7版に至っています。

数学サポートセンターは、本学学生の数学関係の相談の窓口として、さらに、自主学習やコミュニケーションの場として、2010年度より試行的に開設され、2012年度からは本学の教育事業からの援助により継続的に運営されています。このサポートセンターには、修士学生及び3回生以上の学部生から応募者を募り数学サポーターとして配置し、前学期は5月～8月、後学期は11月～翌年2月までの授業期間と試験期間中に1日当たり2～3時限開室しています。サポーターは学生からの質問や学習相談に対応し、また、サポーター自身も数学の能力を高めるために自習に努めています。さらに、数学の授業では扱う余裕のない関連した話題に興味を持ってもらえるように、数学関連の書籍・雑誌・DVD及びパソコンと数学ソフトを設置し、学生の自学自習、相互学習に役立てるようにしています。必要な場合には、数学教員も学生からの相談に対応したり、サポーターの支援を行っています。サポートセンターの運営には依然として課題も多く、数学の授業との連携を語りながら、より教育的効果の高い運営方法を模索しています。

3 大学連携教養教育共同化

京都工芸繊維大学、京都府立大学及び京都府立医科大学は、3大学連携のもとに教養教育の共同化を進めています。各大学は、単独では規模が小さく提供できる科目に限りがあります。そこで、各大学の強みと特徴を生かした科目を相互に提供して、学生の科目選択の幅を広げると共に、文系・理工系・医学系の専門分野や志望の異なる3大学の学生が、多様な視点や価値観を持って交流し一緒に学ぶ学習空間を作り出すことを目指しています。この教養教育の授業は、2014年度からスタートし、京都府立大学に隣接して建設された稲森記念会館において月曜日午後に集中的に開講されています。開講科目は、人間と文化／社会／自然及びリベラルアーツ・ゼミナールの4分野に分類されており、数学教室では「人と自然と数学」という科目を提供しています。講義内容は年度毎に担当者によって変わりますが、今年度の前期「人と自然と数学 α 」では、大学初年次までに学ぶ数学のいくつかの題材についてその起源に遡って理解するというテーマで、また、後期「人と自然と数学 β 」では、射影幾何を縦糸に関連する話題を紹介しています。今後、数学と他の分野との統合的なテーマをどのように扱っていくかが課題になると思います。

おわりに

本学では、現在、研究面での強化について全学的に取り組んでいます。大学からの要請は様々なレベルで一層増しています。現在の数学教室の体制になってようやく10年。工学系の大学の中での数学教室として、教育研究の両面で大学さらに社会に貢献できるように、後戻りすること無く着実に歩みを進めていきたいと思っています。

(文責 矢ヶ崎達彦)