

数学教室だより

電気通信大学 数学教室（共通教育部・数学部会）

大学の紹介

電気通信大学（通称、電通大、UEC）は東京都調布市にある、理工系の国立大学です。新宿から京王線の特急に乗れば15分ほどで調布駅に着きますが、そこから徒歩で北に10分弱、甲州街道に面したところにあります。大学構内にも武蔵野の面影を残す雑木林がわずかばかり残っていますが、大学から北へ20分ほど歩けば、観光スポットとしても知られる深大寺、神代植物公園のある緑豊かなエリアに辿り着きます。深大寺周辺にはそば屋や土産物店が多く、「深大寺そば」は調布の名物の1つとなっています。また、深大寺、電通大から程近い所に故・水木しげる氏が住んでいたこともあって、深大寺の門前には鬼太郎茶屋という茶店があったり、調布駅から電通大のすぐ隣にある布多天神社へ至る「天神通り」にはゲゲゲの鬼太郎に出てくるキャラクターのオブジェがあったりします。

電気通信大学という名称は、一般の人には色々な誤解を与えているかもしれません。他の国立大学と異なり、地名を含まない大学名であるため、国立と認識してもらえなかったり、また「デンキ」という音を名前に含む大学として、電気通信大学の他に、東京電機大学、大阪電気通信大学があり、特に電気通信大学と東京電機大学はともに東京にあるので紛らわしく、通称になると、電通大と電機大でますます区別がつきにくくなります。実は、過去には、学内でも（英語名称を含めて）何かと大学名を巡る議論がありました。

電通大の前身は、大正7年にできた無線電信講習所で、昭和17年に逓信省に移管され、昭和23年には文部省に移管されて、昭和24年に新制「電気通信大学」が設置されました。その時の学長、つまり電気通信大学としての初代の学長は理論物理学者・数学者の寺澤寛一氏（「自然科学者のための数学概論」の著者としても有名）です。大学発足時に定められた周波数比5対6のリサージュ図形の校章（図1）は電通大ならではのデザインといえるでしょう（現在はUECを図案化したコミュニケーションマークが大学のロゴとして使用されています）。昭和24年に電気通信学部が、昭和40年に大学院電気通信学研究科が設置され、その後、このユニークな学部、研究科の名称は平成22年の改組時に、情報理工学部、情報理工学研究科が設置されるまで使われ続けます。平成4年には大学院情報システム学研究科が設置され、しばらく2研究科体制が続きましたが、平成28年の改組で、学部は情報理工学域となり、大学院は情報理工学研究科に一本化されました。



図1 校章

日本数学会に所属する教員は、情報理工学研究科の4つある専攻のうち、情報学専攻（J専攻）と情報・ネットワーク工学専攻（I専攻）に属しています。このうち、I専攻の情報数理工学プログラム（数値解析）とJ専攻のセキュリティ情報学プログラム、メディア情報学プログラム

にも応用数学関連の数学会員が一定数いますが、以下では、専攻とは独立した「共通教育部」の数学のグループ(上記の2専攻に兼担で所属)の活動についてのみ紹介します。

数学教室

電通大の教員のほとんどは大学院情報理工学研究科の所属ですが、同研究科には4専攻のほかに「共通教育部」という学部、大学院の基礎教育を担当する組織があります。共通教育部を構成するいくつかの部会の1つとして数学部会(数学教室)があり、現在8名の数学教員によって運営されています。専門分野は、代数が2名、幾何が2名、解析(微分方程式)が3名、統計が1名で、工学系の数学基礎教育を担う上でのバランスを考えた配置となっています。この8名で、数学基礎教育(非常勤講師の手配も含めて)、数学教職科目(専修免許科目も含めて)の担当、その他の全学の数学業務に携わっています。また、卒研指導も行っていますが、数学としての独立したコースがあるわけではないので、希望する学生はそれほど多くはありません。それでも過去に何人かの修士と博士が巣立っています。

数年前までは、研究室、学生室が3つの建物に分かれていましたが、学内の建物の改修を機に、長年の念願が叶って、数学教室の全教員が共同の学生室、ゼミ室を含めて1つの建物(共通教育棟)に集まることができました。問題が生じれば気軽に集まることができるので、教員間の意思疎通がとれ、以前より効率的な教室運営ができていくように思われます。

数学教育

電通大には夜間主コースもありますが、少人数なので、ここでは昼コースの学生に対する数学教育について紹介します。数学教室が責任をもつ学部、院の数学科目を挙げると、

1年生：微分積分学第一/第二、線形代数学第一/第二、数学演習第一/第二、解析学

2年生：現代数学入門A、現代数学入門B

3年生：応用代数学、応用幾何学(幾何学概論)

大学院：代数学基礎論、代数学特論(現代代数学)、幾何学基礎論、幾何学特論、
解析学基礎論、解析学特論(数理解析学)

となります。(これ以外に、所属する学科(類)の専門科目を担当する場合があります。)

1年生は12クラスに分かれ、各科目とも必修となっています。微分積分学第一/第二は1変数/多変数の微積分を、解析学は級数と微分方程式を扱います。線形代数学第一は行列と行列式の取り扱いがメインですが、線形代数学第二ではベクトル空間と線形写像の理論的内容を講義しています。また、数学演習第一/第二では微分積分学第一/第二、線形代数学第一/第二に対応する演習を行います。これらの科目の講義は、数学教室の教員以外に、数学に造詣の深い数名の専門学科の教員と十数名の非常勤講師によって担当されています。前回の改組(平成22年)以来、1年生は4つある学科混合のクラス編成になっているため、クラス間で講義内容が大きく異なることは避けたい、また講義の5割以上のコマを非常勤

講師にお願いしているという事情もあって、教科書とシラバスは1年生全体で共通化しています。平成28年度の1年生から4つの学科が3つの類へと再編成されますが、1年生の半分以上は入学時に所属する類が決まっておらず、1年前期が終わった時点でいわゆる「進振り」を行うことになっています。そのため、クラス間の公平性を担保する方策を検討しているのですが、各教員の裁量の幅をきつく縛ることもなり、悩ましいところです。

2年生以上の科目は1クラスずつの開講で、すべて数学教室の教員が担当しています。2年生の2科目は理工系教養科目(選択必修)に分類され、現代数学入門Aでは集合と位相、現代数学入門Bでは代数系が講義されています。また、応用代数学、応用幾何学(幾何学概論)は、内容を特定しているわけではありませんが、ここ何年かはそれぞれ、線形代数の応用としてのリー代数、微分形式を用いたベクトル解析をテーマとしています。これらは、数学の教職科目としての役割が大きいのですが、実際に数学で卒研を行おうとする学生を見るとこれらの科目を履修している場合がほとんどであり、専門コースをもたない数学教室にとっては、実質的に卒業研究の紹介のような役割も果たしているようです。大学院科目は、数学の専修免許のために開講されているという側面も大きいのですが、選択必修になっており、3つの基礎論科目を中心に比較的多くの大学院生が履修し、現代数学の雰囲気味わってもらいたい機会となっています。

卒業研究に関しては、少ないながらも毎年数学教室で何人かを受け入れています。工学系大学であるため、数学で卒研を行う場合でも、中間発表、卒論発表を経験し、きちんとした卒論を書くことが求められます。卒論はともかく、卒論要旨については、印刷して多くの目に触れるので、学生だけには任せておけません。苦労も多いですが、卒研生は大抵少数なので、真面目に取り組んでくれる学生であれば、教える側もそれなりに充実感が味わえます。更に、その学生が能力を有していて、大学院に進学してくれれば申し分ないのですが...

数学演習

電通大の数学教育の特色の1つは、数学演習第一/第二にあるのではないかと思います。一学年12クラスを相手に、水曜日の3時限または4時限に実施しています。非常勤講師4名を含めた教員7名(5名が2コマ連続)とTA24名で、1年生約720名+再履修学生を相手に行なうチーム教育です。通常の講義では、1クラス約65~70名なので、1桁違います。数学演習の取り纏め役になると、通常の講義ではまれにしか経験しない事柄をしばしば経験することになるので、まさに、桁が違うとはどういうことかを、痛感させられます。

この科目は二十数年前から始まり、15年程前からは現在とほぼ同じやり方で演習および試験が行われています。第一/第二とも、共通の教材(毎年少しずつ変更)を使用し、2回の統一試験を実施して、全クラス共通の基準で成績を付けています。2010年度には、教育GPの取り組みの1つとして数学演習のウェブページの整備も行い、学生は過去の演習問

題、統一試験問題を含めて、その解答例を調べることができるようになっています。

上述の「統一試験」の他に、数学演習第一の最初の2回を使い、入学時点での数学基礎学力を調べるために「基礎学力試験」を実施しています。《基本》(21問)、《微分》(20問)、《積分》(10問)の3種類の試験で、定点観測ができるように、(ほぼ)同一問題を使用しています。一方、「統一試験」は数学演習の講義中に学習した内容の定着度を見るために各学期2回ずつ実施しています。基礎学力試験と同様に全クラス3限に一斉実施しますが、演習で扱った内容の試験であるため問題は毎年異なります。

図2は2001年度から2015年度までの基礎学力試験の平均点(上から《基本》、《微分》、《積分》)の推移を表しています。この図からも分かるように、2002年度から成績が下降傾向となり、2006年度から2008年度ぐらいに底を打った後、徐々に上昇に転じ、現在もその傾向が続いているようです。この成績の変化は時期的にゆとり教育と関係がありそうにも見えますが、確たる証拠があるわけではありません。近年の上昇傾向は、本学として喜ばしくあることだけは確かです。

「統一試験」に関しては入学、学科、クラスなどの属性別の1年間の偏差値平均の推移を調べています。基礎学力試験、統一試験の結果および分析は共通教育部の理系部会(数学、物理、化学、情報)のFD検討会の中で紹介され、他の部会の同種の資料などとも比較し、学生の状況を把握するための材料として利用されています。この検討会には、共通教育部だけでなく、専門学科の教員も多数参加しており、専門教育との橋渡し、基礎教育の現状とあり方を巡って、情報の共有や意見の交換が行われています。

おわりに

電通大は平成30年に創立100周年を迎えます。本学でもこれまで社会の要請や変動に応えるべく、様々な取り組みを行ってきましたが、平成28年度からの改組を機に更なる変化が求められるでしょう。こうした中、理工系単科大学における「数学」の不易流行は何か、広く情報学・理工学を志す学生たちの数学の学力や数学を学ぶことに対する意識の推移なども見ながら、よく見定めて、教育・研究の両面でより一層の発展を図っていきたいと考えています。

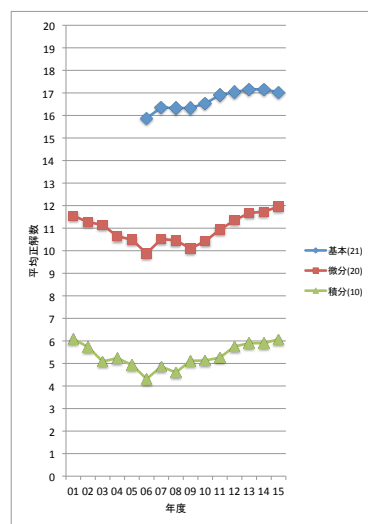


図2 基礎学力試験平均点

(文責：伊東裕也、大野真裕)