

数学教室だより

群馬工業高等専門学校一般教科（自然科学）数学

今回、数学教室だよりを書くにあたって、群馬高専の数学教室の特徴は何かと考えてみました。内部にいるとわからないことが多いのですが、群馬高専の数学に関する事で、特徴と言えそうなことをいくつか挙げてみたいと思います。筆者の個人的な思いだというところもあるかもしれませんが、その点はお許してください。

1. 数学教室？

群馬高専には、機械工学科、電子メディア工学科、電子情報工学科、物質工学科、環境都市工学科の5つの学科があります。この文中で専門学科と言ったらこの5学科の事です。教員は、この5つの学科と一般教科（人文科学）、一般教科（自然科学）の合わせて7つの部署の内のどこかに所属しています。一般教科（自然科学）という部署の中に、主に数学に関する講義を担当する6人の教員集団がありますので、これを数学教室と呼ぶのが適当なのかと思います。数学に関する事は、主にこの6人で分担しています。しかし、群馬高専には、専門学科に所属する数学研究者もいますし、専門学科の教員が数学の講義を担当することもあります。また、非常勤の先生に担当していただいている授業もあり、高校で教えていた方、大学の先生など、それぞれの良いところを発揮していただいています。したがって、教育においても研究においても、数学に関する事を数学教室だけでやっているわけではありません。

2. 数学の授業

入学する学生は5つの専門学科の内のどれか1つの学科の学生として入学するのですが、1年と2年では、これら5学科の学生を混ぜて5個のクラスを作って授業をやっています。混合学級と呼んでいます。ほとんどの授業はこの混合学級で行われ、週に何回かだけ専門学科ごとに分かれて行われる授業があります。数学の授業も混合学級で実施されます。もちろん教員によって授業のやり方などは違いますが、基本的にはどのクラスも同じ内容を扱い、試験も共通です。3年生以上では、全て学科ごとに授業を行います。数学に関してはどの学科でもほとんど同じ内容をやります。数学に関する授業は、1年が7単位（90分授業週1回を半年で1単位になります）で、数と式の計算、方程式と不等式、関数とグラフ、指数関数と対数関数、三角関数、図形と式、場合の数と数列を扱い、2年が6単位で、微分積分、ベクトルと行列を、3年が6単位で、関数の展開、偏微分、重積分、微分

方程式，行列式，線型変換，固有値とその応用を扱います。4年では学科によって多少の差がありますがだいたい4単位で，フーリエ解析，複素関数，確率統計などを扱います。平成26年度で言うと，この内，1年の3単位5クラス，2年の2単位2クラス，3年の2単位1クラスを専門学科の教員が担当しています。これは一つ，群馬高専の特徴なのではないでしょうか。専門学科の教員が数学の基礎教育に関わることによって，全学的に数学教育についての理解が深まっているのではないかと思います。

3. カリキュラム改訂

平成26年度入学生から，新しいカリキュラムに順次移行しています。ここでは，数学に関する大きな変更について紹介します。群馬高専では，2年の2単位分と3年の2単位分で線型代数の授業があります。主にベクトルと行列を扱い，固有値・固有ベクトルとその応用までやります。ほとんどの学生は，3行3列の行列について，固有値・固有ベクトルを求めて対角化する，というようなことをできるようになります。しかし，それが何を意味するのかはわからなかったり，そもそも何を意味するかには興味がないという学生もいます。あまり言いたくはないことですが，固有値・固有ベクトルを求めることはできるのに，固有値とは何かがわからない（深い意味ということではなく，定義を知らない）というようなことも起こります。線型空間や線型写像などを扱うものとしては，電子メディア工学科にだけ必修科目がありますが，その他の4学科では線型代数序論という選択科目があるだけでした。線型代数序論は全ての学科の4，5年生が受講することができるもので，やや大きめの教室で行われ，3割ぐらいの学生が履修します。専攻科では線型代数学Ⅰと線型代数学Ⅱという半期の授業2つがあり，1年間かけて複素線型空間の辺りまでやります。専攻科の授業でやりにくいのは，電子メディア工学科でしっかり勉強してきた学生（中には，更に線型代数序論も履修してくる学生もいる）と線型代数序論も履修していない学生を同時に教えないといけないところです。同じような内容を何回も勉強することにはいい面もあるかもしれませんが，限られた時間数の中で行うカリキュラムとしては問題があります。一方で，線型空間や線型写像などについて1回も勉強しないで大学に編入していく学生もいます。

新カリキュラムでは，電子メディア工学科以外の4学科の必修科目である「応用数学Ⅰ」という4年生の科目の中で，半年弱をかけて，線型空間や線型写像などを扱います。平成29年度の4年生から実施されます。やっていることの意味についても意識できるようものになりたいと考えています。これまでの「応用数学Ⅰ」では1年かけて確率統計をやっていたので，その分，確率統計にかける時間が減りますが，数学の授業では確率と統計の理論的な部分に集中し，専門で使う統計については，その辺をよくわかっている専門学科の教員が専門学科の科目の中で教える方が良いと思われれます。

4. 専攻科の講義

本校の専攻科では、数学教室の教員が担当する数学関係の講義が多くあります。線型代数学 I、線型代数学 II、複素関数、応用解析が毎年開講され、特殊関数と離散数学が隔年で開講されています。全て 90 分授業週 1 回を半年やるものです。他高専の専攻科では、これほど多くの数学の講義は行われていないという話を聞きます。先に書いたカリキュラムの改訂に伴い、専攻科の授業も変えていく予定ですが、数学に関する授業の数は変えない方向で行きたいと考えています。その他に、工業数学演習 I、工業数学演習 II があり、数学教室以外の 2 名を含む 8 名の教員で 2 回ぐらいずつ担当しています。

5. 3 年生共通試験

高専には、年に 4 回ある定期試験を乗り越えて進級できて卒業できればいいと思っている学生もいます。数学に関しても、適当に公式を覚えたり、問題の解き方を覚えたりして、定期試験が終われば全て忘れてかまわないというような勉強の仕方をする学生もいます。それを何とかしようということで、平成 12 年度から、3 年生共通試験というものを実施しています。3 年生ぐらいで起こる「中だるみ」に対する対策という意味もあります。定期試験が終わればすべて忘れてしまうような勉強ではなく、本当の意味の力をつけて欲しいということで始められました。

範囲は 1, 2 年で勉強した数学全部で、3 年の夏休み明けに実施しています。平成 18 年度からは、進級規定により、これに合格しないと 4 年に進級できないということになりました。不合格の学生には再試験のチャンスがありますが、学生にとっては何とか合格しなければということで、ある程度の勉強はするというものになっているようです。なお、平成 18 年度から全国立高専で学習到達度試験が実施されています。

6. 卒業研究・特別研究

大学の数学科へ編入学したいという学生や、そうではなくても数学の勉強をしっかりとしたいという学生が、毎年何人かはいます。そういう学生の要求に答えるため、数学教室の 6 名の教員の内の 2 名が 5 年生の卒業研究と専攻科生の特別研究の担当をします。その 2 名の教員は、その分、それ以外の授業の持ちゴマ数が若干少なくなります。数学が好きだと言う学生の中にもいろいろな学生がいます。公式を使って計算するのが面白くて数学が好きだという学生もいて、そういう学生がそのまま数学科に進学すると、これは少し思っていたのと違うということになるかもしれません。数学の卒業研究をやると、その辺りのこともある程度認識でき、覚悟を持って進学することができます。特に数学科への進学を考えている学生には、数学の卒業研究をすることを勧めています。基礎的な本を読んで勉強していくという形が多いのですが、中には面白い結果を出す学生もいます。

7. 進学する学生

群馬高専では、専攻科へ進学する学生と大学編入学をする学生を合わせると 80%程度になります。専攻科から大学院へ進学する学生も 80%程度います。これは群馬高専の一つの特徴だと言っていていいでしょう。工学の分野で自分の勉強したことを活かした仕事に就くためには、大学院の博士前期課程を修了していることが要求されることも多く、できればそのくらいまで勉強して欲しいという思いがあります。もちろん、5年で卒業して就職する学生もいます。成績がいい学生が進学して悪い学生が就職するというのではなく、その逆でもありません。就職でも進学でもできるだけ力を身につけ、その上で、どちらかを選択するということが理想なのではないかと思います。

専攻科の入学試験にも数学がありますし、編入学試験や大学院入試にも数学があるところが多いので、数学教育も大いに関係してきます。編入学試験や大学院入試に関する質問に来る学生は多く、丁寧に対応しています。春休みには、5年生になる学生を対象に編入学のための補講を実施しています。受験対策用の授業を行っている高専もあるようですが、群馬高専にはそういう授業はありません。3年生共通試験の所で書いたこととも関連しますが、その場限りではない本物の実力が必要なのだということは、低学年の授業をする時でも常に意識していますし、学生にも折に触れて言っています。

8. 研究

高専は高校生の年齢の学生への学生指導などにも忙しく、数学の研究をする時間がなかなか取れないのですが、そんな中でも、各自、時間を作って研究しています。そういうことを学生に話すと、「数学って、もう出来上がったものだと思っていました。まだわからないことなんてあるんですか？」などと興味を示してくれます。このような話をするだけでも、学生に良い影響を与えられるのではないかと思っています。各自の研究テーマは、「場の理論と量子重力」、「非可換幾何と超対称性」、「3次元双曲多様体における通約可能性」、「ブレイド群の自然な作用を用いた2次元ブレイド不変量」、「結び目理論」、「モーデル・ヴェイユ格子」となっています。

日本数学会のウェブページでも紹介されましたが、本校数学教室の神長保仁教授が、学術雑誌 *Electronic Journal of Theoretical Physics* から 2012 年のマヨラナ賞を授与されました。数学教室としても群馬高専としても大変名誉なことであると同時に、学生にも教員にもとても良い刺激を与えるものだと思います。

文責 碓氷久