

数学教室だより

小山工業高等専門学校一般科数学教室

1. はじめに

小山高専は、来年度創立 50 周年を迎えます。この機会に、数学通信「数学教室だより」という名誉ある機会を与えて頂きまして、編集委員会の皆様には、感謝申し上げます。高専の組織、運営につきましては、すでに、本誌 14 巻 1 号にて、鶴岡高専の「数学教室だより」に紹介されていますので、割愛させて頂きまして、小山高専数学科の特徴的なことを中心に、紹介させて頂きます。

2. 沿革と概要

小山市は栃木県南部に位置する工業都市であり、東北新幹線、東北線が通り、水戸線、両毛線の始発駅として、北関東の交通の要衝でもあります。JR では、東京まで在来線で約 70 分、新幹線で約 45 分の距離にあり、東京出張は日帰り、往復できます。

人口約 17 万の小山市は、その昔、徳川家康が関が原の戦いを前に、「小山評定」を開き、東下から西上を決断して、天下を取るきっかけを与えた、「開運のまち」でもあります。

小山高専は、昭和 40 年、機械工学科、電気工学科、工業化学科、一般科をもって開設されました。また、現在、学科増設、改組、専攻科の設置を経て、機械工学科、電気情報工学科、電子制御工学科、物質工学科、建築学科、電気電子創造工学科（平成 25 年度より、電気情報工学科と電子制御工学科が統合し、新設）、一般科並びに、複合工学専攻（機械工学コース、電気工学コース、電子制御工学コース、物質工学コース、建築学コース）の専攻科を擁しています。平成 29 年度には、5 年生以下は、機械工学科、電気電子創造工学科、物質工学科、建築学科の 4 学科になる予定です。

数学教室は 6 人の教員によって構成され、原則 14 コマ（1 コマ 50 分）の授業を担当しています。1 年生では基礎数学 A で「数と式」、「方程式と不等式」、「指数、対数関数」、「三角関数」、「場合の数」を、基礎数学 B で「関数とグラフ」、「図形と式」を教えています。2 年生では、微分積分学で「数列」、「1 変数の微積分」を、代数学・幾何学で、「平面、空間ベクトル」、「行列」を学びます。3 年生では解析学で「関数の展開」、「2 変数の微積分」、線形代数学で「行列式」、「線形変換」、「固有値、固有ベクトル」、「ベクトル解析」を扱います。

4 年生では応用数学で「微分方程式」、「ラプラス変換」、「複素関数論」、「フーリエ解析」、確率統計では「確率」、「統計」、「推定、検定」を対象としています。応用数学は学

科によって異なり、機械工学科、電気情報工学科では「微分方程式」、「ラプラス変換」、「フーリエ解析」、電子制御工学科では「微分方程式」、「複素関数論」、物質工学科では「微分方程式」のみ、建築学科では「微分方程式」と「確率」、「統計」の一部を教えています。

専攻科1年生では、オムニバス形式にて、複素関数論、応用解析という科目名で、それぞれ、「複素関数論」、「フーリエ解析」の授業を行っています。機械工学科、電気情報工学科、電子制御工学科卒業の専攻科生は、同じ内容を重複して受講することになり、欠点はありませんが、理解が深まるという評価も得ています。専攻科の授業内容については、今後、もう少し、代数的なものをという意見もあり、群論等の講義を検討しています。

3. 学力向上の取り組み

小山高専数学教室では、毎年度、学生の数学の理解促進、予習復習の定着化、自主学習の習慣を身に付けて貰えるよう、様々な教材を用意して、配布しています。

4月の連休前の水曜日に、2年生全クラスで、共通の一斉テストを実施しています。試験範囲は、1年生で学んだ内容全般で、使用教科書「基礎数学」の例題、問、練習問題から出題します。試験後クラスごとの平均点はクラス担任、数学科教員、2年生全学生に通知して、1年生の数学の理解度の把握、担当教員の授業改善、学生に対する意欲的な学習の激励等のフィードバックを行っています。

7月に、国立高等専門学校学習到達度試験対策として、3年生の夏休み課題を印刷して配布しています。2年生で学んだ重要な内容である、1変数の微積分の問題を課題の対象にして、文章題を省き、計算問題を中心に選び、解答を付けて自学自習しやすいように、工夫しています。また、1月の学習到達度試験時には、速報として、解答を作成し公開しています。

10月には、次年度、高校卒業後高専4年次に編入する学生のために、数学自習課題を、CDに焼いて渡しています。内容は2年生で学ぶ微積分、線形代数です。編入試験を合格した学生にとって、10月からの半年は重要な時期であり、その期間中の勉強が、編入してからの状況を決定するよう思われます。その期間中に、数学自習課題を通して高専数学に慣れてもらい、4月以降、スムーズに4年生の数学に移行できることを目的にしています。

2月に、次年度入学する新一年生の自習課題を印刷し、入学説明会のときに、保護者に渡しています。内容は、1年生の使用教科書「基礎数学」の数と式の部分です。上記、編入学生の数学自習課題と同じく、中学の数学と高専の数学のギャップを、合格から入学までの約一ヶ月間に、早めに埋めてもらい、入学してすぐに、数学の授業について行けることを目標としています。

より、数学に関心がある学生を想定して、不定期に、数学の興味あるトピックを「数

学新聞」として、発行しています。オープンキャンパス等で展示して、啓蒙活動に努めています。

4. 校内、外部の数学関係イベント

数学に特化した学生の能力を伸ばすために、小山高専数学教室では、最近、内外の数学コンテストへの参加、開催を始めるようになりました。

平成 25 年 8 月、「数学甲子園」に本校学生 3 名が応募し、数学教員引率の下、本大会予選に出場しましたが、残念ながら、予選で敗退しました。また、京都大学「数学の森」に本校学生の長島君が応募し、予選を突破して、平成 25 年 3 月の本会場に招待されました。全国 50 人の 1 人に選ばれる快挙を達成し、小山高専の名を大いに上げてくれました。他の参加者との交流もあり、上記学生は、森重文先生と一緒に写真を撮って頂ける幸運にも恵まれました。

平成 25、26 年 1 月、校内数学コンテストを実施しました。コンテストの結果、優秀な学生が何人もいることに驚かされると同時に、改めて、高専学生の潜在能力の高さを実感させられました。

外部の数学関係イベントへの参加は、まだ始まったばかりであり、これらを通して、学生を育てていくことが、小山高専数学教室の今後の姿勢ではないかと思えます。

5. 研究、数学談話会

昔から比べ、研究環境はかなりよくなって来ました。全員個室で、自前の研究費で研究出張にも行けます。文献検索については、「MathSciNet」、「Science Direct」は自由に使えます。「SpringerLink」は申請していますが、まだ入っていません。文献複写、専門書購入、貸借等は、図書館に申請すれば、あまり時間が掛からずに、入手できます。

しかし、担任、クラブ顧問、寮の宿直等の仕事があり、「研究時間」確保が重要な課題になっています。数学教室の各教員は、学校の仕事と両立させながら、それぞれ、自分のスタイルで、苦勞しつつ、研究に専念しているのが現状です。2 ヶ月近い夏休みや、春休みが、研究に集中できる時期になります。

数学教員の研究テーマは、「導来圏と安定性条件」、「モジュラー形式の数論」、「正標数多重ゼータ値」、「弾塑性 SDE と分岐現象の数値解析」、「グラフのゼータ関数」、「数学問題解法時の方略的知識、教科教育の環境支援」となっています。若干、数論色が強い傾向にあります。

栃木県下の大学との交流について述べますと、宇都宮大学教育学部数学教室との交流は、ここ十年ほど、続いています。不定期に、本校数学教室教員が宇都宮大学数学教室談話会に招待されて講演しています。また、平成 24 年に本校数学教員が宇都宮大学教育学部数学教室に異動しました。他に、数年前、獨協大学数学教室の先生に、トポロジーのセミナーをして頂きました。

研究集会、セミナーにつきましては、平成 22 年 10 月、平成 24 年 8 月に、離散数学の一日限りの研究集会を小山高専で開催し、多岐にわたる内容について研究成果を披露して頂きました。平成 24 年 12 月、岡田教員が「Stability conditions and related topics in Kyoto」を京都大学で開催しました。今年 4 月、5 月には、外部の先生に来て頂きまして、「Maass form」の研究打ち合わせ、「グラフゼータ」のセミナーを開催しました。今年 9 月には、台湾の国家理論科学中心 (NCTS) から、数学教室の教員 1 名が招待を受けまして、約 3 週間の研究出張に赴きました。

平成 25 年より、本誌 18 巻 3 号の宇部高専の「数学教室だより」に紹介されている研究欄や、過去、長岡高専で数学談話会を開催していたという情報を参考に、岡田教員を中心に、「小山高専数学談話会」を開催しています。内訳は、次のようになります。

(1) 瀬川悦夫氏 (東北大学)

日時：2013 年 10 月 24 日 (木) 16:30--17:30

タイトル：量子ウォークの弱収束の極限定理

(2) 清水理佳氏 (群馬高専)

日時：2013 年 11 月 7 日 (木) 15:40--16:40

タイトル：結び目の領域交差交換とゲームについて

(3) 三柴善範氏 (九州大学)

日時：2013 年 12 月 5 日 (木) 16:30--17:30

タイトル：正標数多重ゼータ値の代数的独立性について

(4) 土岡俊介氏 (東京大学)

日時：2014 年 5 月 22 日 (木) 16:50--17:50

タイトル：対称群の次数付カルタン行列について

(5) 大野泰生氏 (東北大学) (予定)

日時：2014 年 10 月 23 日 (木) 16:50--17:50

タイトル：多重ゼータ値の線形関係式について

何人かの講演者の方々に、本校学生との交流もして頂きました。始まったばかりの企画ですので、心して、臨みたいと考えています。

6. おわりに

本校数学教室は、最近、若手教員の異動が激しくなり、数名の教員が数年で大学へ異動しました。それだけ、優秀な教員が本校に赴任し、他機関より、研究、教育の実績が評価されているという証明になっています。結果、数学教室のメンバーの平均年齢は 41 歳に下がり、60 代、50 代各 1 名、40 歳以下の教員が 4 名の構成になってしまいました。創立 50 年を期に、次の半世紀に向けて、より特徴のある、新たな数学教室を作りたいと思っています。

(文責 佐藤巖)