

高校生のための先端数理科学見学会

～現象数学への誘い～

平成 29 年 8 月 9 日(水)明治大学中野キャンパスにおいて、生徒 35 名と教員あわせて 55 名が参加し、高校生のための先端数理科学見学会が行われた。

共同主催：

東京都高等学校数学教育研究会

明治大学総合数理学部現象数理学科

〃 大学院先端数理科学研究科現象数理学専攻

明治大学先端数理科学インスティテュート

「現象数学」共同利用・共同研究拠点

1. あいさつ

会長 吉田 亘(都大江戸高・長)

2. 講義概要

(1) 錯覚の仕組みがなぜ数学でわかるの？

ー 視覚の数理モデリングという方法 ー

研究・知財戦略機構特任教授 杉原 厚吉 先生

直接見ると 4 個の円柱が、鏡の中では 2 枚の葉が交差した形に見える。さらに立体の上端の曲線は水平断面に見えるが、実際は上下にうねった空間曲線である。これは視覚には奥行の情報がないことから起こる目の錯覚である。幾何学的に視点からの距離を変数にとって、2 つの立体の各座標からの方程式を同時に満たす解を見つけることで、このような立体をつくることができる。多様な立体の研究を深めることで、坂道錯視が生じにくい道路の構造設計や道路標識の整備にも応用することができる。

(2) NHK 凄ワザ“最強の帽子開発”の勝利に貢献した折紙工学& 計算科学

研究・知財戦略機構・特任教授 萩原 一郎 先生

NHK 凄ワザ対決の折り畳み安全ヘルメットの開発には、有限要素法による衝突シミュレーションと折紙工学の技術が活かされた。

車両の衝突解析では Sim. 結果と実測値との乖離があったが、計算技術の進歩によって、Sim. による再現性が十分に得られるようになってきた。これにより Sim. による予測が可能となり、自動車製造コストの削減・生産性の向上に貢献している。

また、植物などの自然界の折り畳み機構に基づくと、多角柱を圧縮するには反転らせん構造が適当であると言える。これらの研究が活かされ、“最強の帽子開発”の実現と、勝利に貢献した。

(3) アクチュアリーとリスクの数理

研究・知財戦略機構 特任教授 松山 直樹 先生

アクチュアリーとは、リスクを管理する数理の専門資格である。確率論・統計学などの数理的手法を活用して、保険会社などでリスクの対価を定める役割を担う。また、簡易出生前検査において、陽性と判断されていたにも関わらず、結果、正常である確率が 83.5% (ある条件で算出) であることを、

リスクについて確率の公理や、ベイズの定理などの基本的な概念を用いて解説された。

(4) 微生物集団によるパターン形成の数理

総合数理学部 現象数理学科 末松 信彦 先生

ミドリムシの光応答による生物対流について、ミドリムシの培養液の入ったプレートにしたから LED ライトをあて様子を観察した。

しばらくすると、ミドリムシには強い光から逃げる性質があるため、自己組織化により等間隔に動き規則的なパターンを形成する模様がみられた。

その原理は、ミドリムシの光応答特性に加え、表面張力と重力の関係、また揺らぎが関係していると考えられ、水滴が等間隔に出来る理由にもなっている。

(5) 社会と人間を理解する統計学

ーマーケティングと音楽への応用を通じてー

総合数理学部 現象数理学科 中村 和幸

統計学は、記述統計学と推測統計学に分類される。記述統計学は、データを整理・要約し、統計量をまとめるための手法である。一方、推測統計学は、実測のデータから確率を推測する手法である。この推測統計学を用いて、店舗への来店者と購買情報のデータから、プロモーションの効果がどの程度の確率で有効か、分析することができる。

数学を学ぶと社会の構造を知ることができる。

文責 編集部 嶋本未希 (都江北高)

平澤陽子 (都桜修館中等教育)