

平成 30 年度見学研修会報告

今年度の見学研修会は、8月1日(水)に明治大学・中野キャンパスにて実施されました。午前は学生のみなさんと一緒に集中講義に参加し、午後は特別講演を拝聴しました。その内容の概略を報告します。

1 集中講義「現象と数学」

この講座は、現象数学を研究する教員がオムニバス形式によりその研究内容を学生(2年生)に講義することで、数学の汎用性と可能性を理解することを目標としているようです。



第1回：時空パターンのダイナミクスと分岐解析

総合数理学部 教授
小川 知之 様

ロジスティック増殖モデルなどの非線形微分方程式を用いて、ヒステリシスと弛緩振動、バースティングについてお話をしてくださいました。

第2回：地震・海洋・生命・人間活動とそれらをつなぐベイズ統計

総合数理学部 教授
中村 和幸 様

ベイジアンモデリングの考え方について、実際の津波の計測データから海底地形を推定したことや、粒子フィルタ、地盤沈下、地理的プロファイル(犯罪者の拠点を推定する)

他、たくさんの研究例を紹介しながら説明してくださいました。

第3回：結晶デザイン：数理と物質

総合数理学部 教授
砂田 利一 様

光や原子の振る舞いから宇宙の形にいたるまで、自然界の事象が「最小原理」に貫かれていることを、ひとつひとつ具体例を挙げてお話していただきました。調和振動子と結晶のエネルギーのお話から、「ダイヤモンドの美しさ」の数理的背景を知ることができました。

2 開会式

・副部会長挨拶

佐倉東高等学校長
釜范 徳行

・会場大学より

総合数理学部 教授 現象数学科長
松山 直樹 様

3 特別講演 1

「不可能立体の数理」

研究・知財戦略機構 特任教授
杉原 厚吉 様

不可能立体を作るためのトリックや数理モデルを紹介していただきました。不可能立体を作ることができる背景は、

1. 「数理的性質」1枚の画像には奥行き情報はなく、同じように見える立体には無限の可能性がある。

2. 「心理学的性質」私たちの脳は直角が好きで、絵を見たときに一番直角が多いものを思い浮かべて、その立体だと思ってしまう。とのことでした。錯視が起こるしくみを、たくさんの図や映像を用いてご教示くださいました。



4 特別講演 2

「自己相似性とくりこみから見た世界観」

総合数理学部 教授
小川 知之 様

はじめに、自己相似(的)集合について、「シェルピンスキー・ガスケット」やニュートン法での反復により複素数平面上に描かれる「ジュリア集合」などを例に挙げて説明してくださいました。次に、ロジスティック写像のグラフと分岐図により、ファイゲンバウム定数(次式)

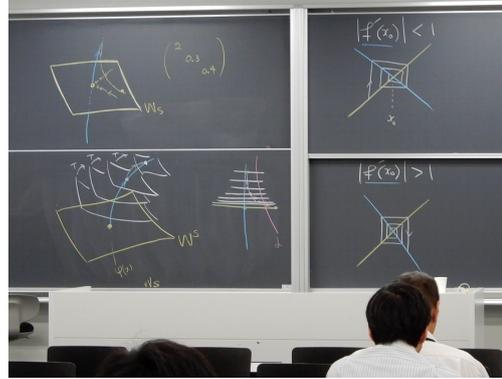
$$\delta = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\alpha_n - \alpha_{n-1}}{\alpha_{n+1} - \alpha_n} = 4.669 \dots$$

について、詳しく教えてくださいました。

さらに、フリップ分岐(周期倍化)のしくみと、くりこみ変換の3つの性質、

1. くりこみ変換は不動点をもつこと。
2. 不動点の関数を線形化すると、いくつかの固有値のうち、1より大きい固有値を1つだけもち、それがファイゲンバウム定数であること。
3. 関数空間で、不動点での固有値が-1になるような写像の全体は1次元低い多様体をなし、不動点の関数の不安定多様体と横断的に交わること。

また、くりこみ変換では、1より大きい固有値がファイゲンバウム定数になることのしくみを、黒板で3次元の図を用いて説明してくださいました。



5 閉会式

- ・ 部会長挨拶

佐倉高等学校長
上市 善章

- ・ 会場大学より

総合数理学部 中野教務事務室
中山 貴史 様