

1. 教員名：山上 滋 (やまがみ しげる)

2. テーマ：量子解析入門

3. 目的・内容・到達目標：

現代の科学を語る上で避けることのできないものに量子論がある。そして、それが、高度に抽象的な数学、ヒルベルト空間の理論、に支えられているという驚くべき事実がある。ここでは、そういった量子力学の数学的基礎についての古典をひもとくことで、量子解析への入門とする。具体的には、抽象代数学の泰斗でもある van der Waerden の著した [1] をテキストに、量子力学とそれに関連した群の表現の基礎について学ぶ。この方面の教科書は新旧とりまぜて数多く存在するが、記述の仕方がおおげさでなく、また数学的な部分もある程度しっかりしていて量も手頃なものとなると、意外に少ない。

卒業研究は、進学するにせよ就職するにせよ、4年間の総仕上げである。具体的な知識の修得というよりも、容易ならざる問題と正面から向き合い、それをどのように処理していくかを数学を題材に経験する場と考えたい。

4. 実施方法：

テキスト内容を理解・整理したものを、週に2時間程度の割合で発表していく。発表に際しては、入念な準備の下、ノートを作成し、しかしノートの類は手にせず、黒板を使って行う。また、発表した内容を記録としてまとめる作業も取り入れていく予定である。

5. 定員超過の際の選考方法について：

3年前期までの成績と解析学要論 III の履修状況および面談により適性を判断する。

6. 知っていることが望ましい知識：

微積分・線型代数・集合位相は当然のこととして、さらに、微分方程式・複素解析・フーリエ解析・ルベーグ積分についての基礎的な経験があればよいだろう。一方、物理的な知識は、知っているに越したことはないものの、前提としない。

いずれにせよ、授業(単位)を取ったから良いというものではないので、必要とあらば何でも勉強するという心構えで臨みたい。

7. 参考書：

*[1] B.L. van der Waerden, Group Theory and Quantum Mechanics, Springer, 2011.

[2] H. Weyl, The Theory of Groups and Quantum Mechanics, Dover, 1950.

[3] J. von Neumann, Mathematical Foundations of Quantum Mechanics, Princeton Univ. Press.

[4] 日合・柳「ヒルベルト空間と線型作用素」(牧野書店)

Weyl と von Neumann も名著の誉れが高い。これらが量子力学出現から間をおかずに出版されたという驚異。[4] は、関数解析の知識補充によいだろう。

8. 連絡先等：

研究室：A-349

電話番号：内線番号 2813 (052-789-2813)

電子メール：yamagami@math.nagoya-u.ac.jp

ウェブページ：<http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~yamagami/>

オフィスアワー：木曜 12:30 - 13:30。希望者は必ず一度は面談を受けること。

質問等は、メールで随時受付。