

1. 教員名：山上 滋 (やまがみ しげる)

2. テーマ：量子確率入門

3. 目的・内容・到達目標：

《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。この量子の理論が、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、その量子論に由来する数学として量子確率論を取り上げ、その入り口付近を訪ねる。また、その先に見えるであろう景色にも思いを巡らせてみたい。

具体的には、量子確率論についての日本語の本 [1] をテキストに、ヒルベルト空間とその上の作用素のスペクトル分解と量子確率論との関係、そのための関数解析学の基礎知識の補充、量子確率の具体的な解析方法の実践といったものを通じて、上で掲げた目標に迫りたい。

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。長い(?)人生の中でもほんのわずかしかなら巡ってこないであろうこの機会を悔いの残らぬよう過ごしていただきたい。

4. 実施方法：

テキスト内容を理解・整理したものを、週に2 - 3時間程度の割合で、発表していく。(いわゆる、セミナー形式。) 発表は一方的なものではなく、必ず「つつこみ」が入るものと心得る。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. 知っていることが望ましい知識：

微積分・線型代数・集合は当然のこととして、

1. さらに、代数関係の基本用語(環、加群、同型など)に親しんでいて、
2. 線型汎関数・テンソル積といった、少し進んだ線型代数の概念、
3. フーリエ解析・関数解析、測度論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まれたい。

6. 参考書：

- *[1] アカルディ・尾畑「量子確率論の基礎」(牧野書店)
- [2] 日合・柳「ヒルベルト空間と線型作用素」(牧野書店)
- [3] 北野正雄「量子力学の基礎」(共立出版)
- [4] P.-A.Meyer, Quantum Probability for Probabilists, LNM 1538, Springer.
- [5] M. Rédei and S.J. Summers, Quantum Probability Theory, arXiv:quant-ph/0601158v3

教科書は[1]で、それ以外は参考書である。[2]は、関数解析の知識補充によいだろう。量子論についての物理的な解説として[3]を挙げておく。以上、2冊については、他にも類書が多数ある。テキストとも共通する部分が多い[4]も参考になるう。

7. 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：1月12日(水)ガイダンス終了後、

1月19日(水)12:30 - 13:30、

質問等は、メールで随時受付。