

1. 教員名：山上 滋 (やまがみ しげる)

2. テーマ：量子解析学

3. レベル：レベル 2

4. 目的・内容・到達目標：

標題の「量子解析学」は広い意味で解釈していただくとして、ここでは、ヒルベルト空間に基づくものを扱います。今回は、場の量子論への数学的アプローチと題して、その関数解析的な側面をセミナー形式で学びます。量子力学についての物理的な予備知識はあるに越したことはありませんが、なくても構いません。むしろ数学的素養がより重要で、ヒルベルト空間における作用素の復習から出発し、必要となる作用素環についての基本を適宜補い、量子対称性の発露とでもいうべき局在代数の表現の解析方法に至るまでをゴールとします。

5. 実施方法：

前期・後期を通じて、[1] をテキストに、週 1 回 2 時間程度の割合で輪講していきます。

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、黒板を使って行うこととします。

また、読み解いた内容の TeX 形式による記録を、複数回提出していただく予定です。

6. 知っていることが望ましい知識：

位相空間・複素解析・フーリエ解析・関数解析・ルベーグ積分の基礎、群・環・加群の基本が必要です。他に常微分方程式・確率論について、何らかの経験があると良いでしょう。いずれにしても、不足している所は自ら補っていくという姿勢が肝要です。

7. 参考書：

テキストで扱っているテーマの解説が [8], [2] にもあります。背景となる作用素環については [3] を見るとよいでしょう。関数解析学の教科書は数多く出版されていますが、とくに、[Reed-Simon], [Rudin] と「日合・柳」を挙げておきます。いずれも、十分以上の予備知識を提供してくれます。

*[1] H. Halvorson, Algebraic Quantum Field Theory. <http://arxiv.org/pdf/math-ph/0602036v1.pdf>

[2] R. Haag, Local Quantum Physics, Springer-Verlag, 1996.

[3] O. Bratteli and D.W. Robinson, Operator Algebras and Quantum Statistical Mechanics 1, Springer-Verlag, 1987.

[4] D. Evans and Y. Kawahigashi, Quantum Symmetries on Operator Algebras, Clarendon Press, 1998.

[5] M. Reed and B. Simon, Functional Analysis, Vol. 1, Academic Press, 1981.

[6] W. Rudin, Functional Analysis, MacGraw-Hill, 1991.

[7] 日合・柳, ヒルベルト空間と線型作用素, 牧野書店, 1995.

[8] 荒木不二洋, 量子場の数理, 岩波書店, 2001.

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 (2015 年度後期)