

氏名：加藤晃史

分野名：応用数理

キーワード：数理物理学

現在の研究概要

場の量子論や弦理論において「量子化」が本質的に利いてくるようなさまざまな性質，特に双対性やユニバーサリティーに興味を持っています．最近は双対性の理解が進み，一見異なるとわかれていた理論が有機的につながっていることが発見つつあります．双対性予想は数学的にも非常に深いもの多く，また一般相対性理論と場の量子論の統合という理論物理の長年の夢にも弦双対性が手がかりを与えてくれると思われまます．私は現在以下のことに特に関心を持っています．

- 双対性の低次元トポロジーや表現論・組み合わせ論との関係．
- 繰り込みと量子化．その代数的・幾何学的・圏論的な意味．
- ゲージ理論/重力理論 (あるいは open/closed string) の双対性の微視的理解．

学生への要望

(0) 好奇心・探求心 研究は講義を聴くのととは全く違います．受け身では何も始まりません．大学院に入学後，どのようなことになら寝食を忘れて熱中できるか，追究したいテーマや研究方法について，できるだけ具体的に思い描いてください．大学院における指導教員とは，そのような君たちの研究を手助けするアドバイザーに過ぎません．

(1) 数学的素養 数学の知識がある程度必要なのは勿論ですが，特定の数学の分野に拘泥せず，「使えるものは何でも使ってやろう」という度量の広さと貪欲さが必要です．数理物理学の分野では，以下のことは早めに勉強しておくと思える文献が増えて楽しいでしょう．

- 有限群ならびにリー群の表現論の基礎
- トポロジーや微分幾何の基本概念

(2) 物理的素養 数学だけを勉強してきた人が大学院に入っていきなり数理物理学の研究を行うのは難しいだろうし，物理出身の私としてもアドバイスしづらいです．解析力学・量子力学・統計力学に関する最低限の知識は独学でもいいから身につけてもらいたいし，場の量子論についてもある程度のイメージを持っていることが望ましいです．定評のある教科書を幾つかあげておきます．

- 戸田・久保・齋藤・橋爪，統計物理学 (岩波講座現代物理学の基礎)
- G. Parisi, *Statistical Field theory*
- L. D. Landau and E. M. Lifshitz, *Mechanics*
- V. I. Arnold, *Mathematical Methods in Classical Mechanics*
- C. Itzykson and J.-B. Zuber *Quantum field theory*
- M. E. Peskin and D. V. Schroeder, *An Introduction To Quantum Field Theory*

(3) その他 当研究科では合格発表後に個別に面談して指導教員が決まりますが，私は自分が受け入れるかも知れない人にはそのつもりで面接試験に臨みたいので，可能性がある場合はアンケートにキーワードを書くとともに面接でその旨をはっきりと伝えて下さい．また，敢えて大学院という険しい道を選ぶわけですから，何かに感動したり熱中した経験がきっとあるはずです．面接試験ではそのことをぜひ熱く語ってください．数理物理学はここ 30 年ほどで急速に発展したので，新たに参入する人は勉強すべきことが多くて大変かも知れません．しかし，今後の発展も期待できるので，自ら意欲的に勉強・研究する人なら挑戦し甲斐がある分野だと思えます．知識も大事ですが，むしろ，研究テーマに対する好奇心・探求心，(他大学も含めた) セミナー・集中講義・自主ゼミ等に参加する積極性や行動力，自分が理解しているか否かを厳然と区別する力，泥臭い計算でもめげずにやり遂げる根性，などのほうがもっと大切です．