
2018 年度夏学期 第 1 回 駒場物性セミナー

XYZ + 磁場の $S=1/2$ スピン鎖における局所保存量の不在

講師 白石直人氏 (慶應義塾大学理工)

日時 2018 年 5 月 15 日 (火) 午後 4 時 50 分 **いつもと曜日が異なります!**

場所 16 号館 827

概要: 量子多体系において、厳密に解くことが出来る「可積分系」の具体的なモデルは多数知られている [1,2]。可積分系が解けることの背景には、多数の局所保存量を持つ点が挙げられる。局所保存量の存在は他にも、熱平衡化しないことや、準位統計がポアソン分布になることなど、可積分系のさまざまな特徴をもたらしている。このように可積分系が非常によく研究されている一方、「非可積分系」についてはこれまであまり研究されていなかった。ここでは特に「局所保存量を持たない系」を非可積分系と呼ぶことにする。局所保存量がないことは、熱平衡化が生じることや、準位統計がランダム行列に従うことなど、自然な物理系の性質をもたらすと期待されるものであり、具体的な系において局所保存量の不在を示すことは重要な課題である。しかし、「ペーテ仮説等の既存の手法で解けないこと」や「準位統計の数値計算が予想と一致すること」などの状況証拠から非可積分であることが強く期待されている系はいくつもあるものの、「局所保存量がないこと」がきちんと証明されている量子多体系はこれまで存在しなかった。

本セミナーでは、非可積分であることが期待されている系の一つである、スピン $1/2$ の XYZ 鎖に磁場を加えたモデルを対象とし、このモデルに局所保存量が存在しないことを厳密に証明する [3]。まず、連続 3 サイトにまたがって作用する物理量の並進和の形の保存量が存在しないことを証明する。一般 k サイトの場合の証明のエッセンスは連続 3 サイトの場合の証明に見ることが出来るので、まず連続 3 サイトの場合の説明を丁寧に行い、その後一般 k サイトの場合の証明を行う。本証明の手法は、次近接ハイゼンベルグ鎖などへも応用可能なものである。

参考文献

- [1] R. J. Baxter, “ Exactly Solved Models in Statistical Mechanics ”. Dover (2008).
- [2] L.D. Faddeev, arXiv:hep-th/9605187 (1996).
- [3] N. Shiraishi, arXiv:1803.02637 (2018).

○今後の予定:

5 月 29 日	大江 純一郎氏 (東邦大学理学部物理学科)
6 月 12 日	中村 壮伸氏 (産総研)
	トポロジカルデータ解析の統計力学構築に向けて
6 月 19 日	巻内 崇彦氏 (慶應義塾大学理工)
6 月 28 日	小宮山進氏
7 月 5 日	齊藤 志郎氏 (NTT 物性研)
7 月 25 日	新見 康洋氏 (大阪大学大学院理学研究科)
8 月 8 日	和田 浩史氏 (立命館大学 理工学部)

○物性セミナーのページ 「駒場物性セミナー」で検索!

物性セミナー世話人: 加藤雄介 福島孝治 前田京剛 簗口友紀