
2012年度夏学期 第2回 駒場物性セミナー

一次元 KPZ 方程式の厳密解: レプリカ法によるアプローチ

講師 今村卓史氏 (東京大学生産技術研究所)

日時 2012 年 5 月 18 日 (金) 午後 4 時 30 分 ~

場所 16 号館 827

Kardar-Parisi-Zhang (KPZ) 方程式は界面成長を記述する確率微分方程式であり、高さゆらぎの普遍的な臨界指数を解析的に導出できる点、また界面成長のみならず様々な物理系 (パーガーズ乱流、directed polymer 等) に現れる点で重要な方程式である。2010 年以降、KPZ 方程式および KPZ 普遍クラスの理解は大きく進展している [1]。まず楔型の初期条件で一次元 KPZ 方程式の高さ分布関数の厳密解が得られた。また液晶乱流を用いた実験では高さ分布関数が高精度で観測され、ランダム行列理論における最大固有値分布 (Tracy-Widom 分布) に従うことが確認された。

本講演では、一次元 KPZ 方程式のレプリカ法による解析についてお話しする。レプリカ法では、高さの N 次指数モーメントの期待値 (N レプリカ分配関数) に着目する。この量の時間発展が、 N 粒子の引力型一次元デルタ関数ボース気体 (Lieb-Liniger 模型) の時間発展で記述出来ることが重要である。Lieb-Liniger 模型では Bethe 仮説によって固有値、固有関数の厳密解が得られる。したがって KPZ 方程式の高さの時間発展を Bethe 仮説の知見を用いて厳密に議論することが出来るのである。我々は最近この方法を発展させることによって物理的に重要な定常状態における KPZ 方程式の高さ分布、および高さの定常二点相関関数の厳密解を得た [2]。講演ではこの成果を中心に、KPZ 方程式の厳密解研究の進展についてお話ししたい。

[1] K. A. Takeuchi, M. Sano, T. Sasamoto, and H. Spohn, Sci. Rep. 1, 34 (2011).

[2] T. Imamura and T. Sasamoto, arXiv:1111.4634, to appear in Phys. Rev. Lett.

○ 今後の予定 :

夏学期の物性セミナーの予定は下記の WEB ページで公開しております。

5 月 25 日	佐藤昌利氏 (東京大学物性研究所) トポロジカル超伝導体とその周辺
6 月 15 日	池上弘樹氏 (理化学研究所)
6 月 22 日	大久保毅氏 (東京大学物性研究所)
6 月 29 日	苅宿俊風氏 (東京大学理学系研究科) 立方晶逆ペロブスカイト物質 Ca_3PbO におけるディラック電子
7 月 6 日	松田巖氏 (東京大学物性研究所)
7 月 20 日	中村泰信氏 (東京大学生産技術研究所)

○ 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 堺 和光 福島孝治 前田京剛 簗口友紀