

中大物理 香取研・脇田研合同セミナー

講演者： 深井 洋佑 氏（東京大学大学院理学系研究科物理学専攻）

題 目： Kardar-Parisi-Zhang 普遍サブクラスと「内向き成長」界面

日 時： 2016年12月6日（火） 16:30~18:00

場 所： 中央大学後楽園キャンパス 理工3号館3階3300室

（〒112-8551 文京区春日1-13-27；東京メトロ丸の内線、南北線の「後楽園駅」

または都営地下鉄大江戸線、三田線の「春日駅」から徒歩5分）

概 要： ゆらぎながら成長する界面では、多くの例でゆらぎの大きさの成長則がべき乗則に従い、その指数によっていくつかの普遍クラスに分類できることが知られてきた [1]。このような普遍クラスのうち、最も基本的なものの一つとして、Kardar-Parisi-Zhang (KPZ) 方程式 [2] に代表される KPZ 普遍クラスがある。

いくつかのモデルに関する厳密解 [3] や液晶電気対流と呼ばれる系での実験 [4] から、KPZ クラスに属する界面のゆらぎの性質は界面初期形状に依存する、ということが示されてきた。例えば直線から成長する平面界面と、一点から成長する円形界面では、異なる普遍的な界面ゆらぎを示す。これらの結果は、KPZ クラスの中に「サブクラス」と呼ぶべき構造があることを示している。しかし、なぜこのような構造が存在するか、どのような条件が界面が属するサブクラスを決めるのか、ということ は明確に理解されていない。

このような問いに実験から示唆を与えるため、我々は、任意にデザインした初期条件からの界面成長過程を、液晶電気対流系で調べることでできる実験系を構築した。この系を用いて、リング形の初期条件から「内向き」に成長する界面を調べ、この界面が、一点から外向きに成長する円形界面とは異なり、直線界面と同じサブクラスの性質を示す、という結果を得た [5]。これは「初期条件に曲率があれば円形界面と同じサブクラスに属する」という直感的な理解が十分ではなく、曲率の符号もサブクラスを決める上で重要である、ということを示している。KPZ 普遍クラスに属するモデルを用いた数値計算でも、実験結果と合致する結果を得ている。

本セミナーでは、これまで KPZ サブクラスに関して得られてきた結果を概観した後に、実験的・数値的に得られた内向き成長界面のゆらぎの性質について述べ、なぜこの界面が円形界面と異なるか簡単に考察したい。加えて、同じくリング形の初期条件から外向きに成長する界面がどのようなサブクラスの性質を示すか、数値的な結果から見えてきた描像を紹介する。

[1] A.-L. Barabasi and H. E. Stanley: *Fractal Concepts in Surface Growth* (1995).

[2] M. Kardar, G. Parisi and Y.-C. Zhang: *Rhys. Rev. Lett.*, **56**, 889 (1986).

[3] K. Johansson: *Comm. Math. Phys.*, **209**, 437 (2000); M. Prahofer and H. Spohn: *Physica A*, **279**, 342 (2000) など。例えば I. Corwin: *Rand. Mat. Th. Appl.*, **1**, 1130001 (2012) などにレビューされている。

[4] K. A. Takeuchi and M. Sano: *Rhys. Rev. Lett.*, **104**, 230601 (2010); K. A. Takeuchi *et al.*: *Sci. Rep.*, **1**, 34 (2011); K. A. Takeuchi and M. Sano: *J. Stat. Phys.*, **147**, 853 (2012).

[5] Y. T. Fukai and K. A. Takeuchi: arXiv:1611.00650 (2016)

問い合わせ先： 中大・理工・物理 香取 眞理

TEL: (03) 3817-1776

E-mail: katori@phys.chuo-u.ac.jp

居室 理工1号館5階 1538室

問い合わせ先： 中大・理工・物理 脇田 順一

TEL: (03) 3817-1788

E-mail: wakita@phys.chuo-u.ac.jp

居室 理工1号館5階 1328室