
2018 年度夏学期 第 4 回 駒場物性セミナー

原子 1-2 層のヘリウム薄膜の硬化と量子相転移

講師 巻内崇彦 氏 (慶応大理工, D3)

日時 2018 年 6 月 19 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

低温の固体基板上に吸着したヘリウム 4 (^4He) 薄膜は超流動が始まる臨界吸着量 (~ 2 原子層) 以下の吸着量では局在する. 多孔質ガラスに吸着した ^4He 薄膜では, 基板の乱れに伴う化学ポテンシャルの乱雑さによりギャップレスな Bose グラスが実現すると予想されたが[1], 実際にはギャップフルな状態であることが実験的に示された[2]. 局在状態がどのような相であるかは未解明であり, He 薄膜における相関や乱雑さの重要性, また超流動への量子相転移を理解する上で重要な問題である.

本セミナーでは, 我々の最近の実験結果について報告する[3]: 我々はねじれ振子を用いて薄膜の弾性を直接測定し, 低吸着量の ^4He , ^3He , Ne 薄膜が低温で異常硬化する現象を発見した. ^4He , ^3He では同様のギャップフルな状態が実現しており, 吸着量を増やすと臨界吸着量でギャップが消失する量子臨界現象を示すことがわかった. 一方で Ne ではギャップの消失が起きず, 古典的描像で説明できた. これらの結果は He 薄膜が強相関効果により局在する Mott 絶縁体や Mott グラス[4]のような状態にあることを示唆する.

[1] M. P. A. Fisher, P. B. Weichman, G. Grinstein, D. S. Fisher, PRB 40, 546 (1989)

[2] P. A. Crowell, F. W. Van Keuls, J. D. Reppy, PRB 55, 12620 (1997)

[3] T. Makiuchi, M. Tagai, Y. Nago, D. Takahashi, K. Shirahama, in preparation

[4] T. Giamarchi, P. Le Doussal, E. Orignac, PRB 64, 245119 (2001)

○今後の予定 :

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