
2016年度冬学期 第5回 駒場物性セミナー

光格子にトラップされた冷却原子系の量子非破壊測定 と超解像イメージング

講師 蘆田 祐人氏 (東京大学理学系研究科)

日時 2017年1月27日(金) 午後4時50分

場所 16号館 827

アブストラクト：光の波長で決まる光学系における位置分解能の限界（回折限界）はおおよそ光が関係するあらゆる分野における長年の課題である。特に、近年冷却原子系で実現した量子気体顕微鏡 [1] では回折限界が要求する高い信号雑音比のために測定が破壊的になってしまうという制約があった。また、生命科学の分野で用いられている超解像度蛍光顕微鏡 [2] では、膨大な撮像枚数が必要になってしまうために時間分解能が大きな制約となっていた。

本セミナーでは、これらの回折限界に起因する困難を解消するための理論的枠組みと計算手法を紹介する。特に、光格子系において量子測定理論を用いて多体波動関数の収縮を追跡する事で、従来よりも少数の光子で原子位置を決定できることを示す [3]。また、ベイズ推定に基づいた理論を古典系に適用し超解像度蛍光顕微鏡に応用する事で、時間分解能の理論限界を達成できる解析手法が構築できることを示す [4]。実験家と共同で行っている我々の理論手法の実験実現に向けた取り組みについても簡単に紹介する。

[1] W. S. Bakr et al., Nature 462, 74-77 (2009)

[2] E. Betzig et al., Science 313, 1642-1645 (2006)

[3] YA and M. Ueda, PRL 115, 095301 (2015)

[4] YA and M. Ueda, Opt. Lett. 41, 72-75 (2016)

今後の予定：

2月17日 佐藤 大輔氏 (理化学研究所)

液体 ^4He 上ウィグナー結晶のスライディングとプラズモン・リップロン結合モード

物性セミナー世話人： 小野瀬佳文 加藤雄介 福島孝治 前田京剛 簀口友紀