

擬一次元光学格子中のフェルミ原子気体における ハルデー相の解析

小林恵太^{1,2}, 奥村雅彦^{1,2}, 太田幸宏^{2,3}, 山田進^{1,2}, 町田昌彦^{1,2}

日本原子力研究開発機構¹, CREST², 理化学研究所³

E-mail address: kobayashi.keita@jaea.go.jp

[キーワード] フェルミオン原子気体, 光学格子, ハルデー相

近年、光学格子で p-バンドを持つ原子気体の実現され、冷却中性原子気体系での複数バンド効果が活発に研究されている。例えば、軌道秩序、高スピンを持つ反共磁性体などが挙げられる [1-3]。マルチバンドを持つシステムでは我々に様々な新しい物理を提供してくれるものと期待される。

本発表では擬一次元光学格子中のフェルミオン原子気体に対し、垂直方向の励起（サブバンド）を取り入れたマルチバンドハバード模型を考える。第一サブバンドまで原子が占有しており、ハーフフィリングの場合、系は一次元ハイゼンベルグモデルにより記述され、スピギャップを持つシステム（ハルデー相）が実現することを示す。DMRG による数値計算によりトラップの効果などを議論し、モットコア内に特徴的な磁気構造が現れることを明らかにする。また、引力系においてもハルデー相が実現していることを明らかにし、集団励起にギャップが現れることを示す。以上の結果について斥力系、引力系、スピンインバランス系における原子密度波、スピン密度波等について議論する予定である。

[1] Torben M \ddot{u} ller, Simon F \ddot{o} lling, Artur Wideram, and Immanuel Bloch, Phys. Rev. Lett **99**, 200405 (2011).

[2] Wirth Georg, \ddot{O} lschl \ddot{a} ger, Matthias, Hemmerich, Andreas, Nature. Phys, Vol7, 147, (2011).

[3] Kai Wu and Hui Zhai, Phys. Rev. B77, 174431 (2008).