

## 空間変調した相互作用をもつフェルミ粒子系の金属絶縁体転移

齊藤 孝允<sup>1</sup>, 古賀 昌久<sup>1</sup>, 山本 篤史<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> 東京工業大学 理工学研究科 物性物理学専攻;

<sup>2</sup> 原子力機構 システム計算科学センター; <sup>3</sup> JST-CREST

E-mail address: saitou@stat.phys.titech.ac.jp

[キーワード] フェルミ原子気体, 空間変調した相互作用, 光格子

冷却フェルミ原子を用いた光格子系では、格子ポテンシャルや相互作用などのパラメータを実験的に制御することができるようになった。これまでに金属絶縁体転移を始めとして多彩な量子相について議論されている [1]。さらに最近では、相互作用を空間変調させることが可能となり、興味深い物性が期待されている [2]。本研究では、この空間変調した相互作用の実現可能性に着目し、相互作用が異なる2つの副格子をもつ光格子系を取り上げる。このとき、系のハミルトニアンは以下のように記述される。

$$H = -t \sum_{\langle i,j \rangle, \sigma} c_{i\sigma}^\dagger c_{j\sigma} + U_A \sum_{i_A} n_{i_A \uparrow} n_{i_A \downarrow} + U_B \sum_{i_B} n_{i_B \uparrow} n_{i_B \downarrow} \quad (1)$$

ここで第一項はホッピング、第二項は  $A$  副格子のオンサイト相互作用、第三項は  $B$  副格子の相互作用を表す。本研究では基底状態における金属絶縁体転移について調べるために、2サイト動的平均場近似 [3] を用いた。解析の結果、ハーフフィリングのとき、4つの異なる絶縁相の存在を明らかにする。また、ハーフフィリングから離れた系についても注目し、繰り込み因子、同時占有率などの振る舞いを調べることにより  $U_A$ 、 $U_B$  の変調に対する基底状態の相図を決定する。

[1] Immanuel Bloch *et al.*, *Rev. Mod. Phys.* **80**, 885-964 (2008).

[2] Rekishu Yamazaki, *et al.*, *Phy. Rev. Lett* **105**, 050405 (2010).

[3] Michael Potthoff, *et al.*, *Phy. Rev. B* **64**, 165114 (2001).