

Dynamics of two-component Fermi gas close to insulating transition in a quasiperiodic potential

Masaki Tezuka¹, Antonio M. García-García²

¹ 京都大学 理学部;

² ケンブリッジ大学 キャヴェンディッシュ研究所

E-mail address: tezuka@scphys.kyoto-u.ac.jp

[キーワード] 準周期ポテンシャル, 2成分フェルミオン系, ダイナミクス

冷却原子系では、ポテンシャルの空間的な非一様性と、原子間の相互作用とを同時にコントロールする実験が実現している。たとえば、波長の比が単純な整数比で表せない2つの光格子を組み合わせた系で、ボース原子の集団を狭い閉じ込めから解放したときのダイナミクスが測定された [1]。我々は、一方の光格子を他方の光格子のサイト準位の変調として扱い、短距離相互作用する1次元フェルミ原子系の相図を求めた [2]。引力相互作用が強くなるとともに、弱い変調で局在(絶縁化)転移が起きる。

さらに、この転移点近傍において、原子集団を箱型ポテンシャルによる系中央への閉じ込めから急に解放したときのダイナミクスを、実時間密度行列繰り込み群により調べた [3]。相互作用の強さを一定にすると、転移点よりもポテンシャル変調が弱ければ原子集団は広がり続けるが、変調が充分強いと局所的な振動しか見られなくなる。転移点における原子集団の広がり時間の時間依存性の冪は、引力相互作用の強さとともに変化する。相互作用が弱いときにはランダムウォークに対応するものに近いが、強くなると、より弾道伝導に近いふるまいが見られる。

[1] G. Roati *et al.*, Nature **453**, 895 (2008); E. Lucioni *et al.*, Phys. Rev. Lett. **106**, 230403 (2011).

[2] M. Tezuka and A. M. García-García, Phys. Rev. A **82**, 043613 (2011).

[3] M. Tezuka and A. M. García-García, arXiv:1109.4037 (preprint).