

動的平均場理論による光電場下でのハバード模型の時間発展

東京大学 理学系研究科 辻 直人, 岡 隆史, 青木 秀夫

近年、ポンプ・プローブ分光により様々な強相関物質 (絶縁体) でフェムト秒の時間スケールでの超高速の励起・緩和が観測されている。そこでは、光によってキャリア (光キャリア) が注入され光誘起絶縁体金属転移が引き起こされると考えられる。光励起の初期ダイナミクスにおいて光キャリアがどのような分布で注入され、またどのような分布を経て緩和して消滅していくかを考察することは、光誘起現象の物性を解明するうえでとても重要である。

そのために我々は、特に2次元以上の高次元のモット絶縁体を対象にして、非平衡動的平均場理論 (DMFT)¹⁾ を用いて光電場下でのハバード模型の時間発展を解析した。DMFT の impurity solver としては、長時間の計算には反復摂動論を、短時間の計算には連続時間モンテカルロ法を、相補的に用いた。図1に、ポンプ光を照射中に非平衡定常状態に達したときの光学伝導度スペクトルを示した。ポンプ光の振幅と大きくしていくに従って、モットギャップのある低エネルギー領域に金属的な応答を示すピークが成長しているのがわかる。これは光キャリアの生成に由来するものである。本発表では、この定常状態に移るまでの初期励起プロセスや、ポンプ光を照射し終わったあとの緩和ダイナミクスについても議論する。

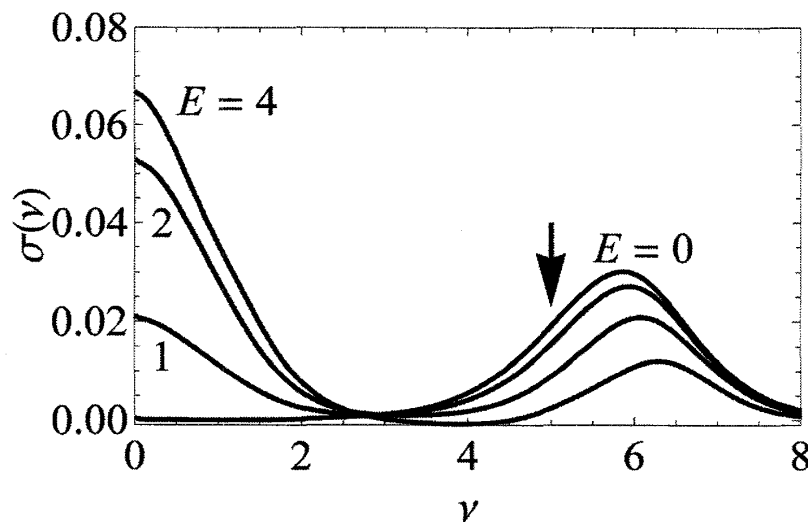


図1: 様々な振幅 E のポンプ光に対して、ポンプ光を照射中の非平衡定常状態における光学伝導度スペクトル ($U = 6$). 黒矢印: ポンプ光の周波数 ($\Omega = 5$).

1) J. K. Freericks, V. M. Turkowski, and V. Zlatić, Phys. Rev. Lett. **97**, 266408 (2006).