

光照射による多電子系非平衡ダイナミクスの理論

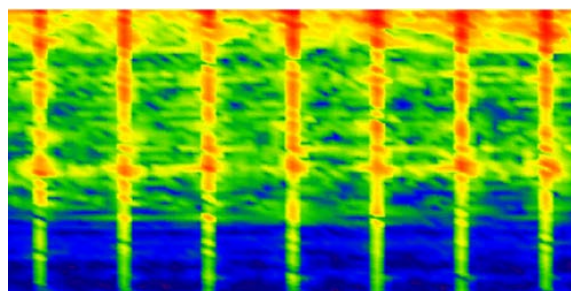
Theory of nonequilibrium dynamics in many body systems by photoirradiation

東北大理 石原純夫、今井渉平、正木祐輔、小野淳

Department of Physics, Tohoku Univ. S. Ishihara, S. Imai, Y. Masaki, A. Ono

E-mail: ishihara@cmpt.phys.tohoku.ac.jp

光照射による固体中の電子・格子の制御の研究は近年急速に進展しており、これはレーザー光の高強度短パルス化、テラヘルツ領域における光源の開発などに加え、各種時間分解測定技術の開発に負うところが大きい。また大型実験施設の建設や時間分解角度分解光電子分光法、時間分解電子線回折法の大きな進展は目覚ましい。さらに多体電子論に基づいた実時間計算法の開発などがこの分野の進



図：低次元相関電子系における HHG スペクトル。

展の一翼を担っている。このような視点から考察すると、この分野は実験—理論—物質開拓にわたる領域横断的な一大研究分野であると見られる。本講演では光照射による多電子系の非平衡ダイナミクスについて我々のグループで行った最近の理論研究結果について報告する[1]。

- 1) 強い電子間相互作用を持つ磁性体において光照射による高速磁性操作[2-5]。これまで典型的な強磁性相互作用として考えられてきた二重交換相互作用が、光による強い非平衡状態では反強磁性相互作用に転換することを見出した。さらに光誘起過渡状態においてトポロジカルなスピン構造が出現することを見出したので紹介する。
- 2) 相関電子系において新しい高調波発生 (High Harmonic Generation: HHG) の機構を解析した[6]。固体中の HHG はこれまで半導体で研究されてきたが、エネルギー・バンドの電子・正孔の運動に起因するものと異なり多体状態の運動に起因する機構を見出した。
- 3) 励起子絶縁体における光照射効果について 2 軌道ハバード模型の解析により探索した[7]。光照射によるスピン状態転移について数値的に調べたので紹介する。

[1] S. Ishihara, J. Phys. Soc. Jpn. **88**, 072001 (2019). (Invited Review)

[2] A. Ono and S. Ishihara, Phys. Rev. Lett. **119**, 207202 (2017). (Editor's suggestion)

[3] A. Ono and S. Ishihara, Phys. Rev. B **98**, 214408 (2018).

[4] A. Ono and S. Ishihara, J. Phys. Soc. Jpn. **88**, 023703 (2019).

[5] 小野淳、石原純夫、日本物理学会誌, 2月号 (2020).

[6] S. Imai, A. Ono and S. Ishihara, Phys. Rev. Lett. **124**, 157404 (2020). (Editor's suggestion)

[7] A. Masaki and S. Ishihara (in preparation).