

# セミナーのご案内

## 低次元強相関電子系における光誘起相転移

高橋 聡 氏

奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科

3月9日(木) 16:00-  
理学研究科総合研究棟821号室

近年、光励起によって基底状態とはまったく異なった秩序をもつ状態が生成される「光誘起相転移」現象が発見され、盛んに研究されている。光誘起相転移により、基底状態以外にその物質がとり得る物質相を我々は目にすることができるようになる。光誘起相の分析はその物質の多層的理解につながるであろう。さらに、光誘起相転移、もしくは光誘起相から基底状態への緩和過程において、古い秩序が破壊され新しい秩序が形成されるダイナミクスを見ることが可能となる。このようなダイナミクスの分析から、その秩序を形作る相互作用が浮き彫りとなることが期待できる。

1次元強相関電子系において、パルス光によって強励起することにより、超高速の絶縁体金属光誘起相転移が起きることが、岩井らによって実験的に明らかにされたが、その起源は明らかになっていない。この転移や超高速現象の起源を明らかにし、さらにこれらの性質と密接に関わりあっている低次元強相関電子系の様々な興味深い性質に、上記のような新しい視点から迫ることを目的とし、低次元強相関電子系光誘起相転移現象を以下の二つの方法により理論的に研究した。

ハバードハミルトニアンを考え、同一サイト間クーロン相互作用エネルギーが、最近接サイト間の遷移積分よりもはるかに大きい場合に成り立つ、多光子励起状態を記述する有効ハミルトニアンを導出する。この有効ハミルトニアンを数値的に対角化することにより、緩和過程において重要な役割を果たすと考えられる、 $m$ 光子励起状態のうちで最もエネルギーが低い状態を厳密に計算し、その物理的性質を調べた。多光子励起状態には、反強磁性的磁気秩序をもつ基底状態とはまったく異なった、強磁性、スピンスパイラル、 $d$ 波超伝導などの、多様な秩序状態が存在することがわかり、このような状態への光誘起相転移の可能性を示した。

ハバードハミルトニアンを用い、基底状態をパルス光で励起した場合の時間依存シュレディンガー方程式を数値的に厳密に解き、この励起状態の時間依存解を求めた。この解から、様々な物理量を時間の関数として求め、光励起状態の性質を明らかにした。1次元系においては、弱励起ではモットギャップは破壊されないが、励起強度が強い場合には金属的な状態への光誘起相転移が起き、強い光学的非線形性を示すことがわかった。2次元系においては強励起した場合でも金属への転移は起きないことがわかった。

連絡先: 石原純夫

TEL.: (内)6436

e-mail: isihara@cmpt.phys.tohoku.ac.jp