

強相関電子系の光励起が引き出す隠れた秩序

東京工業大学 理工学研究科、JST-CREST

腰原伸也

強相関電子系では、電子、フォノン、スピン間の相互作用の微妙なバランスによって、金属や絶縁体、超伝導、磁性等の様々な物性が現れることが知られている¹⁾。また近年、光によってこのような相互作用のバランスを乱すことにより、様々な物性を制御できることが明らかになってきており、光誘起相転移(PIPT)現象として注目を集めている²⁾。しかしながら光によって生じる物性は不安定な非平衡状態にあるためその測定が難しく、実際にどのような状態ができているのか、どのように制御したら良いのか等分かっていないことが多い。その一方で、平衡状態では得られない物性を得られる、超高速にマクロな物性を制御することができる等の多くの利点をもつことから、基礎的な興味だけではなく、超高速スイッチングデバイスの材料など応用の面からも期待されている。特に、光励起は局所的に大きなエネルギー注入が可能となるため、通常熱力学的パラメータ変化によって生ずる相転移とは異なる、新たな物質相をうみだすことが可能となるのでは、との期待が持たれ、探索が続けられている。このような物質相は、通常平衡状態では露とはならないパラメータの変化として発現するため、「隠れた秩序状態」と呼ばれ、温度変化などの熱的擾乱とは全く違う物質変化を引き起こす手段として期待を集めている。本講演では、そのような光励起によって特異的に生ずる相を実験的にどのように検出するのか、さらには超短パルス技術を用いて積極的に制御するのか、といった方法論も含め、実際の物質例として有機電荷移動錯体と遷移金属酸化物を取り上げながら解説する。

1) "Organic Conductors" special issue of *J. Phys. Soc. Jpn.* 75 (5) (2006)

2) "Photo-Induced Phase Transitions and Their Dynamics," special issue of *J. Phys. Soc. Jpn.* 75 (1) (2006)