

## 有機スピンプाइエルス物質における光誘起相転移の理論的研究

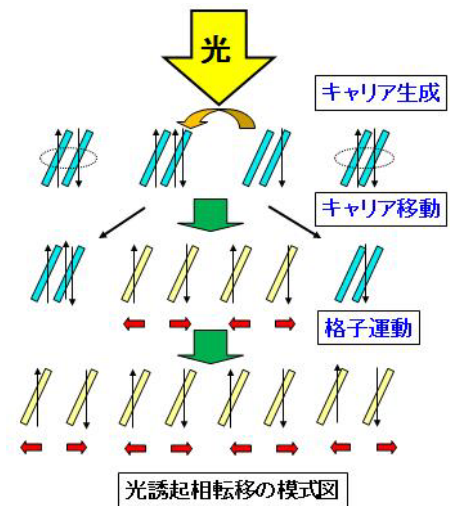
前島 展也 (筑波大)

光誘起相転移とは、光照射によって物質の巨視的な状態(相)が別の相へと変化する現象です。光誘起相転移には、熱力学的エネルギーが最小ではない相、つまり通常の相転移では到達不可能な相を実現できる可能性があることから、理論・実験の両面で活発な研究が行われています [1]。

私は電荷移動錯体などの擬1次元構造を有する分子性物質における光誘起相転移の理論的研究を進めています。この系では有機物質特有の強い電子格子相互作用と擬1次元構造故の強い揺らぎとの協力効果により多様な相が出現するため、様々な光誘起相転移が実験的に観測されています[1]。

ここでは有機スピンプाइエルス物質における光誘起相転移の研究を紹介します。K-TCNQ や TTTA などの有機スピンプाइエルス物質ではスピンプाइエルス転移により低温において格子が2量化していますが、そこに光を照射して2量化秩序を融解させるという光誘起”逆”スピンプाइエルス転移[2]が実験的に観測されています(図参照)。私はこの現象について密度行列

繰り込み群等の数値的手法を用いた解析を行い次のような結果を得ました。まず、この系特有の光励起状態として、励起子的なダイマー内電荷移動(CT)励起と自由キャリア的なダイマー間 CT 励起が存在することを示し、後者の状態を光励起することで逆スピンプाइエルス転移がより起こりやすくなることを見出しました[3]。更に、格子自由度を断熱近似の範囲内で取り入れた解析を行い、格子歪みと光ドーブされたキャリアが結合したポーラロン状態が形成されること、そしてそれが実験的に観測されるギャップ内光吸収ピークの物理的起源になっていることを示しました[4]。



### 参考文献

- [1] “SPECIAL TOPICS: Photo-Induced Phase Transitions and their Dynamics”, in J. Phys. Soc. Jpn. vol. 75 no.1 (2006).
- [2] S. Koshihara, Y. Tokura, Y. Iwasa, and T. Koda, Phys. Rev. B **44**, 431 (1991); H. Matsuzaki, W. Fujita, K. Awaga, and H. Okamoto, Phys. Rev. Lett. **91**, 017403 (2003).
- [3] N. Maeshima and K. Yonemitsu, Phys. Rev. B **74**, 155105 (2006); N. Maeshima and K. Yonemitsu, J. Phys. Soc. Jpn. **76**, 074713 (2007).
- [4] N. Maeshima and K. Yonemitsu, J. Phys. Soc. Jpn. **77**, 074713 (2008); N. Maeshima, K. Yonemitsu, and Ken-ichi Hino, J. Phys.: Conf. Ser. **148**, 012005 (2009).