

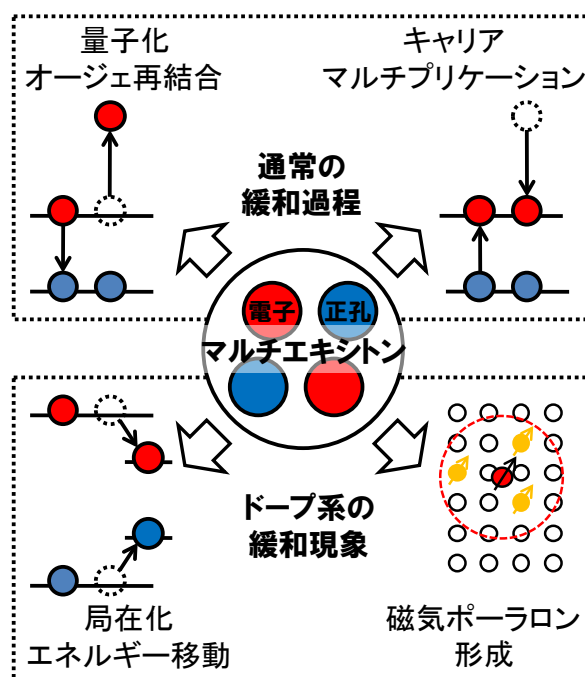
## 磁性イオンをドーピングした半導体ナノ粒子におけるマルチエキシトンダイナミクス

田口 誠二 (京大化研)

0次元系の量子閉じ込め効果を示す小さな半導体コロイドナノ粒子では、電子と正孔間に非常に強いクーロン相互作用が働く。半導体ナノ粒子に複数の励起子を生成した場合（マルチエキシトン状態）、量子閉じ込めによる波数選択則の緩和により、量子化オージェ再結合やキャリアマルチプリケーションなどの動的電子相関に基づく現象が顕著に現れる。ナノ粒子のマルチエキシトン状態のダイナミクスは、デバイス特性を決定する要因の一つであり、ナノフォトニクス実用化のためにはその深い理解と自在な制御の実現が不可欠である。

我々は、マルチエキシトンダイナミクス制御の実現のために、ナノ粒子への不純物ドーピングを行っている。なかでも遷移金属イオンに代表される磁性イオン不純物は、局在発光中心と局在スピンの2つの重要な機能を半導体へと付加することができる。磁性イオンとキャリアの相互作用により、不純物準位へのエネルギー移動過程や励起子磁気ポーラロン形成などの高速の緩和現象が新たに発現する。そのために、磁性イオンドーピングにより、マルチエキシトンダイナミクスは劇的に変化すると期待される。

これまでに、Mn イオンや Co イオンがドーピングされた半導体ナノ粒子を作製し、その磁気光学特性とキャリアダイナミクスを調べてきた。その結果、CdS ナノ粒子にドーピングされたMnイオンは表面近傍に偏析しており、反強磁性ペアを形成していることを発見した[1]。そして、エネルギー移動過程のために励起子再結合が促進され、マルチエキシトン状態にも大きく影響を与えることを観測した[2]。さらにこれらの結果から、これまでに観測されていない新しい光励起物質相が発現している可能性があることがわかりつつある。現在、マルチエキシトンダイナミクスの制御へ向けて、磁性イオンドーピングした半導体ナノ粒子におけるユニークな動的電子相関のメカニズム解明を目指し、研究を推進している。



### 参考文献

- [1] S. Taguchi, A. Ishizumi, T. Tayagaki, and Y. Kanemitsu, Appl. Phys. Lett. **94** (2009) 173101.
- [2] S. Taguchi, A. Ueda, T. Tayagaki, K. Matsuda, and Y. Kanemitsu, Phys. Stat. Sol. (accepted).