

超常磁性の外場応答スイッチ機構の創製

やました まさひろ
山下 正廣

（東北大学・大学院理学研究科・教授）

【研究の概要等】

ナノサイズ磁石と量子スピン格子における磁石現象と量子現象の”操作”を目的として、“超常磁性の外場応答スイッチ機構の創製”を進める。具体的には以下の通りである。（１）超常磁性の磁石機能の操作のための分子設計は、①スピントロスオーバーおよび光誘起相転移錯体とMn(III)一軸異方性錯体との一次元鎖の設計、②高伝導性単分子磁石の開発、を進める。（２）単分子磁石における量子トンネル効果の操作のための分子設計は、③光感応分子で架橋された単分子ネットワークの開発、を進める。（３）量子スピン一次元格子のスピン状態の操作のための分子設計は、④量子スピン系三角格子の合理的設計、⑤量子スピン二量体と単量体の交互一次元鎖の設計、⑥Mn(III)-Ni(II)古典スピン系フェリ磁性鎖の設計、を進める。これらの合成で得られた化合物群については、in-situにおける光照射磁気測定、直流・交流電気伝導性測定、ホール効果測定、I-V特性評価、パルス磁場によるスピン状態変化の確認を行い、“機能操作”の評価を行い、研究を進める。

【当該研究から期待される成果】

単分子量子磁石や単一次元鎖量子磁石に光、電場、磁場、圧力等の外場を加えると、量子磁石⇄古典磁石間光スイッチング機能や量子巨大磁気抵抗やブロッキング温度の向上などが期待される。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- H. Miyasaka, A. Saitoh, M. Yamashita, and R. Clerac, “A $Mn_2^{III}Ni^{II}$ Single-Chain Magnet Separated by a Thick Isolating Network of BPh_4^- Anions”, *J. Chem. Soc., Dalton Trans.*, 2422-2427(2008)
- T. Kajiwara, I. Watanabe, Y. Kaneko, S. Takaishi, N. Kojima, and M. Yamashita, “Direct Observation of the Ground Spin Alignment of Fe(II)-Fe(III) Single-Chain Magnet by Muon Spin Relaxation”, *J. Am. Chem. Soc.*, 129, 12360-12361(2007)
- A. Saitoh, H. Miyasaka, M. Yamashita, and R. Clerac, “Direct Evidence of Exchange Interaction Dependence of Magnetization Relaxation in a Family of Ferromagnetic-Type Single-Chain Magnets”, *J. Mater. Chem.*, 17, 2002-2012(2007)
- H. Hiraga, H. Miyasaka, K. Nakata, T. Kajiwara, S. Takaishi, Y. Ohshima, H. Nojiri, and M. Yamashita, “Hybrid Molecular Materials Exhibiting Single-Molecule Magnet Behavior and Molecular Conductivity”, *Inorg. Chem.*, 46, 9661-9671(2007)

【研究期間】 平成20年度－24年度

【研究期間の配分（予定）額】

164,400,000 円（直接経費）

【ホームページアドレス】

<http://coord.chem.tohoku.ac.jp/~sakutai/>