

石田尚行（電気通信大学大学院情報理工学研究科）

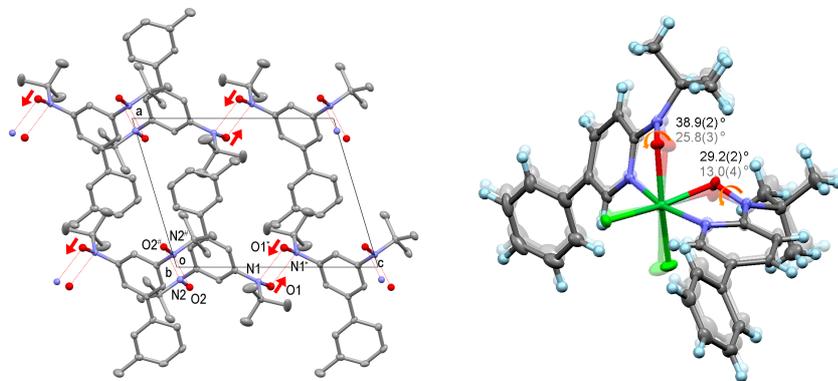
緩やかな構造転移と新しいスピン転移・スピントロニクスオーバー

有機ラジカルの中には室温空気下で安定に単離できるものがある。また、有機固体の重要な特徴の一つは柔軟さである。これらを有効に活用した磁性材料は将来のエレクトロニクスを志向した材料科学において有用な素材になる可能性がある。

純粋に有機物質から見出されたスピン転移材料の例としては、BPBN類がある。この分子は、スピン分極則から期待されるように基底三重項分子であり、さらに特筆すべき点は室温においても分子内三重項状態をほぼ維持することである。そのいくつかの誘導体の結晶固体では、降温に従って分子間でニトロキシドラジカル間の距離だけが著しく接近し、昇温すれば可逆的に開裂し、ビラジカル／共有結合平衡となることがわかった。置換基に依存して多様な相の様式が出現した。

有機無機のヘテロスピン材料からも、スピン転移材料を得た。非常に緩やかなスピン転移を伴い、単結晶-単結晶構造相転移を見せる。Ni²⁺-ビスニトロキシド錯体では、 $S = 2$ と $S = 0$ を可逆的にスイッチする。スピンエントロピーが駆動力となっており、磁気カップリングが強磁性的と反強磁性的の間で変換する。これはスピントロニクスの機構として斬新なものであった。Ni²⁺ を使ったものは、連続的に変化する固相転移であったが、Cu²⁺ を用いたものには、鋭い構造相転移を見せるものもあった。しかしその場合にも単結晶-単結晶転移である点を維持した。

本研究は、従来になかった、2p スピンを、あるいは 2p-3d ヘテロスピンを用いたスピン転移・スピントロニクスオーバー材料というジャンルを新規開拓したと位置付けることができる。



参考論文

T. Konno, H. Kudo, and T. Ishida, *J. Mater. Chem. C*, **3**, 7813 (2015).

T. Yoshitake, H. Kudo, and T. Ishida, *Crystals*, **6**, 00030 (2016).

Y. Homma and T. Ishida, *Chem. Mater.*, **30**, 1835 (2018).

A. Kashiro, Y. Kobayashi, and T. Ishida, *Inorg. Chem.*, submitted (2018).

1991年東京大学大学院理学系研究科化学専攻博士課程修了、1991年4月電気通信大学電気通信学部助手、1996年4月同講師、1998年4月同助教授、2008年4月同教授、2010年4月より現職。