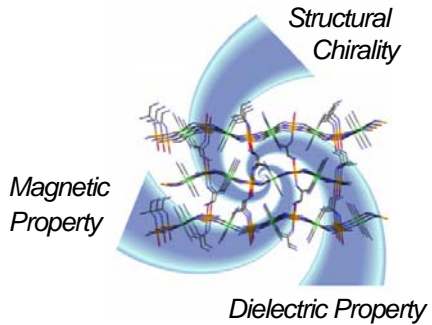
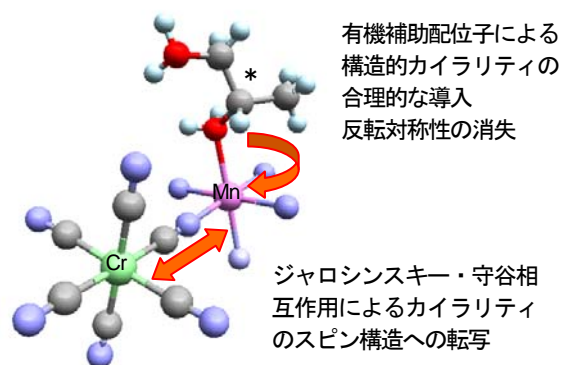


ディビジョン番号	5
ディビジョン名	錯体化学・有機金属化学

大項目	1. 錯体化学
中項目	1-1. 錯体の磁性
小項目	1-1-3. カイラル磁性体

概要（200字以内）	
分子磁性体において、補助配位子による構造的カイラリティの導入、および構造的カイラリティの磁気構造への転写によるカイラリティ磁気秩序の達成が試みられている。構造の反転対称性が消失したカイラル磁性体では、強磁性と強誘電性の相関によるマルチフェロイクス特性、およびカイラル磁気秩序による巨大非線形磁気応答の発現や、光学特性も加えた多重機能性材料への展開が期待される。	
現状と最前線	
<p>金属錯体や有機ラジカルを基に磁気モーメントを秩序化させた「分子磁性体」は、一般の合金や酸化物磁石と比べて構造設計性、柔軟性、多様性に富む。特に金属錯体を用いたものでは、有機分子を「補助配位子」として導入することで高度な構造制御を可能としている。近年、この補助配位子に「光学活性」を導入して、構造的に反転対称を消失させたカイラル磁性体が注目されている。補助配位子による構造的なカイラリティの導入は、偶発性の自然分晶による従来法に比べて、確実にカイラル構造を誘導できる。構造的な反転対称の消滅は、誘電性（強誘電、圧電、焦電性）の発現への必須条件であるため、磁気秩序と誘電特性が相関する「マルチフェロイクス特性」の発現が期待される。構造的カイラリティは、分子内電場・結晶内電場のカイラルな分布に対応する。一方、磁気カイラリティは、電子スピンのカイラルに配向することで発現する。マクロスケールでスピンのカイラル秩序を達成するためには、スピン構造を交換相互作用と結晶の反転対称性の破れに伴うジャロシンスキー・守谷相互作用によって安定化する必要がある。構造的なカイラル磁性体の報告例は増えているが、構造からスピン構造へのカイラリティ転写の機構とスピン構造の安定化への設計が確立していないために、磁気構造のカイラル秩序の例は未だに少ない。二次元グリッド型構造を有する $[\text{Mn}(\text{Hpn})(\text{H}_2\text{O})][\text{M}(\text{CN})_6]\text{H}_2\text{O}$ (Hpn = <i>S</i>- or <i>R</i>-1,2-diaminopropane; M^{II} = Cr, Mn, M. Ohba et al., <i>Angew. Chem. Int. Ed.</i>, 42, 4810 (2003), <i>J. Am. Chem. Soc.</i>, 129, 248 (2006)) では、磁気的に大きな一軸異方性が存在し、その軸に沿ってジャロシンスキー・守谷相互作用が働く。中性子回折の結果より、カイラルスピン配列の構築が示唆されており、非線形磁化率において巨大な磁気応答も観測されている。理論的には、カイラルスピン構造において生じるスピントロニクスによる電気双極子整列を誘起も予測されており、今後はカイラル構造を軸に、磁気特性、誘電特性、光学特性が相関する多重機能性材料への展開が期待される。</p>	



将来予測と方向性

- ・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題

磁気構造へのカイラリティ転写のための分子設計の確立

磁気異方性と電気双極子の制御のための分子設計の確立

ダイナミックおよびスタティックな磁気挙動の理論的解釈

カイラル磁気秩序形成とその磁気挙動に関する理論的解釈

非線形磁気特性の評価と理論的解釈

軟X線を用いた MCD 測定によるカイラル磁気秩序の観測

- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

電気-磁気相互作用、光学的電気-磁気相互作用の評価と理論的解釈

化合物系の拡張と磁気相転移温度の向上

光や電場応答性などの外場による物性制御

ドメインサイズ制御とナノ粒子化および薄膜化

キーワード

分子磁性体、カイラル磁性体、強磁性、強誘電性、マルチフェロイクス、多重機能性

(執筆者： 大場正昭)