

一次元金属錯体 $M(\text{sba})(\text{H}_2\text{O})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ($M = \text{Co}, \text{Cu}$) の磁気異方性

野本尚之、藤原隆司、澤田祐也*、木田孝則*、萩原政幸*、鎌田憲彦、本多善太郎
(埼玉大院理工、*阪大先端強磁場)

Magnetic anisotropy of one-dimensional metal complexes $M(\text{sba})(\text{H}_2\text{O})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ($M = \text{Co}, \text{Cu}$)

N. Nomoto, T. Fujihara, Y. Sawada*, T. Kida*, M. Hagiwara*, N. Kamata, and Z. Honda
(Saitama Univ., *AHMF, Osaka Univ.)

はじめに

複数の金属に分子やイオンが架橋配位して形成される多核金属錯体は、金属イオン上に磁気モーメントが局在し、架橋配位子を介して超交換相互作用が働くため、一次元や二次元磁性体の良い候補物質となる。このうち、一次元強磁性体は一軸磁気異方性が強い場合、単一鎖磁石の性質を示すことから、高密度磁気記録デバイス等への発展応用が期待される。一般に架橋配位を介した超交換相互作用は反強磁性的であるが、 90° 結合した H_2O を架橋配位子とする金属錯体は強磁性を示すことが知られている。そこで磁性源に磁気異方性の強いコバルトイオンを選定し、 H_2O 架橋配位子を安定化させるカルボン酸を含む錯体を物質探索した結果、強磁性を示す H_2O 架橋型の一次元金属錯体

$\text{Co}(\text{sba})(\text{H}_2\text{O})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (sba : *p*-スルホ安息香酸)を得た。本研究では溶媒蒸発法により $M(\text{sba})(\text{H}_2\text{O})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ($M = \text{Co}, \text{Cu}$) の単結晶育成を進め、その結晶構造と磁性、特にその磁気異方性を明らかにすることを目的とした。

実験方法

硝酸コバルト、硝酸銅と sba の水溶液に、アンモニア水を水酸化剤として加え、恒温槽で一定温度を保ち溶媒を蒸発させることで、過飽和溶液から結晶を育成した。錯体結晶の構造解析には単結晶 X 線構造解析法を用いた。また、磁気測定は SQUID 磁束計を用い、単結晶の各結晶軸に磁場を印加して磁化を測定した。

実験結果

結晶成長条件を精査した結果、 $M(\text{sba})(\text{H}_2\text{O})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ($M = \text{Co}, \text{Cu}$) の単結晶(長さ約 1 mm)を得ることに成功した。単結晶 X 線構造解析の結果、金属錯体 $\text{Co}(\text{sba})(\text{H}_2\text{O})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ は 2 つの H_2O が Co イオン間を約 90° で架橋配位して *b* 軸方向に伸長した一次元鎖を形成し、鎖間が sba により保持された構造であった(Fig. 1)。単結晶の長手方向に対して垂直に外部磁場を加えると、飽和磁化値が $3.8\mu_B$ の強磁性的な磁化曲線を示したが保磁力は小さく、約 100 Oe であった。一方、磁場を結晶長手方向に印加した場合、磁化値はほとんど増加せず、磁場 70 kOe まで $1\mu_B$ 以下の値をとることが分かった(Fig. 2)。一方、 $\text{Cu}(\text{sba})(\text{H}_2\text{O})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ の磁化値は磁場印加方向にほとんど依存しなかった。金属錯体単結晶を用いた磁気測定により $\text{Co}(\text{sba})(\text{H}_2\text{O})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ が極めて強い磁気異方性を示すことを明らかにした。当日詳細を報告する。

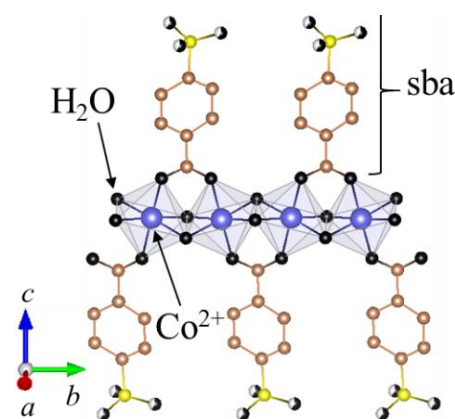


Fig. 1 . Crystal structure of $\text{Co}(\text{sba})(\text{H}_2\text{O})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

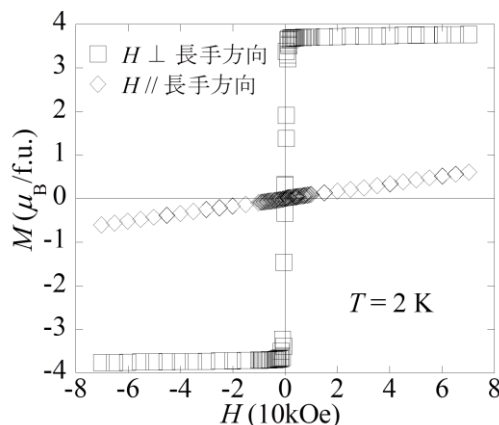


Fig. 2 . Magnetization M vs. magnetic field H curves for $\text{Co}(\text{sba})(\text{H}_2\text{O})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$.