

1P004

## TPP[M(Pc)(CN)<sub>2</sub>]<sub>2</sub> 塩の磁気トルク測定 ( M=Fe,Mn )

東大物性研<sup>A</sup>、北大理<sup>B</sup>

真鍋雄一<sup>A</sup>、吉田剛介<sup>A</sup>、田島裕之<sup>A</sup>、松田真生<sup>A</sup>、内藤俊雄<sup>B</sup>、稲辺保<sup>B</sup>

[序]

我々は、電荷移動錯体である TPP[Fe(Pc)(CN)<sub>2</sub>]<sub>2</sub>(鉄フタロシアニン分子)に注目し、SQUID 測定、磁気トルク測定などの手法を用いて磁気構造解明を目的とし、実験を行ってきた。特に、過去行なわれた磁気抵抗測定では、50K 以下において、元の抵抗の10倍以上もの負の磁気抵抗が観測され、強い -d 相互作用が実現していると考えられる。これと関連して、25K 付近から磁化率曲線が、キュリーワイス則から外れるとともに、磁気トルク曲線の反転も見られるため、磁気構造の変化が起こっている可能性が高い。また、TPP[Fe(Pc)(CN)<sub>2</sub>]とほぼ同型の構造をもっている TPP[Mn(Pc)(CN)<sub>2</sub>]<sub>2</sub>(マンガンフタロシアニン分子)についても、同様の手法を用いて研究中である。今回、低温下における磁気構造の決定を目的とし、磁気トルク測定を中心に研究を行なった。

[実験]

今回、AFM 用カンチレバーを用いて、磁気トルク測定を行なった。図1は、装置の回路図を表わしている。AFM 用カンチレバーは Si 製であり、カンチレバー及びリファレンス部分の根元にある piezo pass がつながっている。これらと、金属皮膜抵抗(R=26.5K )を用いて、Wheatstone bridge 回路を組み、AFMカンチレバーの先端にサンプルを取り付ける。そして、この回路を、プローブの先端に取り付け、高磁場マグネット中で回転させ、測定を行なった。このとき、磁場の大きさに応じた磁気トルクが、piezo pass における抵抗変化として感知される。

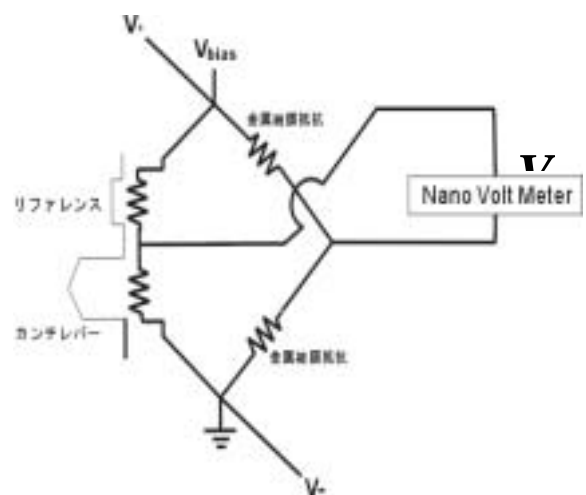


図1：磁気トルク測定装置

## [結果と考察]

図2に  $\text{TPP}[\text{M}(\text{Pc})(\text{CN})_2]_2$  ( $\text{M}=\text{Fe}, \text{Mn}$ ) の結晶構造を示す(正方晶)。両物質ともに、 $ab$  および  $ac$  面内における磁気トルク測定、また、トルク振幅の温度依存性を測定した。図3は、 $\text{TPP}[\text{Fe}(\text{Pc})(\text{CN})_2]_2$  の  $ab$  面内の磁気トルク曲線を示す。今回、磁場 8T、温度領域 7-100K において測定を行なっている。90度周期のトルク曲線が得られ、特に、50K 以下において、トルク振幅の急激な増加が観測されている。興味深いことに、過去に観測された負磁気抵抗に関しても、50K 以下に顕著に現れているため、なんらかの相関があることが期待される。また、12,25K においては、トルク曲線の振幅の反転を観測することができた。

図4は、 $\text{TPP}[\text{Mn}(\text{Pc})(\text{CN})_2]_2$  の 2K における磁気トルク曲線を示す。測定は  $ac$  面内において行なった。当物質は、高温部における磁気トルク測定の結果から、 $ac$  面内において2回対称の  $\sin$  カーブが得られ、常磁性であると推測されているが。しかし、2K における測定結果をみると、その対称性が崩れているのを確認することができる。我々は、この結果に関して、2つの可能性を現在検討中である。つまり、低温下における磁気転移、または、軌道角運動量の効果が磁気トルク曲線に影響を与えたのではないかと考えられる。

また、今後、 $\text{TPP}[\text{Mn}(\text{Pc})(\text{CN})_2]_2$  の磁気抵抗測定を行なう予定である。同様に、 $\text{TPP}[\text{Fe}(\text{Pc})(\text{CN})_2]_2$  の配位子を入れ替えた  $\text{TPP}[\text{Fe}(\text{Pc})(\text{Cl})_2]_2$  の磁気トルク測定結果を報告する予定である。

## Ref

[1].N.Hanasaki et.al:Phys.Rev.B62(9) 5839-5842

[2].Masaki Matuda et.al:J.Matter.Chem.2000,  
10,631-636

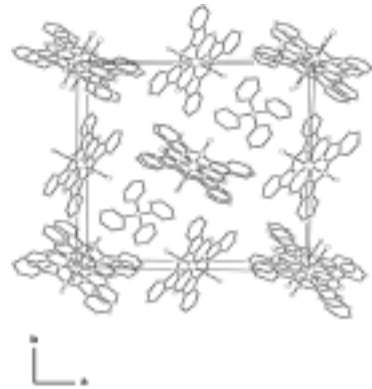


図2:  $\text{TPP}[\text{M}(\text{Pc})(\text{CN})_2]_2$  ( $\text{M}=\text{Fe}, \text{Mn}$ ) の結晶構造

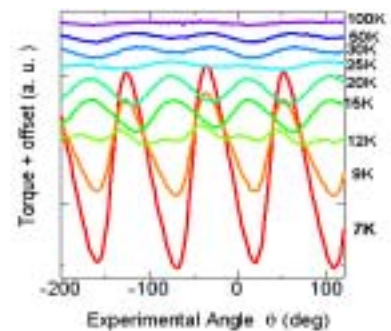


図3:  $\text{TPP}[\text{Fe}(\text{Pc})(\text{CN})_2]_2$  の磁気トルク曲線 (7-100K,  $ab$  面)

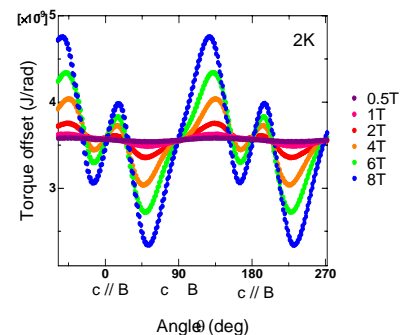


図3:  $\text{TPP}[\text{Mn}(\text{Pc})(\text{CN})_2]_2$  の磁気トルク曲線 (2K,  $ac$  面)