

部分分子置換した $\kappa$ -(BEDT-TTF)<sub>2</sub>Cu<sub>2</sub>(CN)<sub>3</sub>の ESR 測定

(山梨大学\*, 分子科学研究所\*\*, 東北大学金属材料研究所\*\*\*)

○谷戸雄弥\*, 米山直樹\*, 中村敏和\*\*, 佐々木孝彦\*\*\*

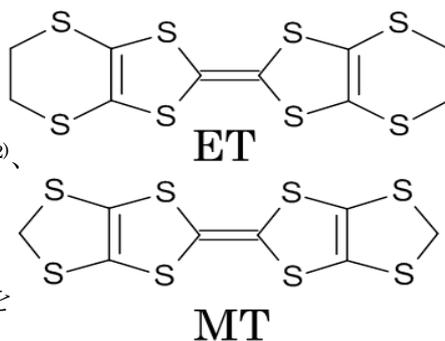
ESR measurement of partly molecular substituted  
 $\kappa$ -(BEDT-TTF)<sub>2</sub>Cu<sub>2</sub>(CN)<sub>3</sub>

(Univ. of Yamanashi\*, IMS\*\*, Tohoku Univ., IMR\*\*\*)

○Yuya Yato\*, Naoki Yoneyama\*, Toshikazu Nakamura\*\*, Takahiko Sasaki\*\*\*

## 【序】

$\kappa$ -(BEDT-TTF)<sub>2</sub>Cu<sub>2</sub>(CN)<sub>3</sub> はドナー分子 BEDT-TTF(ET)が強く二量体化した構造を有するダイマーモット絶縁体の一つであるが、三角格子のフラストレーションの影響で極低温でも長距離秩序を示さない量子スピン液体としての基底状態を有していると考えられている<sup>1)</sup>。これまで我々は、 $\kappa$ -(ET)<sub>2</sub>Cu<sub>2</sub>(CN)<sub>3</sub>のドナーをより小さいドナー分子 BMDT-TTF(MT)で部分分子置換することで、ET ダイマーの空間反転対称性を壊し、それによってフラストレーションを抑制することを試みてきた。静磁化率は、MT1%添加塩では未置換塩と異なり5 K以下で磁化率がゼロに向かうように見えるが<sup>2)</sup>、静磁化率では結晶を複数個用いていることとあわせて試料依存性が大きく、系統的な実験が難しい。そこで今回は単結晶1個を用いて ESR によるスピン磁化率の実験を行った。



## 【実験】

MTを0, 1, 10%添加した $\kappa$ -(ET)<sub>2</sub>Cu<sub>2</sub>(CN)<sub>3</sub>を電気化学的酸化還元法により結晶育成した。支持電解質は $\kappa$ 相が育成されないKCN, Cu<sup>1</sup>CN, 18-crown-6の組み合わせを用いた<sup>3)</sup>。実験は低温 ESR 測定を X-band ESR(Bruker 社製 E-500)とクライオスタット(ESR910)を用いて行った。それぞれ単結晶1個を用いて静磁場は伝導面に平行とし、1.5—20 Kの温度範囲で実験を行った。

## 【結果と考察】

まず、得られた結晶は抵抗測定<sup>2)</sup>と今回の ESR の結果から $\kappa$ 型ではないことを確認した。未置換塩(以下0%塩)と1%添加塩の ESR 信号を Fig.1 に示す。0%塩では1.5—20 Kの全温度域で ESR 信号ははっきり観測され、過去の報告例<sup>3)</sup>を良く再現している。温度の低下に伴い線幅(Fig.2(b))は先鋭化し、スピン磁化率(Fig.2(a))はT→0 Kで有限にとどまるふるまいをする。これに対し1%添加塩では3.5 K以下で ESR 信号が測定感度以下まで小さくなり急に

消失するという結果が得られた。これは静磁化率の結果とも一致する<sup>2)</sup>。二つの1%添加塩(#1, #2)の線幅にやや試料依存性があるものの、スピン磁化率については再現性のある結果が得られた。さらに10%添加塩ではスピン磁化率は逆に増加する。以上の結果は、不純物分子MTの添加により量子スピン液体状態が抑制され、非磁性の基底状態が発現したことを示唆している。すなわち、MTの添加により局所的にフラストレーションが解消され、1%添加塩ではsinglet的な基底状態になっている可能性が高い。また、10%添加塩では乱れの影響が強すぎるため、孤立した局在スピンが生成したと考えられる。

【参考文献】

- 1) Y. Shimizu et al., Phys. Rev. Lett., 91 (2003) 107001.
- 2) N. Yoneyama et al., 日本物理学会, 2012年 秋季大会, 20pEB-7
- 3) T. Komatsu et al., J.Phys. Soc. Japan 65,5, 1340(1986).

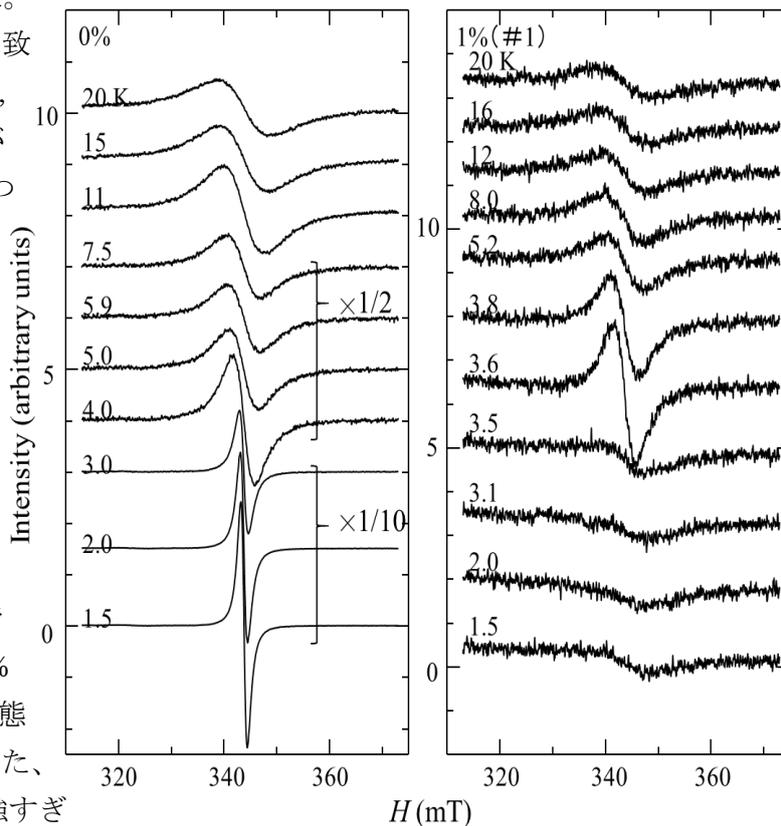


Fig.1 ESRの信号強度

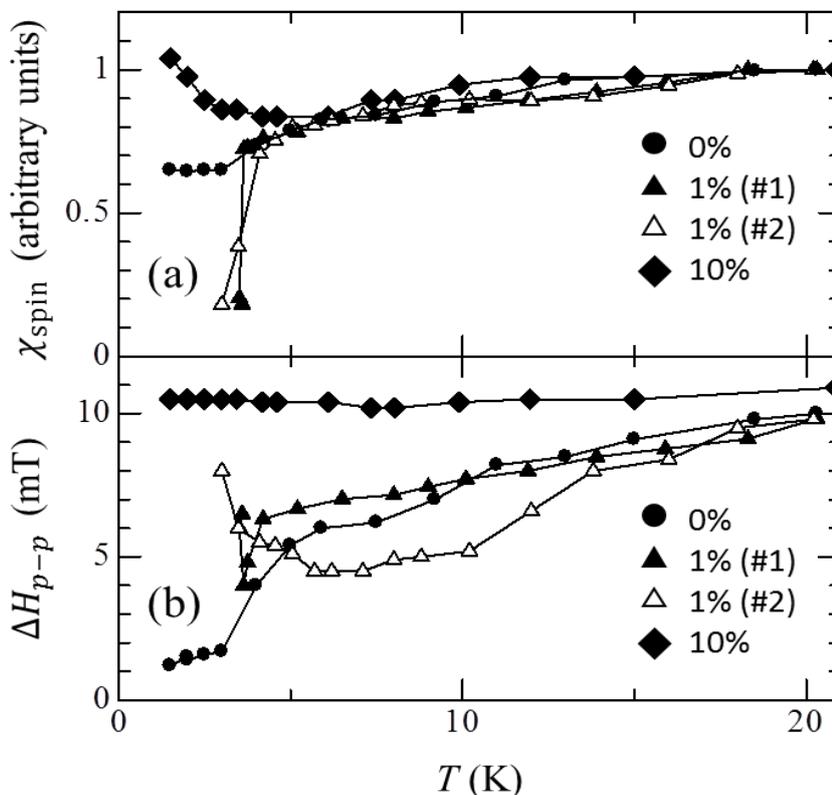


Fig.2(a) スピン磁化率と(b) 線幅の温度依存性