

Title	BEDT-TTF 有機固体の磁気的特性と電子状態
Author(s)	杉浦, 禎基
Citation	
Issue Date	1996-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2212
Rights	
Description	材料科学研究科, 修士

BEDT-TTF 有機固体の磁気的特性と電子状態

杉浦 禎基 (岩佐研究室)

【1. 緒言】

一般に有機物質は絶縁体であるが、有機金属のように金属的な伝導性を示すものもある。有機金属の研究が盛んになり始めた当初のほとんどの有機金属は1次元伝導体であり、室温以下の温度でパイエルス不安定性により絶縁体化してしまった。この不安定性の抑制として次元性の増加が挙げられ、BEDT-TTFなどが合成された。BEDT-TTF塩の多くは不安定性が抑えられ、低温まで金属になったり、さらには超伝導体状態になるものが多数報告されている。ところで、これまでに合成された化合物の多くは無機アニオンXと組み合わせたカチオンラジカル塩である。その多くは $(\text{BEDT-TTF})_2\text{X}$, $(\text{BEDT-TTF})_3\text{X}_2$ と表せ、BEDT-TTF分子の形式価数は $+1/2$, $+2/3$ と固定されてしまう。一方、有機アクセプター分子をもちいた有機2成分錯体では、カチオンラジカル塩にはない半端な価数をとることが期待される。このことから、圧力印加や化学的修飾などで容易に構造制御、電子数制御(フィリング制御)ができる可能性を含んでいる。そこで、有機2成分錯体の可能性の探索を目的とし、有機2成分錯体 $(\text{BEDT-TTF})(\text{F}_n\text{TCNQ})$ $n = 0, 1, 2, 4$ の基本的物性測定を行った。

【2. 実験および結果】

基本的物性測定としては、主に、構造解析、電気的特性、磁気的特性について行った。それらの結果を以下にまとめておく。

物質名	積層型	電気的特性	磁気的特性
TCNQ 錯体	分離積層型	金属-絶縁体 ($T_{MI}=330\text{K}$)	反強磁性体 ($T_N=3\text{K}$)
F_1TCNQ 錯体	分離積層型	低温まで金属的	パウリ的でない
F_2TCNQ 錯体	交互積層型	絶縁体	反強磁性体 ($T_N=30\text{K}$)
F_4TCNQ 錯体	交互積層型	絶縁体	反強磁性体 ($T_N=13\text{K}$)

$(\text{BEDT-TTF})(\text{F}_n\text{TCNQ})$ の帯磁率の温度依存性では、TCNQ, F_2TCNQ , F_4TCNQ 錯体では低温で反強磁性転移がみられ、転移以上の温度域では温度の低下に伴って帯磁率はキュリー的に増加していた。また、 F_1TCNQ 錯体の伝導性は低温まで金属的であるにも関わらず、通常のパウリ常磁性とは異なり、低温に向かい増加していた。

【3. 考察】

1次元的な電荷移動錯体では、分離、交互積層型に関わらず、パイエルス不安定性により構造変化をおこし低温で非磁性となる。しかし、 $(\text{BEDT-TTF})(\text{F}_n\text{TCNQ})$ ではこの非磁性相がみられず、不安定性が抑えられている。まず、TCNQ, F_2TCNQ , F_4TCNQ 錯体の絶縁体は反強磁性の基底状態をとる。次に、分離積層型である F_1TCNQ 錯体は低温まで金属-絶縁体転移はみられず、BEDT-TTFをドナーとした有機2成分系の中ではじめて低温まで金属性を示す物質となった。このように、BEDT-TTF有機2成分系では高次元構造をとりやすいBEDT-TTFのためパイエルス不安定性が抑えられることが分かった。

keywords

BEDT-TTF, TCNQ 誘導体, 有機2成分錯体, 電荷移動錯体