

1F3b

有機・無機ハイブリット化合物のマルチフェロイクスへの展開

(広大理¹・広大院理²・広大院先端³)

○浦上大輔¹・東川大志²・速水真也²・秋田素子²・鈴木孝至³・井上克也²

[序論] 強磁性、強誘電性、強弾性の三つの強秩序の内、二つ以上の秩序を同時にあわせもつ物質系を総称してマルチフェロイクス (multiferroics) と呼ぶ。このような物質系では各々の秩序の自由度が相互に関連する (交差相関) ことで、例えば磁場で誘電特性を、電場で磁性を制御することなどが可能である。今回我々はマルチフェロイクスであると考えられる有機・無機ハイブリット化合物、 $(R\text{-amineH})_2[\text{FeCl}_4]$ (R: アルキル基) について研究を行った。

[実験] 50°Cの水に R-amine・HCl と $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ を 2:1 のモル比で混合して溶解させ、得られた溶液を熱濾過した。その後すぐに冷暗所に静置することによって結晶を析出させた。今回はアミンとして n-propylamine, n-butylamine の二種類を用いた (それぞれのアミン塩酸塩を用いて得た結晶は以下 C3、C4 と表記)。

得られた結晶によって単結晶 X 線構造解析を行い、また磁気挙動、誘電特性などの測定を行った。

[結果と考察] 今回合成した C3、C4 はともに淡黄色の透明な板状結晶であり、単結晶 X 線構造解析の結果、C3、C4 ともに FeCl_2 の二次元シート間にアミン塩酸塩が存在するペロブスカイト型構造を持つ

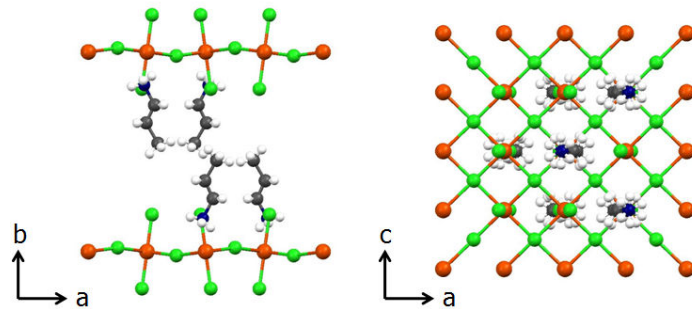


図 1: C3 の結晶構造

ていることが判明した (図 1)。またこれらの化合物について熱測定を行ったところたくさんのピークが得られ、このことからたくさんの相転移を起こす化合物であることが予想できた。そこで、それぞれの相転移の同定のため C3、C4 それぞれについて磁気測定、比誘電率測定を行ったところ、結晶は共に 90 K で反強磁性転移を示す弱強磁性体であり、さらに強誘電的な挙動が見られた (図 2)。

この結果よりこれらの化合物は弱強磁性と強誘電性を併せ持っている可能性があり、マルチフェロイクスを発現する可能性が示唆された。発表ではこれらの詳細について報告する。

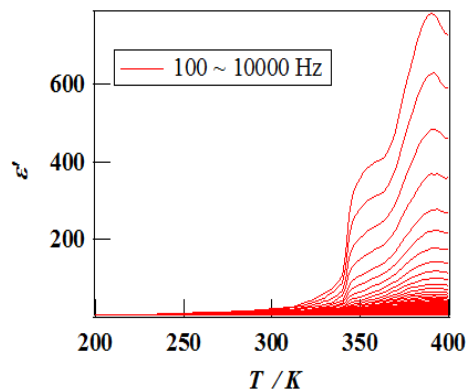


図 2: C3 の比誘電率測定結果 340K にて値の大きなピークの立ち上がりが見られる。