

Yb₃F₄S₂ の単結晶育成と物性

埼玉大院理工、理研^A、産総研^B

小坂昌史、小檜山卓也、近藤健司、岩田広太郎、
片野進、香取浩子^A、白川直樹^B

Single crystal growth and magnetic properties of Yb₃F₄S₂
Saitama Univ., RIKEN^A, AIST^B

M. Kosaka, T. Kobiyama, K. Kondo, K. Iwata, S. Katano, H. A. Katori^A, N. Shirakawa^B

Yb₃F₄S₂ は空間群 *I4/mmm* に属する正方晶化合物である。図 1 に示すような縦長な構造を持っており、格子定数は $a=3.845 \text{ \AA}$, $c=18.82 \text{ \AA}$ である。この結晶構造は YbF₂ と YbFS の積層構造と見なすこともでき、イオン価数のバランスから、2 種類存在する Yb サイトに 2 価と 3 価の Yb が棲み分け、(Yb²⁺)(Yb³⁺)₂(F⁻)₄(S²⁻)₂ の状態を実現していると提案されている。[1] 実際、Eu₃F₄S₂ については帯磁率測定から、(Eu²⁺)(Eu³⁺)₂ を仮定すると説明できるキュリー定数が観測されている。Yb₃F₄S₂ に関する物性報告はこれまでなく、今回、育成に成功した単結晶試料による基礎物性測定結果について報告する。

得られた結晶は黒色の板状であり、*c* 面で劈開する四角形の形状をしている。X 線回折実験から見積もった格子定数の値は文献とほぼ一致した。0.4K までの磁化測定において、磁気相転移を示唆する異常は観測されず、帯磁率は極低温までキュリー的な振る舞いを示した。また、見積もられた有効ボーア磁子は、Eu₃F₄S₂ のように Yb が 2 価と 3 価の状態に綺麗に分かれているモデルでは説明できなかった。図 2 に比熱測定の結果を示す。1K 付近にシオルダー型の異常が観測され、この異常は磁場の増加と共に高温側へ移動した。同時に、磁場により、残留エントロピーが解放される振る舞いが観測された。

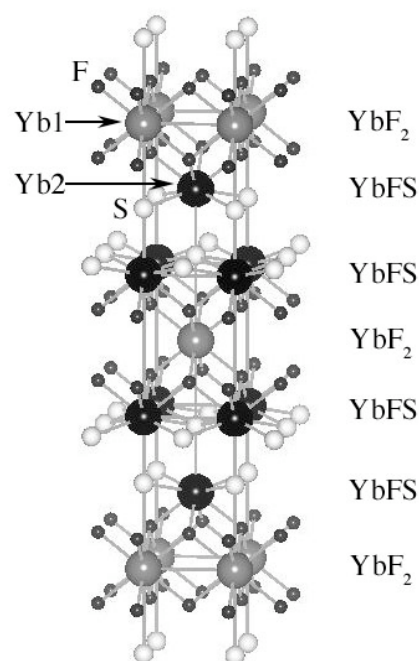


図 1. Yb₃F₄S₂ の結晶構造。

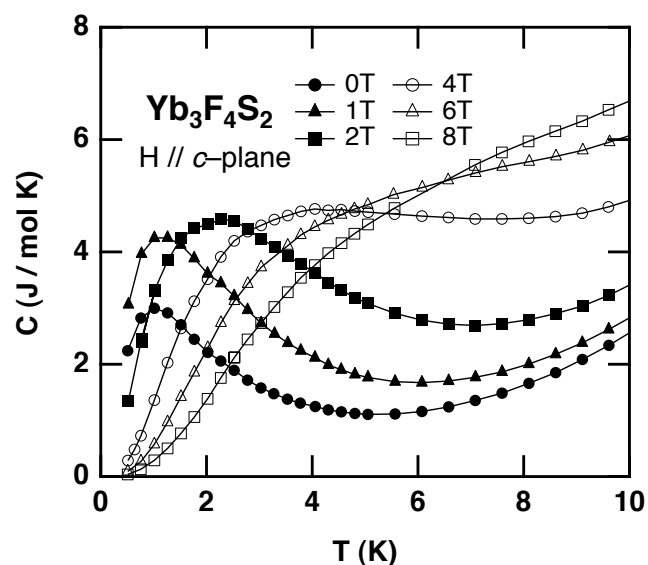


図 2. Yb₃F₄S₂ の各磁場下での比熱の温度依存性。

[1] T. Schleid et al., Z. Anorg. Allg. Chem. **626** (2000) 2429.

[2] H. Grossholz, Ph.D. Thesis, Universität Stuttgart (2003).