

Sm₃Se₄の低温比熱

東大理 古野 毅 佐々木 亘

§ 1 序

Sm₃Se₄の単結晶の低温比熱を 0.15 K < T < 3.5 K の温度範囲で測定した結果を報告する。比熱測定は 1.45 K < T < 3.5 K は熱パルス法で 0.15 K < T < 1.5 K は熱緩和法で行なった。 図 1

§ 2 測定結果

図1は比熱の測定結果である。これから、T = 1.15 K 付近に ピークを持つことがわかる。このピークの原因としてこれまで次のように考えられてきた。Sm₃Se₄のSm³⁺の基底状態はJ = 5/2 で、それが結晶場によって2分裂してエネルギーの低い quartet が下に、doublet が上にくる。quartet がさらに非立方対称な結晶場で Δ = 2.4 K 位離れた doublet に分かれ、その Δ によるショットキー比熱がピークに対応している。図2は図1の比熱のデータを対数軸でplotした図である。ピークの位置で合わせたショットキーの山は低温側で、温度が下がるにつれてずれていくことがわかる。このようにショットキーだけでは山をうまく説明することができないこと

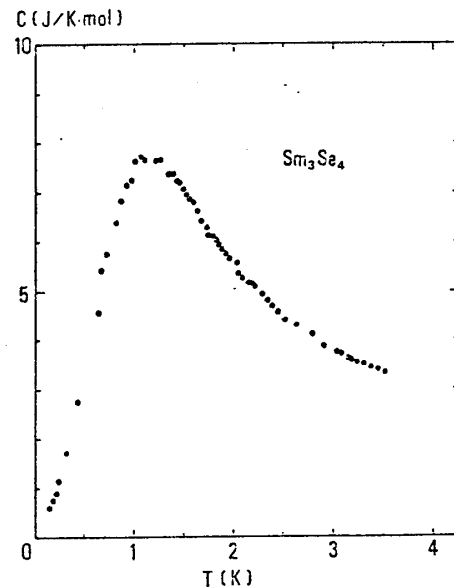
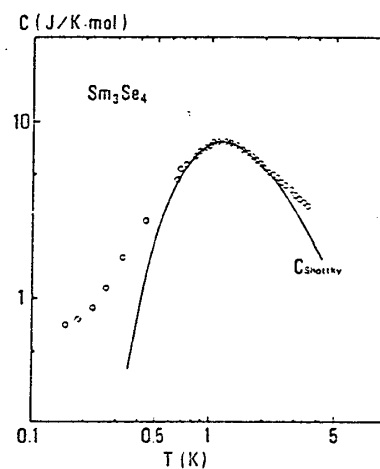


図 2



は明らかである。

図 3

§ 3 エントロピー

図3は図1の比熱の測定結果をもとにして計算したエントロピーである。比熱の山に寄与する Sm^{3+} は Sm_2Se_4 1モル当り2モルずつある。 Sm^{3+} の基底状態が quartet で、それが2つの doublet に分裂しているとすると、ショットキーの山に含まれるエントロピーは2モル分の $2 \ln 2$ あるはずで

これは $T=2.4K$ での値に対応している。さらに、最低エネルギーの Kramers doublet に伴うエントロピー/分の $2 \ln 2$ はより低温にまで残っているはずであり、比熱の低温でのショットキーからのずれはそのエントロピーの存在を示していると考えられる。

