

バナジウムカルコゲン化合物 V_3X_4 ($X=S, Se, Te$) の電気的性質

太 田 悟

Electrical Properties of Vanadium Chalcogenides V_3X_4 ($X=S, Se, Te$)

Satoru OHTA

Abstract

Electrical resistivities ρ of the compounds V_3X_4 ($X=S, Se, Te$) with the NiAs like structure have been measured from 77K to 320K. In all compounds, behavior of ρ is metallic over the whole range of temperature. An anomaly in ρ for V_3Se_4 and V_3Te_4 occurs at the transition temperature T_i^h on heating run and at T_i^c on cooling run. The values of T_i are as follows: [T_i^h , T_i^c]=[(170 \pm 3)K, (144 \pm 3)K] for V_3Se_4 and [(194 \pm 0.5)K, (171 \pm 0.5)K] for V_3Te_4 . The obtained results are discussed on the basis of the quasi-two-dimensional character of the NiAs like structure.

1. はじめに

規則的な格子の安定性と電荷密度の偏りの協同現象は、層状化合物において金属-半導体(または絶縁体)転移や電荷密度波(Charge Density Wave: CDW)という興味ある電気的性質を出現させる¹⁾。低原子番号の3d遷移金属元素M(ScからVまでをさす)とカルコゲン元素X=S, Se, Teとの層状化合物はMX₂の化学式を持ち、ダイカルコゲナイトと呼ばれている。構造上の特徴は、アニオンにより八面体に配位されているカチオンの基本構造がファン・デル・ワールスギャップにより層状構造を形成していることである。ファン・デル・ワールスギャップにはさまざまな原子を侵入させることができる。このような物質はインターカレーション化合物として知られ、侵入原子の違いによって多種多様の磁的、電気的性質が観測される。そのため、実験的、理論的研究が活発に行われて

いる²⁾。

低原子番号の3d遷移金属ダイカルコゲナイトとしては、TiX₂(X=S, Se), VX₂(X=S, Se, Te)が知られている³⁾。例えば、VSe₂の ρ は、温度を上げるにつれて増加し、112Kでこぶ状の ρ -温度(T)曲線を示し $d\rho/dT$ が不連続に変化する⁴⁾。さらに温度が上がると112K以上では温度に比例して ρ が増加する。 $d\rho/dT$ の不連続は、電荷密度の偏りによってもたらされた格子歪の結果として、フェルミ準位(ϵ_F)付近に生じたエネルギーギャップを反映している。上述した遷移金属ダイカルコゲナイトの磁性は、パウリ常磁性である。

M₃X₄型化合物は、NiAs型類似の結晶構造⁵⁾を持つ。この結晶構造では、Mに関する原子位置が2種類ある: 1つは、金属原子で完全に満たされた層内にある原子位置(これをM(I)位置と呼ぶ)であり、もう1つは金属原子の空孔を含む層内にある原子位置(これをM(II)位置と呼ぶ)である。この内、M(I)位置の金属原子は最近接原子として、 c 軸方向にのみ2個の

平成2年10月15日受理

* 一般教育部助教授