

バナジウムカルコゲン化合物 V_5X_8 ($X=S, Se, Te$) の磁氣的性質

太 田 悟*

Magnetic Properties of the Vanadium Chalcogenides : V_5X_8 ($X=S, Se, Te$)

Satoru OHTA

Abstract

Magnetic susceptibility χ and electrical resistivity ρ as a function of temperature (T) on the F2/m-type and I2/m-type V_5Te_8 are reported. The T -dependence of the Curie-Weiss like type χ and the $T^{3/2}$ -dependence of ρ are observed in both type V_5Te_8 . In the F2/m-type V_5Te_8 , the χ and $\rho - T$ curves show the similar behaviours to those reported in V_5S_8 and V_5Se_8 with the F2/m-type structure. The Néel temperature in V_5X_8 ($X=S, Se, Te$) increases in order V_5Se_8, V_5S_8 and V_5Te_8 , while the effective number of Bohr magnetons are nearly equal in all materials. The magnetic properties obtained in V_5Te_8 are discussed on the basis of the itinerant feature in 3d electrons on V atom and the covalent character between V and Te bond.

1. はじめに

3d 遷移金属元素 M のテルル化合物 $M_{1-x}Te$ の結晶構造と磁性を主として $\delta=0.25(M_3Te_4)$ の場合についてまとめたのが表 I である。表からわかるように、Fe の場合を除いて、大部分が NiAs 型構造を基本とする結晶構造をもつ。磁性は、 $M=Sc, Ti, V, Mn, Fe, Co, Ni$ の場合には常磁性や反強磁性であるのに対して、 $M=Cr$ の場合には強磁性体である。このように、 $Cr_{1-x}Te$ は強磁性を出現する物質としてカルコゲン化合物の中での特異な存在である。現在まで、 $Cr_{1-x}Te$ に対する金属置換や非金属置換による多くの研究¹⁾が行われている。その一連の研究の中で $V_{1-x}Te$ による磁気希釈系として、 $(Cr_{1-x}V_x)_{1-x}Te$ ($\delta=0.14$)²⁾ や $(Cr_{1-x}V_x)_3Te_4$ ³⁾ が知られている。これらの系の磁氣的性質は V 量の増加とともに磁気相の変遷が観測さ

れることが特徴である。その 1 つとして、磁氣的交換相互作用の変化が V 原子の電子濃度効果に起因していることが考えられる。したがって、上記の磁気希釈系の磁性の変化を検討するためにも、 $V_{1-x}Te$ 系の磁性の特徴を調べてみることは非常に興味ある問題である。

現在までのところ、V とカルコゲン元素 $X=S, Se, Te$ との 2 元系化合物 $V_{1-x}X$ は、パウリ常磁性体や遍歴反強磁性体であり、その結晶構造は NiAs 型構造や NiAs 型類似構造を持つことが知られている¹⁾。 $V_{1-x}X$ ($X=S^4), Se^5)$ の $\delta=0.375(V_5X_8)$ に対応する物質は、⁵¹V の NMR の研究からスピンのゆらぎ理論⁶⁾によって説明される典型的な遍歴反強磁性体であることがわかった。 V_5Te_8 は、徐冷した場合には空間群 F2/m の結晶構造を持ち、急冷した場合には空間群 I2/m の構造を持つ⁷⁾。この論文では、これら 2 つのポリタイプについての磁氣的、電気的および結晶学的データを基にしてバナジウムテルル化合物の磁氣的、電気的性質を検討し

平成元年 10 月 31 日受理

* 一般教育部助教授