

# Cr<sub>1-δ</sub>Te およびその金属置換体の強磁性磁気 モーメントとキュリー温度

太 田 悟\*

## Effect of Magnetic Dilutions on the Ferromagnetic Moment and the Curie Temperature in Chromium Tellurides

Satoru OHTA

### Abstract

The ferromagnetic moment  $\mu_f$  and the Curie temperature  $T_c$  are investigated on the chromium tellurides Cr<sub>1-δ</sub>Te ( $0 \leq \delta \leq 0.33$ ) and the metal(M) modified systems (Cr<sub>1-ν</sub>M<sub>ν</sub>)<sub>1-δ</sub>Te (called MMS). The co-ordination number of magnetic atom  $t$  in the percolation limit are evaluated assuming that the atomic distribution is random. The obtained values of  $t$  are  $6 \pm 1$  for MMS with M=V and  $\delta=0.14$ , and  $13 \pm 1$ , with M=Rh and  $\delta=0.25$ . The Smart method for dilution based on the classical Bethe-Peierls-Weiss approach is extended to allow for the effective exchange interaction including up to the 3-rd nearest interactions. This method is used to study the  $\nu$ -dependences of  $T_c(\nu)$  for MMS. The observed  $T_c(\nu)$  are semi-quantitatively explained by the calculated ones. The  $\delta$ -dependences of  $\mu_f(\delta)$  and  $T_c(\delta)$  for Cr<sub>1-δ</sub>Te are qualitatively similar to those observed in MMS. The results are briefly discussed in view of the effect of magnetic dilutions on the short-distance interactions and the long-distance one such as RKKY interaction.

### 1. 緒 言

Cr-Te系は化学式 Cr<sub>1-δ</sub>Te で表される化合物群を  $\delta$  の広い範囲に渡って形成し<sup>1)</sup>, いずれも金属的な伝導性<sup>2)</sup>を持つ強磁性体である。現在まで知られている Cr<sub>1-δ</sub>Te のキュリー温度  $T_c$ (K) と強磁性磁気モーメント  $\mu_f(\mu_B)$  を表 I に示す。表からわかる通り, ' $0 \leq \delta \leq 0.25$ ' の  $T_c(\delta)$  は変化が小さく, 依然と室温以上の値を保つ。ここで, ' $\delta=0.25$ ' は簡略化のために Cr<sub>0.75</sub>Te の化合物を表し, 以下同様とする。さらに  $\delta$  の大きい ' $\delta=0.33$ ' の  $T_c$  は急激に小さくなる。 $T_c(\delta)$  と同様に  $\mu_f(\delta)$  の変化も ' $0 \leq \delta \leq 0.25$ ' では小さく, ' $\delta=0.33$ ' では急激である。これら

の挙動は Cr 空孔量の増加に伴って Cr 原子間に作用する磁気交換相互作用の弱まりや磁気モーメントの強磁性の規則配列の破壊が, ある  $\delta$  量以上で急速に進行することを暗示している。

Cr<sub>1-δ</sub>Te の Cr を非磁性原子または他の磁性原子で希釈した場合にも, 4.2 K における強磁性磁気モーメント  $n_{4,2}$  と  $T_c$  に関して類似の挙動が観測されている。例えば, (Cr<sub>1-y</sub>V<sub>y</sub>)<sub>1-δ</sub>Te ( $\delta=0, 14$ )<sup>3)</sup> (本論文では  $y$  系と呼ぶ) の  $n_{4,2}(y)$  は  $y$  と共に急激に減少するのに対して,  $T_c(y)$  は  $y$  の小さい領域であまり変化せず, さらに  $y$  が増加するにつれて急激に減少する。' $\delta=0.25$ ' に対する非磁性原子 Rh, V, Ti の磁気希釈系 (Cr<sub>1-w</sub>Rh<sub>w</sub>)<sub>3</sub>Te<sub>4</sub><sup>4)</sup>, (Cr<sub>1-u</sub>V<sub>u</sub>)<sub>3</sub>Te<sub>4</sub><sup>5)</sup>, (Cr<sub>1-x</sub>Ti<sub>x</sub>)<sub>3</sub>Te<sub>4</sub><sup>6)</sup> (本論文ではそれぞれ  $w, u, x$

昭和 61 年 10 月 31 日受理

\* 一般教育部講師