

20. $\text{Fe}_x\text{Mn}_{1-x}\text{TiO}_3$ の濃度-温度相図 —— 多重臨界点近傍について

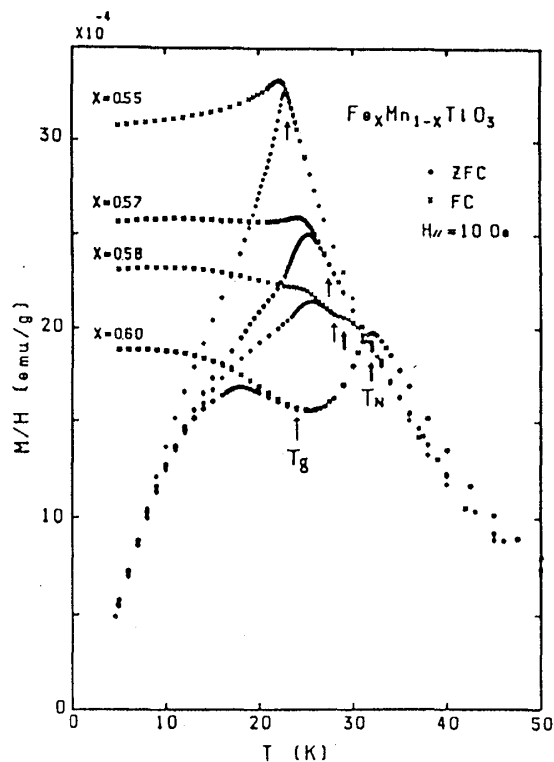
お茶の水大 有賀浩子、伊藤厚子

化合物混晶 $\text{Fe}_x\text{Mn}_{1-x}\text{TiO}_3$ は中間濃度領域において、典型的なスピングラスの性質を示す。この領域の両端には多重臨界点が存在し、それより FeTiO_3 寄り、 MnTiO_3 寄りの領域では、リエントラント転移を示す。今回は、この二つの多重臨界点近傍の試料を作成して磁化測定を行い、帯磁率の濃度依存性を調べた。

図に示すように、 $x=0.80$ の試料における帯磁率 χ は、 T_N において反強磁性体への転移を示す山を作り、低温側では T_g において χ^{ZFC} と χ^{FC} との間にヒステレシスを示し、さらに低温側で χ^{ZFC} は山を作っている。 $x=0.58$ の試料では、 $x=0.60$ の試料でははっきりと現れていた反強磁性体への転移を示す高温側の帯磁率の山がつぶれ、 T_N と T_g とがかなり接近している。さらにFeの濃度を減らした $x=0.57$ の試料では、反強磁性体への転移を示す山は現れておらず、磁化測定の結果から見る限り、この試料は常磁性体からスピングラスに転移していると考えられる。しかし、 $x=0.57$ の試料が示す帯磁率の山はブロードであり、カスプというほど鋭くはない。従って、この試料は、常磁性-反強磁性転移と反強磁性-スピングラス転移とが接近して生じているリエントラントスピングラスである可能性もある。さらにFeの濃度を減らした $x=0.55$ の試料の帯磁率は鋭いカスプを示し、典型的なスピングラスの振舞いを示している。

また、 $x=0.33$ の試料は、常磁性体からランダム反強磁性体へ転移し、さらに低温側でスピングラスへリエントラント転移をする。Feの濃度を増やした $x=0.38$ の試料は、 $x=0.33$ の試料と比べて、 T_N は低温側へ、 T_g は高温側へ移動していく。 $x=0.41$ の試料は、常磁性体からスピングラスに転移する。

また、リエントラント転移を示す濃度から多重臨界点に近づいていくにつれて、帯磁率の外部磁場に対する応答が次第に大きくなっていく。また、臨界点に近づいていくにつれて、反強磁性体への転移を示す帯磁率の山と、スピングラス領域での帯磁率の山とが少しずつ接近していき、ついには一体となってカスプを示しているように見える。それに伴い、 T_N 、 T_g も系統的に変化している。Fe高濃度側の帯磁率の様子を図に示した。

FeTiO₃側の臨界点近傍の試料の帯磁率