

ス ピ ン グ ラ ス の 比 熱

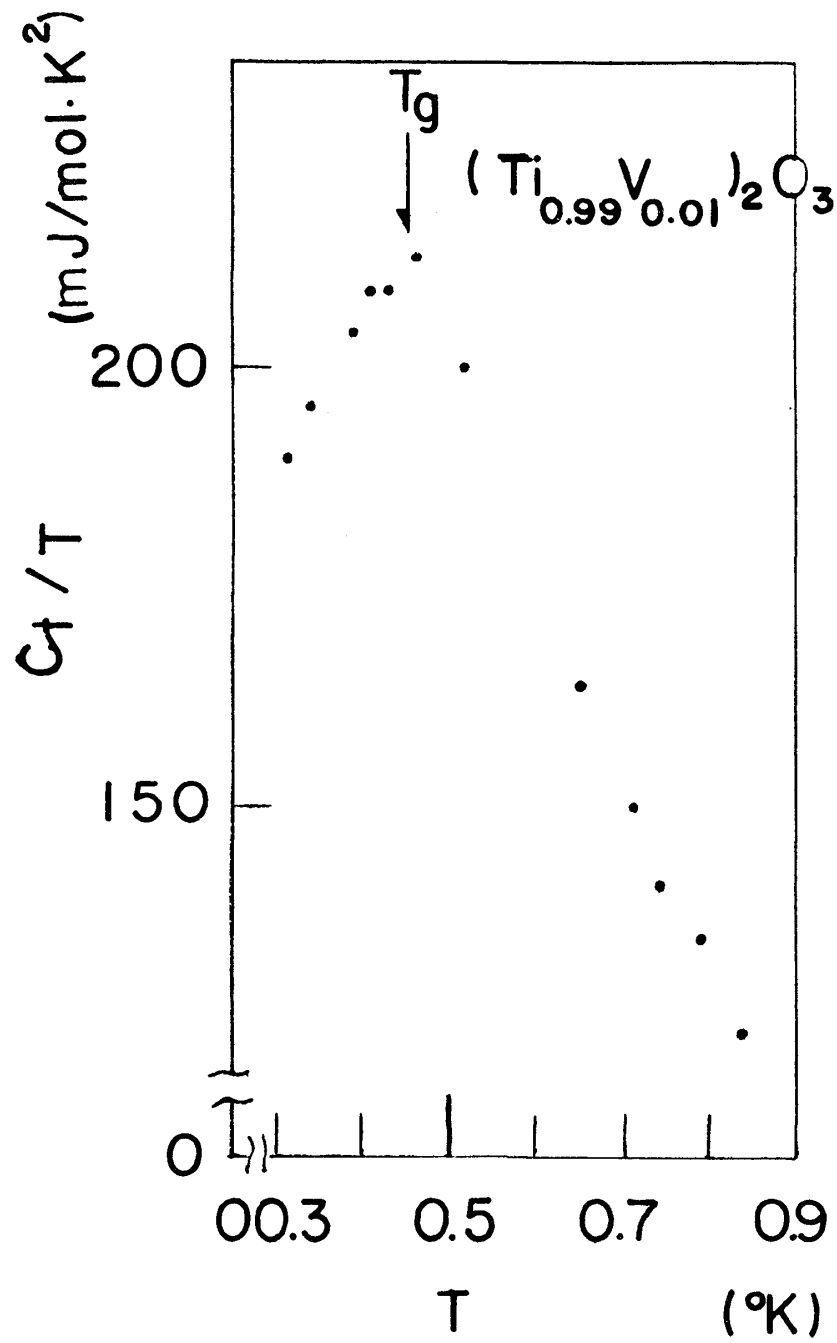
北大 理 都 福 仁

ランダムスピンのスピン凍結相としてスピングラスが存在することは実験的に確められている。しかし常磁性からスピングラスへの転移の性質は現在まだ完全にはわかっていない。

帯磁率から求めた転移温度 T_g の数 10 % 高温側に比熱の山がある。これがスピングラスの本質を示しているものか、あるいは別に T_g に小さな異常があるのか明らかにする必要がある。この事はスピングラスの基底状態を明らかにすることにもなる。私共はこの問題に関して $(Ti_{0.99}V_{0.01})_2O_3$ の比熱の測定を行った。この化合物は $T = 1K$ で約 $10^{-3} \Omega cm$ の抵抗率を持ち局在磁気モーメント間の相互作用は RKKY 型である。この物質の比熱では T_g に異常はなく T_g の 10 % 高温に比熱の山がある。しかし第 1 図の如く C_l/T を温度 T の関数としてみると丁度 T_g で cusp がみられる。これは T_g でエントロピーの変化が最大であることを示している。 C_l は $(Ti_{0.99}V_{0.01})_2O_3$ の全体の比熱でありスピングラスの磁気比熱の外、格子比熱、電子比熱を含んでいるが、この温度領域での格子比熱及び電子比熱は小さく、エントロピー変化のほとんどは磁気比熱によるものであることが知られている。この物質のスピングラスに於ける相転移の性質を明らかにするため V 濃度 (0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 4.0 at. % V) を系統的に変えて実験を進めている。

次にランダムスピンのオーダー状態でのスピン波はどのようなものであるかに注目して Pt Mn 合金 (1.0, 2.0, 2.6 at % Mn) の比熱の測定を行った。温度 T に比例した比熱が $T < T_g$ で観測されるが、この比熱を低温側に直線的に伸ばすと $T \neq 0$ で温度軸を切り低温 ($T \lesssim 0.1 K$) で energy gap のあることがわかる。この gap に相当する温度を T_{EG} とすると Mn 濃度 C について $T_{EG} \propto C^2$ になる。この原因は明らかでないがスピングラスの比熱に一般的に存在しており $T_{EG} \propto T_g$ の関係もあるようである。また比熱の温度は Mn 濃度に依存し Mn 濃度と共に $1/\sqrt{C}$ で減少する。このことは Sherrington-Kirkpatrick の理論 ($C_v \propto \sqrt{C} T$) では説明できない。この濃度依存性を説明する 1 つの可能性は拡散型スピン波の効果であるが、これについては今後の研究果題

である。



第 1 図