

とができる。さらに、このような半導体を用いて Spin Flip Raman laser (SFRL) を試作する場合、用いる試料の空間的均一度もその線幅から見積ることができる。現在、9~14 μm までの連続波長可変な SFRL が InSb を CO_2 レーザーで励起することにより得られているが、より g 因子の大きい HgCdTe を用い、 NH_3 レーザーなどのより長波長の励起光を用いることにより SFRL の長波長への拡張が期待される。

先ず、CW CO_2 レーザーによる4光子ミキシングの測定システムを製作し、主に、 $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}$ ($x \cong 0.23$ $n \sim 8 \times 10^{14} \text{cm}^{-3}$) について測定を行った。最初に、 g 因子、及び共鳴線幅の磁場依存性を 2T 付近まで測定した。 g 因子は、conduction band の nonparabolicity により磁場とともに減少し、線幅は音響フォノン散乱により磁場とともに増大することが測定された。次に、測定温度を 5~20K まで変化させ温度効果を測定した。共鳴のピークは温度とともに高磁場側へシフトし、線幅も広くなる。また、信号強度は温度の上昇とともに減少することが測定された。

共鳴4光子ミキシング法によるこのような基礎特性調査ののち、TEA CO_2 レーザー励起 NH_3 レーザーを製作し、その 12 μm 近傍の発振線を励起光とする SFRL を発振させようとする試みがなされた。

24. 擬2次元磁性体の臨界現象

村上 洋一

2次元XY系では、従来の相転移とは違った、例えば、帯磁率は発散するけれども自発磁化は出ないような新しい相転移の可能性が指摘されてきた。これに関連して、XY性の強い擬2次元反強磁性体である $\text{Co}(\text{HCOO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ を対象として、その帯磁率と自発磁化を、高感度磁束計 SQUID を用いて測定し、臨界点近傍のスピンの振舞いを詳しく調べた。何故、 $\text{Co}(\text{HCOO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ を選んだかと言うと、この化合物は主として非等価な g テンソルを有する反強磁性体であるため、一様モードとスタガードモードの微弱な結合によって、通常の磁化と帯磁率を測定することにより、スタガードモードの振舞いを知ることができるからである。

下図に示すのは、外部磁場 10Oe をかけて磁場中冷却後、周波数 10Hz で小振幅励起磁場 (約 1mOe) をかけながら、ほぼ零磁場下 (3mOe 以下) で同時測定した帯磁率 χ と自発磁化 M である。帯磁率は、 $T_N = 5.1\text{K}$ でピークを持っているが、これは系のスタガード帯磁率

大阪大学基礎工学部物性分野

の発散を示したもので、上限は反磁場効果により押えられている。一方、自発磁化は従来観測された磁化の振舞いとは全く異なった、非常に特徴的な形をしている。すなわち、 $T = 4.8 \text{ K}$ 付近で「折れ」が観測され、同じ温度で帯磁率にも「肩」が現われている。この「折れ」あるいは「肩」は外部磁場が増加するに従って消失していく。

この現象は、スピンの秩序化における階層性を考えることにより説明できる。また、この現象が系のどのような性質によるものかを調べる

ため、同様の測定を、それぞれ典型的な性質をもつ K_2CuF_4 , $\text{Mn}(\text{HCOO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{NiCl}_2\text{-GIC}$, $\text{CoCl}_2\text{-GIC}$ などについても行なった。その結果も合わせて考察し、報告する。

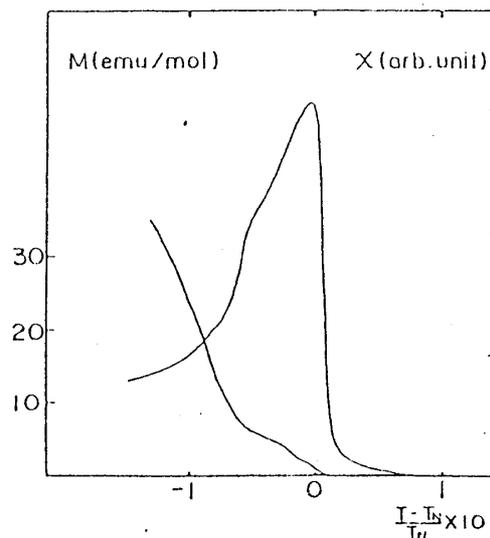


図 CoFHの帯磁率と自発磁化

25. Eskebornite, $(\text{CuFe})_{1,1}\text{Se}_2$ の合成 ・ 構造決定と高圧相の発見

八木 啓 吏

天然鉱物 Eskebornite は、いくぶん Metal rich な組成 $(\text{CuFe})_{1,1}\text{Se}_2$ を有した立方晶であり Cu と Fe の比がある程度変り得ることが報告されているが、その構造、相安定性、相関係等については詳しい研究は行なわれていない。一方その類縁化合物である硫化鉱物には、いまだ実験室で合成が成功していない Cu, Fe イオンが秩序配列した Cubanite (CuFe_2S_3) 低温相がある。セレン化合物にもこの低温相に相当するような Cu, Fe イオンの秩序配列した相があれば陰イオン置換による固溶体合成を通じて Cubanite の低温相が合成される可能性も考えられる。

本研究では、合成実験を通じて超高圧領域を含めた Eskebornite の相関係、相安定性を明らかにするとともに、Cubanite 低温相合成の可能性について検討を行なった。又単結晶を育成して Eskebornite の詳しい構造解析と、物性測定も行なった。

その結果 Cubanite の Se 置換体合成は果せなかったが、Eskebornite の構造は従来