

ップ側における研究は遅れている。最近 Bastardらは、磁気光吸収の研究から正ギャップ側におけるランデ因子  $g^*$  は  $s-d$  交換相互作用の効果により、負から正へ反転していると報告している。我々は、均一度の高いN型の単結晶を準備し、測定法としてシュブニコフド・ハース振動、 $\Gamma_8 \rightarrow \Gamma_6$  バンド間磁気光吸収、共鳴4光子ミキシングを用い正ギャップ側の研究を進めた。結晶作製にあたりブリッジマン法、ブリッジマンストックバーガー法を基本とし、種々の改良を加えたが、HgTeの単結晶を先ず作製し、それにMnとTeを加えて再結晶化する方法、Teを10%過剰で加える方法が効果的であることを見出した。

広い温度域にわたる、SdH振動を解析することにより、 $g^*$ のおおまかなふるまいを見ることが出来た。 $\Gamma_8 \rightarrow \Gamma_6$  バンド間磁気光吸収の測定では、磁場が強くなるにつれてバンドギャップがせばまるという半磁性半導体特有のふるまいが見られた。 $x = 0.1$ の試料については吸収ピークが見られ、修正 Pidgeon-Brown モデルによる磁気レベルの計算を合わせることで、バンドパラメータを決定した。

SdH振動、磁気光吸収では、パラメータフィッティングにより、 $g^*$ を間接的に求めることは出来るが、正ギャップ  $\text{Hg}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Te}$  では  $Mn$  磁気モーメント  $\langle S_z \rangle$  の不正確さが問題となる。 $g^*$ を直接的に、またさらに精度良く決定するため、共鳴4光子ミキシングの測定を試みた。この方法は、試料のバンドギャップ、透過率、キャリア数等の条件が厳しいが、これらの条件を十分に満たす試料を選び、数回の測定を行なった。しかしながら、何らかの原因でミキシング光は得られなかった。

## 19. 時分割X線解析による $\text{Cu}_3\text{Au}$ の秩序化過程の研究

西原 晋治

非線型非平衡な系の時間発展の研究は最近理論的、実験的に注目されている分野である。とりわけ、金属の一次相転移における秩序化過程はある準安定状態から安定状態への遷移であり、非線型性が本質的な役割を果すので興味深い対象であり、またいくつかの実験が行なわれている。我々は  $\text{Cu}_3\text{Au}$  合金 ( $T_c = 664\text{ K}$  で原子配置に関する秩序-無秩序の一次相転移をする) を  $T_c + 2\text{ K}$  の無秩序相から急激に  $T_c - \Delta$  の秩序相へ温度変化させた時、秩序相の核生成や核成長を反映した超格子反射が時間的にどのように変化するかを時分割X線解析(DSA)の手法を用いて研究した。 $\Delta = 8, 6, 4, 3, 2.5, 2\text{ K}$  のデータを解析した結果次の事がわかった。

- (1) 急冷後の各温度ごとに  $\tau_c$  という特徴的な時間で核生成過程と核成長過程に分けること

ができる。

- (2) 平均秩序化領域  $\bar{D}(t)$  はこれまで知られていたように、核成長の段階では時間に対して  $t^{1/2}$  で増大することが確められた。
- (3) 平均秩序化領域の  $\tau_c$  での値  $\bar{D}_c = \bar{D}(\tau_c)$  は非平衡度  $A$  に対し、 $\bar{D}_c \propto A^{-1}$  という関係が成り立つ。
- (4) 秩序化領域の全体積  $V(t)$  も温度によらず核成長の過程では  $t^{-1/2}$  で平衡状態に近づく。これは noise-induced long-time tail で説明できると思われる。
- (5) 秩序化領域の全体積  $V(t)$  を平衡状態に達した時の値でスケールし (秩序相の生成比)、時間を  $\tau_c$  でスケールすると、時間発展の様子は非平衡度  $A$  によらず一つの universal curve に乗ることが示され、一次相転移の秩序化過程でもスケーリング則が存在するように思われる。

## 20. ヘリカルスピンスピン系 $\text{NiBr}_2$ の磁気的光学的性質

吉 山 秀 樹

中性子弾性散乱の実験や帯磁率の測定によると、 $\text{NiBr}_2$  は、零磁場、低温で、Helical Spin 構造をとり、22.8 K で Helix-Antiferro 転移を起こす。Helical 構造を特徴づける propagation vector  $\vec{Q} = (Q, Q, \frac{3}{2})$  の面内成分  $Q$  は、温度変化し、22.8 K で、有限の値から零へとび、この転移は、1次転移である。また、面内に磁場をかけた場合にも Helix-Antiferro 転移を示す。ここでの目的は、 $\text{NiBr}_2$  の Helix-Antiferro 転移の機構を明らかにすることである。

4.2 K で測定されている磁化過程の圧力依存性は、分子場近似の範囲で、大変よく説明されることがわかった。しかし、高温になるにつれて、分子場近似による結果と実験結果の不一致が大きくなる。まず第1に実験では、零磁場でも 22.8 K で、Helix-Antiferro 転移が観測されているのに対し、分子場近似によると、Helix-Antiferro 転移は、零磁場では生じない。第2に分子場近似によれば、 $Q$  は温度変化しないのに対し、実験的には  $Q$  は温度と共に減少している。

そこで、 $\text{NiBr}_2$  の  $Q$  の温度変化と、零磁場での Helix-Antiferro 転移をスピンの熱的ゆらぎから説明することを試みた。このために、まず1次元と2次元の場合について、Helix-Ferro 転移を議論した。これによると、 $T = 0$  K での Helix と Ferro のポテンシャル差が接近している時には、低温で Helix-Ferro 転移が生じ、 $Q$  もかなり温度変化することがわかった。上の結果から、 $\text{NiBr}_2$  の  $Q$  の温度変化と Helix-Antiferro 転移は、スピンの熱的ゆらぎが effective に交換相