

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

相互作用の大きさを変化させることから生じると考えられる。さらに  $\text{NiBr}_2$  では、4.2 K から 30 K の温度範囲で、ヘリカルスピン構造と密接に関係しているように思われる光吸収が、 $6100 \text{ \AA}$  近傍の波長領域に観測されている。我々は、従来のマグノンサイドバンドの機構に基づいて、この吸収線の理論的解析を行なったが、実験結果を説明することは、できなかった。この実験結果を説明するために、従来のマグノンサイドバンドとは異なる機構を考える必要があると思われる。

## 。大阪市立大学理学部物理学教室物理学専攻

- |  |         |
|--|---------|
| 1. $\text{BiI}_3$ 励起子とその強励起効果          | 辰 巳 真一郎 |
| 2. 第 4 音波による液体 $^3\text{He}$ の超流動密度の測定 | 種 田 雅 信 |
| 3. 空気シャワーの特性変化                         | 平 岡 紀 之 |

### 1. $\text{BiI}_3$ の励起子とその強励起効果

辰 巳 真一郎

#### 概要

半導体や絶縁体結晶でみられる励起子は素励起の 1 つとして固体物理の基本的な研究課題である。また励起子は電子・正孔の複合対としてボーズ粒子の性格をもつことが考えられ、レーザーの出現に伴って高密度励起子状態の研究が半導体結晶を用いて盛に行なわれている。しかしまだ現象論的段階でその統一的解釈を得るに至っていない。

層状結晶  $\text{BiI}_3$  にはその吸収端に種々な実験から 2 次元欠陥に束縛された励起子に起因すると考えられる線状の吸収線 (R, S, T) が観測される。本研究はこの様な低次元の励起子状態の確認とその高密度状態の特徴を調べる目的で行なった。

実験は可変波長色素レーザーを光源にして選択的に励起子状態を作り、それぞれの励起子状態の吸収、発光スペクトルの励起光強度依存性を調べた。線状吸収 (R, S, T) は励起強度を上げると著しくスペクトル形状が拡がり、位置が高エネルギーにシフトすることが分かった。

この現象は定性的には励起子-励起子相互作用の増大を考慮して解釈でき、高密度励起子効果の特性を与えるものである。一方母体励起子吸収には同条件下ではこの様な効果が観測され