

○岡山大学大学院理学研究科物理学専攻

- | | | |
|-----|--|-------|
| 1. | 希釈スピン系のダイナミクス | 鳴瀧 喜一 |
| 2. | 転送積分による FK 系の比熱の数値計算 | 松本 徳真 |
| 3. | 2次元3角格子の Spin density wave 状態 | 中西 知己 |
| 4. | 強磁場中の 2次元 Charge-density-wave 状態 | 横山 薫 |
| 5. | β -ZnP ₂ の反射スペクトルと励起子ポラリトン | 立木 実 |
| 6. | 低温・高磁場下の微小単結晶の磁化測定と有機物超伝導体及び酸化物超伝導体への応用 | 荒木 教司 |
| 7. | 酸化物超伝導体 YBa ₂ Cu ₃ O _{7-δ} の EXAFS による Debye-Waller 因子の温度変化 | 木村 英和 |
| 8. | 放射光 X 線を利用した Fe-Pt 合金系における局所環境効果と電子状態の研究 | 藤田 学 |
| 9. | Suhl 第一次不安定性によるマグノン系カオスの研究 | 光藤誠太郎 |
| 10. | Co-Si(111)系での室温界面合金化過程と界面構造 | 窪田 傑 |
| 11. | CaF ₂ (絶縁体薄膜)/Si(111)接合の製作とその表面層・界面構造 | 田上 隆三 |
| 12. | 電子分光法 (AES, ELS, SEELFS) によるカーボン膜上の Ni 微粒子の研究 | 橋尾 克司 |
| 13. | アモルファスおよび単結晶炭化珪素薄膜の CVD 成長とその評価 | 宮武 直正 |

1. 希釈スピン系のダイナミクス

鳴瀧 喜一

交換相互作用で結合したスピン系の動的挙動は、その系の次元数によって異なる。たとえば、高温におけるスピンの自己相関関数 $C(t) = \langle \mathbf{S}(t) \cdot \mathbf{S}(0) \rangle$ の long time tail (LTT) は、その系の次元数を d とすると、 $C(t) \propto t^{-d/2}$ に従って減少することが知られている。また、2次元反強磁性体 K_2MnF_4 の磁性イオン Mn^{2+} を非磁性イオン Mg^{2+} で置換した $K_2Mn_xMg_{1-x}F_4$ 系にみられるような『2次元希釈スピン系』では、この $C(t)$ の LTT は、 $x \geq x_c =$

0.59(x_c :critical percolation concentration)において, $C(t) \propto t^{-d(x)/2}$ に従って減衰するが(有効次元数 $d(x)$ は, x とともに減少する), x の小さい希釈系では, $C(t)$ が $t \rightarrow \infty$ でも有限値にとどまることが報告されている.

本論文では, まず, この2次元希釈系で, 磁性イオンの濃度を変化させたとき, 最隣接交換相互作用によって結合したスピン・クラスターがどのように形成されるかを調べる. つぎに, x の小さい希釈系に存在するスピン・クラスターの種類, 個数, 及びそれらに属するスピンの動的性質について考察し, 小さいスピン・クラスターでは, 交換相互作用のためクラスターの全合成スピンの運動の恒量であることから, スピンの動的挙動に顕著な特性があることを示す. さらに, これらのクラスターによる寄与を考慮して, x の小さい希釈系における $C(t)$ に対するシミュレーションの結果を再現することを試み, long timeで残るその有限値が, 孤立スピンによるものに加えて, 各クラスターからの寄与によるものであることを示す.

2. 転送積分によるFK系の比熱の数値計算

松本徳真

Frenkel-Kontorova (FK) モデルは, J.Frenkel, T.Kontorova によって, 転位の構造を記述するために提案された1次元結晶のモデルである. このモデルは, 間隔 a で調和的に接続された粒子に, 周期 b の周期ポテンシャルが作用している系で構成されている.

このモデルは, その後, 多くの物質, 現象の研究に応用されてきた. 例として, 超イオン導電体, 電価密度波, 結晶のエピタキシャル成長, 一次元強磁性体等があり, 固体の物性の研究に於て, 重要な役割を担っている.

本論文では, ミスフィットの無いFKモデル ($a = b$) の比熱を, 転送積分(TI)の方法を用い, 数値的に求める事を試みる. TI法の当系への適用は, T.Schneider, E.Stoll により研究されているが, 彼らは, 粒子間の結合の強さが, 周期ポテンシャルの大きさに比べ, 十分に強い場合を取扱った. 実際には, $a \neq b$ の場合や, 周期ポテンシャルの寄与が大きい場合にも興味ある問題は多いが, $a \neq b$ の