

2, 3 次元古典 XY 模型の モンテカルロシミュレーション

岡山大学 川 端 親 雄

前回の研究会で、Kosterlitz と Thouless が提唱した 2 次元古典 XY 模型の渦巻現象をモンテカルロ法により実証したが、今回は、3 次元の場合につき、同じモンテカルロ法を適用し、2 次元と比較検討した。渦巻は低温側に発生することが見られ、又帯磁率は有限温度で発散することがわかった。さらに、Kosterlitz と Thouless の渦巻対を 2 次元プラズマ問題に対応したモデルでモンテカルロシミュレーションで行った。

二次元ハイゼンベルグ模型と 平面回転子模型の計算機実験

原 研 別 役 広

二次元系の相転移の存在とその性質に関する問題は、この十年間多くの研究者の関心を集めてきた¹⁾ Bloch のスピン波の理論によると、二次元系は相転移を起さないという結論が得られる。これに対して Stanley と Kaplan^{2,3)} は、二次元ハイゼンベルグ系と平面回転子系での高温級数展開から、これらの系で帯磁率はある有限温度 (T_{SK}) で発散することを示した。そしてこの結果から、長距離秩序度は存在しないが、スピンスピン相関が非常にゆるやかに減衰するために帯磁率が無限大になるような低温相が存在すると主張した。その直後 Mermin と Wagner⁴⁾ は、二次元系では有限温度で長距離秩序度は存在し得ないことを厳密に証明した。

厳密に等方的で厳密に二次元的な物質は現実には存在しないので、相転移の存在を実験的な方法で解決することはできない。従って他の近似的方法を用いることが望しい。その方法の一つはモンテカルロ法を用いた計算機実験の方法である。この方法を用いて、二次元ハイゼンベルグ模型と平面回転子系の性質を調べた。ハイゼンベルグ系のハミル