

磁性体のモンテカルロシミュレーション

担当 満田 節生

本課題「磁性体のモンテカルロシミュレーション」では統計物理におけるモンテカルロシミュレーション計算技術の習得ではなく、相転移、自発的対称性の破れ、相関関数、ゆらぎ=応答、などの重要な物理概念をイメージしやすい2次元イジング磁性体におけるシミュレーションを通して体感することを目標としている。本実験課題はコンピューターシミュレーションであり、他の学生実験におけるコンピュータ支援の例とは利用法が異なるものであるが、「計算機実験」の名の通り学生実験課題として相応しい内容であると考えている。もともとは、物理学科情報関連科目の「計算物理(3年生対象)」の課題としてデザインしたが、種々の経緯により平成11年度から物理学実験(3)にApple社のiMac(G3 233MHz)をハードウェアとして選択し、移行させた。特徴として、実験テキストをHTML化しているため、スピンパターンの時間変化などの動画をQuickTime Movieで埋め込むことができ、従来の印刷されたテキストでは表現できなかった要素を持たせることができた。

Webページ中に記述があるように、この課題作成には、98年度満田研究室卒業研究生の川崎 忍くん、小林 秀樹くん、山崎 亨くんの三名の寄与が不可欠であった。

磁性体のモンテカルロシミュレーション

磁性体のモンテカルロシミュレーション

2次元イジング磁性体における常磁性-強磁性相転移と自発的対称性の破れ

嵐場を加えなくても嵐化が自発的に出現する常磁性・強磁性相転移を見てみよう

はじめに

本課題「磁性体のモンテカルロシミュレーション」では統計物理におけるモンテカルロシミュレーション計算技術の習得ではなく、相転移、自発的対称性の破れ、相関関数=ゆらぎ=応答、などの重要な物理概念をイメージしやすい磁性体におけるシミュレーションを通して体感することを目標としている。

目次

- [【第1課題】](#) 磁性体のモンテカルロシミュレーションの説明
- [【第2課題】](#) 2次元イジング磁性体における常磁性-強磁性相転移
- [【第3課題】](#) Monte-engineの検証
 1. モンテカルロ法の利得
 2. Monte-engineの正確さ
- [【第4課題】](#) 自発的対称性の破れ
- [【第5課題】](#) ゆらぎと帯磁率、比熱の関係、レポート課題発表
- [【第6課題】](#) 課題開始
- [Appendix](#)

プログラムのダウンロード
[ここをクリック](#)

http://www.microsoft.com/ie_intl/ja/

学生の反応は？

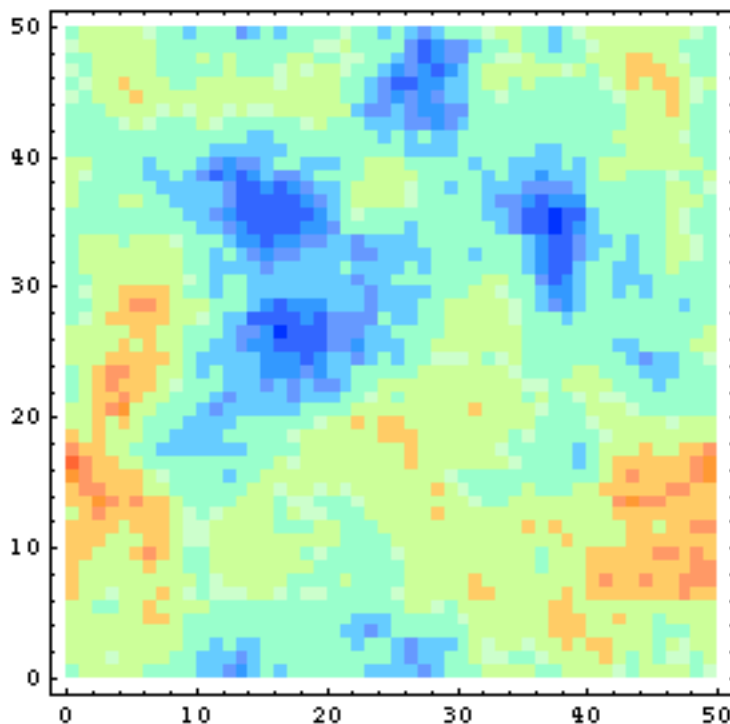
テキストが HTML 形式ですべて imac の中にあるので、心配でしたが、とてもわかりやすいテキストで大変重宝しました。

この実験で初めてコンピュータシミュレーションなるものをやった。物理学実験において実際に物理現象を見ることがその醍醐味であるが、このように肉眼で見ることの出来ない現象をシミュレーションにより体感できておもしろかった。

HTML 形式テキスト中のスピンの向きのアニメーションが実験を進めていくと、とても理解の助けになった。

モンテカルロ法を調べていくと統計物理を離れているいろいろな分野で使われていることを知り興味深く感じた。

実験は午後全部使え、3週にわたって行えるので、きちんと理解でき、磁性体の知識のない自分でも磁性体における相転移のおもしろさを味わえた。他の相転移についても調べてみたい。



```
File:HM.MC2m  
Plane: 243/ 401  
Temp: 2.58  
Magn: -0.0376  
E: -1.0656
```

```
Powered by Mathematica 3.0  
Programmed by S.Kawasaki  
(c)1998 Mitsuda Labo.
```