

イジング模型について

吉田 郭冶

九州大学理学部物理学科 3 年

2015 年 12 月 20 日

1 はじめに

イジング模型とは絶縁性の強磁性体のモデルである。結晶中の各々の原子 1 つずつが不対電子を持っていて、隣り合った電子間に相互作用が働くというモデルであり、磁性体の相転移と臨界現象を理解するためによく知られている。シンプルな定義であるが、現在イジング模型の 3 次元系での厳密解は導出されておらず、1、2 次元系での厳密解も容易に得られるものではない。このイジング模型を量子的模型である横磁場イジング模型に変更して組み合わせ最適化問題を数値的に解く方法として、量子アニーリングという手法がある。(組み合わせ最適化問題の例として巡回セールスマン問題、最小全域木問題等がある。) 本講演ではイジング模型についての説明と量子アニーリングについての簡単な紹介を行う。

2 講演内容

まずモデルの定義について説明する。次に 1 次元系でのイジング模型について厳密解を導出し、1 次元系では相転移を起こさない事を確認する。最後に量子アニーリングで用いられるイジング模型はどのような変更を受けるか説明し、その概要を説明する。

参考文献

- [1] 田崎晴明 『統計力学 II』 (培風館,2008)
- [2] 西森秀稔 『量子アニーリングの数理』 (物性研究・電子版 Vol.3,No.3,033203(2014 年 8 月号))