

相転移・臨界現象におけるくりこみ群のおはなし

清水貴勢

首都大学東京 物理学科3年

2015年11月28日

1 はじめに

俯瞰的に物事を見る、とはよく言いますが、この姿勢は物理でも大切です。特に相転移や臨界現象といった、物質中の無数の要素が絡み合って初めて生じるような現象を理解するためには、巨視的なスケールで考える事が求められます。このような複雑な問題を定性的に分かりやすく理解する際に強力な武器となるのがくりこみ群の考え方です。もともとくりこみ群は場の量子論の考え方でしたが、Wilson はこれを臨界現象の研究に導入することに成功しました。今やくりこみ群は臨界現象の理解にとどまらず、物性物理の分野で広く使われています。さまざまな問題に応用可能なくりこみの考え方を知ることは、物理のどの分野に進んでも無駄にはならないはずです。

2 講演内容

この講演では臨界現象の理解にくりこみ群がどのように使われているか紹介し、その威力を伝えられたらと思います。まずは相転移・臨界現象について軽く説明します。続いてくりこみ群の歴史や基本的な考え方を紹介したあと、簡単なモデルにくりこみ群を適用し実際に計算することで、くりこみ群に対する具体的なイメージが持てるようになることを目指します。学部1, 2年や数学系の方にもわかるように説明したいと思いますが、統計力学の基礎的な知識があればよりわかりやすいかと思います。

参考文献

- [1] 西森秀稔, 相転移・臨界現象の統計物理学, 新物理学シリーズ 35, 培風館 (2005)
- [2] 田崎晴明, くりこみ群とはなにか, パリティ 1996年6月号 p.11
- [3] 田崎晴明, 統計力学 1,2, 新物理学シリーズ 37,38, 培風館 (2008)
- [4] 菊池 誠・岡部 豊, 繰り込み群と物性物理学 臨界現象, そして多様な展開へ, 数理科学 No.553 2009年7月号 p.29
- [5] KENNETH G. WILSON, The Renormalization Group And Critical Phenomena, Nobel lecture, 8 December 1982
- [6] John Cardy, Scaling and Renormalization in Statistical Physics, Cambridge Lecture Notes in Physics, Cambridge University Press (1996)
- [7] Nigel Goldenfeld, Lectures On Phase Transitions And The Renormalization Group, Frontiers in Physics, Westview Press (1992)
- [8] H.E. スタンリー, 相転移と臨界現象, 東京図書 (1987)