

Applied Conformal Bootstrap

その他のタイトル	応用共形ブートストラップ
学位授与年月日	2016-03-24
URL	http://doi.org/10.15083/00073285

論文審査の結果の要旨

氏名 大槻知貴

本論文は、共形ブートストラップ (conformal bootstrap) を用いて、 $O(n) \times O(2)$ 対称性をもつ三次元共形場理論を調べることにより、二つの軽いフレーバーのある QCD のカイラル相転移、および、層状三角格子上の frustrated spin system の相転移の相転移次数について新しい知見を得たというものである。

三次元以上の場の理論に対する共形ブートストラップは、2008 年にはじめて導入され、強結合理論に対してこれまであった、モンテカルロシミュレーション、汎関数繰り込み群法、 $1/\epsilon$ 展開、 $1/N$ 展開、摂動論の resummation 等とは全く独立な手法として世界的に大きな注目を集めているが、大槻氏とその共同研究者の中山優氏は日本でこの手法を用いている唯二の研究者である。 $O(n) \times O(2)$ モデルがどのような相転移を起こすかという問題は、旧来の手法のどれをとるかによって答えがことなり、信頼出来る結果が存在しなかった。これに対し、共形ブートストラップ法が出す結果は、その適用範囲内においては正確さが数学的に保証されていることが特徴である。これにより、これまでの手法より明快な結論が得られた。

本文はレビュー部分、 $O(n) \times O(2)$ モデルに関するこれまでの結果の歴史的概観、そして独自の結果より構成されている。レビュー部分は、共形場理論の基本から、ブートストラップ法の解説まで、必要な手法を簡明にまとめてある。 $O(n) \times O(2)$ モデルに関する歴史的概観も要を得ており、ブートストラップ法を用いて得られた $O(n) \times O(2)$ モデルの独自の結果には説得力がある。

なお、本論文のもととなった既出版論文二篇は双方とも中山優氏との共同研究に基づくものであるが、論文提出者が要となって考察、議論を行い、特に数値計算は全て論文提出者が行ったものであり、論文提出者の寄与は充分以上存在する。

したがって、博士 (理学) の学位を授与できると認める。