

論文審査の結果の要旨

氏名 米倉 和也

本論文は、4次元超対称理論における軸性アノマリーと（共形変換に付随した）トレースアノマリーの超場を用いた統一的な理解について、新たな知見を与えているものである。過去にはスーパーカレント超場（軸性変換に対するカレントと共形変換に対するカレントとを含む超場）に関する理解が不十分であり、軸性アノマリーとトレースアノマリーとがどのような超場の方程式から導出されるかが明確に理解されてはいなかった。（アノマリー問題と呼ばれている。）本論文は、近年 Komargodski と Seiberg によって提唱されたスーパーカレント超場が満たすべき方程式に基づくと、アノマリー問題に対する明確な解答が得られることを示している。

本論文は7章からなる。第1章はイントロダクションであり、本論文で扱われている超対称理論について、歴史的背景とそれを研究する動機が書かれている。第2章では場の量子論におけるアノマリーに関する基礎的事項、特に本博士論文において重要となる軸性アノマリー及びトレースアノマリーについての解説がなされている。そして第3章はスーパーカレント超場の説明にあてられている。特に、本博士論文の主題であるアノマリー問題について説明すると共に、近年 Komargodski と Seiberg が提唱したスーパーカレント超場が満たすべき方程式が紹介されている。そして第4章では、アノマリー問題について議論するにあたり重要となる、超対称理論に関しての基礎的事項がまとめられている。

第5章及び第6章が本論文の主要部分である。第5章では、Komargodski と Seiberg によって提唱された方程式に基づくアノマリー問題の解を提案し、超対称性の様々な理論的予言との整合性を確認している。特に、本論文提案のアノマリー問題の解は、超対称模型においてホロモルフィックなゲージ結合定数が1ループ補正しか受けないという事実と軸性アノマリーが1ループ補正しか受けないという事実が見事に整合することや、超共形対称性が存在する状況では（正しく定義された）スーパーカレント超場が対称性から要請される性質を持つことを示している。そして第6章では、アノマリー問題についてのさらに詳細な議論を行うと共に、先行研究についてのコメントが与えられている。

そして第7章は、結論と議論にあてられている。

ここに与えられているアノマリー問題の解は世界で初めて提唱されたものであり、超対称理論の構造を理解する上での重要な知見を与えている。

したがって、博士（理学）の学位を授与できると認める。