

論文審査の結果の要旨

氏名 八木 太

本論文は5章からなる。第1章は、イントロダクションであり、本論文の目的となっている $N=1$ の超対称ゲージ理論とその赤固定点で実現される超対称共形理論について、歴史的背景およびそれを研究する動機について書かれている。第2章は $N=1$ の超対称共形理論について基本的な事がまとめられた後、本論文で用いる計算手法「 a -最大化法」について書かれている。第3章は本論文で扱う $Spin(10)$ ゲージ理論についての相構造が詳しくまとめられている。特に、共形理論を扱う上で重要な電磁双対性について説明されている。

第4章は、本論文の主要部分である。この章では、第3章で説明された $Spin(10)$ ゲージ理論について、「 a -最大化法」および電気磁気双対性を用いて解析している。ここではまず、 $Spin(10)$ ゲージ理論において、物質場の数を減らすに従って次々と演算子がデカップルしていく事が示され、これまで Kutasov らの解析によってのみ知られていたこの性質が $Spin(10)$ の場合にも当てはまり、一般的な性質であることを示唆していると指摘している。また演算子がデカップルしたときに何が起きているかについて、電磁双対性を用いて考察が行われている。もとの双対な理論ペアと低エネルギーで等価な理論を与える別の双対ペアを考える事によって、元の理論では見えなかった新たな massless 自由度が低エネルギーで生じている事が明らかにされ、さらに補助場の方法を用いる事で、それが元の理論の枠内でもうまく説明出来る事が示されている。

このように、「 a -最大化法」を用いて $Spin(10)$ ゲージ理論を解析し、また演算子のデカップリングについて電磁双対性を用いて理解を深めたのは世界でも初めてのことである。上記の結果は、4次元 $N=1$ ゲージ理論の相構造を理解する上で重要な研究成果と考えられる。第5章は、結論と議論にあてられている。また Appendix においては、本論文で最も複雑な解析を要求されるカイラルリングの導出について詳しく述べられている。

なお、本論文第4章および Appendix は、川野輝彦、大河内豊、立川裕二との共同研究であるが、論文提出者が主体となって計算を完成したもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、博士（理学）の学位を授与できると認める。