

平成 21 年 5 月 20 日現在

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：平成 18 年度～平成 21 年度

課題番号：18540245

研究課題名 (和文) 超対称ゲージ理論の格子上での定式化

研究課題名 (英文) A Formulation of Super Yang-Mills Theory on a Lattice

研究代表者

河本 昇 (KAWAMOTO NOBORU)

北海道大学・大学院理学研究院・教授

研究者番号：50169778

研究分野：数物系科学

科研費の分科・細目：物理学・素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理

キーワード：素粒子物理

1. 研究計画の概要

超対称性を持つゲージ理論を厳密に格子上で定式化し数値計算可能な正則化された超対称ゲージ理論の構築。超対称性を格子上に定式化する際に裏に隠れている代数構造或いは幾何学的構造の解明。重力までを含む格子上で正則化された統一的記述の定式化。

2. 研究の進捗状況

リンクアプローチと呼ばれるツイストされた超対称性の新たな定式化を提案。指摘された問題点に対して、非可換性を取り入れた Hopf 代数の対称性を持つ定式化ができることが明らかになった。新たな代数構造が見えてきた。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

【理由】当初の目標は上記の様に既に達成された。ただ問題点が指摘され、その問題点を解決するのに新たな提案を行っている。具体的には格子上での超対称性の定式化の Hopf 代数を取り入れた新たな提案を最近行った。現在新たな場の理論の定式化を行っている。

4. 今後の研究の推進方策

問題点の指摘に関して、非可換性と Hopf 代数の導入により解決できる事を指摘した。これらを具体的な表示に表わし、更にゲージ理論の場合に拡張する。更には重力が入った場合の定式化を完成させる。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕 (計 9 件)

① Twisted superspace on a lattice, A. D'Adda, I. Kanamori, N. Kawamoto, K. Nagata Nucl. Phys. B707:100-144, 2005;

② N=4 twisted superspace from Dirac-Kahler twist and off-shell SUSY invariant actions in four dimensions J. Kato, N. Kawamoto, A. Miyake, Nucl. Phys. B721:229-286, 2005

③ Exact extended supersymmetry on a lattice: Twisted N=2 super Yang-Mills in two dimensions, A. D'Adda, I. Kanamori, N. Kawamoto, K. Nagata Phys. Lett. B633:645-652, 2006,

④ Exact Extended Supersymmetry on a Lattice: Twisted N=4 Super Yang-Mills in Three Dimensions A. D'Adda, I. Kanamori, N. Kawamoto, K. Nagata Nucl. Phys. B798:168-183, 2008

〔学会発表〕 (計 8 件)

① Current status of link approach for the twised SUSY on a lattice
N. Kawamoto
(Lattice Supersymmetry and Beyond)
24-28 Nov. 2008
Niels Bohr Institute,
Copenhagen, Denmark