

## 自己評価報告書

平成 23 年 4 月 15 日現在

機関番号：10101

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2008～2011

課題番号：20740002

研究課題名（和文）自己同型群による不変部分頂点代数の表現の結合的代数を用いた研究

研究課題名（英文） Research on modules over fixed point vertex subalgebras

研究代表者

田邊 顕一郎 (TANABE KENICHIRO)

北海道大学・大学院理学研究院・准教授

研究者番号：10334038

研究分野：頂点代数

科研費の分科・細目：数学・代数学

キーワード：群論，頂点作用素代数

## 1. 研究計画の概要

有限群の作用で不変な部分頂点代数上の加群を研究代表者が発展させてきたゾー代数に関する結果を用いて一般論と具体例の計算の両面から研究する。

## 2. 研究の進捗状況

可換多元環から構成される頂点代数の表現を考察した。可換多元環に有限群が作用している状況下でその固定部分多元環を考える。もとの可換多元環が固定部分多元環上のよい拡大になっているとき、もとの多元環上のツイステッド加群と固定部分多元環上の頂点代数加群との対応をほぼ満足できる形で与えることが出来た。この結果により頂点(作用素)代数において予想されている加群間の対応が、一番簡単な例である可換多元環において自然な条件の下で検証できたことになる。また自己同型群が可解群以外で加群間の対応が検証できた初めての例になっている。より具体的に述べると固定部分多元環上の有限次元かつ直既約である頂点代数加群に対して、適当な自己同型を考えるとその加群構造と両立するツイステッド加群構造が入ることを示した。さらにそのようなツイステッド加群構造には有限群が正則に作用していることを示した。特に有限群の位数個のツイステッド加群構造が存在することが分かる。これは研究代表者が、初めに微分体に対して示していた結果を、拡大に条件を課すことによって一般の可換多元環に対して示したものである。具体例に関しては、1変数多項式環、1変数有理関数体、1変数ローラン多項式環等において非自明な頂点代数加群が存在するための必要十

分条件を導分を用いて与えることが出来た。さらにその場合に有限次元頂点代数加群を完全に分類することが出来、任意に与えられた次元を持つ直既約加群が存在することが確認出来た。また、これらの具体的な多元環とその上の簡単な拡大環に対して、両者の加群の対応を具体的に記述することが出来た。

## 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) 多くの頂点代数の研究者のもとへ出張して研究打ち合わせを行ったことにより論点が整理されたこと、および計算機による大量の計算を経て結果の予想が出来たことが主な理由である。

## 4. 今後の研究の推進方策

頂点代数の加群の定義を拡張し、対応するゾー代数の研究を行う。その場合の頂点代数の加群とゾー代数の加群との対応を確立する。

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 2 件)

- ① 田邊頭一朗, Representations of a fixed point subalgebra of a class of lattice vertex operator algebras by an automorphism of order three, European Journal of Combinatorics 30 巻, 725-735 (2009) (査読有)
- ② 田邊頭一朗, Finite-dimensional modules for the polynomial ring in one variable as a vertex algebra, J. Algebra, 320 巻, 1261-1274 (2008) (査読有),

〔学会発表〕(計 7 件)

- ① 田邊頭一朗, On vertex algebra modules over commutative algebras, Workshop on Algebraic Combinatorics, 2010年11月26日-28日, 河北師範大学(中国).
- ② 田邊頭一朗, 有限群の作用で不変な部分微分体上の頂点代数としての有限次元加群, 日本数学会 2010 年度年会, 2010 年 3 月 24 日-27 日, 慶應義塾大学矢上キャンパス.
- ③ 田邊頭一朗, 一変数多項式環の二次拡大から構成される頂点代数の有限次元加群, 第 26 回代数的組合せ論シンポジウム, 2009 年 6 月 24 日-26 日, 遊学館 (山形県生涯学習センター).
- ④ 田邊頭一朗, 可換多元環から構成される頂点代数の加群について, 日本数学会 2009 年度年会, 2009 年 3 月 26 日-29 日, 東京大学駒場キャンパス.
- ⑤ 田邊頭一朗, On modules for vertex algebras constructed from quadratic extensions of the polynomial ring in one variable, Korea-Japan Workshop on Algebra and Combinatorics, 2009 年 2 月 9 日-10 日, Pusan National University (韓国).