

平成 21 年 4 月 20 日現在

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2006～2009

課題番号：18340007

研究課題名（和文） 無限対称性の代数解析

研究課題名（英文） Algebraic analysis of infinite symmetries

研究代表者

柏原 正樹 (KASHIWARA MASAKI)

京都大学・数理解析研究所・教授

研究者番号：60027381

研究分野：数物系科学

科研費の分科・細目：数学・代数学

キーワード：①表現論 ②量子群 ③偏屈層 ④旗多様体

## 1. 研究計画の概要

無限次元代数の表現論を圏論や幾何学の観点から研究すること。

## 2. 研究の進捗状況

(1) 榎本氏とともに $B\mathbb{Z}$ 型アフィンヘッケ環の表現論を研究した。その既約表現を記述するため、対称結晶基底の概念を導入した。対称結晶基底は、ディンキン図形とその対合が与えられたとき、ある代数が対応し、その既約表現に対応する組み合わせ論的对象がある。

$B\mathbb{Z}$ 型アフィンヘッケ環の既約表現が対称結晶基底をもちいて記述されるだろうという予想を提出した。また、この予想にもちいられる対称結晶基底のある場合に対して、対称結晶基底の存在を PBW 基底をもちいることにより証明した。

(2) Rouquier 氏とともに有理 Cherednik 代数の表現論を幾何学的に研究した。まず曲面のヒルベルト概型上に構造層の変形となる環の層を構成した。

さらにこの環にフロベニウス構造を与え、

この環の加群の圏が、有理 Cherednik 代数の表現のなす圏と同値であることをしめた。

(3) P. Schapira 氏とシンプレクティック多様体上の関数の層の変形を研究した。とくにその対応理論を確立し、加群の有限性に関する判定条件を与えた。さらに、この加群の圏の Serre 双対理論をつくった。

これは、将来、表現論にも応用できるであろう。

## 3. 現在までの達成度

①当初の計画以上に進展している。

(理由)

研究の進捗状況の(1), (2)で述べた成果は、研究開始時には予想されておらず、無限次元代数の表現論の新しい観点を与えた。

## 4. 今後の研究の推進方策

研究の進捗状況の(1)で得られた予想の証明に挑戦する。これは A 型の場合に Ariki のもちいた幾何学的な証明方法が指針となると期待される。

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 8 件)

- ① Enomoto, Naoya; Kashiwara, Masaki; Symmetric crystals for  $\mathfrak{sl}_\infty$ . Publ. Res. Inst. Math. Sci. 44, no.3, 837—891, 2008, 有
- ② Kashiwara, Masaki; Rouquier, Raphael; Microlocalization of rational Cherednik algebras. Duke Math. J. 144, no.3, 525—573, 2008, 有
- ③ Kashiwara, Masaki; Nakashima, Toshiki; Okado, Masato; Affine geometric crystals and limit of perfect crystals. Trans. Amer. Math. Soc. 360, no.7, 3645—3686, 2008, 有
- ④ Kashiwara, Masaki; Schapira, Pierre; Constructibility and duality for simple holonomic modules on complex symplectic manifolds. Amer. J. Math. 130, no.1, 207—237, 2008, 有
- ⑤ Kashiwara, Masaki; Miemietz, Vanessa; Crystals and affine Hecke algebras of type  $D$ . Proc. Japan Acad. Ser. A Math. Sci. 83, no.7, 135—139, 2007, 有
- ⑥ Kashiwara, M.; Misra, K. C.; Okado, M.; Yamada, D.; Perfect crystals for  $U_q(\mathfrak{sl}_3)$ . J. Algebra 314, no.1, 392—423, 2007, 有
- ⑦ Jeong kyeonghoon; Kang, Seok-Jin; Kashiwara, Masaki; Shin, Dong-Uy; Abstract crystals for quantum generalized Kac-Moody algebras. Int. Math. Res. Not. IMRN, no.1, 19pp, 2007, 有
- ⑧ Enomoto, Naoya; Kashiwara, Masaki; Symmetric crystals and affine Hecke algebras of type B. Proc. Japan Acad. Ser. A Math. Sci. 82, no.8, 131—136, 2006, 有