

(様式8)

平成 15 年度科学研究費補助金実績報告書(研究実績報告書)

1. 機関番号 1 | 4 | 3 | 0 | 1 2. 研究機関名 京都大学

3. 研究種目名 基盤研究(C)(2) 4. 研究期間 平成 15 年度 ~ 平成 16 年度

5. 課題番号 1 | 5 | 5 | 4 | 0 | 0 | 2 | 3

6. 研究課題名 量子アフィン展開環の有限次元表現

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
0   0   2   0   1   6   6   6	フガナ ナカジマヒラク 中 島 啓	大学院理学研究科	教授

8. 研究分担者(主な者を5名以内。所属機関名については、研究代表者の所属機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号	研究分担者名	所属機関名・所属部局名	職名
	フガナ		
	フガナ		
	フガナ		
	フガナ		
	フガナ		

9. 研究実績の概要(国立情報学研究所でデータベース化するため、600字~800字で記入。図、グラフ等は記載しないこと。)

Jonathan Beck との共同研究により、一般のアフィン・リー環の場合に  $U_q(\mathfrak{g})$  の上三角部分環の結晶基底の具体的な記述を与えた。さらにこれを用いると一般の端ウェイト加群がレベル 0 基本表現のテンソル積に埋め込めるという結果を証明した。これは Beck と研究代表者によって対称なアフィン・リー環の場合に得られていた事実の拡張である。さらに、 $U_q(\mathfrak{g})$  の結晶基底に関するセルについての Lusztig の予想を解決した。(Duke Math. に掲載される)

また量子アフィン展開環の有限次元表現について、その  $q$  指標を計算するアルゴリズムを C 言語で記述し、大型計算機で計算した。今まで計算が実行できていなかった  $E_8$  型のときも計算を実行したが、最終結果を得るまでには至らなかった。

一方、筋多様体の一番簡単な場合である  $R^4$  上のインスタントンのモジュライ空間について、その同変基本類の母関数であるネクラソフの分配関数を研究した。

これは、ヤング図式に基づいた組み合わせ論的な表示式があり、数式処理の MAPLE 言語を用いて大型計算機によって計算実験を行った。特に、その計算結果から分配関数が爆発公式をみたすこと、さらに爆発公式が分配関数を帰納的に決定することを予想した。そしてこの予想を実際に理論的に証明することに成功した。特に、分配関数のパラメータ  $\varepsilon_1, \varepsilon_2$  に関する展開の極がサイバーグ・ウィッテンのプレポテンシャルに等しいというネクラソフの予想が正しいことを証明した。(神戸大吉岡との共同研究、論文投稿中)

さらに分配関数には、物質場をいれた場合、5次元(K理論)の場合など、いくつかのバージョンがあり、これらについての爆発公式を上と同様の MAPLE のプログラムで実験した。理論的に証明することにも成功したものもあるが、いくつかの場合についてはできていない。

成果の公表を見合わせる必要がある場合は、その理由及び差し控え期間等を記入した調書(A4判縦長横書き1枚)を添付すること。

10. キーワード

- (1) 量子アフィン展開環 (2) モジュライ空間 (3) 分配関数  
 (4) \_\_\_\_\_ (5) \_\_\_\_\_ (6) \_\_\_\_\_  
 (7) \_\_\_\_\_ (8) \_\_\_\_\_

(裏面に続く)

11. 研究発表 発表予定を含む。但し、投稿中、投稿準備中は除く。)

〔雑誌論文〕

著者名	論文標題	雑誌名	巻・号	発行年	ページ
Hiraku Nakajima	Quiver varieties and $t$ -analogs of $q$ -characters of quantum affine algebras				
		Ann. of Math. (to appear)		⋮ ⋮ ⋮	—

著者名	論文標題	雑誌名	巻・号	発行年	ページ
Hiraku Nakajima	Extremal weight modules of quantum affine algebras				
		“Advanced Studies in Pure Mathematics, Representation Theory of Algebraic Groups and Quantum Groups” (to appear)		⋮ ⋮ ⋮	—

著者名	論文標題	雑誌名	巻・号	発行年	ページ
Hiraku Nakajima	$t$ -analogs of $q$ -characters of quantum affine algebras of type $A_n, D_n$				
		Contemporary Math.	325	2003	141 — 160

著者名	論文標題	雑誌名	巻・号	発行年	ページ
Hiraku Nakajima	Geometric construction of representations of affine algebras				
		Proceedings of the International Congress of Mathematicians, Vol. I (Beijing, 2002)		⋮ ⋮ ⋮	423 — 438

著者名	論文標題	雑誌名	巻・号	発行年	ページ
Hiraku Nakajima	Convolution on homology groups of moduli spaces of sheaves on K3 surfaces				
		Contemp. Math.	322	2003	75 — 87

著者名	論文標題	雑誌名	巻・号	発行年	ページ
Jonathan Beck	Crystal bases and two-sided cells of quantum affine algebras				
		Duke Math. Jour. (to appear)		⋮ ⋮ ⋮	—

〔図書〕

著者名	出版者	書名	発行年	総ページ数
			⋮ ⋮ ⋮	

12. 研究成果による工業所有権の出願・取得状況

工業所有権の名称	発明者名	権利者名	工業所有権の種類、番号	出願年月日	取得年月日

11. 研究発表 発表予定を含む。但し、投稿中、投稿準備中は除く。）

〔雑誌論文〕

著者名	論文標題			
Hiraku Nakajima	Cells in quantum affine algebras			
雑誌名	巻・号	発行年	ページ	
Proceedings of the International Conference on Algebra, Suzhou (to appear)		⋮ ⋮ ⋮	—	

著者名	論文標題			
Hiraku Nakajima	Lectures on instanton counting			
雑誌名	巻・号	発行年	ページ	
Proceedings of "Workshop on algebraic structures and moduli spaces", Montreal 2003 (to appear)		⋮ ⋮ ⋮	—	

著者名	論文標題			
雑誌名	巻・号	発行年	ページ	
		⋮ ⋮ ⋮	—	

著者名	論文標題			
雑誌名	巻・号	発行年	ページ	
		⋮ ⋮ ⋮	—	

著者名	論文標題			
雑誌名	巻・号	発行年	ページ	
		⋮ ⋮ ⋮	—	

著者名	論文標題			
雑誌名	巻・号	発行年	ページ	
		⋮ ⋮ ⋮	—	

〔図書〕

著者名	出版者			
書名	発行年	総ページ数		
	⋮ ⋮ ⋮			

12. 研究成果による工業所有権の出願・取得状況

工業所有権の名称	発明者名	権利者名	工業所有権の種類、番号	出願年月日	取得年月日