

Algebraic Lie Theory and Representation Theory 2015

2015/6/2 版

小寺 諒介 (京都大学数理解析研究所)

Title: Affine Yangian action on the Fock space

Abstract: 竹村-Uglov によるスピン Calogero-Sutherland 模型のヤンギアン対称性の研究を元に、Uglov はレベル 1 の Fock 空間に \mathfrak{gl}_N のヤンギアンの作用を構成した。Uglov はさらに Jack 対称関数の類似である Fock 空間の直交基底を導入した。この講演では、Uglov の構成したヤンギアンの表現と、アフィン A 型の籐多様体の同変ホモロジー群の上に定義されるアフィンヤンギアンの表現との比較について紹介する。籐多様体の同変ホモロジー群はトーラス固定点に対応する直交基底を持つが、二つの直交基底を対応させることで Fock 空間と同変ホモロジー群を同一視することができ、この対応がヤンギアンの作用と整合的であることが証明できる。

柳田 伸太郎 (京都大学数理解析研究所)

Title: 種々の Virasoro 代数の Whittaker ベクトルとその自由場表示

Abstract: (アフィン)W 代数の Whittaker ベクトルは、近年 AGT 予想の最も簡単な場合に現れるまで、殆ど注目されることがなかった。AGT 対応ではその幾何学的実現が問題になったが、この講演では主に対称関数による実現について取り扱う。特に Virasoro 代数の場合やその類似である変形 Virasoro 代数及びスーパー代数の場合に、Whittaker ベクトルの対称関数による明示式を解説する。

森田英章 (室蘭工大)

Title: 組合せ論的ゼータとその行列式表示

Abstract: タイトルで用いられている組合せ論的ゼータという言葉は、グラフや有限離散力学系などの組合せ論的对象の上に定義される、ゼータ的振る舞いをする形式的冪級数のことを意味する。その多くは (もしくは、私が知るものの全ては) $1/\det(I-A)$ なる形の行列式表示をもつ。この講演では、式 $1/\det(I-A)$ は常に半群上で構成されることを示したフォアタ = ザイルベルガーの結果を紹介し、あまた知られる組合せ論的ゼータはその観点から統一的に把握されることを観察する。さらにこの枠組をいささか逸脱する絶対ヴェイユゼータに対しても、同様に半群上で構成されることを紹介する。

中島 啓 (京都大学数理解析研究所)

Title: Towards a mathematical definition of Coulomb branches of 3-dimensional $N=4$ gauge theories

野本 文彦 (東京工業大学理工学研究科数学専攻)

Title: An explicit formula for the specialization of nonsymmetric Macdonald polynomials at $t = \infty$.

Abstract: 一般のアフィン・ルート系に付随する非対称 Macdonald 多項式のヘッケ・パラメータ t を $t = \infty$ と特殊化したものを、アフィン・ルート系とアフィン・ワイル群の言葉で組合せ論的に記述する公式が、Orr-Shimozono により得られている。これを踏まえて我々は、上記の特殊化を、有限ルート系と有限ワイル群に付随する量

子ブリュアグラフの言葉で記述する明示的な公式を証明した。つまり、アフィン量子群の(典型的な有限次元表現である)量子ワイル加群の結晶基底の実現を与える量子Lakshmibai-Seshadriパスのうちである種の明示的条件を満たすもの達全体を考え、それらの次数付き指標(ウエイトの母関数)を取ったものが、上記の特殊化に他ならないことを証明した。本講演では、得られた明示的公式を例と共に紹介する。

藤田 直樹 (東京工業大学数学専攻)

Title: Okounkov bodies for Bott-Samelson varieties and string polytopes for generalized Demazure modules

Abstract: The theory of Okounkov bodies generalizes that of Newton polytopes for toric varieties. Given an Okounkov body, it is significant to determine whether this is a polytope or not. In this talk, we extend the notion of string polytopes to generalized Demazure modules, and prove that this generalization is identical to the Okounkov body of a Bott-Samelson variety with respect to a specific valuation. As a corollary of this, we show that these are indeed polytopes.

川節和哉 (東京大学大学院数理科学研究科)

Title: Structure of W -algebras with non-admissible levels

Abstract: The affine W -algebras are half-integer graded vertex operator algebras, which are constructed from a Lie algebra g , nilpotent element f of g , and a complex number (level) k . The modular invariance of the characters of modules of the affine W -algebras had been studied only when the level k is an admissible number. In this talk, we explicitly give the structure of certain simple affine W -algebras W associated with non-admissible levels, and we see that W is C_2 cofinite and rational, thus the modular invariance of W .

佐藤 僚 (東京大学大学院数理科学研究科)

Title: $N = 2$ coset constructions and spectral flow quotients

Abstract: Representation theories of the $N = 2$ superconformal algebra and the affine Lie algebra $\hat{\mathfrak{sl}}_2$ are related to each other via coset constructions of vertex superalgebras. In order to investigate the non-unitary modules, Feigin-Semikhatov-Tipunin introduced new module categories (called chain categories) of the $N = 2$ algebra and $\hat{\mathfrak{sl}}_2$ which are some kind of quotient by the spectral flow automorphisms.

In this talk, I give a proof of the categorical equivalence between Verma-type chain categories for arbitrary level (except the critical level) without using the analysis of singular vectors. Moreover, I also give the explicit correspondence of irreducible weight modules.

Note that, in the case of Kac-Wakimoto admissible levels, Feigin-Semikhatov-Tipunin used the explicit construction of singular vectors to prove the corresponding categorical equivalence.

源 泰幸 (大阪府立大学)

Title: 複体の一般化とそのホモトピー圏、導来圏について

Abstract: 複体とは次数付加群と次数 1 の射で二乗が 0 に成るものの組であり、ホモロジー代数における基本的な研究対象です。複体の自然な（あるいは安直な）一般化として自然数 $N > 1$ に対して N 複体というものを定めることが出来ます。つまり、 N 複体を次数付加群と次数 1 の射で N 乗が 0 に成るものの組として定義します。 N 複体を対象としたホモロジー代数の研究も昔から行われています。例えば、 N 複体に対してもコホモロジー群が定義されるのですが、それに対して通常の複体に対するコホモロジー長完全列と同様の長完全列が存在する事が知られています。しかし、更には通常の複体に対しては存在しない種類の長完全列が $N > 2$ の場合の N 複体に対して存在する事も知られています。それらの先行研究の中でも今回特に注目するのは伊山-加藤-宮地による結果です。彼らは先ず N 複体の成すホモトピー圏導来圏を構成しました。そして、新たな三角圏と思われた（ある環の） N 複体の導来圏は、実は、（別の係数環の）通常の複体（2 複体）の導来圏と三角圏として同値になってしまう事を示しました。今回は N 複体の概念を更に一般化します。 N 複体というのは次数付環 $B_N = \mathbb{Z}[d]/d^N$ 上の次数付加群と見做せますが、その次数環の部分たるべきクラスの次数付環 A に置き換えます。それを A 複体と呼ぶのですが、これに対しコホモロジー群ホモトピー圏導来圏を導入し、その構造を調べました。この研究には次数付環 A の表現論が活躍します。例えば上に述べた N 複体に対する二種類のコホモロジー長完全列は B_N の表現論から自然に導出されることが分かります。

これは伊山修さんとの共同研究です。

伊山 修（名古屋大学大学院・多元数理科学研究科）

Title: Lattice structure of preprojective algebras and Weyl groups

Abstract: Tilting theory of the preprojective algebra A of an acyclic quiver Q categorifies the corresponding Coxeter group W . When Q is Dynkin, there exists an isomorphism of lattices between W with the opposite weak order and torsion classes of A (that is, a full subcategory of $\text{mod } A$ closed under factor modules and extensions). This give bijections between join-irreducible elements in W and stones of A (that is, A -modules X satisfying $\text{End}_A(X) = k$ and $\text{Ext}_A^1(X, X) = 0$). As an application, for type A , we characterize the lattice quotients of W coming from algebra quotients of A . This is a joint work with N. Reading, I. Reiten and H. Thomas.

神田 遼（名古屋大学大学院・多元数理科学研究科）

Title: Atom-molecule correspondence for one-sided noetherian rings

Abstract: For a one-sided noetherian ring, Gabriel constructed two maps between the isomorphism classes of indecomposable injective modules and the two-sided prime ideals. We generalize these maps as maps between two spectra of a Grothendieck category with some property. The two spectra are called the atom spectrum and the molecule spectrum. This generalization provides a simple way to understand the construction of Gabriel's maps, and it is shown that they induce a bijection between the minimal elements of the atom spectrum and those of the molecule spectrum.

兵藤 史武（早稲田大学基幹理工学部応用数理学科）

Title: p 進整数上のハイゼンベルグのリー環に付随するヘッケ環上の形式的べき級数のなす関係式について

Abstract: Grunewald, Segal, Smith によって特定の性質を持つリー環 L に対して、それに付随するゼータ関数がいくつか定義された。この中に有限指数の部分リー代数によって定義されるゼータ関数がある。一方特定の性質をもつリー環に対して、その自己準同型と自己同型を考えることでヘッケ環 $R(L)$ を得ることが出来る。このゼータ関数は $R(L)$ 上のある形式的べき級数と関連付けられる。本講演では L が p 進整数上のハイゼンベルグのリー環のとき、このべき級数の性質について述べる。そしてその性質が古典的なヘッケ級数や L のゼータ関数の有理性を復元することも示す。なお p 進整数上のハイゼンベルグのリー環とは、 p 進整数係数の三次狭義上三角行列に自然なリー環構造が入ったものである。

山根宏之 (富山大)

Title: Generalized quantum groups and their representation theory

松本 拓也 (名古屋大学大学院・多元数理科学研究科)

Title: 中心拡大されたリースーパー代数 $sl(2-2)$ とそのヤングアン代数について

Abstract: リースーパー代数 $sl(2-2)$ は、リースーパー代数の中で唯一、2次元の中心拡大を持つことが知られている。近年この代数は、超弦理論におけるゲージ/重力対応 (AdS/CFT 対応) の観点から重要な役割を果たすことが明らかにされた。可積分模型の立場からは、1次元ハバード模型における Shastry の R 行列の対称性としても現れる。本講演では、このリースーパー代数の有限次元既約表現の分類をした後、それに付随するヤングアン代数の Drinfeld 実現を紹介する。

茂地圭一

Title: $U_q(sl_2)$ の余イデアル部分代数の標準基底について

Abstract: $U_q(sl_2)$ の余イデアル部分代数の有限次元表現のテンソル積における標準基底を図形を用いた計算を通して明示的に与える。まず、 B 型の Hecke 代数の Kazhdan-Lusztig 多項式をある種の図形の数え上げの母関数として捉える。この対応を用いて、(双対) 標準基底が放物型 Kazhdan-Lusztig 基底に射影を施したものと示すことができる。また双対標準基底上の余イデアル部分代数の作用も明示的に与え、この作用が正值性を持つことを示す。応用として、余イデアル部分代数の双対標準基底上での固有系を考える。全ての固有値を与え、特に多重度が1の固有関数の明示公式を示す。この固有関数も正值性を持っていることを示し、 $q = 1$ の時に対称性をもったバイナリ行列の数え上げと関係しているという予想を紹介する。

松村朝雄 (岡山理科大)

Title: K 理論シューベルト類の行列式・Pfaffian 公式と Vexillary 置換

Abstract: グラスマン多様体のコホモロジーのシューベルト類は同語反復束の Chern 類を成分とする行列式で明示的に記述される (Kempf-Laksov の公式)。一方、シンプレクティック等方型グラスマン多様体のシューベルト類は同様に Pfaffian で記述される (Pragacz, Kazarian, Ikeda, Ikeda-Matsumura)。これらの公式は Thomas Hudson 氏と池田岳氏、成瀬弘氏との共同研究で K 理論に拡張された ([HIMN], 2015)。本講演では、この K 理論の [HIMN] の公式たちを一般旗多様体のシューベルト類に拡張することについて解説する。[HIMN] の手法はシューベルト多様体を定義するシューベルト条件の並び方で「旗型 (Vexillary)」と呼ばれるべき条件を満たしているものについてはすべ

て適用される。コホモロジーについては Fulton-Anderson の研究があるが、その結果も含めた最新の結果を説明したい。この結果は Thomas Hudson 氏との共同研究による。

山川大亮 (東京工業大学大学院・理工学研究科)

Title: 有理型接続と籠多様体

Abstract: Crawley-Boevey による籠多様体を用いた加法的 Deligne-Simpson 問題の解決をきっかけとして、近年射影直線上の有理型接続のモジュライ空間と籠多様体との関係が注目されている。本講演では、廣惠一希氏と講演者による最近の結果も含めこの話題に関連した研究を紹介する。

大矢 浩徳 (東京大学大学院数理科学研究科)

Title: Representations of quantized function algebras and the transition matrices from Canonical bases to PBW bases

Abstract: Let G be a connected simply connected simple complex algebraic group and \mathfrak{g} the corresponding simple Lie algebra. In this talk, I will explain our calculation method of the transition matrices from the canonical basis to the PBW bases of the positive part $U_q(\mathfrak{n}^+)$ of the quantized enveloping algebra $U_q(\mathfrak{g})$. We use the common structure of $U_q(\mathfrak{n}^+)$ and the specific irreducible representations of the quantized function algebra $\mathbb{Q}_q[G]$, which has recently been pointed out by Kuniba, Okado and Yamada (SIGMA. 9 (2013)).

I will mention also the relation between our method and another method.

松本 久義 (東京大学大学院数理科学研究科)

Title: $\mathfrak{gl}(n, \mathbb{C})$ のスカラー型一般化バルマ加群の間の準同型

Abstract: An induced module of a complex reductive Lie algebra from a one-dimensional representation of a parabolic subalgebra is called a scalar generalized Verma module. In this talk, we give a classification of homomorphisms between scalar generalized Verma modules of $\mathfrak{gl}(n, \mathbb{C})$. In fact such homomorphisms are compositions of elementary homomorphisms.