

# AGU 表現論セミナー

## 表現論のランドスケープ

### Landscape of Representation Theory

Date: 2024年8月1日(木)–8月2日(金) August 1st (Thu)–2nd (Fri), 2024

Place: 青山学院大学工学部 相模原キャンパス L603室 (L棟6階)  
〒252-5258 相模原市中央区 淵野辺 5-10-1  
Room L603, Department of Mathematics, Aoyama Gakuin University

世話人: 西山享 (青山学院大学) Kyo Nishiyama (AGU)

#### • August 1st, 2024 (Thursday)

**10:00 – 11:00:** 田内大渡 (青学理工) Taito Tauchi (AGU)  
Equivariant algebraic enhanced de Rham functor

**11:20 – 12:20:** 阿部紀行 (東大数理) Noriyuki Abe (Univ Tokyo)  
 $p$  進 Banach 主系列表現の既約性について

**13:30 – 14:20:** 中桐正人 (東大数理) Masato Nakagiri (Univ Tokyo)  
シフト Young 盤に対する Worley-Sagan insertion 及び Haiman の mixed insertion の拡張とそれらの間の双対性

**14:40 – 15:30:** 小原和馬 (東大数理) Kazuma Ohara (Univ Tokyo)  
Types for Bernstein blocks and their Hecke algebras, I

**15:50 – 16:50:** 堀口達也 (宇部工専) Tatsuya Horiguchi (NIT Ube College)  
Regular nilpotent partial Hessenberg varieties

**17:10 – 18:00:** 村田遼人 (東大数理) Haruto Murata (Univ Tokyo)  
Affine highest weight structures on module categories over quiver Hecke algebras

#### • August 2nd, 2024 (Friday)

**10:00 – 11:00:** 阿部拓 (岡山理科大) Hiraku Abe (OUS)  
Peterson variety と トーリック 幾何

**11:20 – 12:20:** 小原和馬 (東大数理) Kazuma Ohara (Univ Tokyo)  
Types for Bernstein blocks and their Hecke algebras, II

# アブストラクト

- 阿部紀行（東大数理） Noriyuki Abe (Univ Tokyo)

$p$  進 Banach 主系列表現の既約性について

$p$  進 Banach 空間上における連続な表現を  $p$  進 Banach 表現という.  $p$  進群に対して,  $p$  進 Banach 表現の意味での主系列表現が定義される. この表現の既約性に関する判定法について説明をする. また, この判定法に基づき既約な主系列表現の例を与える. 本研究はトロント大学の F. Herzig 氏との共同研究である.

- 阿部拓（岡山理科大） Hiraku Abe (OUS)

Peterson variety とトーリック幾何

Peterson variety は, 旗多様体の量子コホモロジー環を記述するために Dale Peterson によって導入され, 現在では Hessenberg variety の一種としても知られる代数多様体である. Peterson variety 自身のコホモロジー環については, 原田-堀口-柘田による明示的な表示が知られており, この表示を用いると, Peterson variety のコホモロジー環がある toric orbifold のコホモロジー環と同型であることが見てとれる. これら 2 つの代数多様体は同型ではないが, サイクルたちのなす環の間には自然な対応があるのである. 本講演では, この現象の観察から始め, その幾何学的な説明を与えたい. 本研究は華中科技大学の曾昊智氏との共同研究である.

- 小原和馬（東大数理） Kazuma Ohara (Univ Tokyo)

Types for Bernstein blocks and their Hecke algebras

$p$ -進体上定義された簡約代数群  $G$  の複素スムーズ表現全体からなる圏  $R(G)$  を理解することは整数論や保型形式などの文脈から重要な問題である. この際に有用な事実として, 圏  $R(G)$  は Bernstein block と呼ばれる充満部分圏の積に分解するということが知られている. したがって  $R(G)$  を理解するためにはそれぞれの Bernstein block の構造を理解すれば良い. 本講演ではある適切な仮定のもとで, 任意の Bernstein block が実は depth-zero block と呼ばれる非常に調べやすい特別な Bernstein block と圏同値であるという結果について紹介する. この結果は type の理論と呼ばれる理論と, ある Hecke 代数の同型を用いることで証明される. 本研究は Jeffrey Adler 氏, Jessica Fintzen 氏, Manish Mishra 氏との共同研究である.

- 田内大渡（青学理工） Taito Tauchi (AGU)

#### Equivariant algebraic enhanced de Rham functor

The irregular Riemann–Hilbert correspondence was established by A. D’Agnolo and M. Kashiwara, which states that there exists a fully faithful functor called the enhanced de Rham functor from the triangulated category of holonomic  $\mathcal{D}$ -modules to that of enhanced ind-sheaves. In this talk, we discuss an equivariant version of the enhanced de Rham functor in the algebraic setting. This talk is based on a joint work with Yohei Ito.

- 中桐正人（東大数理） Masato Nakagiri (Univ Tokyo)

#### シフト Young 盤に対する Worley-Sagan insertion 及び Haiman の mixed insertion の拡張とそれらの間の双対性

Worley-Sagan insertion と Haiman の mixed insertion はシフト Young 盤に対する insertion アルゴリズムであり、各々が  $n$  次対称群とある種のシフト Young 盤の対の集合の間の Robinson-Schensted 型対応を与える。また、この 2 つの insertion は互いに双対の関係にあることが知られている。ただし、双対であるとは、Worley-Sagan insertion によって置換  $w$  に tableau の対  $(P, Q)$  が対応するとき、Haiman の mixed insertion によって  $w^{-1}$  には  $(Q, P)$  が対応することを意味する。

本講演では、この 2 つの insertion を signed permutation に対する insertion へと双対性を保つように拡張した結果を紹介する。Sagan は Worley-Sagan insertion を signed permutation を含むある集合へ拡張して Worley-Sagan insertion の Knuth バージョンを定義しているが、本講演で紹介するものはそれとは異なる拡張である。拡張後の 2 つの insertion の間の双対性を示す際には、両者を Shimozono-White による doubly mixed insertion にある意味で埋め込み、既に知られている doubly mixed insertion の自己双対性を用いる。

- 堀口達也（宇部工専） Tatsuya Horiguchi (NIT Ube College)

#### Regular nilpotent partial Hessenberg varieties

Hessenberg variety は full flag variety の部分多様体である一方、partial Hessenberg variety は partial flag variety の部分多様体として定義される。本講演では、regular nilpotent partial Hessenberg variety に関する最近の研究結果について紹介する。

- 村田遼人 (東大数理) Haruto Murata (Univ Tokyo)

Affine highest weight structures on module categories over quiver Hecke algebras

箭 Hecke 代数是对称化可能 Kac-Moody Lie 代数  $\mathfrak{g}$  に付随して定義される次数つき代数であり, アフィン Hecke 代数との同型定理を通して対称群の表現論へも応用を持つ. また, 量子群の圏化の側面からも盛んに研究されている. 実際, 有限次元次数つき加群圏の Grothendieck 群は量子群 (正確には  $U_q^-(\mathfrak{g})_{\mathbb{Z}[q, q^{-1}]}$ ) と同型であり, 加群の組成因子の問題は量子群における計算に帰着できる. しかし箭 Hecke 代数の加群は一般には完全可約でなく, 表現論を理解するには組成因子の決定のみでは不十分である. 完全可約性の成り立たない表現論を展開する枠組みとしては最高ウェイト圏が典型的で, そのアフィン版としてアフィン最高ウェイト圏というものがある. 本講演では箭 Hecke 代数の有限生成加群圏の重要な充満部分圏  $\mathcal{C}_w^{f.g.}$  ( $w$  はワイル群の元) がアフィン最高ウェイト圏の構造を持つという結果について紹介する. この結果は有限次元半単純リー代数  $\mathfrak{g}$  に付随する場合には, Brundan-Kleshchev-McNamara によりケースバイケースの計算に基づいて証明されていた. 講演者は determinantal 加群の R-行列を調べるという全く異なるアプローチで統一的な証明を与え, 結果を任意の対称化可能 Kac-Moody Lie 代数  $\mathfrak{g}$  に付随する場合にまで一般化した.