



研究室 理学部 A 館 443 号室 (内線 2416)

電子メール hayashi@math.nagoya-u.ac.jp

所属学会 日本数学会

研究テーマ

- 古典群、量子群の表現論
- ホップ代数とその一般化

研究テーマの概要

量子群とその表現論を専門にしています。量子群とは、群ではないものの、大らかな気持ちで眺めれば群に似てなくもないようなある種の代数系で、数理論理学、代数群、低次元位相幾何学、組み合わせ論、作用素環論など数学の様々な分野と密接な関連を持っております。私自身も、量子群と他の分野との関連を意識しながら研究をしてきました。例えば、下記の論文 [2] では、計算機による近似計算を量子群による計算に置き換えることにより、作用素環論のある重要な分類定理の証明を簡易化しております。また論文 [3] では、格子模型から結び目不変量を構成する手法と量子群との関係を明確化することにより、前者の精密化と一般化を与えております。

量子群という用語は、量子展開環 (ドリinfeld-神保代数) とよばれる双代数の別名として用いられることも多いのですが、私の研究では、双代数より、より一般的な、面代数、あるいは垂双代数 (bialgebroid) というものも考察の対象としております。面代数は、統計力学の面型格子模型 (IRF 模型) と呼ばれる対象から抽出された代数系で、双代数の一般論の多くはこの枠組みでも議論することが可能です。さらに [4] では、共形場理論等で重要な半単純テンソル圏と呼ばれる構造から、面代数を自然に構成する標準淡中双対性というものが与えられております。

最近では標準淡中双対性 (より正確には標準ファイバー関手) を用いて、環構造を持つような表現の既約分解を、具体的に記述することを考えております。

$$\begin{array}{ccc}
 & \mathcal{E} & \\
 & \mathcal{F}^*(G, X) \cong \mathcal{H}^*(G, \Gamma) & \\
 \swarrow & & \searrow \\
 \mathcal{V}(G, X \times X) \cong \mathcal{F}(G, X) & & \mathcal{H}(G, \Gamma) \cong \mathcal{V}(\Gamma \times \Gamma, G) \\
 \Downarrow D & & \Downarrow C \\
 \mathbb{K}G & \longleftrightarrow & (\mathbb{K}G)^*
 \end{array}$$

主要論文・著書

- [1] T. Hayashi, Sugawara operators and Kac-Kazhdan conjecture, *Invent. Math.*, **94** (1988), no. 1, 13-52.
- [2] T. Hayashi, Quantum group symmetry of partition functions of IRF models and its application to Jones' index theory, *Commun. Math. Phys.*, **157** (1993), 331-345.
- [3] T. Hayashi, Coribbon Hopf (face) algebras generated by lattice models. *J. Algebra*, **233** (2000), 614-641.
- [4] T. Hayashi, A brief introduction to face algebras, in *New trends in Hopf algebra theory, La Falda 1999*, *Contemp. Math.* 267, Amer. Math. Soc., 2000, pp. 161-176.
- [5] T. Hayashi, A decomposition rule for certain tensor product representations of the symmetric groups, *Journal of Algebra*, **434** (2015) 46-64

経歴

- 1988年 名古屋大学大学院理学研究科博士課程後期課程退学
- 1988年 名古屋大理学部助手
- 1995年 名古屋大学大学院多元数理科学研究科助教授

学生へのメッセージ

博士前期課程（修士課程）における少人数クラスのテーマとしては、

量子群と結晶基底, 無限次元リー環, ホップ代数

などが挙げられます. テキストとして代表的なものには、

1. 神保道夫, 量子群とヤング・バクスター方程式, シュプリンガー・フェアラーク東京, 1990.
2. J. Hong and S.-J. Kang, *Introduction to Quantum Groups and Crystal Bases*, Amer. Math. Soc., 2002.
3. J. C. Jantzen, *Lectures on Quantum Groups*, American Mathematical Society, 1996.
4. C. Kassel, *Quantum Groups*, Graduate texts in Mathematics 155, Springer-Verlag, 1995.
5. 谷崎俊之, *リー代数と量子群*, 共立出版, 2002
6. V. G. Kac, *Infinite-Dimensional Lie Algebras*, 3rd ed., Cambridge Univ. Press, 1990.

などがあります. 量子群がどのようなものであるかについては、神保氏の教科書の序論を参考にしてください.

予備知識として必要なものとして、線形代数, とりわけ抽象ベクトル空間の基本的事項があります. 群や環と加群なども知っていることが望ましいですが、知らない場合には、少人数クラスの時間中に解説をするなどして、必要に応じ補っていくこととなります. また、数理物理や組み合わせ論等にも、関心があることが望ましいです.

.