



研究室 多元数理科学棟 406 号室 (内線 5575)

電子メール nakanisi@math.nagoya-u.ac.jp

ウェブページ <http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~nakanisi/>

所属学会 日本数学会

研究テーマ

- 団代数, 無限可積分系

研究テーマの概要

私は 2008 年ごろから団代数 (cluster algebras) の基礎と応用に関する研究を行なっている。

団代数は, 2000 年ごろに Fomin と Zelevinsky が Lie 理論に現れる可換代数を「Laurent 現象」の観点からの一般化したものとして導入した可換代数のクラスである。例えば, Grassmann 多様体や二重 Bruhat 複体の座標環がそのプロトタイプである。また, Fomin-Zelevinsky に影響を受けつつも, ほぼ同時期に Fock と Goncharov が Teichmüller 空間の観点から, また, Gekhtman, Shapiro, Veinshtein が離散力学系の Poisson 構造の観点から, 本質的に独立に団代数と同等の概念に到達したことも大変意義深い。その後, 団代数は, ルート系のある種の拡張理論であり, 様々な数学の分野に横断的に現れる代数的組合せ論的構造であることが徐々に認識され, 現在でも様々な分野において活発に研究されている。また, 団代数の定式化においてトロピカル半体が内在していることも特筆すべき点であり, これによりトロピカル代数系や区線形系に対する応用が自然と現れるのである。

これについては私はさまざまな共同研究者と共に以下のような結果を得た。

- 共形場理論を起源に持つ様々な T-system と Y-system の周期性と付随するダイログ恒等式予想の解決
- 団代数の周期に付随するダイログ恒等式の導出とその量子化
- 団代数におけるトロピカル双対性
- 有限型団代数の c ベクトルと d ベクトルのダイアグラム表示
- sine-Gordon 型 Y-system の多面体の三角分割による定式化および周期性と付随するダイログ恒等式予想の解決
- 完全 WKB 解析における Stokes 現象の団代数の変異による定式化
- 一般団代数の種子の構造
- 一般団代数の周期に付随する高次ダイログ恒等式の導出とその量子化
- 団代数の周期に付随するダイログ恒等式の古典力学の定式化による再導出

団代数はその基礎にまだ未整備な部分がある一方で, その応用については今後もさまざまな方向におおいに発展することが期待される。そのため, 団代数の基礎と応用の研究をひきつづき行いたい。

主要論文・著書

以下は全て arXiv で preprint 版が入手可能

完全な論文リストは以下の web サイトを参照

<http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~nakanisi/research/publications.html>

- [1] Atsuo Kuniba, Tomoki Nakanishi, Junji Suzuki, Functional relations in solvable lattice models: I. Functional relations and representation theory, Int. J. Mod. Phys. A9 (1994) 5215–5366.

- [2] Atsuo Kuniba, Tomoki Nakanishi, Bethe equation at $q=0$, M"obius inversion formula, and weight multiplicities: II. X_n case, J. Alg. 251 (2002) 577–618.
- [3] Atsuo Kuniba, Tomoki Nakanishi, Zengo Tsuboi, The canonical solutions of the Q-systems and the Kirillov-Reshetikhin conjecture, Commun. Math. Phys. 227 (2002) 155–190.
- [4] Wakako Nakai, Tomoki Nakanishi, Paths, tableaux and q-characters of quantum affine algebras: the C_n case, SIGMA 3 (2007) 078, 20 pages.
- [5] Tomoki Nakanishi, Dilogarithm identities for conformal field theories and cluster algebras: simply laced case, Nagoya Math. J. 202 (2011) 23–43.
- [6] Rei Inoue, Osamu Iyama, Bernhard Keller, Atsuo Kuniba, Tomoki Nakanishi, Periodicities of T and Y-systems, dilogarithm identities, and cluster algebras I: Type B_r , to appear in Publ. RIMS 49 (2013) 1–42.
- [7] Kohei Iwaki, Tomoki Nakanishi, Exact WKB analysis and cluster algebras, J. Phys. A: Math. Theor. 47 (2014) 474009.
- [8] Michael Gekhtman, Tomoki Nakanishi, Dylan Rupel, Hamiltonian and Lagrangian formalisms of mutations in cluster algebras and application to dilogarithm identities, J. Integrable Syst. 2 (2017) 1–35.

経歴

- 1990年 東京大学大学院理学研究科博士課程修了
- 1990年 名古屋大学理学部助手
- 1994年 名古屋大学理学部助教授
- 1995年 名古屋大学大学院多元数理科学研究科助教授
- 2007年 名古屋大学大学院多元数理科学研究科准教授
- 2014年 名古屋大学大学院多元数理科学研究科教授

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、団代数を中心として、必要に応じてリー代数、量子群、コクセター群など関連した話題を取り上げる予定である。これらの学習を通して、後期課程や企業において自立した研究者に成り得るための基礎力・知識・観点・展望を育成する。