



研究室 多元数理科学棟 306 号室 (内線 5601)

電子メール [awata@math.nagoya-u.ac.jp](mailto:awata@math.nagoya-u.ac.jp)

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

所属学会 日本数学会

## 研究テーマ

- 量子場の理論
- 無限次元代数の表現論
- 対称関数

## 研究テーマの概要

重力を含む相互作用の統一理論として有力視されている超弦理論は現在の所、最も包括的な理論で、その性質を理解する事は現代科学の最大の課題の一つです。超弦理論の更なる理解に欠かせない事は、その新しい幾何的構造及び代数的構造を把握することであると言えます。そこで、この根本にある数理的基本構造を解析する事を目的として研究を行っています。

これまでの研究テーマは主に、ヴィラソロ代数、W代数やアフィンリー代数などに代表される無限次元代数の表現論およびそれらの対称性を持つ量子場の理論、つまり超弦理論、共形場理論、2次元可解模型や位相的場の理論などの解析です。なかでも特に(量子変形)クニズニック-ザモロドチコフ方程式、ジャック多項式やマクドナルド多項式、およびネクラソフ分配関数などの性質を調べています。

## 主要論文・著書

- [1] with Akihiro Tsuchiya and Yasuhiko Yamada, "Integral formulas for the WZNW correlation functions," Nuclear Physics **B365** (1991), 680–696.
- [2] with Satoru Odake and Jun'ichi Shiraishi, "Free Boson realization of  $U_q(\widehat{sl}_N)$ ," Communications in Mathematical Physics **162** (1994), 61–83
- [3] with Masafumi Fukuma, Yutaka Matsuo and Satoru Odake, "Representation Theory of the  $W_{1+\infty}$  Algebra," Progress of Theoretical Physics, Supplement **118** (1995), 343–373
- [4] with Harunobu Kubo, Satoru Odake and Jun'ichi Shiraishi, "Quantum  $W_N$  Algebras and Macdonald Polynomials," Communications in Mathematical Physics **179** (1996), 401–416
- [5] with Miao Li, Djordje Minic and Tamiaki Yoneya, "On the Quantization of Nambu Brackets," Journal of High Energy Physics 0102 (2001) 013
- [6] with Hiroaki Kanno, "Instanton counting, Macdonald function and the moduli space of D-branes," Journal of High Energy Physics 0505 (2005) 039.
- [7] with Yasuhiko Yamada, "Five-dimensional AGT Conjecture and the Deformed Virasoro Algebra," Journal of High Energy Physics 1001 (2010) 125.
- [8] with Boris Feigin and Jun'ichi Shiraishi, "Quantum Algebraic Approach to Refined Topological Vertex", Journal of High Energy Physics 1203 (2012) 041.
- [9] "Jack 多項式の物理," 数理科学 **399** (1996), 12–19
- [10] with 久保晴信, 守田佳史, 小竹 悟, 白石潤一, "共形場理論を越えて: 変形ビラソロ代数が開く扉," 日本物理学会誌 **57** (1997), 170–180 (3月号解説).

- [11] “多体問題の話題から：マクドナルド多項式をめぐる,” 数理物理への誘い 3 江沢洋編, 45–69, 遊星社 2000.
- [12] “頂点作用素の物理,” 数理物理への誘い 6 小嶋泉編, 11–36, 遊星社、2006.

## 経歴

- 1993年 北海道大学大学院 理学研究科物理学専攻 博士課程 修了
- 1993年 京都大学 基礎物理学研究所 非常勤講師
- 1994年 京都大学 数理解析研究所 学振特別研究員
- 1995年 京都大学 基礎物理学研究所 学振特別研究員
- 1996年 Enrico Fermi Institute and James Frank Institute of University of Chicago, Visiting Scholar
- 1998年 京都大学 基礎物理学研究所 COE 研究員
- 1999年 名古屋大学 多元数理科学研究科 助教授

## 学生へのメッセージ

- 今までに少人数クラスで扱ったテーマ、テキスト、  
B. Zwieback, “A First Course in String Theory”, Cambridge univ. press, 2004.  
鈴木淳史著, 別冊 数理科学 SGC ライブラリ 47, “現代物理数学への招待, — ランダムウォークからひろがる多彩な物理と数理 —”, サイエンス社, 2006.  
白石潤一著, 別冊 数理科学 SGC ライブラリ 28, “量子可積分入門 Lectures on Quantum Integrable Systems”, サイエンス社, 2003.  
清水明著, 新物理学ライブラリ 別巻 2, “新版 量子論の基礎 その本質のやさしい理解のために”, サイエンス社, 2004.  
九後汰一郎著, 新物理学シリーズ 23, “ゲージ場の量子論 I,II”, 培風館, 1989.
- 今までに卒業研究で扱ったテーマ、テキスト、  
砂川重信著, 物理の考え方 4, “量子力学の考え方”, 岩波書店, 1993.  
伊藤秀一著, 共立講座 21 世紀の数学 11, “常微分方程式と解析力学”, 共立出版, 1998.  
吉田耕作著, 数理解析とその周辺 5, “物理数学概論”, 産業図書, 1974.  
示野信一著, 別冊 数理科学 SGC ライブラリ 88, “演習形式で学ぶ リー群リー環”, サイエンス社, 2012
- 今後少人数クラスで扱うことを考えているテーマ、テキスト、
- 学生に学んできてほしいこと、
- 当該分野の基本的な文献,  
山田泰彦著, “共形場理論入門”, 培風館, 2006.  
J. Polchinski, “String Theory”, Cambridge univ. press, 1998.  
V. Kac, “Infinite dimensional Lie algebras”, Cambridge univ. press, 1990.  
I.G. Macdonald, “Symmetric functions and Hall polynomials”, Second Edition, Oxford University Press, 1995.