

## 1. 学歴

---

- 1974年 3月 東京大学理学部数学科卒業  
1976年 3月 東京大学大学院理学系研究科数学専門課程修士課程修了  
1979年 3月 東京大学大学院理学系研究科数学専門課程博士課程修了  
1979年 3月 理学博士取得

## 2. 職歴・研究歴

---

- 1979年 12月 一橋大学商学部講師  
1985年 11月 一橋大学商学部助教授  
1992年 3月 オハイオ州立大学客員研究員(1994年3月まで)  
1995年 4月 一橋大学商学部教授  
1996年 4月 一橋大学経済学部教授  
1998年 4月 一橋大学大学院経済学研究科教授

## 3. 学内教育活動

---

### A. 担当講義名

#### (a) 学部学生向け

微分積分 , 微分積分 , 線型代数 , 線型代数 , 集合と位相 , 情報リテラシー , 代数学

#### (b) 大学院

数理構造

### B. ゼミナール

学部後期 , 大学院

### C. 講義およびゼミナールの指導方針

1, 2年生向けの微分積分, 線型代数は, 大学における数学教育への入門として, 高等学校における数学との接続を十分配慮しつつ授業を進めている。理論的な面には深入りせず, 主として計算技法の習得に重点を置いている。授業時間中に例題を説明し, また演習問題を課して解答をレポートとして提出させている。集合と位相では, 数学を学ぶ上で必要な基礎的概念を説明している。代数学では, 1, 2年次の微分積分と線型代数を基礎とし, 理論的な面も含めて, 数学的な概念を使いこなせるようになることを目標にしている。数理構造では, 題材を絞り, 具体例から始めて抽象的な考え方ができるような内容のものを講義している。

学部ゼミナールでは, 報告者の学生が決められたテキストの内容を説明し, それをもとに全員で議論する形式をとっている。今後はコンピュータを用いた計算実験も取り入れたいと考えている。卒業論文のテーマは, 各自で決めるようにしている。勉強の成果をまとめる作業を通して, 一段と理解が深まるようになる。大学院ゼミナールでは, 数理的な理論を自分で展開できるようになることが求められる。

## 4. 主な研究テーマ

---

- (1) 頂点作用素代数
- (2) 表現論
- (3) 群論

数理論理学における共形場理論の数学的な基礎付けとして 1980 年代に研究が始まった頂点作用素代数は、結合代数やリー環などを内包する豊富な構造を持ち、様々な方向から活発に研究されている。頂点作用素代数の重要な例として、格子から定義されるものがある。この種の頂点作用素代数の構造を詳しく研究すること、また頂点作用素代数の構造がどのように自己同型群に反映するかを明らかにすることに、特に興味を持っている。

## 5. 研究活動

---

### A. 業績

#### (a) 著書・編書

『数理論理学への誘い6』(小嶋泉編) 遊星社, 2006 年 (第 2 話を執筆)

#### (b) 論文 (査読つき論文には\*)

- \* "Finite groups with a standard subgroup isomorphic to  $G_2(2^n)$ , " *Journal of the Faculty of Science, the University of Tokyo, Section IA*, Vol. 26, 1979, pp.1-52.
- \* "Finite groups with a standard subgroup isomorphic to  ${}^3D_4(2^{3n})$ , " *Journal of the Faculty of Science, the University of Tokyo, Section IA*, Vol. 26, 1979, pp.255-278.
- \* "Standard subgroups isomorphic to PSU(5,2), " *Journal of Algebra*, Vol. 58, 1979, pp.527-562.
- \* "Standard subgroups isomorphic to PSU(6,2) or SU(6,2), " *Journal of Algebra*, Vol. 61, 1979, pp.82-111.
- \* "Standard subgroups of type  $G_2(3)$ , " *Proceedings of Symposia in Pure Mathematics*, Vol. 37, 1980, pp.95-97.
- \* "Standard subgroups of type  $G_2(3)$ , " *Tokyo Journal of Mathematics*, Vol. 5, 1982, pp.49-84.
- 「FORTRAN77 による多数桁整数の演算」, 『一橋大学研究年報自然科学研究』第 24 巻, 1985 年, 159-226 頁。
- "A remark on the standard form problem for  ${}^2F_4(2^{2n+1})$ ,  $n \geq 1$ ," *Hitotsubashi Journal of Arts and Sciences*, Vol. 26, 1985, pp.47-60.
- \* "The characters of  $G_2(2^n)$ , " (with H. Enomoto), *Japanese Journal of Mathematics*, Vol. 12, 1986, pp.325-377.
- 「ある種のエータ積の乗法性について」, 『一橋大学研究年報自然科学研究』第 26 巻, 1987 年, 73-114 頁。
- \* "The characters of  $G_2(2^n)$  and its subgroups, " *Proceedings of Symposia in Pure Mathematics*, Vol. 47, Part II, 1987, pp.321-323.
- 「ある種の置換表現の分解について」, 『一橋論叢』第 100 巻第 3 号, 1988 年, 416-430 頁。
- 「ある種の置換群の subdegree」, 『一橋論叢』第 104 巻第 3 号, 1990 年, 298-312 頁。
- \* "A generalization of Kac-Moody algebras," (with K. Harada and M. Miyamoto), in *Groups, Difference Sets, and the Monster* (Proceedings of a Special Research Quarter at The Ohio State University), Walter de Gruyter, Berlin, 1996, pp.377-408.
- 「ある種の格子から定義される頂点作用素代数の最高ウェイトベクトル」, 『一橋論叢』第 120 巻第 3 号, 1998 年, 362-378 頁。
- \* "Decomposition of the vertex operator algebra  $V_{2A_3}$ , " (with C. Dong and C. H. Lam), *Journal of Algebra*, Vol. 222,

1999, pp.500-510.

- \* "Ternary codes and vertex operator algebras, " (with M. Kitazume and M. Miyamoto), *Journal of Algebra*, Vol. 223, 2000, pp.379-395.
- \* "Borwein identity and vertex operator algebras," (with M. Kitazume and M. Miyamoto), *Journal of Number Theory*, Vol. 82, 2000, pp.100-108.
- \* " $Z_2 \times Z_2$  codes and vertex operator algebras, " (with C. H. Lam), *Journal of Algebra*, Vol. 224, 2000, pp.268-291.
- \* "Decomposition of the moonshine vertex operator algebra as Virasoro modules, " (with M. Kitazume and C. H. Lam), *Journal of Algebra*, Vol. 226, 2000, pp.893-919.
- 「Virasoro 代数のフュージョンルールと頂点作用素代数」, 『一橋論叢』第 124 巻第 3 号, 2000 年, 421-436 頁。
- \* "Highest weight vectors with small weights in the vertex operator algebra associated with a lattice of type  $2A_n$ ," *Communications in Algebra*, Vol. 29, 2001, pp.1311-1324.
- \* "Decomposition of the vertex operator algebra  $V_{2D_7}$ ," (with C. Dong and C. H. Lam), *Communications in Contemporary Mathematics*, Vol. 3, 2001, pp.137-151.
- \* "A class of vertex operator algebras constructed from  $Z_8$  codes," (with M. Kitazume and C. H. Lam), *Journal of Algebra*, Vol. 242, 2001, pp.338-359.
- \* "Moonshine vertex operator algebra as  $L(1/2,0) \times L(7/10,0) \times L(4/5,0) \times L(1,0)$ -modules," (with M. Kitazume and C. H. Lam), *Journal of Pure and Applied Algebra*, Vol. 173, 2002, pp.15-48.
- \* "Highest weight vectors in the vertex operator algebra associated with a lattice of type  $2D_7$ ," *Communications in Algebra*, Vol. 30, 2002, pp.5065-5089.
- \* " $Z_3$ -twisted representations of lattice vertex operator algebras, " (with C. H. Lam), *Communications in Algebra*, Vol. 31, 2003, pp.3001-3020.
- \* "3-State Potts model, moonshine vertex operator algebra and  $3A$ -elements of the monster group, " (with M. Kitazume and C. H. Lam), *International Mathematics Research Notices*, 2003, No. 23, pp.1269-1303.
- \* "Decomposition of the lattices vertex operator algebra  $V_{2A_1}$ ," (with C. H. Lam), *Journal of Algebra*, Vol. 272, 2004, pp.614-624.
- \* " $Z_3$  symmetry and  $W_3$  algebra in lattice vertex operator algebras, " (with C. Dong, C. H. Lam, K. Tanabe, and K. Yokoyama), *Pacific Journal of Mathematics*, Vol. 215, 2004, pp.245-296.
- \* "Tricritical 3-state Potts model and vertex operator algebras constructed from ternary codes, " (with C. H. Lam), *Communications in Algebra*, Vol. 32, 2004, pp.4197-4219.
- \* "McKay's observation and vertex operator algebras generated by two conformal vectors of central charge  $1/2$ , " (with C. H. Lam and H. Yamauchi), *International Mathematics Research Papers*, No. 2005: 3, 2005, pp.117-181.
- \* "Vertex operator algebras, extended  $E_8$  diagram, and McKay's observation on the Monster simple group, " (with C. H. Lam and H. Yamauchi), to appear in *Transaction of the American Mathematical Society*.
- \* "The fixed point subalgebra of a lattice vertex operator algebra by an automorphism of order three, " (with K. Tanabe), to appear in *Pacific Journal of Mathematics*.

#### (d) その他

- " $Z_3$  orbifold of lattice VOA and  $W_3$ -algebra," 研究集会「組合せ論的数論と代数的組合せ論」(2002 年 11 月 21 日, 山形大学)報告集。
- "Irreducible modules for  $W_3$ -algebra, " 研究集会「代数的組合せ論」(2002 年 12 月 18 日, 京都大学数理解析研究

所), 数理解析研究所講究録 1327, 2003 年 6 月, 137-147 頁。

「モンスターの位数 3 の元を求めて」, 第 15 回有限群論草津セミナー (2003 年 8 月 2 日, 草津セミナーハウス) 報告集, 81-86 頁。

「格子頂点作用素代数の位数 3 のオービフォルド」, 第 16 回有限群論草津セミナー (2004 年 7 月 31 日, 草津セミナーハウス) 報告集。

「頂点作用素代数のオービフォルド」, 第 49 回代数学シンポジウム(2004 年 8 月 4 日, 仙台国際センター) 報告集。

「モンスター単純群と頂点作用素代数」, 数理物理 2004 予稿集, 2004 年 8 月, 18-65 頁。

"Ternary code VOA and an automorphism of order 3," (田辺顕一郎と共著), 数理解析研究所講究録 1476, 2006 年 3 月, 12 - 20 頁。

"Fixed point subalgebras of lattice vertex operator algebras by an automorphism of order three," (with K. Tanabe), プレプリント, 2006 年。

"Representations of a fixed point subalgebra of a class of lattice vertex operator algebras by an automorphism of order three," (with K. Tanabe), プレプリント, 2006 年。

"Character tables of the association schemes coming from the action of  $G_2(q)$  on hyperplanes of type  $O_6(q)$ ," (with E. Bannai, S. Y. Song), プレプリント, 2006 年。

## B. 最近の研究活動

### (a) 国内外学会発表

"Vertex operator algebras with order three symmetry," Fourth Shanghai Conference on Combinatorics, Shanghai Jiao Tong University, China, 2002 年 5 月 28 日。

"Small order elements in the monster and symmetries of vertex operator algebras," ICM Satellite Conference in Algebra and Related Topics, The Chinese University of Hong Kong, Hong Kong, 2002 年 8 月 15 日。

" $Z_3$  orbifold of lattice VOA and  $W_3$ -algebra," 研究集会「組合せ論的数論と代数的組合せ論」, 山形大学, 2002 年 11 月 21 日。

"Irreducible modules for  $W_3$ -algebra," 研究集会「代数的組合せ論」, 京都大学数理解析研究所, 2002 年 12 月 1 日。

" $Z_3$  symmetry and  $W_3$  algebra in lattice vertex operator algebras," 日本数学会年会, 東京大学, 2003 年 3 月 25 日。

「モンスターの位数 3 の元を求めて」, 第 15 回有限群論草津セミナー, 草津セミナーハウス, 2003 年 8 月 2 日。

" $Z_3$ -orbifold of lattice vertex operator algebras," The Second East Asian Conference on Algebra and Combinatorics, An International Conference of Kyushu University 21st Century COE Program, Kyushu University, 2003 年 11 月 21 日。

"McKay's observation on the Monster and vertex operator algebras," (with C. H. Lam and H. Yamauchi), 日本数学会年会, 筑波大学, 2004 年 3 月 31 日。

" $Z_3$  orbifold and  $Z_3$  symmetry of lattice vertex operator algebras," International Conference on Infinite Dimensional Lie Theory, Chinese Academy of Sciences, Beijing, 2004 年 7 月 22 日。

「格子頂点作用素代数の位数 3 のオービフォルド」, 第 16 回有限群論草津セミナー, 草津セミナーハウス, 2004 年 7 月 31 日。

「頂点作用素代数のオービフォルド」, 第 49 回代数学シンポジウム, 仙台国際センター, 2004 年 8 月 4 日。

「モンスター単純群と頂点作用素代数」, 数理物理 2004, 東京大学, 2004 年 8 月 21 日, 22 日, 23 日 (3 日間の連

続講演)。

- "Irreducible modules for a  $Z_3$ -orbifold of lattice VOA," (田辺顕一郎と共同), 日本数学会年会, 日本大学, 2005年3月27日。
- "The fixed point subalgebra of a lattice vertex operator algebra by an automorphism of order three," (田辺顕一郎と共同), 第22回代数的組合せ論シンポジウム, 愛媛大学, 2005年6月27日。
- "Ternary code VOA and orbifold of order 3," (with K. Tanabe), 第17回有限群論草津セミナー, 草津セミナーハウス, 2005年9月5日。
- "McKay's observation and vertex operator algebras generated by two conformal vectors of central charge  $1/2$ ," (C.H. Lam, 山内博と共同), 日本数学会秋季総合分科会, 岡山大学, 2005年9月20日。
- "Ternary code VOA and an automorphism of order 3," (田辺顕一郎と共同), 研究集会「代数的組み合わせ論とその周辺」, 京都大学数理解析研究所, 2005年10月3日。
- "Simple modules for a  $Z_3$  orbifold of ternary code VOA," ワークショップ「Vertex Algebras in Nara」, 奈良女子大学, 2005年11月5日。
- 「コードに付随する格子頂点作用素代数の位数3のオービフォルド」, (田辺顕一郎と共同), 日本数学会年会, 中央大学, 2006年3月29日。
- " $Z_3$ -orbifold of lattice VOAs, Conference on Groups, VOAs, and Related Structures in Honor of Koichiro Harada, The Ohio State University, 2006年6月13日。
- "Fixed point subalgebras of lattice vertex operator algebras by an automorphism of order three," (田辺顕一郎と共同), 研究集会「群論とその周辺」, 京都大学, 2006年12月20日。

## (b) 国内研究プロジェクト

- 「格子頂点作用素代数の部分代数の研究」, 日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(C), 2001-2002年度, 研究代表者。
- 「頂点作用素代数のオービフォルドの研究」, 日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(C), 2003-2004年度, 研究代表者。
- 「有限単純群と符号・格子・頂点作用素代数」, 日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(B), 2003-2006年度, 研究分担者。
- 「格子頂点作用素代数の内部に現れるW代数の研究」, 日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(C), 2005-2007年度, 研究代表者。

## 6. 学内行政

---

### (a) 部所長・評議員等

評議員(2004年4月-2006年3月)

### (b) 学内委員会

視聴覚教育委員会委員 (2002年4月-2003年3月)

評価委員会委員 (2005年4月-)

## 7. 学外活動

---

### (b) 参加学会および学術活動

日本数学会

American Mathematical Society

Zentralblatt Math のレビューアー