

河東 泰之 (KAWAHIGASHI Yasuyuki)

A. 研究概要

前に Longo と共に, moonshine 頂点作用素代数の作用素環版を構成した. それは, 自己同型群が Monster で, character が, j -関数になるのであった. 今回はその super 版を, Conway 群 Co_1 について, Duncan の頂点作用素代数の構成を元に構成した.

Connes の非可換幾何学で多様体に当たる概念は spectral triple である. Carpi, Hillier, Longo と共に, super Virasoro algebra のある表現から spectral triple の net を構成し, 超共形場理論と非可換幾何学を関係づけた.

We constructed an operator algebraic counterpart of the Moonshine vertex operator algebra with Longo before. Its automorphism group is the Monster group and its character is the modular elliptic j -function without the constant term. We have now constructed its “super” analogue for Conway’s sporadic group Co_1 , following work of Duncan for an enhanced super vertex operator algebra.

The notion of a spectral triple gives a “noncommutative manifold” in the framework of noncommutative geometry of Connes. With Carpi, Hillier and Longo, we have constructed a net of spectral triples from a certain representation of the super Virasoro algebra. This gives a bridge between superconformal field theory and noncommutative geometry.

B. 発表論文

1. Y. Kawahigashi and R. Longo: “Classification of local conformal nets: Case $c < 1$ ”, Ann. of Math. **160** (2004) 493–522.
2. Y. Kawahigashi, N. Sato and M. Wakui: “ $(2+1)$ -dimensional topological quantum field theory from subfactors and Dehn surgery formula for 3-manifold invariants”, Adv. Math. **195** (2005) 165–204.
3. Y. Kawahigashi and R. Longo: “Classification of two-dimensional local conformal nets with $c < 1$ and 2-cohomology vanishing for tensor categories, Commun. Math. Phys. **244** (2004) 63–97.

4. Y. Kawahigashi: “Topological quantum field theories and operator algebras”, in “Quantum Field Theory and Noncommutative Geometry”, Lect. Notes in Phys. **662**, Springer Verlag, (2005) 241–253.
5. Y. Kawahigashi: “Classification of operator algebraic conformal field theories in dimensions one and two”, in “XIVth International Congress on Mathematical Physics”, World Scientific (2005) 476–485.
6. Y. Kawahigashi and R. Longo: “Noncommutative spectral invariants and black hole entropy”, Commun. Math. Phys. **257** (2005) 193–225.
7. Y. Kawahigashi and R. Longo: “Local conformal nets arising from framed vertex operator algebras”, Adv. Math. **206** (2006) 729–751.
8. Y. Kawahigashi, R. Longo, U. Pennig and K.-H. Rehren: “Classification of non-local chiral CFT with $c < 1$ ”, Commun. Math. Phys. **271** (2007) 375–385.
9. C. Carpi, Y. Kawahigashi and R. Longo: “Structure and classification of superconformal nets”, Ann. Henri Poincaré **8** (2008) 1069–1121.
10. S. Carpi, R. Hillier, Y. Kawahigashi and R. Longo: Spectral triples and the super-Virasoro algebra, preprint 2008, arXiv:0811.4128.

C. 口頭発表

1. Super moonshine and operator algebras, “Topics in von Neumann algebras”, BIRS (Canada), March 2008.
2. Moonshine and operator algebras, Colloquium, Vanderbilt University (U.S.A.), April 2008.
3. Superconformal field theory, super moonshine and operator algebras, “Shanks Workshop on Subfactors and Planar Algebras”, Nashville (U.S.A.), April 2008.

4. Topological quantum field theory and operator algebras, Colloquium, Rice University (U.S.A.), April 2008.
 5. Moonshine and operator algebras, Linear Analysis Seminar, Texas A&M University (U.S.A.), April 2008.
 6. Super moonshine and operator algebras, “The 22nd International Conference on Operator Theory”, Timișoara (Romania), July 2008.
 7. Super moonshine and operator algebras, “ C^* -Algebras”, Oberwolfach (Germany), August 2008.
 8. Moonshine, pariah groups and operator algebras, “Von Neumann Algebras and Ergodic Theory of Group Actions”, Oberwolfach (Germany), October 2008.
 9. 一般ムーンシャインと作用素環, 作用素論・作用素環論研究集会, 大阪, 2008年11月.
 10. Superconformal field theory, vertex algebras and operator algebras, Infinite-dimensional algebra seminar, MIT (U.S.A.), February 2009.
- D. 講義
1. 数学 I・同演習: 理科 II, III 類 1 年生向けの微分積分学。(教養学部前期課程講義)
 2. 全学自由研究ゼミナール: 英語による “How Euler did it” (Math. Assoc. Amer.) の輪講。(教養学部前期課程講義)
- E. 修士・博士論文
1. (修士) 関根 良紹 (Sekine Yoshitsugu): On the electron-phonon interacting system
- F. 対外研究サービス
1. *Communications in Mathematical Physics* の editor.
 2. *International Journal of Mathematics* の chief editor.
3. *Japanese Journal of Mathematics* の managing editor.
 4. *Journal of Mathematical Physics* の editor.
 5. *Journal of Mathematical Sciences, the University of Tokyo* の editor-in-chief.
 6. *Reviews in Mathematical Physics* の associate editor.
 7. 日本数学会「第 4 回高木レクチャー」(京都大学大学院理学研究科, 2008 年 6 月 21 日) のオーガナイザー.
 8. Program: “Operator Algebras and Conformal Field Theory”, Erwin Schrödinger Institute, Austria (2008 年 8 月 25 日 ~ 12 月 14 日) のオーガナイザー.
 9. Workshop: “Operator Algebras, Conformal Field Theory and Related Topics”, Erwin Schrödinger Institute, Austria (2008 年 9 月 8 日 ~ 9 月 19 日) のオーガナイザー.
 10. サマースクール数理物理「リッチフローの微分幾何と位相幾何」(東京大学大学院数理科学研究科, 2008 年 9 月 27 ~ 30 日) のオーガナイザー.
 11. 日本数学会「第 5 回高木レクチャー」(東京大学大学院数理科学研究科, 2008 年 10 月 4 ~ 5 日) のオーガナイザー.
 12. 日仏科学フォーラム “Perspectives in mathematical sciences” (東京大学大学院数理科学研究科・慶應義塾大学三田キャンパス, 2008 年 10 月 7 ~ 9 日) のオーガナイザー.
 13. GCOE Workshop on Operator Algebras (東京大学大学院数理科学研究科, 2009 年 1 月 28 ~ 29 日) のオーガナイザー.
 14. “Mathematics: From Today to Tomorrow – Global COE Opening Symposium at Tokyo –” (東京大学大学院数理科学研究科, 2009 年 1 月 30 日 ~ 2 月 1 日) のオーガナイザー.
- H. 海外からのビジター
- Rolf Dyre Svegstrup, 学振外国人特別研究員. (2006 年 10 月 ~ 2008 年 9 月). Operator algebras and conformal field theory.

Mikaël Pichot, 学振外国人特別研究員 . (2007 年 9 月 ~ 2008 年 9 月) . Discrete groups, ergodic theory and operator algebras.

Benoit Collins, 特任准教授 . (2008 年 10 月 ~ 2009 年 3 月) . Free probability.