

助教 (Research Associate)

田中 雄一郎 (TANAKA Yuichiro)

A. 研究概要

リー群の無重複表現の統一的扱いを目的とし、複素多様体に対する可視的な作用の理論が小林俊行氏によって導入されました。この理論を背景として、小林氏は次の予想を提示しました (2011 年): 「実簡約型群の対称対 (G, H) に対し、 $\mathfrak{q}$ が対称型かつ λ が十分負のユニタリ指標であるような G の導来関手加群 $A_{\mathfrak{q}}(\lambda)$ の H への制限は無重複となる。」この予想は、 L を $\mathfrak{q}$ のレビ部分の実形とするとき、 (G, L) がエルミート対称対である場合に小林氏自身により証明されています (2007 年)。今年度の研究で、この予想が一般に正しいことが分かりました (B.1)。

With the aim of uniform treatment of multiplicity-free representations of Lie groups, T. Kobayashi introduced the theory of visible actions on complex manifolds. Motivated by this theory he introduced the following conjecture (2011): ‘Let (G, H) be a real reductive symmetric pair. Then the restriction of the completion of $A_{\mathfrak{q}}(\lambda)$ -modules with $\mathfrak{q}$ of symmetric type to H is multiplicity-free for sufficiently negative unitary characters λ .’ This conjecture was proved by Kobayashi when (G, L) is a Hermitian symmetric pair, where L is the real form of the Levi part of $\mathfrak{q}$. This year I have found that his conjecture holds true in general (B.1).

B. 発表論文

1. Yuichiro Tanaka, Multiplicity-freeness property of the restriction of $A_{\mathfrak{q}}(\lambda)$ and visible actions on spherical flag varieties for symmetric pairs, preprint.
2. Yuichiro Tanaka, A note on multiplicity-freeness property of cohomology spaces, Symmetry in Geometry and Analysis - Festschrift in honor of Toshiyuki Kobayashi, M. Pevzner and H. Sekiguchi eds., Progr. Math. 357, 2025, pp 533–564.
3. Yuichiro Tanaka, A Cartan decomposition for Gelfand pairs and induction of spheri-

cal functions, J. Math. Soc. Japan **74**(4), (2022) 1219–1243.

4. Yuichiro Tanaka, Visible actions of compact Lie groups on complex spherical varieties, J. Differential Geom. **120**(2), (2022) 375–388.
5. Yuichiro Tanaka, A Cartan decomposition for a reductive real spherical homogeneous space, Kyoto J. Math. **62**(1), (2022) 95–102.
6. Yuichiro Tanaka, Double coset decomposition for reductive absolutely spherical pairs, Geometric and Harmonic Analysis on Homogeneous Spaces and Applications, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics **366**, 229–267, 2021.

C. 口頭発表

1. 田中雄一郎, 実簡約群の分岐則に現れる特殊関数について, Langlands and Harmonic Analysis 第 9 回, 京都大学理学部, 2025 年 3 月 12 日.
2. Yuichiro Tanaka, On the multiplicity-freeness property of cohomology spaces and the visibility of group actions, Representation Theory and Noncommutative Geometry, Workshop: Intertwining operators and geometry, Institut Henri Poincaré, France, January 24th 2025.
3. 田中雄一郎, コホモロジーの無重複性について, 2024 年度表現論ワークショップ, とりぎん文化会館, 鳥取県, 2025 年 1 月 12 日.
4. 田中雄一郎, Ben-Zvi, Sakellaridis, Venkatesh による相対 Langlands 双対性の紹介, Langlands and Harmonic Analysis 2024 年夏, 新居浜高専, 2024 年 9 月 5 日.
5. 田中雄一郎, D. Ben-Zvi, Y. Sakellaridis, and A. Venkatesh. Relative Langlands duality. preprint, 2023 の紹介, Workshop on "Actions of Reductive Groups and Global Analysis, Zoom meeting, 2024 年 8 月 22 日.
6. Yuichiro Tanaka, On the multiplicity-freeness property of cohomology spaces and

the visibility of group actions (Zoom 参加), Branching Problems for Representations of Real, P-Adic and Adelic Groups, University of British Columbia Okanagan, Canada, July 8th 2024.

7. 田中雄一郎, P -不変超関数の幾何的構成について, Langlands and Harmonic Analysis (第 7 回), 北海道大学札幌キャンパス, 2024 年 3 月 12 日.
8. Yuichiro Tanaka, On the multiplicity-freeness property of cohomology spaces, 7th Tunisian-Japanese Conference, Monastir, Tunisia, November 1st, 2023.
9. 田中雄一郎, 論文 Y. Sakellaridis, Transfer operators and Hankel transforms between relative trace formulas (Adv. Math. 394, 2022) の Part I の紹介, Workshop on “Actions of Reductive Groups and Global Analysis”, Zoom meeting, 2023 年 8 月 22 日.
10. 田中雄一郎, 無重複性のユニタリトリックについて, 日本数学会 2023 年度年会, 中央大学理工学部, 2023 年 3 月 16 日.

D. 講義

1. 数理科学基礎演習 (微積分・線型代数、理科 23 類): 微積分・線型代数に関する演習 (教養学部前期課程講義)
2. 数学基礎理論演習 (微積分・線型代数、理科 23 類): 微積分・線型代数に関する演習 (教養学部前期課程講義)
3. 数理科学基礎演習 (線型代数、理科 1 類): 線型代数に関する演習 (教養学部前期課程講義)
4. 数学基礎理論演習 (線型代数、理科 1 類): 線型代数に関する演習 (教養学部前期課程講義)
5. PEAK 学修相談 (教養学部前期課程 PEAK コース生対象)

F. 対外研究サービス

1. RIMS 共同研究 (公開型)「表現論と調和解析のひろがり」, 京都大学数理解析研究所, 2024 年 6 月 11 日～6 月 14 日