2025 年度日本数学会幾何学賞授賞報告

2025 年度（第 39 回）日本数学会幾何学賞は，永野幸一氏（筑波大学数理物質系准教授）と松村慎一氏（東北大学大学院理学研究科教授）の 2 名に授賞されました．授賞式は，日本数学会秋季総合分科会（名古屋大学東山キャンパス）に於いて，9 月 17 日に行われました．また，幾何学分科会とトポロジー分科会の合同で，同日に 2025 年度日本数学会幾何学賞受賞特別講演が行われました．以下に受賞者の授賞題目，授賞理由についてご報告致します．

受賞者：永野 幸一（筑波大学数理物質系 准教授）
授賞題目：曲率が上に有界な距離空間の幾何学についての研究
授賞理由：永野氏の主な研究対象である CAT(k)空間「測地的に完備な曲率が上に有界な距離空間」は，双曲空間の一般化である CAT(-1)空間やアダマール多様体の一般化である CAT(0)空間などを含み，幾何学的群論など周辺領域は広く，その重要性が認められている．曲率が下に有界な空間は，アレクサンドロフ空間と呼ばれ，その局所構造をはじめ，リーマン多様体の収束・崩壊との関連でもこれまで活発に研究されてきた．一方で，曲率が上に有界な空間は，その局所構造が極めてワイルドであり，扱いが難しい対象である．大きな違いとして，アレクサンドロフ空間は，測地線が分岐せず，次元が大域的に一定であるのに対し，曲率が上に有界な空間では，測地線は分岐し，次元も一定でないことが挙げられる．

永野氏は 2019 年に GAFA に掲載された Lytchak との共著論文 “Geodesically complete spaces with an upper curvature bound” において，CAT(k)空間の局所構造を明らかにする基本的な結果を得た．具体的には，CAT(k)空間では次元は一定ではないが，次元による階層構造を持つことと，各階層が十分多くの正則点を持つことを確立した．さらに，永野氏は 2022 年に JEMS に掲載された Lytchak との共著論文 “Topological regularity of spaces with an upper curvature bound” では，局所コンパクトな CAT(k)空間において，位相多様体であることと全ての接錐が互いに位相同型かつ有限次元であることの同値性を示した．また，Lytchak, Stadler との共同研究では，4 次元 CAT(0)多様体がユークリッド的であることを示し，Davis-Januszkiewicz の問題を解決した．さらに，塩谷隆氏，山口孝男氏との共同研究にお

いて，2 次元の曲率が上に有界な空間に対して，多面体によるリプシッツ・ホモトピー近似やガウス・ボンネ定理などの結果が示されている．

以上のように，永野氏は，曲率が上に有界な距離空間の幾何構造の基本定理を確立した．CAT(k)空間の理論はリーマン幾何学，幾何解析学，幾何学的群論などでも有用であり，永野氏の結果はそのような周辺分野にも波及効果をもたらしている．永野氏の業績は，2025 年度幾何学賞に誠に相応しいものである．

受賞者：松村 慎一（東北大学大学院理学研究科 教授）
授賞題目：ケーラー多様体と代数多様体に対する非負曲率性の超越的手法による研究
授賞理由：松村氏の主な研究対象は，コンパクトケーラー多様体と射影代数多様体である．松村氏は，コホモロジーの消滅定理，非負曲率をもつ多様体の構造定理，アバンダンス予想に関して，超越的手法を駆使し，従来の代数的手法を超える顕著な業績を挙げている．

1980 年代に，小平の消滅定理の強力な一般化として，川又–Viehweg 消滅定理，Nadel 消滅定理，Kollár 単射性定理が示され，双有理幾何で大きな役割を果たした．松村氏はL^2評価や調和積分論などの複素解析的手法を用いて，ケーラー多様体，非負曲率の特異エルミート計量，双有理幾何の特異点にも応用できる消滅定理を，上記の定理を一般化，統一する形で確立した．

森重文氏による Hartshorne 予想の解決にあたる定理「豊富な接ベクトル束をもつ非特異な射影多様体は射影空間である」は，高次元の極小モデル理論の誕生につながった重要な結果である．この観点から，適切な意味で非負曲率をもつ接ベクトル束や反標準因子が研究されてきた．松村氏は，2022 年に Amer. J. Math. に掲載された“On projective manifolds with semi-positive holomorphic sectional curvature”を含む一連の論文で, 非負の正則断面曲率をもつ多様体の構造定理についての優れた結果を得ている．その応用として，正の正則断面曲率をもつ多様体が有理連結であることを証明し，Yau の問題（1982 年）に解答を与えた．さらに，J. Eur. Math. Soc. に掲載予定の Juanyong Wang 氏との共著“Structure theorem for projective klt pairs with nef anti-canonical divisor”を含む体系的な研究で，ネフな反標準因子をもつ射影的 KLT 対（射影多様体と境界因子の組）の構造定理を確立した．これにより, Fano 多様体の有理連結性の一般化を問う Hacon–McKernan の問い（2007 年）を一般的な形で解決した．さらに，Calabi–Yau 多様体に対する Beauville–Bogomolov–Yau 分

解を射影的 KLT 対へ拡張し，極小モデル理論に現れる多様体の基本構成要素を明らかにする決定的な結果を得た．これらの成果は極めて重要であり，代数幾何と複素幾何の双方で基本的な役割を果たす．

証明の過程で, 松村氏はエルミート・アインシュタイン計量, 特異エルミート計量, 局所系，葉層構造などの超越的手法を発展させてきた．松村氏は，これらの手法を，上記とは対照的に, 擬有効な標準因子をもつ多様体に対するアバンダンス予想に応用し，特別な場合において新たな進展をもたらしている．松村氏の業績は，2025 年度幾何学賞に誠に相応しいものである．

（日本数学会幾何学賞委員会）