

授賞報告

2022年度日本数学会解析学賞授賞報告

2022年度（第21回）日本数学会解析学賞の受賞者が決まり、授賞式については2022年9月15日北海道大学での日本数学会秋季総合分科会において、コロナ禍の影響で延期となっていた2021年度（第20回）の授賞式との二部構成で執り行われました。

今年度の日本数学会解析学賞委員会の構成は、片山聡一郎、柴田徹太郎、角大輝、田中真紀子（担当理事）、盛田健彦（委員長）、森藤紳哉、柳原宏和、渡邊恵一の8名です。受賞者とその授賞題目、授賞理由は以下の通りです。各受賞者による受賞記念講演は、来年春の年会において関連分科会の特別講演として行われる予定です。

受賞者：池島優（広島大学大学院先進理工系科学研究科 教授）

授賞題目：エンクロージャー法による時間依存偏微分方程式における逆問題の創造

英文題目：Development of enclosure method in inverse problems for time-dependent partial differential equations

授賞理由：池島優氏は、偏微分方程式の逆問題の分野において長年にわたり大きな貢献を果たしてきた。特に、物体の内部構造を推定する問題において、内部構造の再構成に関する独創的な手法「池島のエンクロージャー法（囲い込み法）」で世界的に著名であり、今日まで精力的な研究を続けている。逆問題においては、「一意性」（観測データに応じた内部構造の一意性）、「安定性」（内部構造の観測データに応じた連続性）、「再構成」（内部構造の情報把握）の3つが数学的基本問題になるが、応用上、最も重要なのは「再構成」の問題であろう。池島氏は楕円型境界値逆問題において、対象物の内部構造に対する再構成の理論構築に研究キャリアの初期から取り組み、「探針法」や「エンクロージャー法」といった独創的な再構成理論を開発した。例えば楕円型境界値逆問題においてエンクロージャー法を用いると、観測データにより物体の内部構造の凸包を得ることができる。また、エンクロージャー法は逆問題の他のどの解析法とも関連性が見当たらず、それ自体独自の解析法であることが確認されている。さらに、エンクロージャー法は再構成の手続きがシンプルであることにより多様な偏微分方程式に適用できるという、大きな汎用性を有



している。池島氏はこの汎用性を存分に活用し、熱方程式、波動方程式、Maxwell方程式、熱弾性方程式などの時間依存型の偏微分方程式により定式化される種々の逆問題における再構成理論を自身の手で発展させてきた。

以上のように池島優氏の開発したエンクロージャー法は独自の優位性を保ちながら、さらに精度のよい技法に進化し続けている。池島氏は独創的な発想で逆問題の歴史に新しい側面を切り拓き、多様な問題に対応可能な優れた数学的技法を育て上げた。その研究業績は極めて顕著であり、日本数学会解析学賞を授与されるにまことに相応しい。

受賞者：中井英一（茨城大学大学院理工学研究科 教授）

授賞題目：一般化されたモーリー・カンパナート空間と関連する実解析学的研究

英文題目：Harmonic analysis on generalized Morrey-Campanato spaces and related studies

授賞理由：現代解析学においては「如何なる関数空間や作用素を考えるのか」という問題意識が極めて重要なものとなっている。

関数の積分値や振動量を用いて定義される重要な関数空間にMorrey空間やCampanato空間があり、Lebesgue空間、Lipschitz空間、BMO空間などが特別な場合として含まれる。

中井英一氏の近年の研究は1985年に藪田公三氏と共同で行ったBMO空間に掛け算作用素が有界に作用する関数の特徴付けを出発点とするもので、その後継続的に行ってきた地道な研究の延長上にある。即ち、Morrey空間やCampanato空間をノルムの定義に現れる冪関数を場所毎に変化する関数に置き換えて一般化し、そのような関数空間上で掛け算が有界に作用する関数を特徴付ける研究と関連する関数空間論的な研究であり、多くの数学者との共同研究を通して関連する様々な実解析学的研究の発展に貢献した。特筆すべきものとしては、変動指数を持つHardy空間の研究を澤野氏（中央大）と共同で、ウェーブレットを用いた研究を出来氏（東京都市大）と共同で、マルチンゲール上の関数空間の研究を貞末氏（大阪教育大）と共同で、格子点問題への多変数Fourier級数の応用を倉坪氏（弘前大）と共同で行っている他、偏微分方程式論との関係では米田氏（一橋大）との共同研究が、ポテンシャル論との関係では下村氏（広島大）、大野氏（大分大）、水田氏（広島大）との共同研究がある。さらに、茨城大学で育成した学生（新井氏、川澄氏、石氏、山口氏）との共同研究の活発さは瞠目に値する。また、中井氏の研究成果は近年世界各地で活発に用いられるようになっており、国内の実解析学関連の研究集会での目覚ましい活躍はもとより、国際的な研究集会での招待講演も多くなってきた。



以上により中井英一氏は、特に実解析学の分野の発展に対して多大な功績を産出し続けている屈指の功労者であり、研究業績は日本数学会解析学賞を授与されるにまことに相応しい。

受賞者：松崎克彦（早稲田大学教育・総合科学学術院 教授）

受賞題目：様々な新しいタイヒミュラー空間の理論およびクライン群論の研究

英文題目：Research on the theory of various new Teichmüller spaces and Kleinian groups

受賞理由：松崎克彦氏はタイヒミュラー空間論やクライン群論などについて、長期にわたり極めて精力的な研究活動を行っている。



タイヒミュラー空間は Ahlfors, Bersらによってリーマン面の複素構造のモジュライ空間の普遍被覆空間として定式化され、複素解析的に深く研究されてきた。タイヒミュラー空間はもともとは単位円板上の有界二次微分のなすバナッハ空間を母体とするものであるが、それが本質的に L^p 空間であって反射的でないことから様々な困難が生じる。松崎氏は L^p 空間との共通部分を考えることにより、 L^p タイヒミュラー空間の理論を構築した。理論構築における困難な点は、双曲的 p 乗可積分なベルトラミ係数を持つ擬等角写像の境界関数として現れる単位円周上の関数族を特定するとともに、ベアス埋め込みによる像を特徴づけることにある。松崎氏は適切な関数空間を導入してこの困難を乗り越え、対応する関数族を決定した。逆に単位円周上または実数直線上の導関数がヘルダー連続となる関数の空間や、BMO, VMO空間など種々の関数空間それぞれに対して、自然な方法で擬等角写像の部分族を特定することにより、新たなタイヒミュラー空間を構成し、それらに関する理論を展開することによって非常に多くの重要な結果を得ている。関連して、構成された新しいタイヒミュラー空間へのタイヒミュラーモジュラー群の作用に関する興味深い研究を推進しており、クライン群の作用の研究、無限型リーマン面の性質の研究なども精力的に行っている。この他、松崎氏と谷口雅彦氏の著書「Hyperbolic Manifolds and Kleinian Groups」は引用件数も非常に多く国際的に知名度の高い研究解説書となっていることも特筆に値する。

以上のように松崎克彦氏はタイヒミュラー空間論・クライン群論・実関数論などの幅広い分野に関する非常に深い見識を活かしながら、独創的な研究を行って次々と画期的な結果を得ており、松崎氏の研究業績は日本数学会解析学賞を授与されるにまことに相応しい。

(2022年度日本数学会解析学賞委員会)