

2024 年度日本数学会応用数学賞・応用数学研究奨励賞授賞報告

2025 年 3 月 20 日に 2024 年度日本数学会応用数学賞・応用数学研究奨励賞授賞式が、日本数学会年会応用数学分科会会場において執り行われました。応用数学賞委員会委員長の西浦廉政氏（北海道大学名誉教授，中部大学）より受賞者に賞状が授与されました（右は授賞式での写真。左から渡辺氏，松村氏，西浦氏，木村氏，吉野氏，竹田氏）。



日本数学会応用数学賞は，近年の数学と諸分野との協同によるイノベーションの創出や関連分野・業界の問題解決への期待の高まりを受けて，2022 年 4 月に創設されました。その目的は，諸分野への応用や社会への還元が期待される数学的基盤や概念の確立など応用数学分野で著しい業績をあげた研究者（もしくはグループ）を表彰することにあります。また，日本数学会応用数学研究奨励賞は，応用数学分野の研究を奨励し，分野全体の交流・発展を図ることを目的として，2013 年 9 月に設立されました。応用数学および応用数学に関連する分野で優れた業績をあげた若手研究者を顕彰しています。

両賞の受賞者とその受賞題目，受賞理由は以下の通りです。

【日本数学会応用数学賞】

受賞者：木村 正人（金沢大学）

受賞題目：移動境界問題における新手法の構築と数理解析

受賞理由：時間の経過につれて異なる媒質等を隔てる境界面が変形していく問題を移動境界問題という。例えば結晶成長，氷の融解，亀裂進展など，移動境界問題は自然界に現れる重要なテーマであり，工学を含め，その応用範囲は極めて広い。木村正人氏は，レベルセット法を含む移動境界問題の数値解析の基盤構築に大きく貢献してきた。とりわけ近年では高石武史氏との共同研究により，亀裂進展問題においてフェーズフィールド法による数理モデリング及びその数値解析研究で顕著な成果を挙げた。同時にこの現象が持つ不可逆性を数学的に扱



うため、不可逆拡散方程式を提案し、その数学的基礎を赤木剛朗氏と共に整備した。これらの研究は、この分野の今後の数学研究の発展に大きく寄与すると評価できる。

【日本数学会応用数学研究奨励賞】

受賞者：竹田 航太（京都大学）

受賞題目：ノイズを含む部分観測に対する Ensemble Kalman Filter の誤差解析

受賞理由：本研究は、有限次元のカオス気象モデルである Lorenz96 方程式に対し、データ同化手法の一種であるアンサンブルカルマンフィルタ（EnKF）を適用し、アンサンブルメンバーの誤差評価を行ったものである。データ同化はシミュレーションと観測を組み合わせ、現実の状態を推定する手法である。本研究では、観測値にノイズが含まれ、かつ観測が疎であるという現実的な条件下での誤差評価に取り組んでいる。本研究の意義は、データノイズへの対応だけでなく、観測解像度の粗さへの理論的対応を行い、数学的な理論展開を成功させた点にあり、この分野におけるインパクトは大きい。また、数値例を用いて理論結果を検証しており、理論面と実装面の両方で非常に高い完成度を示している。



受賞者：松村 英樹（東京都立大学）

受賞題目：Bessel 多項式に関する矩形求積公式と楕円デザインの比較研究

受賞理由：楕円デザインは、円周上のデザインー円周上のある次数以下の多項式に対する積分値を有限個の点における平均値として定める有限集合を一般化した概念であり、Pandey（2022）によって導入された。その存在問題は組合せ論・数値解析学・統計学・整数論などの様々な研究分野が交差する研究領域における重要な問題である。本研究では Pandey が言及したデザイン理論と整数論のつながりをさらに追及し、初めて整数論におけるディオファントス問題の一種である Prouhet-Tarry-Escott (PTE) 問題との関連を見出している。楕円は単位円と同相であるが、有理点に着目することによって円周上のデザインとは異なる本質的な問題意識が生まれ、PTE 問題の理想解の新たな無限列の発見にいたっている。



受賞者：吉野 聖人（広島工業大学）

受賞題目：グラフ上のグローバークウォークにおける完全状態遷移と巡回グラフへの応用

受賞理由：量子ウォークは古典的なランダムウォーク（酔歩）を拡張した理論モデルであり，量子ウォークの完全状態遷移は，量子情報理論，特に量子情報通信における通信精度の保証に関する重要な概念である．本研究は，この完全状態遷移を離散時間で考察し，離散時間量子ウォークの最も典型的なモデルであるグローバークウォークを用いて，完全状態遷移が起きるためのグラフを特徴づけている．本研究では，グラフの自己同型性の観点から斬新な考察がなされており，グラフの自己同型性による完全状態遷移の不変性を明らかにしている．さらに，巡回グラフのあるクラスにおける完全状態遷移に対して，パラメータに関する特徴づけを与えており，量子ウォーク・グラフ理論・整数論の3分野にまたがる分野横断性に富む研究である．



受賞者：渡辺 楓（東北大学）

受賞題目：海洋短波レーダーを用いた波浪スペクトル推定モデルの構築

受賞理由：本研究は，海洋短波レーダーの逆解析における重要な課題である2次ドップラースペクトルと波数スペクトルを結ぶ積分作用素の逆問題に対し，Nonnegative Sparse Regularization (NSR) を活用した数値計算法を提案している．作用素の特異性を数学的に克服し，チホノフの正則化を施した汎関数の最小化問題に転換することで，合理的な仮定のもとで解の存在を証明している点が注目に値する．また，具体的な最小化アルゴリズムを提示し，理論と実用性の両面で高い完成度を示している．特に，防災などの応用上重要な波浪スペクトル推定に焦点を当て，既存の関係式を適切に処理したうえでNSRを適用する再構成アルゴリズムを構築している．解析上の課題を克服し，応用事例が少ないNSRの有用性を明らかにした点は独創的である．



（応用数学分科会連絡責任評議員 降旗 大介）