

2017 年度日本数学会応用数学研究奨励賞授賞報告

日本数学会応用数学研究奨励賞は、応用数学分野研究者の研究を奨励し、分野全体の交流・発展を図ることを目的として、2013 年 9 月に日本数学会において設立されました。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に、その業績を顕彰し本賞を授与しています。2017 年度は 4 名の研究者が受賞しました。授賞式は、東京大学で開催された日本数学会年会二日目に応用数学科分会会場において執り行われました。

本年度の応用数学研究奨励賞委員会の委員は石渡 哲哉（委員長）、大鹿 健一、岡本 久、土屋 卓也、根上 生也、樋口 雄介、森田 善久、善本 潔の 8 名です。

4 名の受賞者とその受賞題目、受賞理由は以下の通りです。

受賞者：内海 晋弥（早稲田大学）

受賞題目：高次要素を用いる圧力安定化有限要素法による高レイノルズ数流れ問題の数值計算

受賞理由：流体の運動を記述する基礎方程式（Navier–Stokes 方程式）の数值計算法の開発は理学・工学に関わる多くの分野でニーズがあります。特に粘性が小さな流れ（高レイノルズ数流れ）の数值解法は現在の計算機でも高精度で解くことは容易ではなく、数学的に精度が保証された数值解法の開発が望まれます。内海氏は Pk/Pk 圧力安定化 Lagrange– Galerkin スキームと呼ばれる数值計算手法を提案し、流体力学上の基本的な問題としての数值解法のテスト問題としてしばしば扱われる高レイノルズ数流体に対する Oseen 問題に適用し、その誤差評価解析を行い、既存手法との比較数值実験により理論評価が実際に確認されることを示すことで、本手法の優位性を示唆することに成功しています。これらのことから本研究はこうした流体問題の数值解析手法をより推進する優れたものです。

受賞者：栗原 大武（北九州工業高等専門学校）

受賞題目：距離正則グラフのユークリッド歪みについて

受賞理由：代数的組合せ論で主要な概念の一つである距離正則グラフに関する研究成果で、距離正則グラフにおいて 2 点の最短パスから定まる距離空間に対し、これをユークリッド空間に埋め込む場合にどの程度の「歪み」で表現できるかについて取り組んでいます。先行研究として、Enflo (1969), Vallentin (2008) らが、ハミンググラフ、ジョンソングラフなど距離正則グラフの中のいくつかの族について、このユークリッド歪みの評価を与えています。本研究では、直径 d の距離正則グラフに対する評価を与えました。さらに、 $d=3$ の場合については正確な値を決定しています。

受賞者：関坂 歩幹（明治大学）

受賞題目：曲面上のスポットの運動

受賞理由：生物の表皮の模様や化学反応に見られる生成物質の局在化パターンなどにおいて、いくつかのスポットパターンが幾何学的な美しさを持って配置されているように見えることがあります。これらスポットパターンが（例えばキリンの皮膚の上のように）曲がった曲面の上で実現されているときに、どのような配置をとるかを調べることは自然界のパターン形成の仕組みを理解する上で興味深い研究対象です。関坂氏はパターン形成を表現する数理モデルである偏微分方程式（反応拡散系方程式）から、その 2 つあるいは 3 つのスポット解を曲面上に置いた場合に起こる運動を記述する簡約化した方程式を導き、その解析を通して曲面の曲がり具合（ガウス曲率）により、スポットの配置がどのように決まるのかを調べました。本研究は数学的な結果を持つモデルのケーススタディとしての成果として評価できるだけでなく、今後この理論的な結果の生物や化学の実際の現象への展開も期待されます。

受賞者：中野 直人（京都大学）

受賞題目：データ駆動的力学系モデリング：遅延座標と導関数座標埋め込みに対する数学解析

受賞理由：諸現象の観測や計測によって得られるデータ（時系列データ）から、その背後にある法則（微分方程式や力学系）を推定することは、こうした現象を理解し未来を予測する上でたいへん重要なステップです。中野氏は時系列データから、現時点のデータとそこから遡る過去のデータをまとめて高次元の空間の座標とみな

す時系列解析手法（時系列埋め込み）とその変化率（差分・導関数）を用いた埋め込みの関係に注目し，効果的にデータから法則の推定を可能とする新しいデータ解析手法を提案し，気象データに応用しました．さらにその推定方法の背後にある数学的構造についての考察を進めています．単なる手法提案にとどまらず，その数学的な特徴付けにより，時系列埋め込み理論に対する深い理解が進むのはもちろん，それに基づいたさらに新しいアルゴリズムの構築も期待できます．

（2017年度日本数学会応用数学研究奨励賞委員会委員長 石渡 哲哉）