

2016 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。2016 年度は 5 名の研究者が受賞しました。2017 年 3 月 25 日に首都大学東京の日本数学会年会応用数学分科会会場において授賞式が執り行われました。

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）、池田勉、岡本久、小川知之、中上川友樹、根上生也、樋口雄介、望月拓郎の 8 名です。

5 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： 劔持 智哉（東京大学大学院数理科学研究科 博士課程）

受賞題目：滑らかな領域における放物型問題の有限要素近似に対する L^∞ 誤差評価

受賞理由：

複雑な問題のモデル方程式の多くは偏微分方程式の形を取り、多くの場面でこの近似解は有限要素法という手法で計算されます。そのため、有限要素法の近似解の誤差を数学的に「見積もる」（誤差評価といいます）ことは大変に重要な仕事で、数値解析学者や関数解析学者をはじめとする多くの研究者が注力している分野です。劔持氏は、数学的に大変に巧みな議論を重ねることで、ある偏微分方程式に対してこれまでなされてきた予想が間違っていることを示し、さらに、一貫した誤差評価の結果を導出することに成功しました。この結果が実際の数値解析の現場に影響を与えるだけでなく、その用いた解析手法自身もこれからの研究に大いに有益なことは明らかで、奨励賞にふさわしいと判断されます。

受賞者： 鈴木 章斗（信州大学学術研究院工学系 准教授）

受賞題目：スペクトル散乱理論を用いた量子ウォークの弱収束定理の証明

受賞理由：

近年注目され、さかんに研究されている、ランダムウォークを量子力学的に拡張した、量子ウォークの研究である。量子ウォークにおいて、長時間経過した後の極限における分布を与える「弱収束定理」は、一様な空間における 1 次元量子ウォークに対する今野による組合せ論的証明に始まり、その後 Grimmitt らによるフーリエ

変換を用いる GJS 法による証明が開発され、適用範囲が広がった。しかし、この方法は空間が一様である場合にしか適用できなかった。本研究では、スペクトル・散乱理論を用いることにより、空間が一様でない場合の 1 次元 2 状態の離散時間量子ウォークについて弱収束定理を与えている。この方法は、一般的な量子ウォークのモデルにも適用可能であり、その展望も示されている。

受賞者：千葉 周也（熊本大学大学院先端科学研究部 講師）

受賞題目：二部グラフ上の完全マッチングを含む 2-因子と有向グラフ上の有向 2-因子

受賞理由：

グラフ理論における重要かつよく研究されているトピックである、因子の理論に関する研究成果である。グラフの部分構造で、各頂点にちょうど t 本ずつ辺が接続した構造を t -因子といい、どのような条件下でグラフが t -因子を持つのかを議論する問題である。本研究では、均等二部グラフにおいて、あらかじめ完全マッチングとして指定された辺をすべて含み、かつ、成分数が k となるような 2-因子が存在することを保証する条件を与えるものである。この結果はある意味で最善な条件となっており、また、Woodall による有向グラフと有向ハミルトン閉路についての結果の拡張になるなど、既存のいくつかの定理の拡張にもなっている。

受賞者：西口 純矢（京都大学大学院理学研究科 博士課程 / 日本学術振興会 特別研究員）

受賞題目：ダイナミクスにおける時間遅れの構造をどのように理解するべきか？

受賞理由：

生命現象を含む多くの現象では、調べる対象のある時刻における状態が、その過去の履歴によって決まることがあります。こうした過去履歴によって現在が決まる現象は「時間遅れを持つ系」と呼ばれ、数学的には遅延型微分方程式を使って、その現象の理解を行います。西口氏は、こうした遅延型微分方程式を含む非常に一般的でかつ多様な時間遅れの構造をもつ微分方程式を考察し、独自の発想による問題設定と、それを解決するための数学的手法を自ら構築し、その解が唯一存在する条件を非常に明快に与え、更に力学系として取り扱うための基礎を与えました。これらの結果は、時間遅れ系全般の理論的理解に大きな貢献をなすものであり、応用数学の奨励賞としてふさわしいものです。

受賞者：宮武 勇登（名古屋大学大学院工学研究科 助教）

受賞題目：発展方程式に対する複数の保存量を再現する差分スキーム

受賞理由：

微分方程式の解の数学的性質を厳密に再現するような数値解法は構造保存数値解法とよばれ、問題が複雑化している近年、大変に注目を浴びています。しかし、これまでの枠組みでは再現させたい数学的性質は同時に一つだけが対象となっており、そのような重要な性質が複数あるような方程式にはその能力を十全に発揮できない状況でした。これに対し、宮武氏は、複数の性質を同時に再現できるような解法を設計できるような数学的枠組みを与えることに成功し、実際にそうした解法を構成してみせました。これは原理的なブレークスルーであり今後の発展が大変に期待される研究のため、奨励賞に値するものと判断されました。

(2016 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)