

2015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。2015年度は4名の研究者が受賞しました。2016年3月17日に筑波大学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小川知之（委員長）、池田勉、岡本久、斎藤明、佐藤巖、中尾充宏、根上生也、二木昭人の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：古谷倫貴（東京理科大学理学部 助教）

受賞題目：rainbow domination number の比較に対するアプローチ

受賞理由：グラフの rainbow domination number はグラフの支配集合を拡張する概念の1つであり、近年さかんに研究がなされている。本研究では、グラフの rainbow domination number に対し、最大次数による下界の評価、Nordhaus-Gaddum 型不等式による評価を与え、Ladder グラフや連結 2 部グラフなどの特定のグラフの族に対し、その値の評価を具体的に行っている。これらの結果のうち、いくつかは最善であり、その研究成果はとても意義深く、応用数学研究奨励賞に相応しいと考えられる。また、講演、予稿ともに、背景、意図、結果の意義がわかりやすく表現されていた点も高く評価できる。

受賞者：村川秀樹（九州大学大学院数理学研究院 助教）

受賞題目：細胞接着の数理：実験、モデリング、解析

受賞理由：細胞生物学等の生命科学の重要なテーマの1つとして細胞接着・細胞選別の問題があるが、数理科学的研究は少なく、従来提唱されているモデルでは数値計算が困難な場合や現象の再現性が低い、といった問題があった。本研究では、実験研究と協同してモデルのベースとなる細胞運動を根本から見直すことにより Darcy 則をベースに新しい数理モデルを提案し、その数理モデルの解が定性的・定量的に現象を再現できることを検証し、数理モデルの有効性を主張している。また、数学的には1次元の問題に限定した解析であるが、現象を説明する結果が得られ始めており、今後より数学的研究も進展することが期待できる。さらに、本研究は実験研究、数理モデリ

ング、数値シミュレーション、および数学研究が有機的に繋がった応用数学的研究であり、今後本研究で提案されたモデルが基本モデルとなり、このテーマの数理科学的研究が展開することが期待され、重要度が極めて高い研究となっており、応用数学研究奨励賞に相応しいと考えられる。

受賞者：後藤田剛（京都大学大学院 理学研究科博士課程）

受賞題目：点渦の3体衝突が引き起こすエンストロフィー散逸現象の数学解析

受賞理由：本研究は、エンストロフィー散逸という観点から二次元乱流の本質に迫ろうとするものである。二次元 Euler 方程式の散逸的弱解を考えることは数学的に困難であることから、Euler 方程式の正則化方程式の1つである Euler- α 方程式を考え、この方程式から導かれる α 点渦系の α ゼロ極限問題を通してエンストロフィー散逸のメカニズムを解明するという方法で研究を進めている。本発表では、 α 点渦系の3体問題を考え、 α ゼロ極限でエンストロフィーを特異散逸する α 点渦解の存在を数学的に証明し、更に、その α ゼロ極限での点渦系の自己相似衝突・拡大解への収束を示した。単に方程式を正則化して解を構成するだけでなく、解の定性的な性質まで踏み込んだ優れた研究内容であり、応用数学研究奨励賞に相応しいと考えられる。ただし、結論部分「点渦の自己相似的な3体衝突が二次元非圧縮非粘性流体におけるエンストロフィー散逸の本質的なメカニズムの一つである」についてはその根拠が不明であり、より明確な記述、あるいは今後の研究による補強が必要である。

受賞者：物部治徳（明治大学研究・知財戦略機構 研究推進員）

受賞題目：ある界面方程式における凸形状を持つ進行波解の存在とその条件について

受賞理由：いくつかの界面運動や反応拡散系の特異極限問題と関連する一般的な界面方程式を扱い、線対称な進行波解について考察している。まず、線対称進行波解があればその形状は狭義凸に限られることが示され、更に方程式に現われる方向依存性をもつ係数へのある条件が進行波解の一意存在の必要十分条件になっていることが示されており、大変興味深い結果を得ている。さらに、本研究の取り組みへの動機や問題の定式化、結果の記述は明確であり、主定理も簡潔で応用範囲の広さを感じ取れる。実際、具体例として挙げたいくつかの界面方程式・自由境界問題への応用例が述べられおり、適用範囲の広さをみてとれる。これらの点から本研究は、応用数学研究奨励賞に相応しいと考えられる。ただし、この応用例の中には、物部氏らが以前より取り組んでいるある細胞運動を記述する自由境界問題があり、この問題への応用について言及されているが、本研究で得られた進行波解の一意存在とその凸性に関する結果がどのように元の細胞運動の理解へフィードバックされるのかについてももう少し言及があると応用数学研究としての重要度もより理解されるのではないかと考えられる。

（2015年度日本数学会応用数学研究奨励賞委員会委員長 小川知之）