授 賞 報 告

2020年度日本数学会解析学賞授賞報告

2020年度（第19回）日本数学会解析学賞の受賞者が決まりましたのでご報告いたします．授賞式は例年であれば2020年度秋季総合分科会において行われる予定でしたが，今年度はコロナ禍のために秋季総合分科会がオンライン開催となったため授賞式は次年度以降に延期となりました．

2020年度の日本数学会解析学賞委員会の構成員は，隠居良行，神本丈，高信敏，利根川吉廣，廣島文生（委員長），増田弘毅，山崎教昭，森脇淳（担当理事）の８名です．受賞者とその受賞題目，受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：二宮広和（明治大学総合数理学部教授）
受賞題目：特異極限解析による高次元パターンダイナミクスの研究
英文題目： Study of higher dimensional pattern dynamics by singular limit analysis
受賞理由：空間的な構造が時間とともに自律的に変化していく過程はしばしば反応拡散方程式を用いて数学的にモデル化され，定常状態や進行波の存在と安定性については，漸近解析，特異摂動法，分岐論的手法を用いた研究によって数学的な理論が大きく発展した．しかしながら，高次元領域における時空間パターンの解析に有効な数学的手法は限られており，これまでは数値計算を援用した研究が主流であった．二宮広和氏は反応拡散方程式とそれに関連する発展方程式系に対して反応拡散近似と呼ばれる手法を発展させ，この手法を各種の問題に適用して高次元領域における時空間パターンに対して数学的に厳密な解析を行った．より具体的には，自由境界問題，交差拡散系，非局所方程式，低階の偏微分方程式など，いろいろなタイプの発展方程式が反応拡散方程式系の特異極限として得られることを証明し，高次元領域における各種の伝播現象が界面と呼ばれる遷移層ダイナミクスの解析へと帰着されることを示した．また，反応拡散方程式の特異極限を詳細に調べることより，スポット状のパターンが移動するような進行波解や界面が曲線あるいは曲面となって移動するような進行波の存在および安定性について明らかにした．特異極限による反応拡散近似の理論は高次元パターンダイナミクスの数学的解明に強力な手法を与えるだけでなく，数値計算手法への応用も期待されている．

以上のように，二宮氏は斬新なアイディアと卓越した解析能力により，反応拡散方程式系における高次元パターンダイナミクスに関して理論的にも応用上も重要かつ興味深い結果を得ている．これは解析学賞にふさわしい大変優れた研究業績である．

受 賞 者：松本健吾（上越教育大学大学院学校教育研究科教授）

受賞題目：記号力学系とC^*-環の相互関連の研究

英文題目： Study on symbolic dynamical systems and C^*-algebras

受賞理由：幾何学的空間の変換の（離散または連続）時間に応じた挙動である力学系とヒルベルト空間上の有界線型作用素のつくる作用素環との関係は非常に深いものがある．創始者のMurrayとvon Neumannの論文ですでに，因子環の構成に測度空間上のエルゴード変換が使われている．ConnesによるIII型AFD因子環の分類の中でも，III_0型因子環の同型類が測度空間の非特異変換の軌道同値類と対応するというKriegerの結果で深く結びついている．そのC^*-環版もGiordano-Putnam-Skauによって，カントール集合上の極小同相写像の枠組みで研究された．一方核型単純C^*-環の分類はElliottを中心として発展し，その中でも核型純無限単純C^*-環はK理論によって完全に分類されることがKirchberg-Phillipsによって示された．このクラスの中に位相的マルコフシフトに付随するCuntz-Krieger環がある．松本健吾氏は1990年代の後半から特に記号力学系と作用素環との相互関連について一貫して研究してきた．彼は一般の記号力学系に対して現在松本環と呼ばれるC^*-環を導入したが，それはこのCuntz-Krieger環を一般の記号力学系にまで拡張したものである．松本氏は松本環とそのゲージ作用による不動点環の両方のK群が元の記号力学系の不変量になっていることを示し，位相的マルコフシフトとは限らない一般の記号力学系と作用素環の間に大きな架け橋を築いた．最近では松井氏との共同研究により，片側マルコフシフトの軌道同値類の完全分類を達成した．その軌道同値類が対応するC^*-環とその極大可換環のペアの同値類と対応し，さらに対応するC^*-環のK群とマルコフシフトを与える既約な0-1行列Aによる行列式$\det(id-A)$などの計算できる量でも判定でき，また充足群の同型類とも対応することを示した．

以上のように，松本氏の業績は記号力学系と作用素環をつなげる先駆的な仕事と完全分類のような深い成果の両方があり，解析学賞にふさわしいものである．

受 賞 者：宮地秀樹（金沢大学理工学域数物科学類数学コース教授）

受賞題目：タイヒミュラー空間上の複素解析的構造の研究

英文題目： Study on complex analysis on Teichmüller space

受賞理由：宮地氏はタイヒミュラー空間上の複素解析的構造の研究において卓越した研究業績を挙げている．タイヒミュラー空間はリーマン面の正則族の普遍変形空間である．そしてそれは多分野に深く関連する重要な研究対象であり，現代数学の一つの大きな源泉となっている．それに関わる研究分野間の関連も大変興味深い重要な研究対象である．例えば，擬等角幾何学（極値的長さ及びタイヒミュラー距離の幾何）と複素解析的側面（小平-Spencer理論，Ahlfors-Bers理論）とを結ぶRoydenによるタ

イヒミュラー距離の特徴付け，複素解析的側面と位相幾何学的側面（Thurston理論）とを結ぶKlein群の分類理論がある．複素解析的には，タイヒミュラー空間を複素ユークリッド空間内の有界領域として実現（Bers埋め込み）し，その上で関数論を展開することが正統である．しかしそのような研究は長らくの間停滞していた．このような状況で宮地氏は，極値的長さの関数の複素ヘッシアン（Levi形式）の具体的な公式を与え，それによりタイヒミュラー空間が超擬凸であるというKrushkalの定理を再証明し，また多重複素Green関数を決定するなど，タイヒミュラー空間上で多変数複素解析の基礎的な理論を展開するための土台を確立した．さらにはタイヒミュラー空間のBers埋め込みの像に対する多重調和測度，ポアソン核の具体的な表示，正則関数の境界値の一つの特徴付け， ポアソン積分の境界挙動の決定など，タイヒミュラー空間の多重ポテンシャル論的な基礎理論を整備した．これらの研究により，特に多重ポテンシャル論を展開する上で基本的な不変量である，多重調和測度とポアソン核のモジュライ理論的（等角不変量）および位相幾何学的意味を完全に解明した．そしてリーマン面にかかるタイヒミュラー空間上の正則関数，多重劣調和関数等の複素解析的不変量を，位相幾何学的立場から統一的に扱うことを可能にした．

以上のように宮地氏の研究業績は，タイヒミュラー空間論に複素解析的な新たな視点を導入し，さらにそれを発展させる画期的なものであり，解析学賞を授与するに真に相応しいものである．

（2020年度日本数学会解析学賞委員会）