

# 2016年度日本数学会幾何学賞授賞報告

2016年度(第30回)日本数学会幾何学賞の受賞者は、相馬輝彦氏(首都大学東京大学院理工学研究科)と高山茂晴氏(東京大学大学院数理科学研究科)の2氏に決定し、先の日本数学会秋季総合分科会(於関西大学)において受賞者の発表と授賞式が執り行われました。以下に、受賞者の授賞題目、授賞理由および受賞特別講演についてご報告致します。

受賞者：相馬 輝彦

(首都大学東京大学院理工学研究科 教授)

授賞題目：3次元多様体論に関する一連の研究業績

授賞理由：3次元多様体のトポロジーの研究は、Poincaré 予想が一つの中心だった時代を経て1970年代半ばに Thurston が登場したことにより大きく様変わりし、双曲幾何を芯とする微分幾何学との結びつきがたいへん強まり今日に至っている。とくに Perelman により Thurston の幾何化予想が解決されたのは、今世紀当初10年の数学界における最も大きなニュースであった。相馬輝彦氏は3次元多様体論の様変りの時期に研究者としてデビューし、その後30数年に渡り、同分野で数々の興味深く重要な業績を挙げている。



同氏は1981年に、Haken 多様体の Gromov ノルムは JSJ 分解の双曲ピースの双曲体積に比例するという定理を示したが、幾何化予想が解決された今日では、同じ証明がすべての3次元多様体をカバーする結果として広く認知されている。また1991年には、3次元コンパクト多様体の被覆のコンパクト化が多様体になるための十分条件を与え、Waldhausen と Simon による平坦性定理を一般化した。1998年には、3次元双曲多様体の間の写像度がゼロでない写像はソースを指定するとターゲットは有限個であることを、たいへん美しく精細な議論で証明している。また、2000年の3次元双曲空間に擬等長な空間の境界の閉曲線が囲む極小曲面の存在に関する Gabai 予想の解決も、その証明の技巧が多くの専門家を感嘆させている。2006年に発表された Agol と Calegari-Gabai による Marden の平坦性予想解決の別証明は、両者の理論を極めてスマートに蒸留させたもので、Agol および Calegari-Gabai 自身が高く賞賛し、現在では相馬氏の証明が最も優れていると認知されている。さらに2013年には、McCullough と共に双曲的な底空間を持つ Seifert 多様体に対する Smale 予想を解決している。

以上のように、相馬輝彦氏は、たいへん深いアイデアと洗練された技法に基づき3次元の幾何とトポロジーにおける数々の重要で興味深い成果を挙げ、3次元多様体論分野の中で確固とした流れを生み出している。

日本数学会幾何学賞受賞特別講演：

2016 年度秋季総合分科会（於関西大学）幾何学およびトポロジー分科会合同  
相馬 輝彦：既約 3 次元多様体の幾何とトポロジー（9 月 16 日 10:30～11:30）

受賞者：高山 茂晴

（東京大学大学院数理科学研究科 教授）

授賞題目：一般型代数多様体の多重標準写像の双有理性に関する  
代数幾何的研究

授賞理由：高山茂晴氏は複素幾何学，代数幾何学の分野において数々の卓越した業績をあげている．一般型代数多様体の  $m$ -重標準写像は，次数  $m$  を十分大きくすれば，像への双有理写像となる．高山氏は一般型代数多様体の  $m$ -重標準写像に関して，次元  $d$  のみによる普遍的な定数  $c(d)$  以上の次数  $m$  について，一般型代数多様体の  $m$ -重標準写像は双有理写像になることを証明した．



この定理は一般型複素射影代数多様体の族のある種の有界性を示しており，双有理幾何において基本的な重要性を持っている．この定理が証明される以前には，リーマン面ではこの普遍的な定数について  $c(1) = 3$  であることが古典的に知られていた．複素曲面では Bombieri により  $c(2) = 5$  であることが証明されており，これらの結果の高次元化は長らく懸念の未解決問題であった．高山氏は乗数イデアル層を使って正則微分形式を部分多様体から全空間に拡張するという手法を拡張し，多様体の次元に関する帰納法を適用することにより，高次元化を一気に成し遂げた．高山氏のこの結果は複素幾何，代数幾何におけるブレークスルーとして今日たいへん広くその重要性が認知されている．

辻元氏は 1999 年にこの定理を発表した．その証明は解析的であり，独創的な優れた構想に基づいていたが，不明瞭な部分があった．高山氏と Hacon-McKernan は辻氏のアプローチに正面から取り組み，それぞれ独立に代数幾何的な証明を与え，この問題に決着をつけた．彼らの論文はともに 2006 年に出版され，そして辻氏の解析的な証明を載せた論文が 2007 年に出版された．高山氏の論文は明快であり，その論文の手法はさらに多くの応用と興味深い未解決問題を与えている．

日本数学会幾何学賞受賞特別講演：

2016 年度秋季総合分科会（於関西大学）幾何学およびトポロジー分科会合同  
高山 茂晴：標準束の複素幾何学（9 月 16 日 13:00～14:00）

（日本数学会幾何学賞委員会）