

JMSJ 論文賞受賞者のことば

JMSJ とは、日本数学会の出版する学術雑誌 Journal of the Mathematical Society of Japan の略称です。JMSJ 論文賞 (The JMSJ Outstanding Paper Prize) は、授賞年前年の JMSJ に掲載された論文のうち特に優れたもの (3 篇以内) の著者に贈られる賞です。2019 年 JMSJ 論文賞は以下の 3 篇に贈られました。(所属は授賞時のものを掲載しています。)

著者：辻井 正人 氏 (Masato Tsujii, 九大数理)

論文題目：Exponential mixing for generic volume-preserving Anosov flows in dimension three, JMSJ, 70 (2018), 757–821.

受賞者のことば：

この度は JMSJ 論文賞を授かり大変光栄です。編集委員の方を含め、JMSJ の刊行に尽力いただいている方々に深く感謝いたします。最近では学術雑誌の購読料の値上げが相次ぎ、自由に読めなくなってきました。そのような状況で、JMSJ をはじめとして数学者のコミュニティーが出版している雑誌は今後より重要になると思います。JMSJ のさらなる発展を願います。

今回受賞した論文の対象は 3 次元の体積を保つアノソフ流です。アノソフ流は (ほとんど全ての場合に) 指数的混合性を持つと信じられてきましたが、今回の論文の主結果はそれを (最も単純な) 3 次元で体積を保つ場合に証明したものです。過去の Chernov や Dolgopyat の研究から指数的混合性は安定葉層と不安定葉層の間の (一様な) 非可積分性から従うことがわかっていました。可積分という性質は系を摂動することで簡単に壊れるので、ほとんど全ての場合に非可積分性が成り立つのは当たり前のように思えます。しかし (不) 安定葉層はワイルドな対象で、ほとんどの場合にホロノミーが単にヘルダー連続です。この点に困難がありました。論文では (不) 安定葉層の葉に沿ってホロノミーの 1 パラメータ族を考えることで、そこに (微分位相) 幾何的な構造が現れることを示し、それを利用することで問題を解決しました。この方法はずっと一般の場合にも有効と考えています。しかし次元が上がると別の困難が現れて残念ながらうまくいきません。今後の課題です。

著者 : Xun Yu 氏 (Center for Appl. Math., Tianjin Univ.)

論文題目 : Elliptic fibrations on K3 surfaces and Salem numbers of maximal degree, JMSJ, 70 (2018), 1151–1163.

受賞者のことば :

I am very delighted and honored to have received the 2019 JMSJ Outstanding Paper Prize and I am very grateful to the members of the prize committee. Receiving the prize from the Mathematical Society of Japan gives me great encouragement to pursue challenging research goals in the future.

My paper studies automorphisms of K3 surfaces from the viewpoint of Salem degree. In 2002, Prof. McMullen observed that the entropy of an automorphism of a complex K3 surface is either zero or the logarithm of a Salem number (the degree of the Salem number is called the Salem degree of the automorphism). Since then, the close relation between K3 surface automorphisms and Salem numbers has been studied from various aspects by many people. Prof. Esnault and Prof. Srinivas showed that Prof. McMullen's observation holds in positive characteristic. A supersingular K3 surface is a projective K3 surface (in positive characteristic) with Picard number 22, the maximal possible value. By a result of Prof. Esnault and Prof. Oguiso, a Salem degree 22 automorphism of a supersingular K3 surface is not geometrically liftable to characteristic 0, which makes such automorphism interesting. In 2014, Prof. Esnault, Prof. Oguiso and I proved that any supersingular K3 surface $X(p)$ of Artin invariant 1 in characteristic $p=11$ or $p>13$ has an automorphism of Salem degree 22. Two of the main ingredients of the proof are (1) explicit description of elements in Mordell-Weil groups of elliptic fibrations on K3 surfaces by Prof. Oguiso and (2) existence of elliptic fibrations on $X(p)$ ($p=11$ or $p>13$) of maximal rank by Prof. Shioda. Via computer-aided experiments, Prof. Shimada showed that for odd primes p less than or equal to 7919, any supersingular K3 surface in characteristic p has an automorphism of Salem degree 22. By generalizing work of Esnault-Oguiso-Yu, my paper established a characterization of the maximal Salem degree of automorphisms of K3 surfaces (in any characteristic different from 2 and 3) in terms of elliptic fibrations with infinite automorphism group. As an application of such characterization, based on previously known results, my paper showed that any supersingular K3 surface in odd characteristic has an automorphism of Salem degree 22.

Thank the Mathematical Society of Japan very much again.

著者：二木 昭人 氏 (Akito Futaki, 東大数理, Yau Math. Sci. Center, Tsinghua Univ.), 小野 肇 氏 (Hajime Ono, 埼玉大理工)

論文題目：Volume minimization and conformally Kähler, Einstein–Maxwell geometry, *JMSJ*, 70 (2018), 1493–1521.

受賞者のことば：

この度小野肇さんとの共著の論文に対し、*JMSJ* 論文賞をいただき、大変光栄に存じます。ケーラー幾何の基本問題として、多様体などに標準計量を定める問題があります。典型的な問題はカラビに始まるケーラー・アインシュタイン計量を求める問題でして、コンパクトの場合は最近一応の決着をみました。標準計量としては色々な一般化があり、この論文のタイトルの共形的にケーラーなアインシュタイン・マックスウェル計量とはそのような一般化の一つでして、比較的新しい研究対象です。以前、佐々木・アインシュタイン計量について、体積最小性と障害の関連について研究したことがあり、それと同じ発想で今回の結果を得ました。

(二木 昭人 氏)

この度 *JMSJ* 論文賞をいただき、深く感謝申し上げます。本論文のテーマである共形的にケーラーなアインシュタイン・マックスウェル計量 (**cKEM** 計量) の存在の障害として、複素幾何的に定義される **cKEM**-二木不変量が知られていました。一方、**cKEM** 計量はスカラー曲率一定計量であるので、アインシュタイン・ヒルベルト汎関数の共形変形に関する第一変分をまず初めに考えるというのは極めて自然です。今回の結果は、キリングポテンシャルの空間上ではこれらが一致するというものであり、我々が以前扱った「佐々木・アインシュタイン計量の体積最小性」のアイデアが大変役立ちました。今回の受賞を励みに、より一層研究に注力したいと思います。

(小野 肇 氏)