

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 27 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2017～2021

課題番号：17H02859

研究課題名（和文）多様な数理モデルに対する力学系理論の新展開

研究課題名（英文）New Developments of Dynamical Systems Theory for Diverse Mathematical Models

研究代表者

矢ヶ崎 一幸（Yagasaki, Kazuyuki）

京都大学・情報学研究科・教授

研究者番号：40200472

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,500,000円

研究成果の概要（和文）：応用分野で現れる多様な数理モデルに対する力学系理論に基づく新しい理論の構築を目指して研究を行った。特に、可積分系が摂動を受ける場合に対する実解析的あるいは複素有理型関数的な非可積分性の判定法の開発、共鳴度が2のPoincare-Dulac標準形をもつ力学系の解析的非可積分性の証明、KdV方程式などの可積分偏微分方程式の有力な解法である逆散乱法に現れるZakharov-Shabat系の微分ガロア理論の意味での可積分性、余次元2の分岐であるfold-Hopf分岐および2重Hopf分岐の標準形の非可積分性、偏微分方程式系におけるソリトン解の分岐と安定性などに関して大きな研究成果が得られた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

円周制限3体問題は、3個の天体のうち1つの質量が零で残りの2個の天体が円運動するという3体問題の特殊なものであり、現代でも地球から月へのロケットの軌道設計を行う際に重要な数学モデルとなっている。3個の天体が平面上を運動する場合は1個、そうでない場合は2個の保存量があれば、2体問題の場合のようにこの問題が解けるが、100年以上前にポアンカレが2個の天体の質量比に依存した、必要な個数の保存量がないことを証明している。その後100年以上に渡って進展は見られなかったが、本研究で開発された複素有理型関数的な非可積分性の判定法を用いることにより、任意の質量比に対して制限3体問題の非可積分性が証明された。

研究成果の概要（英文）：This project aims to develop new theories based on dynamical systems theory for diverse mathematical models that emerge in applied fields. In particular, we obtained significant results on the determination of real-analytic or complex-meromorphic nonintegrability for perturbations of integrable systems, on the analytic nonintegrability of dynamical systems having Poincare-Dulac normal forms of resonance degree two, on the integrability in the sense of differential Galois theory for the Zakharov-Shabat systems appearing in the inverse scattering method, which is a powerful technique for solving integrable partial differential equations such as the KdV equation, on the nonintegrability of the normal forms of fold-Hopf and double-Hopf codimension-two bifurcations, and on bifurcations and stability of the solitary wave solutions in partial differential equations.

研究分野：力学系理論

キーワード：力学系 可積分性 分岐 偏微分方程式 ソリトン ハミルトン系 結合振動子系 時間遅れ系

1. 研究開始当初の背景

自然科学や工学，社会科学の分野では，さまざまな数理モデルが用いられ，学術的にだけでなく産業的にも有用かつ重要な数多くの結果が得られている．また，Poincaré の研究に始まる力学系理論は，70 年代後半のカオスの再発見を契機として発展し，広範囲にわたって応用され，大きな成功を収めている．とりわけ，本研究で取りあげる保存系，反転対称系，偏微分方程式系，確率的な摂動を受ける系および時間遅れ系に対しては力学系理論を用いた多くの研究が行われ，重要な成果が得られている．

まず，保存系や反転対称系に対しては，KAM 理論とその一般化により小さな摂動のもと準周期軌道からなる不変トーラスが保存し，Melnikov の方法と呼ばれる摂動法等によりカオスの起こることが明らかにされている[1]．特に，保存系の特別な場合であるハミルトン系に対しては，系の自由度と同じ個数の有理型の第一積分は存在しないという非可積分性に関する Morales-Ramis 理論が確立されており[2]，また，不変トーラスのヘテロクリニック軌道に沿って軌道が遷移する Arnold 拡散の発生が示されている[3]．

偏微分方程式系に対しては，力学系理論の手法により，不変多様体の存在や性質が明らかにされ，定常解や周期解の分岐およびカオス，常微分方程式系のホモクリニック軌道に対応したパルス解の存在や安定性が調べられている．特に，パルス解は近年パターン形成の問題とも関連して注目を集めている[4]．

確率的な摂動を受ける系に対しては，L. Arnold による書籍[5]が 1998 年に出版され，力学系理論の手法によるそれまでの成果がまとめられ，それ以降さらに精力的な研究が行われている．特に，Lu と Wang [6]は， $\delta > 0$ を小さな定数， B_t をブラウン運動として， $(B_{t+\delta} - B_t)/\delta$ と表される確率的な係数励振を受ける特別な 2 次元系を取りあげ，励振力の非有界性を考慮（ただし，ブラウン運動の性質をフルに利用）して，確率 1 で，自明解の安定多様体と不安定多様体の存在や，さらに Melnikov の方法を拡張して Bernoulli シフトの一般化により特徴付けられるカオス軌道の存在を証明している．

時間遅れ系に対しても，中心多様体縮約や分岐および標準形など力学系理論の方法を用いて，多くの成果が得られている[7]．また，その重要な応用例のひとつとして，90 年代より応用分野において大きな関心を集めている，遅れフィードバック制御というカオス制御法がある[8]．

研究代表者は，これまでに，ハミルトン系や反転対称系に対して，Melnikov の方法を拡張するなどしてカオスや Arnold 拡散，周期軌道の 1 パラメータ族上で稠密に起こる分岐を解析し（例えば，[9,10]），非可積分性との関連性を調べている（例えば，[11]）．最近，これらの結果を部分的ではあるが，より一般的な場合に拡張している [12,13]．偏微分方程式系に対しては，空間 1 次元の場合に，常微分方程式系のホモクリニック軌道に対応したパルス解の存在および分岐を，Melnikov の方法や微分ガロア理論を用いて調べる方法を提案している（例えば，[14]）．確率的な摂動を受ける系に対しては，Lu と Wang の結果 [6] を，定常ガウス過程を係数励振とする広いクラスの多次元系に対して拡張し，カオス軌道を有する不変集合が確率 1 で存在するための十分条件を求めている [15]．さらに，遅れフィードバック制御の応用に関する研究も行っている（例えば，[16]）．

参考文献

- [1] G. Haller, Chaos near Resonance, Springer, 1999.
- [2] J.J. Morales-Ruiz, Differential Galois Theory and Non-Integrability of Hamiltonian Systems, Birkhäuser, 1999.
- [3] V. Kaloshin and K. Zhang, Arnold Diffusion for Smooth Systems of Two and a Half Degrees of Freedom, Princeton University Press, 2020.
- [4] T. Kapitula and K. Promislow, Spectral and Dynamical Stability of Nonlinear Waves, Springer, 2013.
- [5] L. Arnold, Random Dynamical Systems, Springer, 1998.
- [6] K. Lu and Q. Wang, J. Differential Equations, 251 (2011), 2853–2895.
- [7] J. Hale, L. Verduyn and M. Sjoerd, Introduction to Functional-Differential Equations, Springer, 1993.
- [8] E. Schöll and H.G. Schuster (eds.), Handbook of Chaos Control, 2nd ed., Wiley, 2008.
- [9] K. Yagasaki, Nonlinearity, 18 (2005), 1331–1350.
- [10] K. Yagasaki, Nonlinearity, 26 (2013), 1345–1360.
- [11] K. Yagasaki, Nonlinearity, 16 (2003), 2003–2012.
- [12] K. Yagasaki, Regul. Chaotic Dyn., 23 (2018), 438–457.
- [13] K. Yagasaki and S. Yamanaka, J. Differential Equations, 263 (2017), 1009–1027.
- [14] D. Blazquez-Sanz and K. Yagasaki, J. Differential Equations, 253 (2012), 2916–2950.
- [15] K. Yagasaki, Nonlinearity, 31 (2018), 3057–3085.
- [16] K. Yagasaki and Y. Tochio, Internat. J. Bifur. Chaos, 11 (2001), 3125–3132.

2. 研究の目的

本研究では、保存系や反転対称系、偏微分方程式系、確率的な摂動を受ける系、時間遅れ系など、応用分野で現れる多様な数理モデルを取りあげ、これまで困難であった種々の問題を、例えば、偏微分方程式の正值解の存在証明に力学系理論のアイデアを持ち込むなど、斬新な観点から捉え直し、独創的な発想のもと、力学系理論に基づく、これらの数理モデルに対する新しい理論の構築を目標とする。

3. 研究の方法

応用分野で現れる多様な数理モデル、保存系、反転対称系、偏微分方程式系および時間遅れ系を取りあげ、カオスなどの複雑な挙動や分岐現象、非可積分性に関する力学系理論に基づく新たな理論を構築する。さらに、必要となる場合には精度保証計算を援用して、これらの理論結果を具体的な問題に適用し、有効性および有用性を示す。特に、保存系と反転対称系に対してはハミルトン系において得られていた理論を拡張し、偏微分方程式系に対しては空間次元が 2 以上の問題に対して力学系理論の手法が拡張して適用する。得られた理論結果は、適切な数値解析あるいは数値シミュレーションを行って視覚的にも確認する。

4. 研究成果

応用分野で現れる多様な数理モデルに対する力学系理論に基づく新しい理論の構築を目指して研究を行い、以下の研究成果を得た。

(1) 力学系の非可積分性

(1-1) サドル・センター型の平衡点およびヘテロクリニック軌道を有する 2 自由度ハミルトン系を取りあげ、ヘテロクリニック近傍における非可積分性とそれらの平衡点近傍に存在する周期軌道の横断的ヘテロクリニック軌道の存在との関連性を Morales-Ramis 理論および Melnikov の方法を用いて論じた。特に、系が非可積分であっても必ずしも横断的ヘテロクリニック軌道が存在しないことを明らかにした。

(1-2) 余次元 2 の分岐である fold-Hopf 分岐および 2 重 Hopf 分岐の標準形を取りあげ、Ayoul-Zung により拡張された Morales-Ramis-Simo 理論を用いて、ほとんどすべてのパラメータの値に対して成立する一般的な条件のもと、それらの Bogoyavlenskij の意味での非可積分性を証明した。取りあげた力学系は、これらの余次元 2 の分岐が起こる力学系を単純化したものであるにもかかわらず、非可積分であるという事実は大変興味深いものである。また、一般的な状況において元の力学系が可積分であるとき低次元化系も可積分となることを示し、一般的な平面ベクトル場に対して非可積分性を証明するための理論を構築した。これらの結果は他の多くの力学系に対しても有用なものである。

(1-3) 周期軌道あるいはホモクリニック軌道、および第一積分あるいは可換なベクトル場を有する一般的な力学系が摂動を受ける場合を取りあげ、それらが保存するための必要条件を求めた。また、得られた結果と、Melnikov の方法との関係を明らかにした。さらに、周期外力の作用する Duffing 系、ドローンの数理モデルである周期外力の作用する剛体、調和振動子に連結された 2 重振り子、座屈ばりの 3 モード近似方程式に対して適用し、理論結果の有用性を明らかにした。

(1-4) Bogoyavlenskij 可積分な系の摂動系に対して実解析的あるいは複素有理型関数的な非可積分性を判定するための手法を提案した。特に、提案した手法を用いて、任意の主質量比の場合に対して古典力学の制限 3 体問題が非可積分であることを証明した。また、周期的摂動を受ける 1 自由度ハミルトン系に適用し、周期軌道の存在や分岐および横断的なホモクリニック軌道の存在を証明するための有力な解析手法である Melnikov の方法との関連性を明らかにした。さらに、周期外力の作用する Duffing 系や単振り子に適用し、理論結果の有用性を確認した。

(1-5) 共鳴度が 2 の Poincare-Dulac 標準形をもつ力学系が解析的に非可積分であるための十分条件を与えた。その目的のため、摂動系や平面ベクトル場の可積分性に関する新たな理論を構築した。さらに、理論結果を Rössler 方程式と連立 van der Pol 方程式に適用し、その有用性を確認した。

(1-6) Morales-Ramis 理論を適用し、感染症の数理モデルである SEIR 系がほとんどすべてのパラメータの値に対して Bogoyavlenskij の意味で非可積分であることを示した。この結果は、類似であるが、より単純な感染症数理モデルである SIR 系がすべてのパラメータに対して可積分であることと対照的である。

(2) 偏微分方程式方程式のソリトン解の分岐と安定性

(2-1) 摂動を受ける無限次元ハミルトン系の形の非線形偏微分方程式において、非摂動系が有する対称性が摂動によって失われる状況を考え、相対平衡解のサドル・ノード分岐およびピッチフォーク分岐が起こるための十分条件を与え、これらの分岐に関連した相対平衡解の線形安定性を理論的に決定した。得られた理論結果を、光通信など応用の分野でも重要な、ポテンシャルをもつ非線形 Schrödinger 方程式のソリトン解に適用し、数値解析や数値シミュレーションの結果と比較するなどして、その有用性を明らかにした。また、得られた結果は非線形偏微分方程式における局在パターン形成の問題への応用に発展が期待されるものである。

(2-2) 連立 Schrödinger 方程式を取りあげ、Melnikov の方法、Hamilton-Krein 指数理論および

Evans 関数の方法を用いてソリトン解の分岐，およびスペクトル安定性と軌道安定性を決定するための理論を構築した．特に，分岐が起きても安定性が変化しないソリトン解の存在や分岐により発生したソリトン解がもとのソリトン解と安定性が同じ場合のあることを明らかにした．さらに，数値的にスペクトル安定性を決定するための手法を提案して，理論結果と比較・検討し，その有用性を明らかにした．

(2-3) 反転対称性をもつ常微分方程式系におけるサドル型ホモクリニック軌道に対応したパルス解に対して，サドル・ノード分岐，トランスクリティカル分岐，ピッチフォーク分岐が起こることを証明するための手法を提案した．特に，分岐が起こる際，ホモクリニック軌道まわりの変分方程式が微分ガロア理論の意味で可積分であるとは限らないことを明らかにし，また，その変分方程式が可積分となる条件を求めた．

(2-4) Sobolev の臨界指数をもつ連立楕円型非線形偏微分方程式を取りあげ，(2-2)の結果を拡張して適用するなどして，球対称正值解のトランスクリティカル分岐およびピッチフォーク分岐が起こることを証明した．楕円型非線形偏微分方程式の正值解に対しては古くから大きな関心が寄せられており，得られた結果はさらに連立方程式の場合に発展させたものである．

(3) その他

(3-1) KdV 方程式などの可積分偏微分方程式に対して逆散乱法を適用する際に重要な役割を果たす，変数係数線形微分方程式である Zakharov-Shabat 系を取りあげ，ある条件の下で，微分ガロア理論の意味で可積分となるためには，ソリトン解の初期条件となるような無反射ポテンシャルであることが必要十分であることを証明した．さらに，ポテンシャルが有理関数となる場合等へ理論結果を拡張した．

(3-2) 複雑なネットワークの数理モデルを与える，複数のグラフに依存する結合振動子系を取りあげ，連続極限の手法の有効性を数学的に証明した．特に，結合振動系と連続極限方程式の解の安定性についての関係性を明らかにした．また，複数の自由振動数を有する蔵本モデルに対して適用し，数値シミュレーションの結果と比較するなどして理論結果の有効性および有用性を確認した．

(3-3) 感染症の数理モデルである SIR 系および SEIR 系を取りあげ，力学系理論を用いて最適制御を適用し，最適制御により感染症の流行の沈静化が可能であることを明らかにした．感染症対策に対するさまざまな知見が得られた．

(3-4) 重複零固有値をもつ余次元 2 の分岐現象を示す対称な力学系が周期的な摂動を受ける場合を取りあげ，そこで発生する分岐現象を理論的に明らかにした．また，周期的な目標軌道を持ち，フィードバック制御を受ける単振り子に適用し，理論結果を数値計算結果と比較してその有用性を確認した．

(3-5) 力学系のダイナミクスを理解する上で不変多様体の存在は非常に重要である．安定多様体と不安定多様体については確立された数値計算法があるものの，中心多様体については多項式近似による計算が行われているのが現状となっている．本研究では，チェビシェフ・スペクトル法を用いて，平衡点の中心多様体を数値的に計算する手法を提案した．2 次元系や 2 自由度および 3 自由度ハミルトン系に対して適用し，本手法の有効性および有用性を明らかにした．

(3-6) 時間遅れ系フィードバックを受ける亜臨界ホップ分岐の標準形を取りあげ，平均法を用いるなどして小さな初期関数に対しても解が有限時間爆発する場合のあることを示し，その十分条件を与えた．さらに，数値シミュレーションを行い，理論結果の有効性を数値的にも確認した．

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計37件（うち査読付論文 35件 / うち国際共著 6件 / うちオープンアクセス 2件）

| | |
|---|-----------------|
| 1. 著者名 Yagasaki Kazuyuki, Yamazoe Shotaro | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Bifurcations and spectral stability of solitary waves in coupled nonlinear Schrodinger equations | 5. 発行年 2023年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Differential Equations | 6. 最初と最後の頁 - |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|-------------------------------|
| 1. 著者名 Yagasaki Kazuyuki | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Nonintegrability of the SEIR epidemic model | 5. 発行年 2023年 |
| 3. 雑誌名 Physica D: Nonlinear Phenomena | 6. 最初と最後の頁 133820 ~ 133820 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physd.2023.133820 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------|
| 1. 著者名 Takeguchi Yoshiki, Yagasaki Kazuyuki | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Optimal control of the SEIR epidemic model using a dynamical systems approach | 5. 発行年 2023年 |
| 3. 雑誌名 Japan Journal of Industrial and Applied Mathematics | 6. 最初と最後の頁 - |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 Ihara Ryosuke, Yagasaki Kazuyuki | 4. 巻 33 |
| 2. 論文標題 Continuum Limits of Coupled Oscillator Networks Depending on Multiple Sparse Graphs | 5. 発行年 2023年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Nonlinear Science | 6. 最初と最後の頁 62 ~ 62 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00332-023-09921-1 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|---------------------------|
| 1. 著者名 Yagasaki Kazuyuki | 4. 巻 35 |
| 2. 論文標題 Analytic and Algebraic Conditions for Bifurcations of Homoclinic Orbits II: Reversible Systems | 5. 発行年 2023年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Dynamics and Differential Equations | 6. 最初と最後の頁 1863 ~ 1884 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10884-021-10091-5 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|-------------------------|
| 1. 著者名 Yagasaki Kazuyuki | 4. 巻 400 |
| 2. 論文標題 Integrability of the Zakharov-Shabat Systems by Quadrature | 5. 発行年 2023年 |
| 3. 雑誌名 Communications in Mathematical Physics | 6. 最初と最後の頁 315 ~ 340 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00220-022-04610-8 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|---------------------------|
| 1. 著者名 Yagasaki Kazuyuki | 4. 巻 398 |
| 2. 論文標題 Nonintegrability of Dynamical Systems Near Degenerate Equilibria | 5. 発行年 2023年 |
| 3. 雑誌名 Communications in Mathematical Physics | 6. 最初と最後の頁 1129 ~ 1152 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00220-022-04545-0 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|-----------------|
| 1. 著者名 Motonaga Shoya, Yagasaki Kazuyuki | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Nonintegrability of forced nonlinear oscillators | 5. 発行年 2023年 |
| 3. 雑誌名 Japan Journal of Industrial and Applied Mathematics | 6. 最初と最後の頁 - |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s13160-023-00592-9 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|-----------------|
| 1. 著者名 Motonaga Shoya, Yagasaki Kazuyuki | 4. 巻 247 |
| 2. 論文標題 Obstructions to Integrability of Nearly Integrable Dynamical Systems Near Regular Level Sets | 5. 発行年 2023年 |
| 3. 雑誌名 Archive for Rational Mechanics and Analysis | 6. 最初と最後の頁 - |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00205-023-01880-x | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------|
| 1. 著者名 Yagasaki Kazuyuki | 4. 巻 32 |
| 2. 論文標題 Nonintegrability of Nearly Integrable Dynamical Systems Near Resonant Periodic Orbits | 5. 発行年 2022年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Nonlinear Science | 6. 最初と最後の頁 - |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00332-022-09802-z | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|---------------------------|
| 1. 著者名 Yagasaki Kazuyuki | 4. 巻 27 |
| 2. 論文標題 Existence of finite time blow-up solutions in a normal form of the subcritical Hopf bifurcation with time-delayed feedback for small initial functions | 5. 発行年 2022年 |
| 3. 雑誌名 Discrete & Continuous Dynamical Systems - B | 6. 最初と最後の頁 2621 ~ 2621 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3934/dcdsb.2021151 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|---------------------------|
| 1. 著者名 Yagasaki Kazuyuki | 4. 巻 27 |
| 2. 論文標題 Optimal control of the SIR epidemic model based on dynamical systems theory | 5. 発行年 2022年 |
| 3. 雑誌名 Discrete & Continuous Dynamical Systems - B | 6. 最初と最後の頁 2501 ~ 2501 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3934/dcdsb.2021144 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名 Yagasaki Kazuyuki, Yamazoe Shotaro | 4. 巻 39 |
| 2. 論文標題 Numerical computations for bifurcations and spectral stability of solitary waves in coupled nonlinear Schrodinger equations | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Japan Journal of Industrial and Applied Mathematics | 6. 最初と最後の頁 257 ~ 281 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s13160-021-00485-9 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|---------------------------|
| 1. 著者名 Motonaga Shoya, Yagasaki Kazuyuki | 4. 巻 34 |
| 2. 論文標題 Persistence of periodic and homoclinic orbits, first integrals and commutative vector fields in dynamical systems | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Nonlinearity | 6. 最初と最後の頁 7574 ~ 7608 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6544/ac24e4 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------|
| 1. 著者名 Yagasaki Kazuyuki, Yamanaka Shogo | 4. 巻 15 |
| 2. 論文標題 Heteroclinic Orbits and Nonintegrability in Two-Degree-of-Freedom Hamiltonian Systems with Saddle-Centers | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Symmetry, Integrability and Geometry: Methods and Applications | 6. 最初と最後の頁 - |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3842/SIGMA.2019.049 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-------------------------------|
| 1. 著者名 Yagasaki Kazuyuki, Stachowiak Tomasz | 4. 巻 484 |
| 2. 論文標題 Bifurcations of radially symmetric solutions in a coupled elliptic system with critical growth in R^d for $d=3,4$ | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Mathematical Analysis and Applications | 6. 最初と最後の頁 123726 ~ 123726 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jmaa.2019.123726 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 該当する |

| | |
|---|---------------------------|
| 1. 著者名 Acosta-Humanez Primitivo B, Yagasaki Kazuyuki | 4. 巻 33 |
| 2. 論文標題 Nonintegrability of the unfoldings of codimension-two bifurcations | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Nonlinearity | 6. 最初と最後の頁 1366 ~ 1387 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6544/ab60d4 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 該当する |

| | |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名 Yagasaki Kazuyuki, Yamazoe Shotaro | 4. 巻 38 |
| 2. 論文標題 Numerical analyses for spectral stability of solitary waves near bifurcation points | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Japan Journal of Industrial and Applied Mathematics | 6. 最初と最後の頁 125 ~ 140 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s13160-020-00428-w | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------|
| 1. 著者名 Saito Takeshi, Yagasaki Kazuyuki | 4. 巻 8 |
| 2. 論文標題 Chebyshev spectral methods for computing center manifolds | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Computational Dynamics | 6. 最初と最後の頁 - |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3934/jcd.2021008 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|-----------------|
| 1. 著者名 Kazuyuki Yagasaki | 4. 巻 2137 |
| 2. 論文標題 Nonintegrability and Chaos in Hamiltonian Systems with Saddle-Center | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 数理解析研究所講究録 | 6. 最初と最後の頁 - |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------|
| 1. 著者名 Kazuyuki Yagasaki | 4. 巻 2149 |
| 2. 論文標題 Bifurcations of homoclinic orbits in reversible systems | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 数理解析研究所講究録 | 6. 最初と最後の頁 - |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 Akahori Takafumi, Ibrahim Slim, Kikuchi Hiroaki, Nawa Hayato | 4. 巻 334 |
| 2. 論文標題 Non-existence of ground states and gap of variational values for 3D Sobolev critical nonlinear scalar field equations | 5. 発行年 2022年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Differential Equations | 6. 最初と最後の頁 25 ~ 86 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jde.2022.06.016 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|-----------------|
| 1. 著者名 Akahori Takafumi, Ibrahim Slim, Ikoma Norihisa, Kikuchi Hiroaki, Nawa Hayato | 4. 巻 58 |
| 2. 論文標題 Uniqueness and nondegeneracy of ground states to nonlinear scalar field equations involving the Sobolev critical exponent in their nonlinearities for high frequencies | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Calculus of Variations and Partial Differential Equations | 6. 最初と最後の頁 - |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00526-019-1556-6 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 該当する |

| | |
|--|---------------------------|
| 1. 著者名 Morita Hidetoshi, Inatsu Masaru, Kokubu Hiroshi | 4. 巻 18 |
| 2. 論文標題 Topological Computation Analysis of Meteorological Time-Series Data | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 SIAM Journal on Applied Dynamical Systems | 6. 最初と最後の頁 1200 ~ 1222 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1137/18M1184746 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|-------------------------------|
| 1. 著者名 Okamoto Kota, Aoi Shinya, Obayashi Ippei, Kokubu Hiroshi, Senda Kei, Tsuchiya Kazuo | 4. 巻 15 |
| 2. 論文標題 Fractal mechanism of basin of attraction in passive dynamic walking | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Bioinspiration & Biomimetics | 6. 最初と最後の頁 055002 ~ 055002 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1748-3190/ab9283 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|--|----------------------|
| 1. 著者名 柴山 允瑠 | 4. 巻 30 |
| 2. 論文標題 ポテンシャル系の変分解析と周期解の安定性 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 応用数理 | 6. 最初と最後の頁 4 ~ 13 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11540/bjsiam.30.1_4 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|--|---------------------------|
| 1. 著者名 Kajihara Yuika, Department of Applied Mathematics and Physics, Graduate School of Informatics, Kyoto University, Yoshida-Honmachi, Sakyo-ku Kyoto 606-8501, Japan, Shibayama Misturu | 4. 巻 39 |
| 2. 論文標題 Variational proof of the existence of brake orbits in the planar 2-center problem | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Discrete & Continuous Dynamical Systems - A | 6. 最初と最後の頁 5785 ~ 5797 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3934/dcds.2019254 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 Shoya Motonaga, Kazuyuki Yagasaki | 4. 巻 23 |
| 2. 論文標題 Nonintegrability of parametrically forced nonlinear oscillators | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Regular and Chaotic Dynamics | 6. 最初と最後の頁 291-303 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1134/S156035471803005X | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名 Kazuyuki Yagasaki, Shotaro Yamazoe | 4. 巻 18 |
| 2. 論文標題 Bifurcation of relative equilibria in infinite-dimensional Hamiltonian systems | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 SIAM Journal on Applied Dynamical Systems | 6. 最初と最後の頁 393-417 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1137/18M1187738 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|-----------------|
| 1. 著者名 Akahori Takafumi, Ibrahim Slim, Kikuchi Hiroaki, Nawa Hayato | 4. 巻 272 |
| 2. 論文標題 Global dynamics above the ground state energy for the combined power-type nonlinear Schrodinger equations with energy-critical growth at low frequencies | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Memoirs of the American Mathematical Society | 6. 最初と最後の頁 - |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1090/memo/1331 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 該当する |

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 Yang Li, Hiroshi Kokubu, and Kazuyuki Aihara | 4. 巻 391 |
| 2. 論文標題 Explicit transversality conditions and local bifurcation diagrams for Bogdanov-Takens bifurcation on center manifolds | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Physica D | 6. 最初と最後の頁 52-65 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physd.2018.11.005 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|--------------------|
| 1. 著者名 Julius Rhoan T. Lustro, Genta Kawahara, Lennaert van Veen, Masaki Shimizu, Hiroshi Kokubu | 4. 巻 862 |
| 2. 論文標題 The onset of transient turbulence in minimal plane Couette flow | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Fluid Mechanics | 6. 最初と最後の頁 1-15 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/jfm.2018.971 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 該当する |

| | |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名 Mitsuru Shibayama | 4. 巻 265 |
| 2. 論文標題 Non-integrability of the spacial n-center problem | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Differential Equations | 6. 最初と最後の頁 2461-2469 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jde.2018.04.037 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|----------------------|
| 1. 著者名 V. Dmitrasinovic, Ana Hudomal, Mitsuru Shibayama and Ayumu Sugita | 4. 巻 51 |
| 2. 論文標題 Linear stability of periodic three-body orbits with zero angular momentum and topological dependence of Kepler's third law: a numerical test | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Physics A | 6. 最初と最後の頁 315101 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1751-8121/aaca41 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 該当する |

| | |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名 Mitsuru Shibayama | 4. 巻 24 |
| 2. 論文標題 Variational construction of orbits realizing symbolic sequences in the planar Sitnikov problem | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Regular and Chaotic Dynamics | 6. 最初と最後の頁 202-211 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1134/S1560354719020060 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名 Kazuyuki Yagasaki | 4. 巻 31 |
| 2. 論文標題 Nonintegrability of the unfolding of the fold-Hopf bifurcation | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Nonlinearity | 6. 最初と最後の頁 341-350 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6544/aa92e8 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名 Mitsuru Shibayama | 4. 巻 37 |
| 2. 論文標題 Periodic solutions of a prescribed-energy problem for a singular Hamiltonian system | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Discrete and Continuous Dynamical Systems A | 6. 最初と最後の頁 2705-2715 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3934/dcds.2017116 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

〔学会発表〕 計107件 (うち招待講演 18件 / うち国際学会 24件)

| |
|---|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 力学系に関連した 3 つの話題における最近の研究結果: KdV 方程式の特異ソリトン, Poincare-Dulac標準形の非可積分性, 余次元 2 の分岐の周期的摂動 |
| 3. 学会等名 2022年度 冬の力学系研究集会 |
| 4. 発表年 2023年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 Nonintegrability of three and four-dimensional dynamical systems near degenerate equilibria |
| 3. 学会等名 日本数学会2022年度秋季総合分科会 |
| 4. 発表年 2022年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 Some recent results on nonintegrability of dynamical systems |
| 3. 学会等名 日本数学会2022年度秋季総合分科会 |
| 4. 発表年 2022年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 Integrability of the two-dimensional Zakharov-Shabat systems by quadrature |
| 3. 学会等名 日本数学会2022年度秋季総合分科会 |
| 4. 発表年 2022年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 Three Topics on Nonintegrability of Dynamical Systems |
| 3. 学会等名 日本応用数理学会2021年度年会 |
| 4. 発表年 2022年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 力学系の非可積分性に関する3つの話題 |
| 3. 学会等名 RIMS共同研究（公開型）「力学系の理論と諸分野への応用」（招待講演） |
| 4. 発表年 2022年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 Some recent results on nonintegrability of dynamical systems |
| 3. 学会等名 RIMS共同研究（公開型）「幾何構造と微分方程式 一対称性・特異点及び量子化の視点から一」（招待講演） |
| 4. 発表年 2022年 |

| |
|-------------------------------------|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 力学系の非可積分性に関する最近の研究結果について |
| 3. 学会等名 2021年度 冬の力学系研究集会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 Integrability of the Zakharov-Shabat systems by quadrature: An application of differential Galois theory to integrable nonlinear PDEs |
| 3. 学会等名 日本応用数理学会2021年度年会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|-------------------------------------|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 力学系の可積分性に関する 最近の研究結果について |
| 3. 学会等名 日本応用数理学会2021年度年会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 Integrability of the Zakharov-Shabat systems by quadrature: An application of differential Galois theory to integrable nonlinear PDEs |
| 3. 学会等名 IMS共同研究「力学系理論の最近の進展とその応用」 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 竹口佳輝 |
| 2. 発表標題 力学系理論を用いた感染症数理モデルSEIR系の最適制御 |
| 3. 学会等名 RIMS共同研究（公開型）「力学系の理論と諸分野への応用」 |
| 4. 発表年 2022年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 竹口佳輝 |
| 2. 発表標題 力学系理論を用いた感染症数理モデルSEIR系の最適制御 |
| 3. 学会等名 日本応用数理学会2022年度年会 |
| 4. 発表年 2022年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 竹口佳輝, 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 力学系理論の手法による感染症数理モデル SEIR 系の最適制御 |
| 3. 学会等名 日本数学会2023年度年会 |
| 4. 発表年 2023年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 伊藤秀一 |
| 2. 発表標題 共鳴不動点近傍におけるシンプレクティック写像族の超可積分性とバーコフ標準化 |
| 3. 学会等名 2021年度冬の力学系研究集会 |
| 4. 発表年 2022年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Kazuyuki Yagasaki |
| 2. 発表標題 Bifurcations of homoclinic orbits in reversible systems |
| 3. 学会等名 Equadiff 2019 (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Shotaro Yamazoe |
| 2. 発表標題 Pitchfork bifurcations and linear stability of solitary waves in coupled nonlinear Schrodinger equations |
| 3. 学会等名 Equadiff 2019 (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Shoya Motonaga |
| 2. 発表標題 Nonpersistence of periodic orbits, homoclinic orbits, first integrals, and commutative vector fields in perturbed systems |
| 3. 学会等名 Equadiff 2019 (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Kazuyuki Yagasaki |
| 2. 発表標題 Bifurcations and stability for one-parameter families of symmetric periodic orbits in reversible systems |
| 3. 学会等名 天体力学N体力学研究会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 Bifurcations and stability for one-parameter families of symmetric periodic orbits in reversible systems |
| 3. 学会等名 日本応用数理学会 2019年度年会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸, 山添祥太郎 |
| 2. 発表標題 Pitchfork bifurcations and linear stability of solitary waves in coupled nonlinear Schrödinger equations |
| 3. 学会等名 日本応用数理学会 2019年度年会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 本永翔也, 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 摂動系における周期軌道, ホモクリニック軌道, 第一積分および可換なベクトル場の非保存 パート 2 適用例 |
| 3. 学会等名 日本応用数理学会 2019年度年会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Kazuyuki Yagasaki |
| 2. 発表標題 Bifurcations of homoclinic orbits in reversible systems |
| 3. 学会等名 RIMS研究集会「常微分方程式における最近の動向とその発展」(招待講演) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 ホモクリニック軌道の存在とカオスおよび分岐：サドル・センターから双曲的サドル，双曲的サドルからサドル・センター，ハミルトン系から反転可能系へ |
| 3. 学会等名 第7回「ハミルトン系とその周辺」研究集会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-------------------------------------|
| 1. 発表者名 本永翔也，矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 近可積分系における第一積分の存在のための必要条件 |
| 3. 学会等名 日本応用数理学会 2020年度年会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 伊原亮輔，矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 複数のスパースグラフに依存する結合振動子ネットワークの連続極限 |
| 3. 学会等名 日本応用数理学会 2020年度年会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 Continuum limits of coupled oscillator networks depending on multiple sparse graphs |
| 3. 学会等名 RIMS研究集会「数理科学の諸問題と力学系理論の新展開」 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 Existence of unbounded solutions in a normal form of the subcritical Hopf bifurcation with time-delayed feedback for small initial functions |
| 3. 学会等名 RIMS研究集会「数理科学の諸問題と力学系理論の新展開」 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 Chebyshev spectral methods for computing center manifolds |
| 3. 学会等名 RIMS研究集会「数理科学の諸問題と力学系理論の新展開」 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 Optimal control of the SIR epidemic model |
| 3. 学会等名 RIMS研究集会「数理科学の諸問題と力学系理論の新展開」 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 本永翔也 |
| 2. 発表標題 近可積分系における第一積分の存在のための必要条件 |
| 3. 学会等名 RIMS研究集会「数理科学の諸問題と力学系理論の新展開」 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|-----------------------------|
| 1. 発表者名 本永翔也 |
| 2. 発表標題 近可積分系に対する可積分性の判定 |
| 3. 学会等名 2020年度冬の力学系研究集会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 伊藤秀一 |
| 2. 発表標題 シンプレクティック写像族のバーコフ標準化とハミルトン系の超可積分性 |
| 3. 学会等名 日本数学会2022年度年会 |
| 4. 発表年 2023年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 伊藤秀一 |
| 2. 発表標題 Birkhoff normalization for a family of superintegrable symplectic maps and its application |
| 3. 学会等名 RIMS共同研究（公開型）「幾何構造と微分方程式 一対称性・特異点及び量子化の視点から一」（招待講演） |
| 4. 発表年 2022年 |

| |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名 伊藤秀一 |
| 2. 発表標題 可積分系の剛性とバーコフ標準形をめぐって |
| 3. 学会等名 第7回「ハミルトン系とその周辺」研究集会（招待講演） |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 國府寛司 |
| 2. 発表標題 Morse decomposition of dynamics from time-series data |
| 3. 学会等名 Workshop on Data Analysis and Machine Learning in Dynamical Systems (招待講演) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Hiroshi Kokubu |
| 2. 発表標題 Morse decomposition of dynamics from time-series data and its application |
| 3. 学会等名 EASIAM (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Hiroshi Kokubu |
| 2. 発表標題 Learning dynamics of the logistic maps by Reservoir Computing |
| 3. 学会等名 International Conference: Differential Equations for Data Science 2021 (DEDS2021) (国際学会) |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 柴山允瑠 |
| 2. 発表標題 Variational approach to the theory of isolated invariant sets for potential systems |
| 3. 学会等名 天体力学N体力学研究会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-------------------------------------|
| 1. 発表者名 柴山允瑠 |
| 2. 発表標題 ポテンシャル系の孤立不変集合のコホモロジーの評価 |
| 3. 学会等名 日本応用数理学会 2019年度年会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 柴山允瑠 |
| 2. 発表標題 変分法によるポテンシャル系の孤立不変集合のコホモロジーの評価 |
| 3. 学会等名 第9回岐阜数理科学研究会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 柴山允瑠 |
| 2. 発表標題 平面 Sitnikov 問題における記号列を実現する軌道と周期軌道の存在 |
| 3. 学会等名 2019年度日本数学会秋季総合分科会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 柴山允瑠 |
| 2. 発表標題 変分法によるポテンシャル系の孤立不変集合のコホモロジーの評価 |
| 3. 学会等名 第7回「ハミルトン系とその周辺」研究集会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 柴山允瑠 |
| 2. 発表標題 変分法によるポテンシャル系の孤立不変集合のコホモロジーの評価 |
| 3. 学会等名 2019年度冬の力学系研究集会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Mitsuru Shibayama |
| 2. 発表標題 Variational construction of orbits realizing symbolic sequences in the planar Sitnikov problem |
| 3. 学会等名 Variational analysis of critical problems on nonlinear partial differential equations (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 柴山允瑠 |
| 2. 発表標題 トラス上の面積保存写像の母関数の多価性と周期点の個数評価 |
| 3. 学会等名 日本応用数理学会 2020年度年会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 柴山允瑠 |
| 2. 発表標題 トラス上の面積保存写像の母関数の多価性と周期点の個数評価 |
| 3. 学会等名 RIMS 研究集会「数理科学の諸問題と力学系理論の新展開」 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 柴山允瑠 |
| 2. 発表標題 変分法による孤立不変集合のコホモロジーの評価 |
| 3. 学会等名 RIMS 研究集会「数理学の諸問題と力学系理論の新展開」 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 余次元2の標準形の非可積分性 |
| 3. 学会等名 RIMS共同研究集会（公開型）力学系 理論と応用の融合 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 伊原亮輔 |
| 2. 発表標題 複数のグラフに依存する結合振動子系の連続極限 |
| 3. 学会等名 RIMS共同研究集会（公開型）力学系 理論と応用の融合 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Kazuyuki Yagasaki |
| 2. 発表標題 Nonintegrability of the unfoldings of codimension-two bifurcations |
| 3. 学会等名 International Conference on Algebraic Methods in Dynamical Systems (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Kazuyuki Yagasaki, Shogo Yamanaka |
| 2. 発表標題 Heteroclinic orbits and nonintegrability in two-degree-of-freedom Hamiltonian systems with saddle-centers |
| 3. 学会等名 International Conference on Algebraic Methods in Dynamical Systems (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Shoya Motonaga, Kazuyuki Yagasaki |
| 2. 発表標題 Nonintegrability of parametrically forced nonlinear oscillators |
| 3. 学会等名 International Conference on Algebraic Methods in Dynamical Systems (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Shotaro Yamazoe |
| 2. 発表標題 Bifurcation of relative equilibria in infinite-dimensional Hamiltonian systems |
| 3. 学会等名 The 12th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Primitivo B. Acosta-Humanez, 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 余次元2の分岐に対する標準形の非可積分性 |
| 3. 学会等名 日本応用数理学会2018年度年会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸, 山中祥五 |
| 2. 発表標題 2自由度ハミルトン系における横断的なヘテロクリニック軌道の存在と非可積分性 |
| 3. 学会等名 日本応用数理学会2018年度年会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 本永翔也, 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 摂動系における周期軌道, ホモクリニック軌道, 第一積分および可換なベクトル場の非保存 |
| 3. 学会等名 日本応用数理学会2018年度年会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|-----------------------------------|
| 1. 発表者名 伊原亮輔, 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 複数のグラフに依存する結合振動子系の連続極限 |
| 3. 学会等名 日本応用数理学会2018年度年会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 Chaos in randomly perturbed dynamical systems |
| 3. 学会等名 日本数学会2018年度秋季総合分科会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 本永翔也, 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 Nonintegrability of parametrically forced nonlinear oscillators |
| 3. 学会等名 日本数学会2018年度秋季総合分科会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Kazuyuki Yagasaki |
| 2. 発表標題 Nonintegrability and chaos in Hamiltonian systems with saddle-centers |
| 3. 学会等名 RIMS共同研究(公開型)幾何構造と微分方程式 対称性と特異点の視点から (招待講演) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Shoya Motonaga |
| 2. 発表標題 Nonpersistence of periodic orbits, homoclinic orbits, first integrals, and commutative vector fields in perturbed systems |
| 3. 学会等名 RIMS共同研究(公開型)幾何構造と微分方程式 対称性と特異点の視点から (招待講演) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|-----------------------------------|
| 1. 発表者名 伊原亮輔, 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 複数のグラフに依存する結合振動子系の連続極限 |
| 3. 学会等名 2018年度応用数学合同研究集会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 本永翔也, 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 摂動系における周期軌道, ホモクリニック軌道, 第一積分および可換なベクトル場の非保存 |
| 3. 学会等名 2018年度応用数学合同研究集会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 Bifurcations of homoclinic orbits in reversible systems and an application to radially symmetric solutions in a coupled elliptic system |
| 3. 学会等名 冬の力学系研究集会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 本永翔也 |
| 2. 発表標題 摂動系における周期軌道, ホモクリニック軌道, 第一積分および可換なベクトル場の非保存 |
| 3. 学会等名 冬の力学系研究集会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸, Tomasz Stachowiak |
| 2. 発表標題 Bifurcations of radially symmetric solutions in a coupled elliptic system with critical exponents |
| 3. 学会等名 日本数学会2019年度年会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 本永翔也, 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 摂動系における周期軌道, ホモクリニック軌道, 第一積分および可換なベクトル場の非保存 |
| 3. 学会等名 日本数学会2019年度年会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 Bifurcations of homoclinic orbits in reversible systems |
| 3. 学会等名 日本数学会2019年度年会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Hidekazu Ito |
| 2. 発表標題 Action-angle coordinates near singularities for noncommutatively integrable Hamiltonian systems |
| 3. 学会等名 Conference on PDEs, Dynamical Systems and Probability (招待講演) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 名和範人 |
| 2. 発表標題 非線形 Schrodinger方程式とNelson拡散過程 |
| 3. 学会等名 平成30年度確率論シンポジウム |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 名和範人 |
| 2. 発表標題 非線形シュレーディンガー方程式の重対数法則とブラウン運動の重複対数の法則 |
| 3. 学会等名 関西確率論セミナー |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Hiroshi Kokubu |
| 2. 発表標題 Computer-assisted approach to global dynamics of multi-parameter systems |
| 3. 学会等名 KSIAM Spring Conference (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 國府寛司 |
| 2. 発表標題 ダイナミクスの数学 失敗から生まれた研究分野とその発展 |
| 3. 学会等名 失敗学会夏の大会 (招待講演) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Hiroshi Kokubu |
| 2. 発表標題 Morse decomposition of the switching system and its smooth perturbations |
| 3. 学会等名 International Conference on Algebraic Topology in Data and Dyamics (The 60th birthday conference in honor of Konstantin Mishaikow) (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 柴山允瑠 |
| 2. 発表標題 平面Sitnikov問題における周期解とヘテロクリニック軌道について |
| 3. 学会等名 RIMS共同研究集会（公開型）力学系 理論と応用の融合 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Mitsuru Shibayama |
| 2. 発表標題 Variational construction of periodic and heteroclinic orbits in the planar Sitnikov problem |
| 3. 学会等名 HAMSYS 2018 (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Yuika Kajihara |
| 2. 発表標題 Variational proof of the existence of brake orbits in the planer 2-center problem |
| 3. 学会等名 HAMSYS 2018 (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Mitsuru Shibayama |
| 2. 発表標題 Variational construction of periodic and heteroclinic orbits in the planar Sitnikov problem |
| 3. 学会等名 The 12th AIMS Conference on Dynamical Systems (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Mitsuru Shibayama |
| 2. 発表標題 Variational construction of periodic and heteroclinic orbits in the planar Sitnikov problem |
| 3. 学会等名 Boston University/Keio University Workshop 2018 - Dynamical Systems (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Mitsuru Shibayama |
| 2. 発表標題 Non-integrability of the spatial n-center and restricted n+1-body problem |
| 3. 学会等名 Hamiltonian Systems, from Topology to Applications through Analysis II (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Yuika Kajihara |
| 2. 発表標題 Variational proof of the existence of brake orbits in the planer 2-center problem |
| 3. 学会等名 Hamiltonian Systems, from Topology to Applications through Analysis II (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 山田淳二, 柴山允瑠 |
| 2. 発表標題 一般的な相互作用力による平面三体問題の非可積分性について |
| 3. 学会等名 日本数学会2019年度年会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 梶原唯加, 柴山允瑠 |
| 2. 発表標題 変分法による平面2中心問題におけるbrake軌道の存在証明 |
| 3. 学会等名 日本数学会2019年度年会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--------------------------------------|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 fold-Hopf 分岐に対する標準形の非可積分性 |
| 3. 学会等名 RIMS共同研究 力学系－理論と応用の連携探索 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Tomasz Stachowiak, Kazuyuki Yagasaki |
| 2. 発表標題 Bifurcations of radially symmetric solutions in a coupled elliptic system with critical exponents |
| 3. 学会等名 日本応用数理学会2017年度年会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|-------------------------------------|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸, 山添祥太郎 |
| 2. 発表標題 非線形波動方程式のソリトン解に対する数値分岐解析 |
| 3. 学会等名 日本応用数理学会2017年度年会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|-------------------------------------|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 Fold-Hopf分岐に対する標準形の非可積分性 |
| 3. 学会等名 日本数学会2017年度秋季総合分科会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 山中祥五, 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 ハミルトン系における横断的なヘテロクリニック軌道と非可積分性 |
| 3. 学会等名 2017年度応用数学合同研究集会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸, 山添祥太郎 |
| 2. 発表標題 無限次元Hamilton系における相対定常解の分岐と非線形Schrodinger方程式への応用 |
| 3. 学会等名 2017年度応用数学合同研究集会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|-------------------------------------|
| 1. 発表者名 伊原亮輔 |
| 2. 発表標題 連続極限によるネットワーク上の制御系設計について |
| 3. 学会等名 冬の力学系研究集会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 本永翔也 |
| 2. 発表標題 Nonintegrability of parametrically forced nonlinear oscillators |
| 3. 学会等名 冬の力学系研究集会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸 |
| 2. 発表標題 Nonintegrability of the unfoldings of codimension-two bifurcations |
| 3. 学会等名 天体力学N体力学研究会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Kazuyuki Yagasaki, Shotaro Yamazoe |
| 2. 発表標題 Bifurcations of relative equilibria in infinite-dimensional Hamiltonian systems |
| 3. 学会等名 The Third International Conference on the Dynamics of Differential Equations (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 矢ヶ崎一幸, 山中祥五 |
| 2. 発表標題 2自由度ハミルトン系における横断的なヘテロクリニック軌道の存在と非可積分性 |
| 3. 学会等名 日本数学会2018年度年会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|-----------------------------------|
| 1. 発表者名 伊藤秀一 |
| 2. 発表標題 ベクトル場と写像に対する可積分性と標準形理論 |
| 3. 学会等名 「微分方程式と幾何学」研究集会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Hidekazu Ito |
| 2. 発表標題 Birkhoff normalization of non-commutatively integrable symplectic maps and its applications |
| 3. 学会等名 "Analysis and Dynamics" Conference in occasion of Luigi Chierchia's 60th birthday (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Hiroshi Kokubu |
| 2. 発表標題 Stability of bipedal locomotion: a dynamical system approach |
| 3. 学会等名 2017 International Workshop on Industrial and Applied Mathematics (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Hiroshi Kokubu |
| 2. 発表標題 Global dynamics of systems with steep nonlinearities |
| 3. 学会等名 Mathematical Congress of the Americas (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Hiroshi Kokubu |
| 2. 発表標題 A new hysteresis mechanism in hybrid dynamical systems - Toward understanding the walk-run transition in human bipedal locomotion - |
| 3. 学会等名 A3 joint Workshop on Fluid Dynamics and Material Science (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Hiroshi Kokubu |
| 2. 発表標題 Stability and bifurcations of some simple models of the human bipedal locomotion |
| 3. 学会等名 The Third International Conference on the Dynamics of Differential Equations (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Mitsuru Shibayama |
| 2. 発表標題 Non-integrability of the restricted n-body problem |
| 3. 学会等名 RIMS共同研究 界面運動, 力学系に現れる漸近問題への粘性解的手法とその周辺 (招待講演) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|-----------------------------|
| 1. 発表者名 柴山允瑠 |
| 2. 発表標題 制限n体問題の非可積分性 |
| 3. 学会等名 日本応用数理学会2017年度年会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|-------------------------|
| 1. 発表者名 柴山允瑠 |
| 2. 発表標題 制限n体問題の非可積分性 |
| 3. 学会等名 日本数学会秋季総合分科会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 柴山允瑠 |
| 2. 発表標題 ケプラー型ポテンシャル系のエネルギー固定問題における周期解の存在 |
| 3. 学会等名 日本数学会秋季総合分科会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 柴山允瑠 |
| 2. 発表標題 平面Sierpinski問題における記号力学系と変分構造 |
| 3. 学会等名 天体力学N体力学研究会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--------------------------------------|
| 1. 発表者名 柴山允瑠 |
| 2. 発表標題 シンプレクティック写像の不動点のモース指数と安定性 |
| 3. 学会等名 天体力学N体力学研究会 |
| 4. 発表年 2018年 |

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

| | 氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号) | 所属研究機関・部局・職 (機関番号) | 備考 |
|-------|---------------------------------------|-------------------------------|----|
| 研究分担者 | 伊藤 秀一 (Ito Hidekazu) (90159905) | 神奈川大学・工学部・教授 (32702) | |
| 研究分担者 | 名和 範人 (Nawa Hayato) (90218066) | 明治大学・理工学部・専任教授 (32682) | |

| | 氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号) | 所属研究機関・部局・職 (機関番号) | 備考 |
|-------|--|--------------------------------|----|
| 連携研究者 | 國府 寛司 (Kokubu Hiroshi) (50202057) | 京都大学・理学研究科・教授 (14301) | |
| 連携研究者 | 柴山 允瑠 (Shibayama Mitsuru) (40467444) | 京都大学・情報学研究科・准教授 (14301) | |

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

| 共同研究相手国 | 相手方研究機関 | | | |
|---------|----------------------|--|--|--|
| コロンビア | Simon Bolivar大学 | | | |
| ドミニカ共和国 | Salome Urena教員養成高等機関 | | | |
| スペイン | Madrid工科大学 | | | |