

令和 6 年 6 月 18 日現在

機関番号：14401

研究種目：挑戦的研究(萌芽)

研究期間：2019～2023

課題番号：19K21834

研究課題名(和文) 確率過程論的アプローチによるランダム力学系の理論研究

研究課題名(英文) Theoretical study of random dynamical systems through the approach of stochastic processes

研究代表者

矢野 孝次 (Yano, Kouji)

大阪大学・大学院理学研究科・教授

研究者番号：80467646

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 5,000,000円

研究成果の概要(和文)：決定的力学系にランダム要素を加えることで与えられるランダム力学系が有する様々な側面のうち、特に確率過程論におけるマルコフ過程の様々な性質との類似に着目し、決定的力学系の性質が複雑に絡み合って生まれるランダム力学系特有の性質の数学的解明を目指してきた。本研究の成果として、区間写像のランダム選択力学系に対する逆正弦法則とDarling・Kac法則、歪ベッセル過程に対するエイジング効果、作用発展に対する情報系を駆動ノイズ、無限過去ノイズ、第三ノイズに分解する問題について、著しい結果を得ることができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

決定的力学系にランダム要素を加えたランダム力学系の性質を数学的に解明することは、学術的にも社会的にも重要な意義がある。学術的には、逆正弦法則、エイジング効果、情報系分解という重要なテーマについて、新しい研究発展の方向性を開拓することができた。社会的には、複雑かつ予測不能なランダム現象に潜む数理的構造を理論的に捉える新しい知見を得ることができた。

研究成果の概要(英文)：Among the various aspects of random dynamical systems, which are given by adding certain randomness to deterministic dynamical systems, we have paid particular attention to the similarities with various properties of Markov processes in the theory of stochastic processes, and have aimed to mathematically elucidate several particular properties of random dynamical systems that are produced by the complex interplay of the properties of the deterministic dynamical systems. In this research, we have obtained remarkable results on the arcsine and the Darling-Kac laws for some random dynamical systems constructed by random choice of interval maps, the aging effects for skew Bessel processes, and the problem of resolution of the sigma fields for action evolutions into the driving noise, the infinite past noise, and the third noise.

研究分野：確率過程論

キーワード：ランダム力学系 確率過程論 一般化逆正弦法則 情報系分解 雑音誘起現象

1. 研究開始当初の背景

決定的力学系にランダム要素を加えるとカオス性が増大するあるいは減少するという変化を生むという現象が様々な場面で見られる。問題意識の始まりは松本-津田(1983)が数値計算により提示した雑音誘起秩序である。この事実は近年 Galatolo-Monge-Nisoli(2017+)により計算機援用証明により数学的に示された。分担者の佐藤は数値計算の手法でこの研究を進展させ、様々な例で秩序だけでなくカオスや周期が雑音誘起されること、摂動レベルの調節によってこれら雑音誘起現象が複雑に変化すること、を明らかにしてきた。分担者の角は複素力学系の手法により、カオスの多項式写像をランダム選択して定まるランダム複素力学系が負リャプノフ指数を持つこと、そこに自然にフラクタル構造が見られることなど、雑音誘起秩序を支持する数学的な結果を複素力学系で与えた。

2. 研究の目的

ランダム力学系が有する様々な側面のうち、特に確率過程論において解明されてきたマルコフ過程の様々な性質との類似に着目し、決定的力学系の性質が複雑に絡み合って生まれるランダム力学系特有の性質の数学的解明を目指す。

ランダム力学系は斜積表現によって決定的力学系の特別な場合とみなすことができ、不変測度、保存性、エルゴード性、混合性などの決定的力学系の問題意識がそのまま意味を持つことから、様々な研究がなされてきた。一方で、ランダム力学系が複数の決定的力学系のランダム選択によって得られたものならば、元の決定的力学系の性質はランダム選択の操作によってどのような影響を受けるか、という新たな問題意識が生ずる。本研究はこの問題意識に基づいて、確率過程論的アプローチを積極的に試みることにより、決定的力学系のランダム選択が惹き起こす様々な側面を明らかにする。

3. 研究の方法

写像力学系のランダム選択によるランダム力学系の研究において、確率過程論におけるマルコフ過程の不変測度と既約再帰性および一般化逆正弦法則の研究蓄積を活用し、不変測度の有限・無限転換と一般化逆正弦法則の成立を調べることを通して、ランダム化の影響として考える様々な可能性を洗い出す。上記の例とは逆方向の無限から有限への転換や、周期運動への転換も考えるはずであり、実験的考察も交えながら数学的結果の導出を目指す。

無限過去を持つ時間発展の中でも特に、元の決定的力学系が持たない双曲性がランダム力学系において仮想的に出現するような場合に着目し、観測過程の情報系分解を調べる。決定的力学系のランダム選択により拡大作用と縮小作用とが複雑に絡み合うことに由来する、ランダム回転の場合とは質的に異なるメカニズムを明らかにする。

4. 研究成果

本研究の最重要課題である、一般化逆正弦法則の問題および作用発展の情報系分解問題について、いくつかの著しい研究成果が得られた。さらにそれと並行して行ってきたいくつかの副次的な問題についても、いくつかの興味深い研究成果が得られた。

一般化逆正弦法則

一般化逆正弦法則の発展的問題として、区間写像のランダム選択力学系に対する逆正弦法則と Darling・Kac 法則について、当時院生だった秦と二つの吸引的区間写像のランダム選択力学系で平均的に中立な不動点を持つものを研究し、プール変換の逆正弦法則と類似の結果を得ることができた。具体的には、左端点に吸引される決定的力学系と右端点に吸引される決定的力学系とをランダムに切り替えることで得られる特殊なランダム力学系を考察し、極限定理をマルコフ分割の利用によって証明した。この結果をまとめた論文が学術雑誌 *Stochastics and Dynamics* に掲載された。また、この内容について、カナダ数学会会合における力学系・エルゴードセッションでの招待講演、早稲田大学で行われた ICIAM(国際応用数理学会) 会合 minisymposium での招待講演をはじめ、いくつかの研究集会で口頭発表を行った。

上述の特殊な研究の一般化を、分担者の中野(北海道大学)、中村(北見工業大学)、および豊川(北見工業大学)と共同で取り組んできた。コアを持つランダム力学系のクラスを導入し、焼鈍測度推移性からエルゴード性を導出する方針で逆正弦法則と Darling・Kac 法則を証明することができ、上述の特殊な結果の大幅な一般化に成功した。この結果をまとめた論文が学術雑誌 *Nonlinearity* に掲載された。

関連する問題として、秋元(東京理科大学)、世良(大阪大学)および山戸(大阪大学)と共

同で、エイジングの問題に取り組んだ。原点出発のブラウン運動の滞在時間分布は逆正弦法則と呼ばれるが、その一般化として歪ベッセル過程の滞在時間分布はランペルティ分布に従うことがよく知られている。これらの結果は出発時点から観測を開始したときのものであるが、観測開始時間を零から正に変えたときどのような影響が現れるかを調べるのがエイジングの問題である。ブラウン運動および歪ベッセル過程に対して詳しく調べた結果をまとめた論文が学術雑誌 *Physical Review E* に掲載された。

情報系分解問題

作用発展に対する情報系分解問題について、伊藤(京都産業大学)および世良(大阪大学)と共同で取り組んできた。有限集合上のランダム写像反復モデルに対する多粒子作用発展について、有限半群のリース分解およびその上の確率測度の畳み込み無限積に関する理論を用い、作用発展の情報系を、駆動ノイズ、無限過去ノイズ、第三ノイズに分解する一般的な公式を得ることができた。この結果をまとめた論文が学術雑誌 *Journal of Theoretical Probability* に掲載されることとなった。

また、前述の研究を進めるに当たって必要となった、ポーランド半群のリース分解およびその上の無限畳み込み積に関する理論を論文にまとめ、学術雑誌 *Probability Surveys* に投稿して掲載された。この論文においては、局所コンパクト半群に対してしか証明が与えられていなかった結果をポーランド半群に拡張することに成功し、フラクタルを生成する写像のランダム選択力学系やマルコフ分割が対応するランダム写像選択力学系へ展開する道を拓くことができた。

さらに、当時院生の鷹野との共同研究により、その発展研究を推し進めることができた。上述のリース分解と無限畳み込みの理論を利用することで、無限状態の作用発展の情報系分解問題について、有限状態の場合の結果を拡張する興味深い結果を得ることができた。また、有限状態マルコフ連鎖の経路空間を状態空間とする情報系分解問題の重要な具体例を詳しく調べた。これらの内容は雑誌投稿に向けて論文を準備中である。

更新ホークス過程

当時院生の Hernandez との共同研究により、更新ホークス過程のクラスター表現に関する結果を得ることができた。古典的な線形ホークス過程は、自己励起過程のモデルとして様々な応用を持つ点過程であるが、その強度過程が自分自身の過去のスパイクの積分により与えられる点過程であり、それは確率方程式の解という特徴付けに相当する。線形ホークス過程の構成的表現として、ポアソン過程を移入過程とするクラスター表現を持つことが知られていた。近年、強度過程が過去のスパイクの積分にランダムな移入項を加えた形で与えられる更新ホークス過程が導入されたが、この点過程に対して更新過程を移入過程とするクラスター表現を与えることに成功した。この結果は論文にまとめて学術雑誌に投稿中である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計55件（うち査読付論文 44件 / うち国際共著 14件 / うちオープンアクセス 23件）

1. 著者名 Yamato Kosuke, Yano Kouji	4. 巻 30
2. 論文標題 Reproduction of initial distributions from the first hitting time distribution for birth-and-death processes	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Bernoulli	6. 最初と最後の頁 936--960
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3150/23-BEJ1619	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 Ito Yu, Sera Toru, Yano Kouji	4. 巻 36
2. 論文標題 Resolution of Sigma-Fields for Multiparticle Finite-State Action Evolutions with Infinite Past	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Theoretical Probability	6. 最初と最後の頁 1368--1399
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10959-022-01219-4	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 Hata Genji, Yano Kouji	4. 巻 23
2. 論文標題 Arcsine and Darling Kac laws for piecewise linear random interval maps	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Stochastics and Dynamics	6. 最初と最後の頁 2350006
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0219493723500065	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 Nakamura Fumihiko, Nakano Yushi, Toyokawa Hisayoshi, Yano Kouji	4. 巻 36
2. 論文標題 Arcsine law for random dynamics with a core	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Nonlinearity	6. 最初と最後の頁 1491 ~ 1509
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6544/acb398	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 Takeda Shosei, Yano Kouji	4. 巻 28
2. 論文標題 Local time penalizations with various clocks for Levy processes	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Electronic Journal of Probability	6. 最初と最後の頁 1--35
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1214/23-EJP903	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 Yano Kouji	4. 巻 -
2. 論文標題 On Universality in Penalisation Problems with Multiplicative Weights	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Dirichlet Forms and Related Topics: In Honor of Masatoshi Fukushima's Beiju, IWDFRT 2022	6. 最初と最後の頁 535 ~ 558
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-981-19-4672-1_26	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 Zhang Jinping, Yano Kouji	4. 巻 -
2. 論文標題 Remarks on Martingale Representation Theorem for Set-Valued Martingales	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Building Bridges between Soft and Statistical Methodologies for Data Science, SMPS 2022	6. 最初と最後の頁 398 ~ 405
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-031-15509-3_52	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 該当する

1. 著者名 Kouji Yano	4. 巻 15
2. 論文標題 Local time penalizations with various clocks for Levy processes	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Workshop report of MFO-RIMS Tandem Workshop: Nonlocality in Analysis, Probability and Statistics, Oberwolfach Report	6. 最初と最後の頁 101--104
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14760/OWR-2022-15	査読の有無 無
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 Sumi Hiroki, Watanabe Takayuki	4. 巻 35
2. 論文標題 Non-i.i.d. random holomorphic dynamical systems and the generic dichotomy	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nonlinearity	6. 最初と最後の頁 1857 ~ 1875
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6544/ac4a89	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 Chung Yong Moo, Nakano Yushi, Wittsten Jens	4. 巻 43
2. 論文標題 Quenched limit theorems for random $U(1)$ extensions of expanding maps	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Discrete and Continuous Dynamical Systems	6. 最初と最後の頁 338 ~ 377
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3934/dcds.2022151	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 Nakano Yushi, Soma Teruhiko, Yamamoto Kodai	4. 巻 43
2. 論文標題 Observable Lyapunov irregular sets for planar piecewise expanding maps	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Discrete and Continuous Dynamical Systems	6. 最初と最後の頁 2737 ~ 2755
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3934/dcds.2023027	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 中野雄史	4. 巻 2217
2. 論文標題 (ランダム)力学系における Lyapunov 非正則集合の観測可能性	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 (ランダム)力学系および多価写像力学系理論の総合的研究) 数理解析研究所講究録	6. 最初と最後の頁 144--152
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 オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 F Nakamura, H Toyokawa	4. 巻 -
2. 論文標題 Random invariant densities for Markov operator cocycles and random mean ergodic theorem	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Stochastics and Dynamics	6. 最初と最後の頁 2450009
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0219493724500096	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 Yano Kouji	4. 巻 19
2. 論文標題 Infinite convolutions of probability measures on Polish semigroups	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Probability Surveys	6. 最初と最後の頁 129--159
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1214/22-ps6	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 Yu Ito, Toru Sera and Kouji Yano	4. 巻 2176
2. 論文標題 Examples of third noise problems for action evolutions with infinite past	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Research on the Theory of Random Dynamical Systems and Fractal Geometry, RIMS Kokyuroku	6. 最初と最後の頁 20--27
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Chihara Takumi, Sato Yuzuru, Nisoli Isaia, Galatolo Stefano	4. 巻 32
2. 論文標題 Existence of multiple noise-induced transitions in Lasota Mackey maps	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science	6. 最初と最後の頁 013117 ~ 013117
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0070198	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 Sato Yuzuru, Tsutsui Daiji, Fujiwara Akio	4. 巻 430
2. 論文標題 Noise-induced degeneration in online learning	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physica D: Nonlinear Phenomena	6. 最初と最後の頁 133095 ~ 133095
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physd.2021.133095	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 Sumi Hiroki, Watanabe Takayuki	4. 巻 35
2. 論文標題 Non-i.i.d. random holomorphic dynamical systems and the generic dichotomy	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nonlinearity	6. 最初と最後の頁 1857 ~ 1875
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6544/ac4a89	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 Nakano Yushi, Zelerowicz Agnieszka	4. 巻 34
2. 論文標題 Highly irregular orbits for subshifts of finite type: large intersections and emergence	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nonlinearity	6. 最初と最後の頁 7609 ~ 7632
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6544/ac24e1	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 Nakamura Fumihiko, Nakano Yushi, Toyokawa Hisayoshi	4. 巻 35
2. 論文標題 Mixing and observation for Markov operator cocycles*	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nonlinearity	6. 最初と最後の頁 66 ~ 83
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6544/ac355f	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 Kiriki Shin, Li Xiaolong, Nakano Yushi, Soma Teruhiko	4. 巻 391
2. 論文標題 Abundance of Observable Lyapunov Irregular Sets	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Communications in Mathematical Physics	6. 最初と最後の頁 1241 ~ 1269
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00220-022-04337-6	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 Barrientos Pablo G., Nakano Yushi, Raibekas Artem, Roldan Mario	4. 巻 37
2. 論文標題 Topological entropy and Hausdorff dimension of irregular sets for non-hyperbolic dynamical systems	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Dynamical Systems	6. 最初と最後の頁 181-210
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/14689367.2022.2031890	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 Kiriki Shin, Nakano Yushi, Soma Teruhiko	4. 巻 400
2. 論文標題 Emergence via non-existence of averages	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Advances in Mathematics	6. 最初と最後の頁 108254 ~ 108254
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.aim.2022.108254	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 Nakamura Fumihiko, Nakano Yushi, Toyokawa Hisayoshi	4. 巻 27
2. 論文標題 Lyapunov exponents for random maps	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Discrete and Continuous Dynamical Systems - B	6. 最初と最後の頁 7657-7669
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3934/dcdsb.2022058	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 Yushi Nakano	4. 巻 2176
2. 論文標題 Quenched exponential mixing for random expanding semiflows	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Research on the Theory of Random Dynamical Systems and Fractal Geometry, RIMS Kokyuroku	6. 最初と最後の頁 50--56
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Fumihiko Nakamura, Yushi Nakano	4. 巻 2176
2. 論文標題 Markov operator cocycle の漸近的周期性	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Research on the Theory of Random Dynamical Systems and Fractal Geometry, RIMS Kokyuroku	6. 最初と最後の頁 129--131
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Fumihiko Nakamura, Yushi Nakano	4. 巻 2181
2. 論文標題 Mixing properties for Markov operator cocycles	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Problems on mathematical science and new development in the theory of dynamical systems, RIMS Kokyuroku	6. 最初と最後の頁 165--172
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hisayoshi Toyokawa	4. 巻 2176
2. 論文標題 On the existence of absolutely continuous ν -finite invariant measures for random dynamical systems	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Research on the Theory of Random Dynamical Systems and Fractal Geometry, RIMS Kokyuroku	6. 最初と最後の頁 132--137
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hisayoshi Toyokawa	4. 巻 2181
2. 論文標題 -finite acims for weakly expanding random maps with uniformly contractive branches	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Problems on mathematical science and new development in the theory of dynamical systems, RIMS Kokyuroku	6. 最初と最後の頁 45-51
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yamato Kosuke, Yano Kouji	4. 巻 279
2. 論文標題 Fluctuation scaling limits for positive recurrent jumping-in diffusions with small jumps	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Functional Analysis	6. 最初と最後の頁 108655 ~ 108655
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jfa.2020.108655	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 Akimoto Takuma, Sera Toru, Yamato Kosuke, Yano Kouji	4. 巻 102
2. 論文標題 Aging arcsine law in Brownian motion and its generalization	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review E	6. 最初と最後の頁 32103
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevE.102.032103	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 Faranda Davide, Castillo Isaac Perez, Hulme Oliver, Jezequel Aglae, Lamb Jeroen S. W., Sato Yuzuru, Thompson Erica L.	4. 巻 30
2. 論文標題 Asymptotic estimates of SARS-CoV-2 infection counts and their sensitivity to stochastic perturbation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science	6. 最初と最後の頁 051107 ~ 051107
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0008834	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 Hirata Yoshito, Sato Yuzuru, Faranda Davide	4. 巻 30
2. 論文標題 Permutations uniquely identify states and unknown external forces in non-autonomous dynamical systems	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science	6. 最初と最後の頁 103103 ~ 103103
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0009450	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 佐藤 譲	4. 巻 75
2. 論文標題 カルマン巡回流の確率カオス	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本物理学会誌	6. 最初と最後の頁 274 ~ 278
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11316/butsuri.75.5_274	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 Comerford Mark, Stankewitz Rich, Sumi Hiroki	4. 巻 40
2. 論文標題 Hereditarily non uniformly perfect non-autonomous Julia sets	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Discrete & Continuous Dynamical Systems - A	6. 最初と最後の頁 33 ~ 46
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3934/dcds.2020002	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 Inui Kanji, Okada Hikaru, Sumi Hiroki	4. 巻 40
2. 論文標題 The Hausdorff dimension function of the family of conformal iterated function systems of generalized complex continued fractions	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Discrete & Continuous Dynamical Systems - A	6. 最初と最後の頁 753 ~ 766
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3934/dcds.2020060	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 Inui Kanji, Sumi Hiroki	4. 巻 26
2. 論文標題 Hausdorff measures and packing measures of limit sets of CIFs of generalized complex continued fractions	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Difference Equations and Applications	6. 最初と最後の頁 104 ~ 121
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/10236198.2019.1709063	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 Jaerisch Johannes, Sumi Hiroki	4. 巻 377
2. 論文標題 Spectral Gap Property for Random Dynamics on the Real Line and Multifractal Analysis of Generalised Takagi Functions	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Communications in Mathematical Physics	6. 最初と最後の頁 1 ~ 36
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00220-020-03766-5	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 Jaerisch Johannes, Sumi Hiroki	4. 巻 491
2. 論文標題 Multifractal formalism for generalised local dimension spectra of Gibbs measures on the real line	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Mathematical Analysis and Applications	6. 最初と最後の頁 124246 ~ 124246
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jmaa.2020.124246	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 Yushi Nakano, Kenichiro Yamamoto	4. 巻 44
2. 論文標題 Irregular sets for piecewise monotonic maps	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Tokyo Journal of Mathematics	6. 最初と最後の頁 495-506
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3836/tjm/1502179349	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 Sera Toru, Yano Kouji	4. 巻 372
2. 論文標題 Multiray generalization of the arcsine laws for occupation times of infinite ergodic transformations	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Transactions of the American Mathematical Society	6. 最初と最後の頁 3191 ~ 3209
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1090/tran/7755	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 Noba Kei, Yano Kouji	4. 巻 129
2. 論文標題 Generalized refracted Levy process and its application to exit problem	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Stochastic Processes and their Applications	6. 最初と最後の頁 1697 ~ 1725
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.spa.2018.06.004	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 伊藤悠、世良透、矢野孝次	4. 巻 2116
2. 論文標題 多粒子有限状態の無限過去を持つ時間発展に対する情報系分解問題	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 確率論シンポジウム・数理解析研究所講究録	6. 最初と最後の頁 76--84
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 矢野孝次	4. 巻 2115
2. 論文標題 無限過去を持つ時間発展の情報系分解問題について	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ランダム力学系理論の総合的研究・数理解析研究所講究録	6. 最初と最後の頁 135--139
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Sato Yuzuru, Klages Rainer	4. 巻 122
2. 論文標題 Anomalous Diffusion in Random Dynamical Systems	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 174101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.122.174101	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 Faranda Davide, Sato Yuzuru, Messori Gabriele, Moloney Nicholas R., Yiou Pascal	4. 巻 10
2. 論文標題 Minimal dynamical systems model of the Northern Hemisphere jet stream via embedding of climate data	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Earth System Dynamics	6. 最初と最後の頁 555 ~ 567
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5194/esd-10-555-2019	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 Stankewitz Rich, Sugawa Toshiyuki, Sumi Hiroki	4. 巻 12
2. 論文標題 Hereditarily non uniformly perfect sets	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Discrete & Continuous Dynamical Systems - S	6. 最初と最後の頁 2391 ~ 2402
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3934/dcdss.2019150	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 Sumi Hiroki, Watanabe Takayuki	4. 巻 32
2. 論文標題 Non-i.i.d. random holomorphic dynamical systems and the probability of tending to infinity	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nonlinearity	6. 最初と最後の頁 3742 ~ 3771
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6544/ab231e	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 Comerford Mark, Stankewitz Rich, Sumi Hiroki	4. 巻 40
2. 論文標題 Hereditarily non uniformly perfect non-autonomous Julia sets	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Discrete & Continuous Dynamical Systems - A	6. 最初と最後の頁 33 ~ 46
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3934/dcds.2020002	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 Inui Kanji, Okada Hikaru, Sumi Hiroki	4. 巻 40
2. 論文標題 The Hausdorff dimension function of the family of conformal iterated function systems of generalized complex continued fractions	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Discrete & Continuous Dynamical Systems - A	6. 最初と最後の頁 753 ~ 766
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3934/dcds.2020060	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 Inui Kanji, Sumi Hiroki	4. 巻 26
2. 論文標題 Hausdorff measures and packing measures of limit sets of CIFSs of generalized complex continued fractions	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Difference Equations and Applications	6. 最初と最後の頁 104 ~ 121
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/10236198.2019.1709063	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 Jaerisch Johannes, Sumi Hiroki	4. 巻 377
2. 論文標題 Spectral gap property for random dynamics on the real line and multifractal analysis of generalized Takagi functions	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Comm. Math. Phys.	6. 最初と最後の頁 1--36
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00220-020-03766-5	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 Nakano Yushi, Sakamoto Shota	4. 巻 39
2. 論文標題 Spectra of expanding maps on Besov spaces	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Discrete & Continuous Dynamical Systems - A	6. 最初と最後の頁 1779 ~ 1797
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3934/dcds.2019077	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 Nakano Yushi, Yokoyama Tomoo	4. 巻 372
2. 論文標題 Existence and non-existence of length averages for foliations	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Commun. Math. Phys.	6. 最初と最後の頁 367 ~ 383
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00220-019-03490-9	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 Barrientos Pablo G., Kiriki Shin, Nakano Yushi, Raibekas Artem, Soma Teruhiko	4. 巻 148
2. 論文標題 Historic behavior in nonhyperbolic homoclinic classes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society	6. 最初と最後の頁 1195 ~ 1206
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1090/proc/14809	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

〔学会発表〕 計80件 (うち招待講演 48件 / うち国際学会 40件)

1. 発表者名 Kouji Yano
2. 発表標題 Local time penalizations with various clocks for Levy processes
3. 学会等名 Theory of Markov Semigroups and Schroedinger Operators, Wroclaw University (online seminar) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kouji Yano
2. 発表標題 Local time penalizations with various clocks for Levy processes
3. 学会等名 International Workshop on Dirichlet Forms and Related Topics, Kansai University (hybrid conference) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kouji Yano
2. 発表標題 Local time penalizations with various clocks for Levy processes
3. 学会等名 Seminario Interinstitucional de Matrices Aleatorias SIMA 2022, CIMAT (hybrid conference) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hiroki Sumi
2. 発表標題 Random Dynamical Systems of Regular Polynomial Maps on \mathbb{C}^2
3. 学会等名 Dynamical systems and systems of equations (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hiroki Sumi
2. 発表標題 Random Dynamical Systems of Regular Polynomial Maps on \mathbb{C}^2
3. 学会等名 The 7th International Conference on Random Dynamical Systems (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hiroki Sumi
2. 発表標題 Random relaxed Newton's methods
3. 学会等名 RIMS共同研究「ランダム力学系・非自励力学系研究の展望：理論と応用」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hiroki Sumi
2. 発表標題 Random Dynamical Systems of Polynomial Automorphisms on \mathbb{C}^2
3. 学会等名 RIMS共同研究「複素力学系と関連分野」（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中野雄史
2. 発表標題 Lyapunov指数の基礎 (1) : Oseledec'sエルゴード定理
3. 学会等名 ミニワークショップ「複素力学系入門」（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中野雄史
2. 発表標題 Lyapunov指数の基礎 (2) : 不変原理
3. 学会等名 ミニワークショップ「複素力学系入門」（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中野雄史
2. 発表標題 Lyapunov指数の基礎 (3) : Zorich-Kontsevich予想
3. 学会等名 ミニワークショップ「複素力学系入門」(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中野雄史
2. 発表標題 A review on intermittency for Pomeau-Manneville maps and random dynamical systems
3. 学会等名 RIMS 共同研究会「ランダム力学系・非自励力学系研究の展望：理論と応用」(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yushi Nakano
2. 発表標題 Finitude of physical measures for random maps
3. 学会等名 Thermodynamic Formalism for Random Dynamical Systems, MATRIX (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yushi Nakano
2. 発表標題 Existence and non-existence of Lyapunov exponents for (random) non-hyperbolic dynamical systems
3. 学会等名 Ergodic Theory, Dynamical Systems, and Climate Sciences (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 中野雄史
2. 発表標題 Masur-Veech 測度に関する Kontsevich-Zorich コサイクルのエルゴード理論
3. 学会等名 研究集会「タイヒミュラー空間の力学系入門」
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 中野雄史
2. 発表標題 平行移動流と区間交換変換のエルゴード理論
3. 学会等名 研究集会「タイヒミュラー空間の力学系入門」
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Fumihiko Nakamura
2. 発表標題 Some constrictive properties for Markov operator and physical measures
3. 学会等名 International Workshop on Ergodic Theory, Dynamical Systems, and Climate Sciences (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Kouji Yano
2. 発表標題 Arcsine law for a piecewise linear random map
3. 学会等名 Session "Ergodic Theory, Dynamical Systems, Fractals and Applications", CMS Summer Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 矢野孝次
2. 発表標題 Arcsine law for a piecewise linear random interval map
3. 学会等名 ランダム力学系および多価写像力学系理論の総合的研究（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 矢野孝次
2. 発表標題 Arcsine law for a piecewise linear random interval map
3. 学会等名 日本数学会秋季総合分科会統計数学分科会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 矢野孝次
2. 発表標題 Arcsine and Darling--Kac laws for piecewise linear random interval maps
3. 学会等名 エルゴード理論とその周辺
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 矢野孝次
2. 発表標題 Arcsine and Darling--Kac laws for piecewise linear random interval maps
3. 学会等名 確率論シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kouji Yano
2. 発表標題 Local time penalizations with various clocks for Levy processes
3. 学会等名 Nonlocality in Analysis, Probability and Statistics, MFO-RIMS Tandem Workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yuzuru Sato
2. 発表標題 Stochastic chaos in random dynamical systems and its Applications
3. 学会等名 Mathematical Science of Complex Systems: Physics, Chemistry, Biology, Information and Chaos (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yuzuru Sato
2. 発表標題 Stochastic bifurcation in a turbulent swirling flow
3. 学会等名 RIMS workshop on dynamical systems
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yuzuru Sato
2. 発表標題 Stochastic bifurcation in a turbulent swirling flow
3. 学会等名 Mathematical methods for the studies of flow, shape, and dynamics (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yuzuru Sato
2. 発表標題 Existence of multiple noise-induced transitions in Lasota-Mackey map
3. 学会等名 Hokkaido Summer Institute on Computational Ergodic Theory (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yuzuru Sato
2. 発表標題 Stochastic bifurcation in a turbulent swirling flow
3. 学会等名 ダイナミカルシステムとその周辺 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yuzuru Sato
2. 発表標題 Stochastic bifurcation in a turbulent swirling flow
3. 学会等名 17th Japan-Slovenia Seminar on Nonlinear Science (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hiroki Sumi
2. 発表標題 Random Dynamical Systems of Regular Polynomial Maps on \mathbb{C}^2
3. 学会等名 Dynamics of (Semi-)Group Actions (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hiroki Sumi
2. 発表標題 Random Dynamical Systems of Regular Polynomial Maps on \mathbb{C}^2
3. 学会等名 RIMS共同研究「ランダム力学系および多価写像力学系理論の総合的研究」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hiroki Sumi
2. 発表標題 Random Dynamical Systems of Regular Polynomial Maps on \mathbb{C}^2
3. 学会等名 RIMS共同研究「複素力学系の諸相」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中野雄史
2. 発表標題 (ランダム)力学系におけるLyapunov非正則集合の観測可能性
3. 学会等名 ランダム力学系および多価写像力学系理論の総合的研究(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中野雄史
2. 発表標題 Finitude of random physical measures via Markov operators
3. 学会等名 エルゴード理論とその周辺
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中野雄史
2. 発表標題 A survey on noncommutative entropy of Exel-Laca algebras
3. 学会等名 作用素環と力学系
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中野雄史
2. 発表標題 ランダムな物理測度の有限性とMarkov作用素
3. 学会等名 冬の力学系研究集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中村文彦
2. 発表標題 Random invariant density and mean ergodic theorem
3. 学会等名 RIMS共同研究「ランダム力学系および多価写像力学系理論の総合的研究」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中村文彦
2. 発表標題 Mean ergodic theorem for linear operator cocycles
3. 学会等名 エルゴード理論とその周辺
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中村文彦
2. 発表標題 Mixing and observation for Markov operator cocycles
3. 学会等名 RIMS共同研究「エルゴード理論の最近の発展」(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hisayoshi Toyokawa
2. 発表標題 Invariant measures for random piecewise convex maps with the common indifferent fixed point
3. 学会等名 Quantitative aspects in complex analysis, geometry and dynamics, Lille University (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 豊川永喜
2. 発表標題 Absolutely continuous μ -finite invariant measures for weakly expanding random maps with a flat point
3. 学会等名 北海道力学系 web セミナー (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 豊川永喜
2. 発表標題 Invariant measures for random piecewise convex maps with indifferent fixed points
3. 学会等名 ランダム力学系および多価写像力学系理論の総合的研究 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 豊川永喜
2. 発表標題 マルコフ作用素に対する不変測度の存在と一次元ランダム力学系への応用
3. 学会等名 確率論研究会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 豊川永喜
2. 発表標題 -finite invariant measures for Markov operators and the ratio sets for non-invertible transformations
3. 学会等名 ワークショップ「作用素環と力学系」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kouji Yano
2. 発表標題 Generalization of the arcsine laws for infinite ergodic transformations
3. 学会等名 Bernoulli-IMS One World Symposium 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yuzuru Sato
2. 発表標題 Stochastic bifurcation in a turbulent swirling flow
3. 学会等名 CRITICS workshop 2020 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yuzuru Sato
2. 発表標題 Anomalous diffusion in random dynamical systems
3. 学会等名 Dynamics Days Digital 2020 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yuzuru Sato
2. 発表標題 Noise-induced degeneration in online learning
3. 学会等名 Dynamical systems and machine learning (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤謙
2. 発表標題 Noise-induced degeneration in online learning
3. 学会等名 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 Yuzuru Sato
2. 発表標題 Stochastic chaos in random dynamical systems and its applications
3. 学会等名 Mathematical Science of Complex Systems: Physics, Chemistry, Biology, Information and Chaos (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 角大輝
2. 発表標題 ランダムな複素力学系における様々なランダム性誘起現象とそのメカニズム
3. 学会等名 日本数学会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 角大輝
2. 発表標題 Non-uniformly perfect Julia sets of non-autonomous dynamics of unbounded sequences of polynomials
3. 学会等名 数理解析研究所共同研究 (公開型) 「複素力学系理論の総合的研究」 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yushi Nakano
2. 発表標題 Irregular sets with high emergence
3. 学会等名 1st workshop on wild dynamical systems (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yushi Nakano
2. 発表標題 Large intersection classes for pointwise emergence
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 Yushi Nakano
2. 発表標題 Large intersection classes for pointwise emergence
3. 学会等名 Zoominar in Dynamical Systems at CMUP (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kouji Yano
2. 発表標題 The third noise problems for action evolution with infinite past
3. 学会等名 Interactions between commutative and non-commutative probability (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kouji Yano
2. 発表標題 The third noise problems for action evolution with infinite past
3. 学会等名 Research on the Theory of Random Dynamical Systems and Fractal Geometry (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuzuru Sato
2. 発表標題 Anomalous diffusion in random dynamical systems
3. 学会等名 DCP19 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuzuru Sato
2. 発表標題 Stochastic bifurcation in a turbulent swirling flow
3. 学会等名 LML summer school (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuzuru Sato
2. 発表標題 Stochastic bifurcation in a turbulent swirling flow
3. 学会等名 ICIAM (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuzuru Sato
2. 発表標題 Stochastic bifurcation in a turbulent swirling flow
3. 学会等名 Data analysis and machine learning in dynamical systems 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuzuru Sato
2. 発表標題 Anomalous diffusion in random dynamical systems
3. 学会等名 The Mathematics of Climate and Environment (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuzuru Sato
2. 発表標題 Noise-induced Statistical Periodicity in Lasota-Mackey Maps
3. 学会等名 Research on the Theory of Random Dynamical Systems and Fractal Geometry (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuzuru Sato
2. 発表標題 Anomalous diffusion and intermittency in deterministic /random dynamical systems
3. 学会等名 Research on the Theory of Random Dynamical Systems and Fractal Geometry (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuzuru Sato
2. 発表標題 Stochastic bifurcation in a turbulent swirling flow
3. 学会等名 JSIAM
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuzuru Sato
2. 発表標題 Stochastic bifurcation and intermittency in random dynamical systems
3. 学会等名 マクロ経済動学の非線形数理
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroki Sumi
2. 発表標題 Classification of generic random holomorphic dynamical systems associated with analytic families of rational maps
3. 学会等名 Thermodynamic Formalism - Applications to Geometry, Number Theory, and Stochastics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroki Sumi
2. 発表標題 Classification of generic random holomorphic dynamical systems associated with analytic families of rational maps
3. 学会等名 The 2019 Fall Program of Low-Dimensional Dynamics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroki Sumi
2. 発表標題 Classification of generic random holomorphic dynamical systems associated with analytic families of rational maps
3. 学会等名 ランダム力学系理論とフラクタル幾何学の研究
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroki Sumi
2. 発表標題 Classification of generic random holomorphic dynamical systems associated with analytic families of rational maps
3. 学会等名 第9回岐阜数理科学研究会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroki Sumi
2. 発表標題 Classification of generic random holomorphic dynamical systems associated with analytic families of rational maps
3. 学会等名 エルゴード理論とその周辺
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroki Sumi
2. 発表標題 Random holomorphic dynamical systems associated with analytic families of holomorphic maps
3. 学会等名 複素力学系の分岐と安定性の研究 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroki Sumi
2. 発表標題 Non-uniformly perfect Julia sets of non-autonomous dynamics of unbounded sequences of polynomials
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 Yushi Nakano
2. 発表標題 Quenched exponential mixing for random expanding semiflows
3. 学会等名 Research on the Theory of Random Dynamical Systems and Fractal Geometry (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yushi Nakano
2. 発表標題 Emergence via non-existence of averages
3. 学会等名 Seminar in dynamical systems (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yushi Nakano
2. 発表標題 Quenched exponential mixing for random expanding semiflows
3. 学会等名 華中科技大学 學術講演 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yushi Nakano
2. 発表標題 Quenched limit theorems for random $U(1)$ extensions of expanding maps
3. 学会等名 Keio Dynamics Day - spectral approaches in dynamics - (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yushi Nakano
2. 発表標題 Emergence via non-existence of averages
3. 学会等名 Chubu Workshop on Dynamical Systems and Chaos (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yushi Nakano
2. 発表標題 時間平均の非存在による創発現象
3. 学会等名 エルゴード理論とその周辺
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yushi Nakano
2. 発表標題 Emergence via non-existence of averages
3. 学会等名 Thermodynamic Formalism: Dynamical Systems, Statistical Properties and their Applications (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yushi Nakano
2. 発表標題 Quenched metastability for random expanding maps
3. 学会等名 2019年度 冬の力学系研究集会
4. 発表年 2020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	佐藤 譲 (Sato Yuzuru) (30342794)	北海道大学・電子科学研究所・准教授 (10101)	

6. 研究組織（つづき）

	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	角 大輝 (Sumi Hiroki) (40313324)	京都大学・人間・環境学研究所・教授 (14301)	
研究分担者	中野 雄史 (Nakano Yushi) (50778313)	北海道大学・大学院理学研究院・准教授 (10101)	
研究分担者	中村 文彦 (Nakamura Fumihiko) (40825147)	北見工業大学・工学部・准教授 (10106)	
研究分担者	豊川 永喜 (Toyokawa Hisayoshi) (30907762)	北見工業大学・基礎教育系・助教 (10106)	

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2件

国際研究集会 Research on the Theory of Random Dynamical Systems and Fractal Geometry	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 Data analysis and machine learning in dynamical systems	開催年 2019年～2019年

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			
イスラエル	テルアビブ大学			
メキシコ	CIMAT数学研究センター			
米国	ポール州立大学	ロード・アイランド大学	ジョージア大学	他2機関
ドイツ	Christian-Albrechts-Universitaet zu Kiel			
中国	華北電力大学	華中科技大学		

共同研究相手国	相手方研究機関			
イタリア	ピサ大学			
ブラジル	UFRJ	フルミネンセ連邦大学		
英国	ロンドン数学研究所	インペリアル・カレッジ・ロンドン	ロンドン大学クイーン・メアリー	
フランス	フランス国立科学研究センター	パリ＝サクレ大学		
スウェーデン	ルンド大学	ウプサラ大学		
カナダ	プリンス・エドワード・アイランド大学			