

研究室名
17-1-4 応用情報数理研究室
最近の研究課題とその取り組みの概要
応用数理分野では、確率・統計に関する研究を行っている。統計多様体の幾何構造を調べる情報幾何学も本研究室の主要研究分野である。連続から離散への拡張を含み、研究成果は実データの解析に応用されている。 桑江は、ブラウン運動と熱方程式の間には熱方程式の解がブラウン運動を用いたパス空間上の期待値として表現されるという関係および熱方程式がラプラス作用素で記述されることに注目して、それを古典的なディリクレ積分に言い換えたとき、ブラウン運動とディリクレ積分との関係は対称マルコフ過程と抽象的なディリクレ形式との対応関係として一般化される。この対応関係を用い確率論の対象であるマルコフ過程を関数解析的概念であるディリクレ形式を経由して研究を行っている。さらに桑江は、多様体上の確率解析の一般化としてリーマン構造を伴う曲率次元条件をもつ測度距離空間の解析および幾何学をその空間上のブラウン運動を用いて研究している。 天羽は、伊藤の確率解析学の立場から様々な問題に取り組む。中でも特に、単位円周の微分同相群上のブラウン運動に対応する共形溶接問題の解を、一般に単葉関数の族の時間発展を記述すると期待される Loewner-Kufarev 方程式を用いて記述し、その結果重要な確率偏微分方程式への繋がりを構築することを目指す。 江崎は、長距離相互作用をもつ動的(拡散型・飛躍型)無限粒子系に関連した研究を行っている。特に Dyson, Airy, Bessel, Ginibre, 一般化 Bessel 点過程と呼ばれるランダム行列に由来する点過程を平衡分布にもつ動的無限粒子系に対し、ディリクレ形式や無限次元確率微分方程式を用いて解析を行っている。並行して、長距離相互作用系の一種である非エルミート値ブラウン運動の固有値過程に対する解析を行なっている。また、曲率次元条件、ピラミッドという幾何的な構造を用いた相互作用無限粒子系の解析を目標に研究を行なっている。 一方、情報数理分野では、コンピュータを用いた各種の応用研究の理論的な基礎研究および実際の応用システムの構築を行っており、現在の具体的な研究テーマとしては、モバイルプログラミング、データベースシステム構築、パターン認識、コンピュータによる幾何学の可視化などに関する研究を中心に行っている。 白石は現在、データベースシステムの構築並びにモバイルコンピューティングの研究並びにライティングにおけるパーフェクトマッチングの研究を行っている。データベースに関しては、パスカルデジタルアーカイブを構築し公開している。モバイルに関してはインテリジェントなアプリの開発を進めている。 藤木は、コンピュータビジョンにおいて頻繁に用いられる非線形問題を線形化するための用いられる特徴空間の性質について研究し、それを画像の校正や画像からの直線や曲線検出などの具体的な問題へ応用する研究も行なっている。 植田は、色相保存型のカラー画像処理を実現する枠組みについて研究を行っている。特に、RGB 色空間における等色相平面上での処理を保証する枠組みについて研究しており、それを明度コントラスト強調や彩度強調に応用する研究も行っている。 一木は、物理学の知見を利用した機械学習アルゴリズムの研究に取り組む。非平衡緩和過程を利用したマルコフ連鎖モンテカルロ法の加速アルゴリズムのほか、ゲージ対称性の議論に基づく統計的推定について研究を行なっている。 キーワード：確率近似法、従属確率変数列、確率解析、対称マルコフ過程、ディリクレ形式、測度距離空間、曲率次元条件、大数の法則、統計的推測、パターン認識、情報幾何学、極限定理、確率添字、逐次推定、差分幾何、離散可積分系、無限粒子系、無限次元確率微分方程式、飛躍型過程、相互作用系、計算論的神経科学、Loewner-Kufarev 方程式、確率偏微分方程式、自然言語処理・データベース・可視化、モバイル、コンピュータビジョン、グラフ理論
研究室の構成員
桑江 一洋（教授）・博士（理学）

白石 修二（教授）・理学博士 藤木 淳（教授）・博士（工学） 杉万 郁夫（准教授）・博士（理学） 天羽 隆史（准教授）・博士（理学） 一木 輝久（准教授）・博士（理学） 江崎 翔太（助教）・博士（理学） 植田 祥明（助教）・博士（理学） 原口 栞（助手）・学士（理学）
2022 年度の大学院生および卒論生の人数と研究テーマ
博士課程 2 年（1 名） ・識別誘導を用いた対象物体領域の抽出に関する研究 修士課程 2 年（2 名） ・災害コストマップ付き最短経路アプリの開発 ・ブロックチェーンペット管理システム dApp 構築に関する研究 修士課程 1 年（1 名） ・ビットコイン用楕円曲線暗号について 4 年次生（29 名） ・ワルドの定理に関する研究 ・分枝過程の絶滅問題 ・2 倍取りゲームの必勝法及び一般化 ・秘密計算の理解のためのプログラム作成 ・PHP を用いたレスポンスな Web サイトの開発 ・「API」を用いた iOS App ・深層学習を用いた対話システムの開発 ・強い将棋 AI（思考エンジン）の作成 ・テトリス作成 ・AR によるタワー崩しゲーム ・距離測定アプリとメジャーアプリ作成 ・GMM-HMM 音声認識について ・白黒の差が 0 のオセロ AI の作成 ・スパイスカレーのブームの要因とこれから ・スカッシュは連続ポイントが起きやすいのか ・“失策”が与える影響力 ・発達障害者の支援計画を自動で立案する ・空飛ぶクルマの有用性について ・発注による在庫管理 ・効果的なテレワークを目指して ・野球における打順の組み方 ・値引きの効果
教員の担当科目
桑江 一洋：（学部）基礎線形代数及び演習、線形代数及び演習、行列と行列式 I、行列と行列式 II、数学 VI、基礎数学、基礎数学研究、卒業研究 I・II （大学院）統計数理講義 I、統計数理特論 I、統計数理特別講義 II 白石 修二：（学部）情報入門 I・II、情報システム論 I・II、プログラミング II 及び実習、ネットワークとセキュリティ、統計入門、基礎研究 I・II、卒業研究 I・II、インターンシップ （大学院）情報システム特論 I・II、情報システム講義 I・II 藤木 淳：（学部）数学 A、統計入門、統計、基礎数学研究、卒業研究 I・II （大学院）応用数学特修講義 III・IV、情報数理特別研究 III・IV

杉万郁夫：(学部) 統計入門、社会数理のための数学実習Ⅰ、意思決定の数理、データ解析特論、データ解析実習、リスク管理の数理、基礎研究Ⅰ・Ⅱ、卒業研究Ⅰ・Ⅱ 天羽隆史：(学部) 統計、数理統計、数理ファイナンス、基礎数学研究、卒業研究Ⅰ・Ⅱ (大学院) 統計数理特論Ⅰ、統計数理特別講義Ⅱ 一木輝久：(学部) 統計入門、統計、情報システム論Ⅱ、情報システム特論、情報システム実習、微分積分Ⅳ、基礎研究Ⅰ・Ⅱ 江崎翔太：(学部) 数学総合Ⅰ、プログラミングⅠ及び実習、数式処理実習、確率 植田祥明：(学部) アルゴリズムとデータ構造、社会数理のための数学実習Ⅲ、多変量解析 原口 栞：(学部) 情報入門Ⅰ (補助)、教員採用試験のための勉強会 (補助)
(教員の所属学会)
桑江 一洋：日本数学会 白石 修二：人文科学とコンピュータ研究会、統計科学研究会 杉万 郁夫：日本数学会 天羽 隆史：日本応用数理学会 一木 輝久：日本物理学会 江崎 翔太：日本数学会 植田 祥明：電子情報通信学会、米国電気電子学会 (IEEE)
最近 5 年間の学術論文
(2022 年度) 天羽隆史, 青山崇洋, 中村隆, “制御型 Loewner–Kufarev 方程式の解の形-KPZ 方程式の理解に向けて-,” 画像電子学会年次大会予稿集, 巻: 50, No.G1–4 (2022). K. Kuwae and Y. Sakurai, Comparison geometry on manifolds with boundary under lower N-weighted Ricci curvature bounds with ε-range. J. Math. Soc. Japan 75 (1): 151-172. (査読有) S. Kusuoka, K. Kuwae and K. Matsuura, Equivalence of the strong Feller properties of analytic semigroups and associated resolvents. Dirichlet forms and related topics, 279-307. (査読有) K. Kuwae and X.-D. Li, New Laplacian comparison theorems and its applications to diffusion processes. Bull. London Math. Soc. 54 (2): 404-427. (査読有) T. Mori and K. Kuwae, L^p-Kato class of measures for symmetric Markov processes under heat kernel estimates. Math. Ann. 383 (3-4): 999-1031. (査読有) S. Fujimura and S. Shiraishi, A remark on the generation of all Euler trails for an Eulerian graph with 2^n edges, Discrete Mathematics and Theoretical Computer Science 2022. (hal-03693710) (査読有) 藤木淳, 赤穂昭太郎, $e(m)$-ダイバージェンスを利用した 1 次元正規分布のなす空間の分割について, 信学技報, vol. 122, no. 314, PRMU2022-54, pp. 116-121, 2022 年 12 月. S. Esaki and H. Tanemura, Stochastic differential equations for infinite particle systems of jump type with long range interactions, J. Math. Soc. Japan, To appear (査読有) (2021 年度) S. Eguchi and T. Amaba, Energy Conservation in Infinitely Wide Neural-Networks, In: I. Farkas, P. Masulli, S. Otte, S. Wermter (eds.) Artificial Neural Networks and Machine Learning – ICANN 2021, Part IV, pp. 177--189, Proceedings of 30th International Conference on Artificial Neural Networks, Bratislava, Slovakia, 14--17 September 2021. Lecture Notes in Computer Science, Volume 12894, Springer. K. Kuwae, Irreducible decomposition for Markov processes, Stochastic Processes and Their Applications 140 (2021), 339--356. D. Kim and K. Kuwae, Generalized Schrödinger forms with applications to maximum principles

Osaka J. Math. **58** (2021), no. 3, 731--753.

K. Kuwae and Y. Sakurai, Rigidity phenomena on lower N -weighted Ricci curvature bounds with ε -range for non-symmetric Laplacian, Illinois J. Math. **65** (2021), no. 4, 847--868.

K. Kuwae and T. Shukuri, Laplacian comparison theorem on Riemannian manifolds with modified m -Bakry-Émery Ricci lower bounds for $m \leq 1$, Tohoku Math. J. **74** (2022), no. 1, 1--25.

S. Eguchi, R. Nakamura, M. Tanaka, "Output augmentation works well without any domain knowledge," In Proc. of 17th International Conference on Machine Vision Applications (MVA), P3-6, July 25--27, 2021. (査読有)

藤木 淳, 赤穂昭太郎, "e(m)-PCA を用いた 2 クラス分類に向けて", 信学技報 NC2021-43, pp. 55-58

Y. Ueda, D. Moriyama, and N. Suetake, "Multi-exposure image fusion method using resultant images of histogram specification," ICIC Express Letters Part B: Applications, vol. 12, no. 4, pp. 335-342, Apr. 2021. (査読有)

武田修馬, 植田 祥明, 古賀崇了, 末竹規哲, "区分線形変換を用いた n 値誤差拡散法の一提案," 信学技報, vol. 121, no. 398, SIS2021-31, pp. 6-9, 2022 年 3 月.

向田眞志保, 植田 祥明, 内野英治, 末竹規哲, "RGB 色空間の等色相平面における暗視アルゴリズムの一提案," 信学技報, vol. 121, no. 398, SIS2021-34, pp. 20-25, 2022 年 3 月.

(2020 年度)

T. Amaba and R. Friedrich, Controlled Loewner-Kufarev Equation Embedded into the Universal Grassmannian, SIGMA **16**, 108 (2020) (査読有)

T. Amaba and R. Friedrich, Modulus of continuity of controlled Loewner-Kufarev equations and random matrices, Anal. Math. Phys. **10**, 23 (2020) (査読有)

T. Amaba, R. Friedrich and T. Murayama, Univalence and holomorphic extension of the solution to ω -controlled Loewner-Kufarev equations, Journal of Differential Equations, **269**(3), 2697--2704 (2020) (査読有)

Yoshiaki Ueda, Seiichi Kojima, and Noriaki Suetake, "PCA-LDA Based Color Quantization Method Taking Account of Saliency," IEICE TRANSACTIONS on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences, vol. E103-A, no. 12, pp. 1613-1617, 2020 年 12 月. (査読有)

武田修馬, 植田 祥明, 末竹規哲, 内野英治, "区分線形変換を用いた 3 値誤差拡散法の一提案," 信学技報, vol. 120, no. 415, SIS2020-42, pp. 39-44, オンライン, 2021 年 3 月.

赤井優斗, 植田 祥明, 古賀崇了, 末竹規哲, "暗部の視認性を改善する逆光画像の強調法に関する一提案," 信学技報, vol. 120, no. 176, SIS2020-11, pp. 5-10, オンライン, 2020 年 10 月.

植田 祥明, 古賀崇了, 末竹規哲, "ヒストグラム指定法を用いた逆光画像の強調に関する一提案," 信学技報, vol. 120, no. 51, SIS2020-2, pp. 7-11, 2020 年 6 月.

(2019 年度)

Z. Q.-Chen, D. Kim and K. Kuwae, L_p -independence of spectral bounds of generalized Feynman-Kac semigroups for symmetric Markov processes, Math. Ann. **370** (2019), no. 1-2, 601--652. (査読有)

K. Kuwada and K. Kuwae, Radial processes on $RCD^*(K, N)$ -spaces, J. Math. Pures Appl. **126** (2019), no. 9, 72--108. (査読有)

桑江一洋, Alessio Figalli 氏の業績—最適輸送理論とその偏微分方程式論, 幾何学 および確率論への応用— 第 72 巻 第 1 号 2020 年 1 月 冬季号

Takafumi Amaba, Nien-Lin Liu, Azmi Makhlof and Takwa Saidou, L^2 -convergence rate for the discretization error of functions of Lévy process, Stochastics, (Published online: 17 Jul 2019) (査読有)

Takafumi Amaba, Dai Taguchi and Gô Yûki, Convergence Implications via Dual Flow Method, Markov Processes Relat. Fields, **25**(3), 533--568 (2019) (査読有)

中村凌, 植田 祥明, 藤木 淳, 田中勝, "訓練画像セットの非対称性を用いた対象領域抽出," 信学技報, vol. 119, no. 481, PRMU2019-88, pp. 115-119, 2020 年 3 月.

小島清一, 楠智貴, 植田 祥明, 末竹規哲, 内野英治, "彩度を用いた重み付き主成分分析による色量子化法の一提案," 信学技報, vol. 119, no. 458, SIS2019-40, pp. 19-22, 2020 年 3 月.

Yoshiaki Ueda, Hideaki Misawa, Takanori Koga, Noriaki Suetake, and Eiji Uchino, "IDT and Color

Transfer-based Color Calibration for Images Taken by Different Cameras,” Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics (JACIII), vol. 24, no. 1, pp. 123-133, Jan. 2020. (査読有) 植田祥明, 末竹規哲, “理想的な色分布および勾配ノルムに基づくヒストグラムを用いた色相保存型カラー画像強調法,” 信学技報, vol. 119, no. 335, SIS2019-31, pp. 39-44, 2019 年 12 月. 中村凌, 田中勝, 藤木淳, 植田祥明, “CNN を用いた開口合成 ～アノテーション作業の軽減に向けて～,” 信学技報, vol. 119, no. 328, NC2019-43, pp. 43-48, 2019 年 12 月. 小島清一, 植田祥明, 末竹規哲, 内野英治, “局所色補正法の改良に関する一提案,” 信学技報, vol. 119, no. 78, SIS2019-7, pp. 35-40, 2019 年 6 月. 森山大樹, 植田祥明, 末竹規哲, 内野英治, “局所色補正画像の彩度に基づく多重露光画像の融合法に関する一提案,” 信学技報, vol. 119, no. 78, SIS2019-8, pp. 41-46, 2019 年 6 月. 植田祥明, 三澤秀明, 古川翔大, 古賀崇了, 末竹規哲, 内野英治, “平滑化係数ヒストグラムを用いた RGB 色空間における色相保存かつ色域を保証したコントラスト強調法,” 電子情報通信学会論文誌, vol. J102-A, no. 4, pp. 152-163, 2019 年 4 月. (査読有) (2018 年度) S. Shiraishi (with S. Fujimura), On the number of perfect matchings of line graphs II, Discrete Mathematics and Theoretical Computer Science ISS. hal-01807633, 2018 (査読有) Takafumi Amaba and Yoshihiro Ryu, Distributional Itô’s Formula and Regularization of Generalized Wiener Functionals, ALEA, Lat. Am. J. Probab. Math. Stat. 15, 703–753 (2018, June). (査読有) Syota Esaki, Infinite particle systems of long range jumps with long range interactions. Tohoku Math. J. (2) 71 (2019), no. 1, 9–33. (査読有)
最近 5 年間の学術著書
桑江一洋、竹田雅好著, “ディリクレ形式入門”, 朝倉書店 桑江一洋、塩谷隆、高津飛鳥、太田慎一、桑田和正著, “最適輸送理論とリッチ曲率”, 日本数学会メモアール 8 巻 田中勝, 藤木淳, 青山崇洋, 天羽隆史, “統計学リテラシー”, 培風館, ISBN 978-4-563-01029-4 田中勝, 藤木淳, 青山崇洋, 天羽隆史, “統計学とデータ解析の基礎”, 学術図書出版社, ISBN 978-4-7806-1075-8
最近 5 年間の学術国際会議での発表
*は国際会議 (2022 年度) 天羽隆史, 青山崇洋, 中村隆, 制御型 Loewner–Kufarev 方程式の解の形, 第 50 回 画像電子学会年次大会, ゆめホール知床, 2022 年 8 月 31 日. 天羽隆史, ある統計物理モデルの試作品, 福岡大学情報数理学セミナー, 福岡大学, 2022 年 6 月 13 日. 桑江一洋, 曲率次元条件をもつ測度距離空間の解析の展望-ディリクレ形式の視点から-, マルコフ過程とその周辺, テルサ福島中会議室あずま, 2023 年 2 月 18 日 K. Kuwae, Liouville theorem for V-harmonic maps under non-negative (m, V)-Ricci curvature for non-positive m. Workshop on Aspects of Ricci Curvature Bounds. Fields Institute (Toronto) 18 November 2022. K. Kuwae, Equivalence of the strong Feller properties of analytic semigroups and associated resolvents. Open Japanese-German Conference on Stochastic Analysis and Applications. Münster (Germany). 22 September 2022. 桑江一洋, 測度距離空間の解析の展望、曲率次元条件の深化, 基盤研究(S)キックオフミーティング: 測度距離空間の解析とその展望, 福岡大学セミナーハウス, 2022 年 9 月 8 日 K. Kuwae, Liouville theorem for V-harmonic maps under non-negative (m, V)-Ricci curvature for non-positive m. From Dirichlet Forms to Wasserstein Geometry. Bonn, 1 September 2022. K. Kuwae, Equivalence of the strong Feller properties of analytic semigroups and associated

resolvents. International Workshop on Dirichlet Forms and Related Topics. Kansai University, 23 August 2022.

桑江一洋, Liouville theorem for V -harmonic maps under non-negative (m, V) -Ricci curvature for non-positive m , 阪大確率論セミナー, Zoom, 2022 年 7 月 5 日

K. Kuwae, New Laplacian comparison theorem and its applications for diffusion processes. 42nd Conference on Stochastic Processes and their applications (Zoom), Wuhan, 30 June 2022, CS11 Entropy and its applications.

S. Fujimura and S. Shiraishi, On the generation of all Euler trails for an Eulerian graph with 2^n edges, 日本数学会 2022, 2023 年 3 月 15 日

田中寿一, 白石修二, ブロックチェーンを用いたペット管理 DApp の開発、情報処理学会第 85 回全国大会、2023 年 3 月 3 日

高濱亜実, 白石修二, 自然災害に関する情報を用いた路線バス経路探索システムの開発、情報処理学会第 85 回全国大会、2023 年 3 月 2 日

江崎翔太, SDE representation of overlaps associated with non-Hermitian matrix-valued Brownian motion, 東京確率論セミナー, 2023 年 1 月 16 日

S. Esaki, SDE representation of eigenvalues, eigenvectors and overlaps of non-Hermitian matrix-valued Brownian motion, Workshop on Probabilistic Methods in Statistical Mechanics of Random Media and Random Fields 2023, 9 January 2023.

江崎翔太, Representation formula of overlaps of non-Hermitian matrix-valued Brownian motion, 関西大学確率論研究会 2022, 2022 年 11 月 12 日

江崎翔太, SDE representation of eigenvalues and eigenvectors for non-Hermitian matrix-valued BM, 中央大学香取研究室セミナー, 中央大学, 2022 年 9 月 23 日

江崎翔太, 確率解析と Gromov のピラミッド, 基盤研究(S)キックオフミーティング: 測度距離空間の解析とその展望, 福岡大学セミナーハウス, 2022 年 9 月 8 日

(2021 年度)

天羽隆史, 黒色雑音の数値計算例, 確率論研究会, 関西大学千里山キャンパス(遠隔での講演), 2021 年 11 月 13 日.

天羽隆史, ニューラルネットワークの数理, 機械学習の数理(オンライン), 2022 年 1 月 26 日.

桑江一洋, Liouville theorem for V -harmonic maps under non-negative (m, V) -Ricci curvature for non-positive m , 福岡大学微分幾何学セミナー Zoom, 2021 年 4 月 21 日

*K. Kuwae, L_p -Kato class measures for symmetric Markov processes under heat kernel estimates, Bernoulli-IMS 10th World Congress in Probability and Statistics, Seoul, July 20, 2021.

桑江一洋, Liouville theorem for V -harmonic maps under non-negative (m, V) -Ricci curvature for non-positive m , 確率解析とその周辺 Zoom, 2021 年 11 月 5 日

桑江一洋, Liouville theorem for V -harmonic maps under non-negative (m, V) -Ricci curvature for non-positive m , 福岡大学微分幾何学研究集会 2021 福岡大学セミナーハウス, 2021 年 11 月 7 日

K. Kuwae, Liouville theorem for V -harmonic maps under non-negative (m, V) -Ricci curvature for non-positive m , Analysis Seminar, TU Chemnitz, Germany, December 14, 2021.

桑江一洋, Liouville theorem for V -harmonic maps under non-negative (m, V) -Ricci curvature for non-positive m , 関西大学確率論セミナー 関西大学, 2022 年 1 月 8 日

K. Kuwae, Lower weighted Ricci curvature bounds for non-symmetric Laplacian, Seminar on mms & convergence, February 22, 2022.

K. Kuwae, Chacón-Ornstein ergodic theorem of path-wise type for Markov processes, マルコフ過程とその周辺, 熊本大学, 2022 年 3 月 4 日

K. Kuwae, Rigidity phenomena on lower N -weighted Ricci curvature bounds with ε -range for non-symmetric Laplacian, 確率論と幾何学 2021 東北大学, 2022 年 3 月 17 日

江崎翔太, 長距離相互作用型無粒子系の確率解析, 日本数学会 秋季総合分科会 特別講演, 千葉大学, 2021 年 9 月 14 日.

Syota Esaki, Noncolliding system of asymmetric continuous-time random walks, Workshop on Probabilistic Methods in Statistical Mechanics of Random Media and Random Fields 2022, Kyushu University, 2022 年 1 月 14 日.

江崎翔太, Noncolliding system of asymmetric continuous-time random walks and Relaxation phenomenon, マルコフ過程とその周辺, 熊本大学, 2022 年 3 月 5 日.

S. Eguchi, R. Nakamura, M. Tanaka, “Output augmentation works well without any domain knowledge,” In Proc. of 17th International Conference on Machine Vision Applications (MVA), P3-6, July 25–27, 2021.

藤木淳, 赤穂昭太郎, “e(m)-PCA を用いた 2 クラス分類に向けて,” 電子情報通信学会 NC 研究会, 2022 年 1 月 23 日

*M. Akai, Y. Ueda, T. Koga, and N. Suetake, “A single backlit image enhancement method for improvement of visibility of dark part,” In Proc. of 2021 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP 2021), Online, pp. 1659-1663, Sep. 19-22, 2021.

向田眞志保, 植田祥明, 内野英治, 末竹規哲, “RGB 色空間の等色相平面における暗視アルゴリズム,” 2022 年電子情報通信学会総合大会, A-14-2, p. 112, オンライン, 3 月 15-18 日, 2022.

(2020 年度)

*Kazuhiro Kuwae, Laplacian comparison theorem on Riemannian manifolds with modified m-Bakry-Émery Ricci lower bounds for $m \leq 1$, Geometric measure theory and geometric analysis in Moscow, 2020 年 9 月 15 日

Kazuhiro Kuwae, Lp-Kato class measures for symmetric Markov processes under kernel estimates, Zoom Seminar on non-local operators, probability theory and singularities, Canada Toronto, 2021 年 3 月 30 日

江崎翔太, Non-collision, non-explosion and no-big jump conditions of jump type interacting particles systems, 東京確率論セミナー, 2021 年 1 月 25 日

植田祥明, 中村凌, 藤木淳, 田中勝, “フィルタサイズの選択機構を導入した背景学習による対象領域抽出,” 第 23 回情報論的学習理論ワークショップ (IBIS 2020), オンライン, 2020 年 11 月 23-26 日.

中村凌, 植田祥明, 藤木淳, 田中勝, “背景学習による VAE を用いた大雑把な対象領域抽出,” 第 23 回情報論的学習理論ワークショップ (IBIS 2020), オンライン, 2020 年 11 月 23-26 日.

植田祥明, 藤木淳, “2 色刷りされたカラー文書画像の色相補正に関する一提案,” 第 23 回画像の認識・理解シンポジウム (MIRU 2020), オンライン, 2020 年 8 月 2-5 日.

中村凌, 植田祥明, 藤木淳, 田中勝, “背景学習による対象領域抽出,” 第 23 回 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU 2020), オンライン, 2020 年 8 月 2-5 日.

武田修馬, 植田祥明, 末竹規哲, 内野英治, “区分線形変換を用いた 3 値誤差拡散法,” 2021 年電子情報通信学会総合大会, A-14-3, p. 121, オンライン, 2021 年 3 月 9-12 日.

赤井優斗, 植田祥明, 古賀崇了, 末竹規哲, “強調画像と原画像の重み付き和による逆光画像の画質改善,” 2021 年電子情報通信学会総合大会, A-14-1, p. 119, オンライン, 2021 年 3 月 9-12 日.

*Yoshiaki Ueda, Daiki Moriyama, Takanori Koga, and Noriaki Suetake, “Histogram specification-based image enhancement for backlit image,” 2020 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP 2020), pp. 958-962, Online, Oct. 25-28, 2020.

植田祥明, 古賀崇了, 末竹規哲, “ヒストグラム指定法に基づく逆光画像の強調,” 2020 年電子情報通信学会ソサイエティ大会, A-14-2, p. 81, オンライン, 2020 年 9 月 15-18 日.

(2019 年度)

*Kazuhiro Kuwae, Laplacian comparison theorem on Riemannian manifolds with CD(K,m) condition for $m \leq 1$, New trends in Hamilton-Jacobi: PDE, Control, Dynamical Systems and Geometry, Fudan University, 2019 年 7 月 3 日

桑江一洋, $m \leq 1$ で変形された m-バクリー・エメリーリッチ曲率の下限条件下でのラプラシアンと比較定理, 福岡大学微分幾何研究集会, 2019 年 11 月 3 日

Kazuhiro Kuwae, New Laplacian comparison theorem and its applications to diffusion processes on Riemannian manifolds, Northwestern probability seminar, 2020 年 2 月 25 日

Kazuhiro Kuwae, Stability of estimates for fundamental solutions and Feynman-Kac perturbations for symmetric Markov processes, Seminar on Mathematical Physics and operator algebra, Department Mathematics Michigan State University, 2020 年 2 月 27 日

白石修二 (with 藤村 丞), On a new method of finding an Euler tour in a graph with an even number of edges, 日本数学会 2019 年度 秋季総合分科会, 2019 年 9 月

*Syota Esaki, ISDE representations of long range interacting particle systems with jumps,

Workshop on Probability at Kansai University, 関西大学, March 1, 2020.

*Syota Esaki, Consistency and ISDE representation of long range interacting particle systems with jumps(invited talk), Japanese-German Open Conference on Stochastic Analysis 2019, Fukuoka University, September 2, 2019.

江崎翔太, Consistency and ISDE of interacting Lévy processes, Stochastic Analysis on Particle Systems(粒子系の確率解析), Keio University, December 21, 2019.

Syota Esaki, Consistency and ISDE representation of jump type long range interacting particle systems, The 18th Symposium Stochastic Analysis on Large Scale Interacting Systems, Osaka University, November 8, 2019.

江崎翔太, Non-collision, non-explosion and no-big jump conditions of jump type interacting particles systems, 関西確率論セミナー, 京都大学, 2020 年 1 月 31 日.

宮川幸人, 田中勝, 藤木淳, "機械は乱数の夢を見るか," 第 22 回情報論的学習理論ワークショップ (IBIS2019), 2019.11.20-22 (発表日:2019.11.21), ウィンク愛知.

植田祥明, "白, 黒, 純色の凸結合に基づくカラー画像強調," 福岡大学情報数理セミナー, 2020 年 1 月 16-17 日, 福岡大学

植田祥明, 江口脩, 田中勝, "Entanglement Entropy に基づく画像の低ランク近似を用いた画像識別," 第 22 回情報論的学習理論ワークショップ (IBIS 2019), 愛知県名古屋市, 2019 年 11 月 20-23 日.

中村凌, 植田祥明, 田中勝, "CNN with Aperture Synthesis," 第 22 回情報論的学習理論ワークショップ (IBIS 2019), 愛知県名古屋市, 2019 年 11 月 20-23 日.

*Daiki Moriyama, Yoshiaki Ueda, Hideaki Misawa, Noriaki Suetake, and Eiji Uchino, "Saturation-based multi-exposure image fusion employing local color correction," 2019 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP 2019), pp. 3512-3516, Taipei, Taiwan, Sep. 22-25, 2019. (査読有)

*Yoshiaki Ueda and Noriaki Suetake, "Hue-preserving color image enhancement on a vector space of convex combination coefficients," 2019 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP 2019), pp.939-943, Taipei, Taiwan, Sep. 22-25, 2019. (査読有)

*Seiya Fujita, Yoshiaki Ueda, Xian-Hua Han, "A Preliminary Study of Transferring the existing CNN models for Small-size Nuclei Recognition in Histopathology Images," The 9th International Conference on Frontier Computing (FC2019), Kitakyushu, Japan, July 9-12, 2019. (査読有)

(2018 年度)

*Kazuhiro Kuwae, Green-tight measures of Kato class and compact embedding theorem for symmetric Markov processes, workshop in random matrices, stochastic geometry and related topics, National University of Singapore, 2018 年 3 月 15 日

桑江一洋, Conservativeness and Feller property of diffusion processes on Riemannian manifolds with m-Bakry-\Emery Ricci tensor for $m \leq 1$, RIMS, 2018 年度確率論シンポジウム, 2018 年 12 月 19 日

*Kazuhiro Kuwae, Radial processes on RCD(K,N)-spaces, AIMS in Taipei, 台湾国立大学, 2018 年 7 月 7 日

白石修二(with 藤村 丞), On the number of perfect matchings of line graphs II, 日本数学会 2018 年度 秋季総合分科会, 2018 年 9 月

Takafumi Amaba and Kratz Marie, "On the regularity of time occupation functionals for Gaussian processes", Mathematical Finance seminar, Ritsumeikan university, 14 February 2019.

*Takafumi Amaba and Kratz Marie, "On the regularity of time occupation functionals for Gaussian processes", Okayama Workshop on Stochastic Analysis 2019, Okayama university, 5 February 2019.

江崎翔太, Ultra-discrete limit of KPZ equation and related interacting particle system, 新潟確率論ワークショップ, 新潟大学, March 14, 2019.

*Syota Esaki, Infinite particle systems of jump type with long range interaction, Workshop on "Random Matrices and Related Topics", 東北大学, February 19, 2019.

江崎翔太, Dyson Brownian Motion and long range interacting particle systems, One day workshop "Irreversibility and Evolution Equations", 東北大学, January 12, 2019.

江崎翔太, Infinite-dimensional stochastic differential equations for interacting particle systems of jump type with long range interactions, 大阪大学確率論セミナー, 大阪大学, December 4, 2018

最近5年間の学術的会議の開催実績（応用数学科・専攻のみ）
桑江一洋・塩谷隆・太田慎一・石渡聡・江崎翔太、確率論と幾何学，大阪大学理学部 E 棟，2023 年 2 月 14 日～2 月 16 日 桑江一洋・塩谷隆・太田慎一・石渡聡・江崎翔太、基盤研究(S)キックオフミーティング「測度距離空間の解析とその展望」，福岡大学セミナーハウス，2022 年 9 月 8 日～9 月 9 日 江崎翔太・須崎清剛，確率論若手セミナー・オンライン，Zoom，2021 年 8 月 23 日～8 月 26 日 G. Carron, B. Güneysu, M. Keller, K. Kuwae, Variable Curvature Bounds, Analysis and Topology on Dirichlet Spaces, Oberwolfach Miniworkshop 2149c, Oberwolfach Germany, December 04-10, 2021 桑江一洋・塩谷隆・太田慎一・石渡聡、確率論と幾何学，東北大学 2022 年 3 月 16 日～3 月 18 日 桑江一洋・天羽隆史・江崎翔太，Japanese-German Open Conference on Stochastic Analysis 2019, 福岡大学 2019 年 9 月 2 日～9 月 6 日 桑江一洋・塩谷隆・太田慎一・石渡聡、確率論と幾何学，大阪大学 2019 年 9 月 24 日～9 月 29 日 江崎翔太，The 12th Mathematical Society of Japan, Seasonal Institute (MSJ-SI) Stochastic Analysis, Random Fields and Integrable Probability, 九州大学 2019 年 7 月 31 日～8 月 9 日 江崎翔太，Stochastic Analysis on Particle Systems(粒子系の確率解析) 慶應義塾大学 2019 年 12 月 21 日 桑江一洋・塩谷隆・太田慎一・石渡聡、確率論と幾何学，福岡大学 2019 年 1 月 31 日～2 月 2 日 桑江一洋，福岡大学マルコフ過程研究会，福岡大学 2018 年 3 月 7 日～8 日
最近5年間の代表者としての学外資金導入実績
科学研究費（基盤研究(C)）2023 年度～2027 年度 研究課題：長距離相互作用飛躍型無限粒子系の極限定理：長時間挙動と普遍性 研究代表者：江崎翔太 科学研究費（基盤研究(C)）2022 年度～2026 年度 研究課題：確率解析学から諸分野へ 研究代表者：天羽隆史 科学研究費（基盤研究(S)）2022 年度～2026 年度 研究課題：最適輸送理論とマルコフ過程による測度距離空間の解析学 研究代表者：桑江 一洋 科学研究費（基盤研究(B)）2017 年度～2021 年度 研究課題：マルコフ過程と最適輸送理論に基づく測度距離空間上の幾何学と解析学の研究 研究代表者：桑江 一洋 科学研究費（基盤研究(B)）2022 年度～2026 年度 研究課題：情報幾何学に基づく転移学習の解析と深化 研究代表者：日野 英逸 研究分担者：藤木 淳 科学研究費（基盤研究(B)）2017 年度～2021 年度 研究課題：情報幾何学に基づく分布データに対する機械学習手法の開発 研究代表者：赤穂 昭太郎 研究分担者：藤木 淳

科学研究費（若手研究(B)) 2017 年度～2022 年度 研究課題名：長距離相互作用飛躍型無限粒子系の確率解析学 研究代表者：江崎 翔太 科学研究費（若手研究(B)) 2015 年度～2018 年度 研究課題名：確率過程のゲージ理論 研究代表者：天羽 隆史
研究推進部領域別研究 2021 年度～2023 年度 研究チーム名：確率解析的幾何学研究チーム 研究代表者：桑江 一洋 推奨研究プロジェクト 2019 年度～2021 年度 研究課題名：多様体上の幾何解析と確率解析の新展開 研究代表者：桑江 一洋 外国人研究員等特別招聘(短期) 2019 年度 招聘者 桑江 一洋 被招聘者 Panki Kim (ソウル国立大学 教授) 研究推進部領域別研究 2019 年度～2021 年度 研究チーム名：二分決定神経回路研究チーム 研究代表者：保坂 亮介(2019 年度), 白石修二(2000, 2021 年度) 研究推進部領域別研究 2018 年度～2020 年度 研究チーム名：確率解析的幾何学研究チーム 研究代表者：桑江 一洋 高度化推進特別経費(研究科分) 研究課題名 確率測度距離空間上の解析学と幾何学の研究 研究代表者 桑江 一洋
最近 5 年間の学会等学術団体における役職など
桑江 一洋：日本数学会統計数学分科会推薦委員(2021 年度) 桑江 一洋：日本数学会統計数学分科会評議員(2018-2019 年度) 藤木 淳：電子情報通信学会 PRMU 専門委員(2014-2018 年度)
最近 5 年間の一般向け論文と著書, 行政報告書など
桑江 一洋, 確率分布空間上の変分問題と測度距離空間, 月刊誌「数理科学」2 月号 特集 「極値問題を考える-最大最小をいかにして見るか」 pp56—63.
最近 5 年間の一般（非学術）集会での発表論文
該当なし
最近 5 年間の学術団体以外の団体での啓蒙活動や社会貢献活動とその役職など
該当なし
その他特筆事項
該当なし