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。

田中は、指数型分布族と非指数型分布族を統一的に扱うことができるような情報幾何学の枠組みを具体的に構成し、一般的な統計多様体の余次元1のはめ込みに関してさまざまな幾何学的性質を調べている。また、 q -指数型分布族のフラクタルのような自己相似型構造を発見し、その統計的な意義について考察を進めている。さらに、この情報幾何学の枠組みを他分野へ応用することを視野に入れながら研究を進めている。

杉方は、確率添字の列を伴った確率要素列の極限定理を得るための条件の研究を行っている。特に、確率過程の逐次観測に対する妥当な停止規則の構成方法を与えることを目的として、種々の極限定理に導入が可能な確率添字の列の発散の速さの評価を与えることを目指している。

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。

保坂は、神経系で観測されたデータについて統計的観点から解析を行なっている。特に、点過程・非線形振動子・非線形力学系を用いた観測データの数理モデル化、同期・因果性の推定、行動と統計量の相関の解析を行ない、局所神経回路のネットワーク構造・ダイナミクスの推定を行なっている。

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。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ングラフ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、それを画像の較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。

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)
田中 勝 (教授)・理学博士
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)
保坂 亮介 (助教)・博士 (工学)
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)

2021 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 4 年 (1 名)
・データ拡張に関する研究
博士課程 1 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 1 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
4 年次生 (25 名)
・フィボナッチ数列の周期に関する研究
・魔方陣に関する研究
・二封筒問題のパラドックス解消の研究
・畳み込みニューラルネットワークによる顔の識別
・CNN による犬種の識別
・最尤推定量
・育成ゲームを用いた社会問題の解決策
・時間管理アプリの作成
・Firebase の導入に関する考察
・人工脳の重みの可視化
・Bitcoin 論文を読む
・測定アプリの作成
・グラフノードの分散表現学習を用いたレコメンド機能の作成
・お絵描きアプリの作成
・自社ユーザーを増やす広告 ～競合による市場の活性化を目指して～
・高等教育の公費負担と出生率
・タダ乗り (フリーライダー) をなくすためには
・コロナが与える消費への影響 ～コロナの感染拡大による消費の変化～
・大学水上スキー競技における団体戦について
・NBA における 3 ポイントシュートの価値 ～なぜこんなにも打たれるようになったのか～
・ラウンドアバウトと信号交差点の違い
・どのようにして鬼滅の刃の流行は作り出されたのか

教員の担当科目
<p>桑江 一洋：(学部) 確率、基礎線形代数及び演習、線形代数及び演習、数理統計 I、行列と行列式 II、統計入門、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</p> <p>田中 勝：(学部) 統計入門、数学 I、基礎研究 I、卒業研究 I (大学院) 応用数学特修講義 I、情報数理特別研究 I</p> <p>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) 情報科学入門、情報システム特論 I・II、情報システム講義 I</p> <p>藤木 淳：(学部) 数理モデル II、マルチメディア概論、システム分析特論、システム分析実習、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 I・II、情報数理特別研究 I・II</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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)</p>
(教員の所属学会)
<p>桑江 一洋：日本数学会 田中 勝：電子情報通信学会 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 保坂 亮介：電子情報通信学会、北米神経科学学会、日本神経科学学会 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)</p>
最近 5 年間の学術論文
<p>(2021 年度)</p> <p>S. Eguchi and <u>T. Amaba</u>, Energy Conservation in Infinitely Wide Neural-Networks, In: I. Farkaš, 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.</p> <p><u>K. Kuwae</u>, Irreducible decomposition for Markov processes, Stochastic Processes and Their Applications 140 (2021), 339--356.</p> <p>D. Kim and <u>K. Kuwae</u>, Generalized Schrödinger forms with applications to maximum principles Osaka J. Math. 58 (2021), no. 3, 731--753.</p> <p><u>K. Kuwae</u> and Y. Yohei, 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.</p> <p><u>K. Kuwae</u> 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.</p> <p>S. Eguchi, R. Nakamura, <u>M. Tanaka</u>, "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)</p>

R. Hosaka, H. Watanabe, T. Nakajima, and H. Mushiake, "Theta dynamics contribute to retrieving motor plans after interruptions in the primate premotor area," *Cerebral Cortex Communications*, vol.2, issue 4, tgab059, 2021.(査読有)

H. Mushiake, T. Ohshiro, S. Osawa, R. Hosaka, N. Katayama, T. Tanaka, H. Yawo, and M. Osanai,

"Multimodal Functional Analysis Platform: 4. Optogenetics-Induced Oscillatory Activation to Explore Neural Circuits," *Optogenetics*, vol. 1293, pp.501-509, 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)

Hajime Mushiake, Tomokazu Ohshiro, Shin-ichiro Osawa, Ryosuke Hosaka, Norihiro Katayama, Tetsu Tanaka, Hiromu Yawo, and Makoto Osanai, "Multimodal Functional Analysis Platform: 4. Optogenetics-Induced Oscillatory Activation to Explore Neural Circuits," *Optogenetics*, vol. 1293, pp.501-509, January 2021. (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, Lp-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 Saidaoui, 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 Yūki, Convergence Implications via Dual Flow Method, *Markov Processes Relat. Fields*, **25**(3), 533–568 (2019) (査読有)

宮川幸人, 保坂亮介, 田中勝, "CNN による q -正規分布の q 値推定" 電子情報通信学会 PRMU 研究会, *信学技報*, vol. 119, no. 347, PRMU2019-58, pp. 75-80, 2019 年 12 月.

保坂亮介, 渡辺秀典, 中島敏, 虫明元, “サル運動野のシータパワーの増加は運動計画の割り込みからの保護を反映する” 電子情報通信学会 非線形問題研究会, 信学技報, vol. 119, no. 19, NLP2019-4, pp. 19-22, 2019年5月.

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. Shiraiishi (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)

(2017年度)

D. Kim and K. Kuwae, On analytic characterization of gaugeability for generalized Feynman-Kac functionals, Trans. Amer. Math. Soc. 369 (2017), no.7, 4545-4596. (査読有)

M. Kurniawaty, K. Kuwae and K. Tsuchida, On the doubly Feller property of resolvent, Kyoto J. Math. 57 (2017), no.3, 637-654. (査読有)

D. Kim and K. Kuwae, On general analytic characterization of Feynman-Kac functionals, Math. Ann. 370 (2018), no.1-2, 1-37. (査読有)

江口脩, 田中勝, “エンタングルメント・エントロピーに基づく畳み込みニューラルネットワーク” 電子情報通信学会 PRMU, 熊本大学. 信学技報, vol. 117, no. 238, PRMU2017-73, pp. 61-66, 2017年10月.

田中勝, “エンタングルメント・エントロピーに基づく機械学習” Information-Based Induction Sciences and Machine Learning (IBISML), 東京大学 信学技報, vol. 117, no. 293, IBISML2017-50, pp. 115-122, 2017年11月.

江口脩, 田中勝, “エンタングルメント・エントロピーを用いた畳み込みニューラルネットワーク” Information-Based Induction Sciences and Machine Learning (IBISML), 東京大学 信学技報, vol. 117, no. 293, IBISML2017-65, pp. 227-233, 2017年11月.

S. Shiraiishi (with S. Fujimura), On the number of perfect matchings of line graphs, Discrete Mathematics and Theoretical Computer Science ISS. hal-01537983, 2017 (査読有)

Toshi Nakajima, Haruka Arisawa, Ryosuke Hosaka, and Hajime Mushiake, "Intended arm use influences interhemispheric correlation of beta oscillations in primate medial motor

areas," Journal of Neurophysiology, Vol. 118, No 5, pp.2865-2883, 2017 (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, "エントロピーの幾何学", (シリーズ 情報科学における確率モデル 5), コロナ社.

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

最近5年間の学術国際会議での発表

*は国際会議

(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, Lp-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, 長距離相互作用飛躍型無限粒子系の確率解析, 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.

Ryosuke Hosaka, "Recent progress on BrainTech," 11th IBZ symposium, Berlin, Germany, Nov 20, 2021

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 het 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.

田中勝, "負の標本数と τ -変換 — τ -情報幾何学の視点から —"

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:2019.11.20), ウィンク愛知.

田中勝, "ダイバージェンスから始める情報幾何学," ミニワークショップ 統計多様体の幾何学とその周辺 (11), 2019年11月22日-23日, 北海道大学理学部

田中勝, "半順序集合上の情報幾何学 ~形式の整備~, 福岡大学情報数理セミナー, 2020年1月16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-Emerly 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

(2017年度)

桑江一洋, RCD(K,N)空間上の同径過程, ニューヨーク大学確率論・数理物理セミナー, 2018年3月

桑江一洋, RCD*(K,N)空間上の同径過程, 岡山-広島 解析・確率論セミナー, 2018年3月

桑江一洋, RCD(K,N)空間上の同径過程, コーネル大学解析セミナー, 2018年3月

桑江一洋, RCD(K,N)空間上の同径過程, 国際会議「計量と測度」, 2018年1月

桑江一洋, RCD*(K,N)空間上の同径過程, 2017年度確率論シンポジウム, 2017年12月

桑江一洋, マルコフ過程の既約分解, 2017年度確率論シンポジウム, 2017年12月

桑江一洋, 一般化されたファインマン・カツ半群のスペクトル半径の L_p 独立性, 2017年度確率論シンポジウム, 2017年12月

桑江一洋, RCD*(K,N)空間上の同径過程, 2017年度福岡大学微分幾何研究集会, 2017年11月

桑江一洋, $m < 1$ に対する m -バクリーエメリーリッチ曲率を伴うリーマン多様体上のラブラシアンと比較定理, ディリクレ形式と対称マルコフ過程, 2017年11月

桑江一洋, マルコフ過程の既約分解, 福建師範大学確率論セミナー, 2017年11月

桑江一洋, RCD*(K,N)空間上の同径過程, 日独確率解析公開国際会議, 2017年9月

桑江一洋, RCD*(K,N)空間上の同径過程, 集中活動期間 距離速度空間とリッチ曲率, 2017年9月

桑江一洋, RCD*(K,N)空間上の同径過程, ルクセンブルグにおける幾何確率 2017 国際会議, 2017年7月

*Masaru Tanaka, "tau-information geometry and entropy" (invited), SigmaPhi2017, Corfu, Greece, 10-14, July, 2017.

江口脩, 田中勝, "EECNN ~情報削減の基準について~" 福岡大学情報数理セミナー, 2018年1月17日, 福岡大学.

時松照, 田中勝, "ハイゼンベルグ群を用いた指数型分布族の規格化因子と接触構造" 福岡大学情報数理セミナー, 2018年1月17日, 福岡大学.

田中勝, "情報幾何の基礎について -- アファイン空間が先か凸関数が先か --" 福岡大学情報数理セミナー, 2018年1月17日, 福岡大学.

江口脩, 田中勝, 藤木淳, "EECNN" 福岡大学・広島大学合同セミナー, 2017年8月11日, 広島大学.

江口脩, 田中勝, 藤木淳, 栗田多喜夫, "深層学習による楽器音の音名識別," 第20回画像の認識・理解シンポジウム(MIRU 2017), Aug.9nd 2017

Takafumi Amaba, "On dynamics of some equations related to stochastic objects", 岡山-広島 解析・確率論セミナー 2018, 2018年3月.

Takafumi Amaba and Roland Friedrich, "Loewner-Kufarev 方程式の連続率について", 福岡大学微分幾何研究集会, 福岡大学セミナーハウス, 2017年11月.

*Takafumi Amaba and Roland Friedrich, "Controlled Kufarev-Loewner equations and the Sato-Segal-Wilson Grassmannian", 確率解析シンポジウム, 立命館大学, 2017年10月.

*Takafumi Amaba and Yoshihiro Ryu, "Distributional Itô's formula and regularization of generalized Wiener functionals", 確率解析シンポジウム, 立命館大学, 2017年10月.

白石修二 (with 藤村 丞), On the number of perfect matchings of line graphs, 日本数学会 2017年度 秋季総合分科会, 2017年9月.

*Ryosuke Hosaka, "Bistability generates highly irregular spike trains with weakly fluctuated inputs," Computational Neuroscience Meeting, Antwerp, Belgium, July 15-18, 2017.

*Ryosuke Hosaka, Hidenori Watanabe, Toshi Nakajima, and Hajime Mushiake, "Increased LFP theta power reflects memorization of movement in primate motor areas," Neural Oscillation Conference 2017, Tokyo, June 16-18, 2017.

Ryosuke Hosaka, "On Modeling Postsynaptic Potentials of Plastic Neural Networks," NOLTA ソサイエティ大会, Nagoya, June 10, 2017.

- *Ryosuke Hosaka, "Strange neuronal responses to fluctuated inputs," ICMNS, Colorado, USA, May 30-Jun 2, 2017.
- *Syota Esaki, Stochastic differential equations for infinite particle systems of jump types with long range interactions, Japanese-German Open Conference on Stochastic Analysis 2017, September, 2017
- *Syota Esaki, Infinite Lévy particles with long range interactions, The 39th Conference on Stochastic Processes and their Applications (SPA2017), July, 2017

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)

- 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. Kekker, 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
- 桑江一洋, 福岡大学確率論研究会, 福岡大学, 8月3日～4日, 2016
- 桑江一洋, Workshop on Markov processes and its geometric aspects, 福岡大学, 2017年3月7日
- 天羽隆史, 2017年度確率解析シンポジウム, 立命館大学, 2017年10月16日～18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(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)) 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
研究予算: 14170千円
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

科学研究費（基盤研究(C)） 2018年度～2020年度
研究課題：シナプス学習が導く興奮抑制均衡と情報処理機能
研究代表者：保坂 亮介

科学研究費（若手研究(B)） 2015年度～2017年度
研究課題：非同期ニューラルネットワークによるノイズ無し確率共鳴
研究代表者：保坂 亮介

最近5年間の代表者としての学内資金導入実績

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

外国人研究員等特別招聘(短期) 2017年度
招聘者 桑江 一洋
被招聘者 Xiangdong Li (中国科学院 教授)

研究推進部領域別研究 2016年度～2018年度
研究チーム名：非加法的エントロピー研究チーム
研究代表者：田中 勝

奨励研究プロジェクト 2017年度～2019年度
研究課題名：離散的手法による自由境界問題の解析と応用
研究代表者：松浦 望(2017年度), 保坂 亮介(2018, 2019年度)

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)
保坂 亮介：電子情報通信学会 国際委員 (2018年度)

保坂 亮介 : Local Arrangement Chair, International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications 2016
最近5年間の一般向け論文と著書, 行政報告書など
該当なし
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