

# 松原 崇

北海道大学 大学院情報科学研究院 教授

研究分野: データの幾何学, 幾何学的深層学習, 科学技術機械学習 (SciML), AI for Science, 生成 AI.

**Email:** matsubara@ist.hokudai.ac.jp

**Web:** <https://tksmatsubara.github.io/>

## 学歴

- 2015年3月 博士 (工学), 大阪大学 大学院基礎工学研究科 (指導教員: 潮俊光, 鳥飼弘幸).
- 2013年3月 修士 (工学), 大阪大学 大学院基礎工学研究科 (指導教員: 潮俊光, 鳥飼弘幸).
- 2011年3月 学士 (工学), 大阪大学 基礎工学部 (指導教員: 潮俊光, 鳥飼弘幸).

## 主な論文

1. D. Yoshikawa and **T. Matsubara**, “PHyCLIP:  $\ell_1$ -Product of Hyperbolic Factors Unifies Hierarchy and Compositionality in Vision-Language Representation Learning,” *The International Conference on Learning Representations (ICLR)*, Rio de Janeiro, 2026.
2. R. A. Khosrovian, T. Yaguchi, H. Yoshimura, and **T. Matsubara**, “Poisson-Dirac Neural Networks for Modeling Coupled Dynamical Systems across Domains,” *The International Conference on Learning Representations (ICLR)*, Singapore, 2025.
3. **T. Matsubara** and T. Yaguchi, “Number Theoretic Accelerated Learning of Physics-Informed Neural Networks,” *AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI)*, Philadelphia, 2025. (oral)
4. K. Sueyoshi and **T. Matsubara**, “Predicated Diffusion: Predicate Logic-Based Attention Guidance for Text-to-Image Diffusion Models,” *The IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, Seattle, 2024. (highlight)
5. T. Aoshima and **T. Matsubara**, “Deep Curvilinear Editing: Commutative and Nonlinear Image Manipulation for Pretrained Deep Generative Model,” *The IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, Vancouver, 2023.
6. **T. Matsubara** and T. Yaguchi, “FINDE: Neural Differential Equations for Finding and Preserving Invariant Quantities,” *International Conference on Learning Representations (ICLR)*, Kigali, 2023.
7. **T. Matsubara**, K. Sato, K. Hama, R. Tachibana, and K. Uehara, “Deep Generative Model using Unregularized Score for Anomaly Detection with Heterogeneous Complexity,” *IEEE Transactions on Cybernetics*, 2022.
8. **T. Matsubara**, Y. Miyatake, and T. Yaguchi, “Symplectic Adjoint Method for Exact Gradient of Neural ODE with Minimal Memory,” *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*, online, 2021.
9. Y. Chen, **T. Matsubara**, and T. Yaguchi, “Neural Symplectic Form: Learning Hamiltonian Equations on General Coordinate Systems,” *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*, online, 2021. (spotlight)
10. **T. Matsubara**, A. Ishikawa, and T. Yaguchi, “Deep Energy-Based Modeling of Discrete-Time Physics,” *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*, online, 2020. (oral)

## 主な研究助成

- 2025–2030 **JST 国家戦略分野の若手研究者及び博士後期課程学生の育成事業 (BOOST) 次世代AI人材育成プログラム (若手研究者支援)** 「コンテンツ生成幾何学の創出」代表者, 65,000千円
- 2024–2029 **JST 戦略的創造研究推進事業 CREST** 「予測数学基盤」領域 「幾何学的古典場の理論と無限次元データ科学の連携による作用素学習」主たる共同研究者 (代表者: 谷口隆晴), 88,400千円

- 2024-2027 **JST 戦略的創造研究推進事業 さきがけ** 「研究開発プロセス革新」領域「幾何学的深層学習による科学技術機械学習 (SciML) 基盤の創出」代表者, 45,500 千円
- 2024-2026 **JST 先端国際共同研究推進事業 次世代のための ASPIRE** 「深層科学技術計算：数理科学を基盤とする物理構造と深層学習の融合」主たる共同研究者（代表者：谷口隆晴）, 20,800 千円
- 2023-2025 **JST ムーンショット型研究開発事業 目標 3** 「幾何学的深層学習によりサイエンスとデータを繋ぐ融合 AI」代表者（PM：東京大学 原田加奈子）, 64,415 千円
- 2023-2024 **JST ムーンショット型研究開発事業 目標 3** 「生物の行動を学習し生物の行動ルールを抽出する AI の開発」分担者（代表者：大阪大学 若宮直紀）, 55,820 千円
- 2021-2024 **JST 戦略的創造研究推進事業 さきがけ** 「信頼される AI」領域「望まれる性質を設計段階で保証する幾何学的深層学習の構築」代表者, 45,500 千円
- 2020-2024 **JST 未来社会創造事業** 「機械学習を用いたシステムの高品質化・実用化を加速する“Engineerable AI”技術の開発」分担者（代表者：石川冬樹）, 43,165 千円
- 2017-2020 **総務省 戦略的情報通信研究開発推進事業 (SCOPE)** 「階層的深層学習による異環境データ統合技術とその社会応用基盤の開発」代表者, 31,799 千円

## 主な受賞

- 2022 電子情報通信学会 情報論的学習理論と機械学習研究会 2022 年度 **IBISML** 研究会賞ファイナリスト 「射影法を用いて系の第一積分を発見し保存する Neural ODE」
- 2021 情報論的学習理論ワークショップ (**IBIS2021**) 最優秀発表賞 「幾何学的構造を考慮した 3 次元点群のための深層生成モデル」
- 2021 総務省 戦略的情報通信研究開発推進事業 (**SCOPE**) 研究開発奨励賞 「階層的深層学習による異環境データ統合技術とその社会応用基盤の開発」

## 職歴・社会活動

### 常勤職

- 2024-現在 北海道大学 大学院情報科学研究院 教授.
- 2020-2024 大阪大学 大学院基礎工学研究科 准教授.
- 2015-2020 神戸大学 大学院システム情報学研究科 助教.
- 2013-2015 日本学術振興会 特別研究員 DC1.
- 指導実績 累計 博士 6 名, 修士 49 名, 学士 44 名.
- 担当授業 情報代数とオートマトン, 電気回路, インテリジェント制御, 非線形システム論, ほか.

### 兼務・客員等

- 2025-現在 理化学研究所 革新知能統合研究センター (**AIP**) 計算物理機械学習チーム 客員研究員.
- 2025-現在 株式会社サイバーエージェント **AI 事業本部 AI Lab** リサーチサイエンティスト.
- 2013-現在 情報通信研究機構 (**NICT**) 脳情報通信融合研究センター (**CiNet**) 協力研究員/特別研究員.
- 2018 シンガポール南洋理工大学 客員研究員.

### 主な社会活動

- 2019-現在 人工知能学会 編集委員会 編集委員/シニア編集委員.
- 2025 **JST 戦略的国際共同研究プログラム (SICORP)** 日本-韓国 (NRF) 「物理世界における AI 技術」領域 評価委員.
- 2024, 2025 **International Conference on Scientific Computing and Machine Learning (SCML)** 組織委員.
- 2023 電子情報通信学会 代議員.