

# 永山 龍那

## Ryuna Nagayama

(最終更新：2025 年 4 月 8 日)

東京大学理学系研究科物理学専攻 博士課程 2 年。非平衡熱力学と最適輸送理論を研究しています。

### 連絡先・リンク

Email: [ryuna.nagayama@ubi.s.u-tokyo.ac.jp](mailto:ryuna.nagayama@ubi.s.u-tokyo.ac.jp)

ORCID iD: [0000-0002-0733-2740](https://orcid.org/0000-0002-0733-2740)

Google Scholar: [Link](#)

Research map: [ryuna\\_nagayama](#)

Webpage: <https://tatsuna.github.io>

### キーワード

非平衡熱力学, ゆらぐ系の熱力学, 最適輸送, 化学反応ネットワーク, 反応拡散系

### 経歴

東京大学大学院理学系研究科物理学専攻博士課程 2024 年 4 月～現在

東京大学大学院理学系研究科物理学専攻修士課程 2022 年 4 月～2024 年 3 月

学位: 修士 (理学) (理学系研究科研究奨励賞)

東京大学理学部物理学科 2018 年 4 月～2022 年 3 月

学位: 学士 (理学) (理学部学修奨励賞)

### 論文

#### 出版済み

**“Infinite variety of thermodynamic speed limits with general activities”**

Ryuna Nagayama, Kohei Yoshimura, Sosuke Ito

[Phys. Rev. Research 7, 013307\(2025\)](#). [arXiv:2412.20690](#)

**“Force-current structure in Markovian open quantum systems and its applications: Geometric housekeeping-excess decomposition and thermodynamic trade-off relations”**

Kohei Yoshimura, Yoh Maekawa, Ryuna Nagayama, Sosuke Ito

[Phys. Rev. Research 7, 013244\(2025\)](#). [arXiv:2410.22628](#)

**“Geometric speed limit for acceleration by natural selection in evolutionary processes”**

Masahiro Hoshino, Ryuna Nagayama, Kohei Yoshimura, Jumpei F Yamagishi, Sosuke Ito

[Phys. Rev. Research 5, 023127\(2023\)](#). [arXiv:2207.04640](#)

## プレプリント

**“Geometric thermodynamics of reaction-diffusion systems: Thermodynamic trade-off relations and optimal transport for pattern formation”**

Ryuna Nagayama, Kohei Yoshimura, Artemy Kolchinsky, Sosuke Ito  
[arXiv:2311.16569](https://arxiv.org/abs/2311.16569) (2023).

## 発表

### 国際（口頭）

“Extension of optimal transport to chemical reaction network”

2nd FoPM International Symposium, Feb. 17-19, 2025, Ito Hall, The University of Tokyo, Tokyo, Japan.

“Geometric thermodynamics of reaction-diffusion systems: Thermodynamic trade-off relations and optimal transport for pattern formation”

Workshop on Stochastic Thermodynamics V, May. 12-16, 2024, Online.

“A geometric speed limit for separable processes and its application to natural selection in evolutionary processes”

STATPHYS28, Aug. 7-11, 2023, Hongo campus, The University of Tokyo, Tokyo, Japan.

### 国際（ポスター）

“Infinite variety of thermodynamic speed limits”

1st India-Japan Workshop on Physical Aspects of Living Systems, Feb. 19-21, 2025, Mishima Hall, ELSI, Institute of Science Tokyo, Tokyo, Japan.

“Geometric thermodynamics of reaction-diffusion systems Thermodynamic trade-off relations & optimal transport”

CSH Workshop: Trade-offs between thermodynamic cost, intelligence, and fitness in living organisms, Mar. 11-12, 2024, Complexity Science Hub Vienna, Austria.

“Towards the application of thermodynamic trade-off relations to reaction-diffusion systems”

FoPM International Symposium, Feb. 6-8, 2023, Ito Hall, The University of Tokyo, Tokyo, Japan.

### 国内（口頭）

「一般の平均に基づくアクティビティによる無限種類の熱力学的速度限界」

ERATO・学術変革B 合同合宿会議, 2025年3月26日～28日, ふくしま磐梯熱海温泉ホテル華の湯, 福島.

「アクティビティの一般化による無限種類の熱力学的速度限界」

日本物理学会 2025 年春季大会, 2025 年 3 月 18 日～21 日, オンライン.

「1-Wasserstein 距離の化学反応ネットワークへの拡張とその非平衡熱力学への応用」

日本物理学会第 79 回年次大会, 2025 年 9 月 16 日～19 日, 北海道大学札幌キャンパス, 北海道.

「反応拡散系におけるエントロピー生成率の幾何学的な波数分解」

日本物理学会 2024 年春季大会, 2024 年 3 月 18 日～21 日, オンライン.

「反応拡散系における熱力学的なトレードオフ関係」

第 68 回物性若手夏の学校, 2023 年 8 月 12 日～15 日, 奥琵琶湖マキノパークホテル&セミナーハウス, 滋賀.

「反応拡散系における幾何学的な熱力学」

日本物理学会 2023 年春季大会, 2023 年 3 月 22 日～25 日, オンライン.

「自然選択によって加速された系の幾何学的速度限界」

UBI lunch-meeting, 2022 年 11 月 16 日, オンライン & 東京大学本郷キャンパス, 東京.

「決定論的な化学反応ネットワークにおける部分エントロピー生成率の情報熱力学的な分解」

日本物理学会 2022 年秋季大会, 2022 年 9 月 12 日～15 日, 東京工業大学大岡山キャンパス, 東京.

## 国内 (ポスター)

“Infinite variety of thermodynamic speed limits”

ERATO・学術変革 B 合同合宿会議, 2025 年 3 月 26 日～28 日, ふくしま磐梯熱海温泉ホテル華の湯, 福島.

「反応拡散系における最適輸送と熱力学的速度限界」

定量生物学の会九州キャラバン 2025, 2025 年 1 月 11 日～12 日, 九州大学馬出病院キャンパス, 福岡.

「反応拡散系における最適輸送と熱力学的速度限界」

新学術領域研究「情報物理学でひもとく生命の秩序と設計原理」第 7 回領域会議, 2023 年 9 月 21 日～22 日, 朱鷺メッセ 新潟コンベンションセンター, 新潟.

“Thermodynamic trade-off relations for reaction-diffusion systems”

新学術領域研究「情報物理学でひもとく生命の秩序と設計原理」第 6 回領域会議, 2023 年 3 月 6 日～7 日, アクロス福岡 国際会議場, 福岡.

## 受賞・採用

---

2025 年 4 月～2027 年 3 月 — 日本学術振興会 [特別研究員 \(DC2\)](#)

2024 年 4 月～2027 年 3 月 — [JSR フェローシップ](#)

2024 年 3 月 12 日 — 東京大学大学院 [理学系研究科研究奨励賞](#)

2024 年 3 月 5 日 — 新学術領域研究「情報物理学でひもとく生命の秩序と設計原理」[第 4 回研究奨励賞](#)

2023 年 3 月 7 日 — 新学術領域研究「情報物理学でひもとく生命の秩序と設計原理」[第 6 回領域会議 発表賞](#)

2022 年 4 月～2027 年 3 月 — 東京大学国際卓越大学院教育プログラム (WINGS) 「[変革を駆動する先端物理・数学プログラム \(FoPM\)](#)」

2022 年 3 月 7 日 — 東京大学 [理学部学修奨励賞](#)

## アウトリーチ

---

2021 年 5 月 — 東京大学五月祭 理学部物理学科 学生展示 [Physics Lab 2021](#) アクティブマター班

2020 年 5 月 — 東京大学五月祭 理学部物理学科 学生展示 [Physics Lab 2020](#) 生物物理班

## 資格

---

[データベーススペシャリスト試験](#), 独立行政法人情報処理推進機構 (2022 年 10 月)

[応用情報技術者試験](#), 独立行政法人情報処理推進機構 (2022 年 4 月)

## 技能

---

プログラミング: Python, C++ (modern), Julia

ソフトウェア・サービス: LATEX, Adobe Illustrator

言語: 日本語, 英語