

領域代表のあいさつ



領域代表者：岡田 康志
東京大学大学院理学系研究科

みなさま、こんにちは。領域代表の岡田です。

コロナ禍により開催することが難しかった対面での領域会議を、ついに再開することができました。実に、採択直後の第1回領域会議以来となります。そのときは、計画班だけの集まりでしたが、今回は第2期公募班の方々を迎えることができました。ポスターセッションやミキサーなど、対面ならではの研究交流を満喫いただけたのではないのでしょうか。

本領域の残り期間は1年半ほどとなってしまいましたが、コロナ禍による2年間の遅れを取り戻すべく、当初予定していた研究交流活動をできるだけ推進したいと考えています。今年6月の領域会議に引き続き、来年3月には今年度2回目となる第6回領域会議を対面で実施する方向で準備を進めています。また、20年3月から延期となっていた領域内の勉強会についても、第1回実験勉強会・第2回理論勉強会を10月始めに開催しました。第3回以降も企画したいと思っておりますので、ご意見・ご要望をお寄せください。また、これらの企画については、事務局長の石島先生、領域会議担当の小林先生、勉強会担当の川口先生などを始め、事務局の皆様のご尽力により実現することが出来ました。この場を借りてお礼申し上げます。

繰り返しになりますが、この領域では、それぞれの研究室がその専門性を活かして研究を発展させるだけでなく、異なる専門性を有する研究室が分野の枠を越えて交流することで新しい学問領域を開拓することを目指しています。そのために、共同研究を実施するために必要な経費(旅費など)を総括班から補助する制度も用意しています。最終年度となる23年度を見据えて、積極的に共同研究を展開していただき、みなさまご自身の研究を大きく発展させていただきたいと考えております。公募班・計画班よらず早い者勝ちでご利用いただけますので、ぜひ積極的にご活用下さい。海外との交流も再開していると思っておりますが、そのような活動も補助できる可能性がありますので、お気軽にご相談下さい。

研究組織：第2期公募班があらたに加わりました！

新学術領域研究 公募研究 募集案内

領域名「情報物理学でひもとく生命の秩序と設計原理」(令和元年度～令和5年度)

領域番号：8104

領域代表者：岡田 康志（東京大学大学院理学系研究科）

公募研究研究期間：令和4年度～令和5年度

分子・細胞レベルから細胞集団レベルまでの様々な階層の生命現象において「情報」は欠くことのできないキーワードである。技術の進歩により、定量的な実験が可能となったが、生命現象における情報を統一的・定量的に扱う枠組みは存在しない。一方、物理学では、近年、情報を力、エネルギーと同列に物理的対象として議論する新しい理論の枠組みの構築が進んでいる。そこで、本研究領域では、両者の融合を目指す。すなわち、情報物理学という理論的枠組みを利用して生命現象の理解を深め、逆に、生命現象を具体例として議論することで情報物理学を深化発展させる。このような生物学と物理学の間のフィードバックを通じて、〈生命の情報物理学〉という生物学と物理学の間の新たな学際領域を開拓する。

- 公募研究には、本研究領域における研究の幅を広げる役割を期待する。例えば、理論研究(D01)では、情報熱力学に限らず、情報理論や制御理論、学習理論、ネットワーク理論、あるいは非平衡物理、ソフトマター、確率過程や力学系なども含めた、情報科学・生物物理・数理科学の関連領域からの参加も期待している。また、実験(D02)では、計画研究が対象とする生命現象は限られるため、狭い意味での情報や従来の生物物理学的な対象だけに限らず、できるだけ対象を広げられるような多様な研究提案を期待している。さらに、理論と実験合わせた提案や、計算科学・シミュレーションなどの提案も望まれる(D03)。

特に、本研究領域は生物学と物理学の学際融合研究を目的とする領域であるため、両者の境界をクロスするような学際的挑戦、若手研究者からの意欲的な研究提案を歓迎する。

なお、研究内容の詳細については、領域ホームページ（研究概要・研究組織）を参照すること。

（研究項目）

- D01 生命の情報物理学の理論研究
- D02 生命の情報物理学の実験研究
- D03 生命の情報物理学の融合研究

	研究項目番号	研究代表者氏名	機関・所属・職名	研究課題名
総括班	X00	岡田 康志	東京大学・医学系研・教授	情報物理学でひもとく生命の秩序と設計原理
計画	A01	岡田 康志	東京大学・医学系研・教授	ゆらぎと応答の基本限界から探索する生体分子の設計原理
計画	B01	沙川 貴大	東京大学・工学系研・教授	情報熱力学による生体情報処理の理論研究
計画	B02	石島 秋彦	大阪大学・生命機能研究科・教授	細菌個体レベルの情報処理の情報熱力学的な理解
計画	B03	青木 一洋	自然科学研究機構・教授	細胞内情報伝達の情報熱力学的な理解
計画	C01	小林 徹也	東京大学・生産技術研究所・准教授	適応過程の情報物理学的理解
計画	C02	竹内 一将	東京大学・理学系・准教授	高密度細菌集団の秩序創発・状態制御を司る熱統計力学原理の探求
計画	C03	澤井 哲	東京大学・総合文化研究科・教授	多細胞システムにおける細胞運動と運命決定の情報処理特性の解析
公募	D01	金澤 輝代士	筑波大学・シス情工・助教	アクティブマター系の非マルコフ異常拡散を記述する確率解析・マイクロ理論の開発
公募	D01	Schnyder Simon	京都大学・工学系研・助教	Optimal wound healing in a hybrid mechan
公募	D02	西村 有香子	北海道大学・遺伝子病・助教	微小管が制御する力学-化学情報の変換メカニズム
公募	D02	北村 朗	北海道大学・先端生命・講師	蛍光動的消光測定による生細胞内RNA立体構造の情報物理解析
公募	D02	西野 敦雄	弘前大学・農学生命科学部・教授	活動電位を発するカエル卵アレイを用いた細胞集団活動の時空間情報解析
公募	D02	中村 修一	東北大学・工学系研・准教授	細菌べん毛の同期性を制御する化学-物理情報変換・伝達の理解
公募	D02	伊藤 光二	千葉大学・理学系・教授	「アクチンを湾曲させる」ミオシンの設計原理
公募	D02	太田 桂輔	東京大学・医学系研・助教	大脳皮質における高発火レア神経細胞のシナプス可塑性
公募	D02	茅 元司	東京大学・理学系・助教	情報理論で顕在化するミオシン分子集団の協同的な機能
公募	D02	山城 佐和子	京都大学・生命科学研究所・講師	高解像度分子可視化による力学的方向情報伝達機構の解明
公募	D02	南野 徹	大阪大学・生命機能研究科・准教授	バクテリアべん毛モーターの自律的なフィードバック制御機構の解明
公募	D02	穂枝 佑紀	大阪大学・微生物病研究所・助教	動物胚発生過程におけるシグナル伝達の頑強性の定量的理解
公募	D02	吉田 純子	奈良県立医科大学・医学部・助教	多能性幹細胞の分化制御機構の情報物理学的解析
公募	D02	富重 道雄	青山学院大学・理工学部・教授	キネシン1の協調的運動に与えるゆらぎの効果の高速一分子計測

公募	D02	藤原 慶	慶應義塾大学・理工学部・講師	細胞反応拡散波が示す情報・力学変換の理解
公募	D02	宗行 英朗	中央大学・理工学部・教授	分子機械を情報熱力学の観点から理解する
公募	D02	森田 梨津子	理研・研究員	毛包細胞社会の秩序形成原理の多階層的理解
公募	D02	谷本 拓	東北大学・生命科学研究科・教授	細胞内ナノドメインでのカルシウム動態の制御と機能的意義
公募	D02	松崎 元紀	徳島大学・先端酵素学研究所・助教	細胞内ストレス応答の情報熱力学的な理解
公募	D03	山田 洋	筑波大学・医学医療系・助教	霊長類大脳皮質における局所神経細胞集団の演算様式の同定
公募	D03	田久保 直子	東京大学・助教	血管内皮細胞の集団運動が血管新生に及ぼす影響の解明
公募	D03	豊島 有	東京大学・理学系・准教授	神経回路における多重情報コードの情報物理学的解析
公募	D03	島村 徹平	名古屋大学・医学系研・教授	ベイズ深層学習による細胞ダイナミクスの新次元俯瞰
公募	D03	塚田 祐基	名古屋大学・理学系・助教	動物の探索行動に対する情報物理学
公募	D03	有賀 隆行	山口大学・医学系研・准教授	頭部間コミュニケーションを導入したキネシンの数理モデル構築とパラメータ定量
公募	D03	水野 大介	九州大学・理学系・教授	細胞質中の非熱揺らぎの実態とその有用性の情報熱力学解析

活動報告

「第5回領域会議」をオンラインで開催しました。

コロナ禍で対面の領域会議がずっとできていませんでしたが、領域代表の強い希望と石島さんをはじめ事務局のみなさまのご尽力により、対面での領域会議を開催することができました。

- 会議名称 : 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5回領域会議
- 開催期間 : 2022年6月20日(月) 13:00 ~ 21日(火) 12:00
- 開催場所 : 兵庫県立 淡路夢舞台国際会議場

プログラム

2022年6月20日(月) 13:00-22:30

- 13:00-13:15 : 開会
- 13:15-14:45 : セッション1 : 次の2年に向けた課題(計画班A・B・Cグループ, 各30分(発表15分、質疑15分))
 1. 13:15-13:45 : A班(TBD) :
 2. 13:45-14:15 : B班
 1. 発表(B03 青木)「分子から細胞：この3年間で見えてきた新しい研究の方向性と課題」(15分)
 2. 議論
 3. 14:15-14:45 : C班
 1. 発表(C01 小林)「細胞から細胞集団：情報物理の未踏の領域にどう踏み込むか？」(15分)
 2. 議論
- 15:00-15:30 : グループの紹介 : 計画班・公募班 各グループの紹介(0.5min × 35グループ程度)
 1. 計画班
 2. 公募班
- 15:30-16:00 : ポスター発表者(学生・研究員)のフラッシュトーク1 (一人0.5min × 40名程度)
- 16:15-17:45 : ポスターセッション (ポスター数最大75=各研究室1枚 × 37 + 学生研究員 × 38)
 1. スロット1 : 30分
 2. スロット2 : 30分
 3. スロット3 : 30分
- 17:45-18:00 : アドバイザーによる講評
- 18:00-19:45 : 夕食
- 19:45-20:30 : 実験と理論の共同研究に関する発表・議論 (発表20分+議論20分)
 1. B班 青木さん・伊藤さん
- 20:30-21:00 : 共同研究に関するブレインストーミング(対談的ななにか)

- 21:00-22:30：ポスターセッション&ミキサー(セッション1 および実験と理論の共同研究に関する発表を受けた各自の議論・交流・ポスターディスカッション)

2022年6月21日(火) 9:00-12:00

- 9:00-10:00：情報物理学のこれからの展望について
 - 話題提供：柳田先生(脳情報通信融合センターCINet 研究センター長)
- 10:00-10:40：セッション1を受けた共同研究などの今後の展開のまとめ議論
- 11:00-11:50：領域賞受賞式・受賞者発表・発表賞受賞式
- 11:50-12:00：閉会など

【計画班 研究室 代表 ポスター】

- (01) A01：岡田 康志・池崎 圭吾・榎 佐和子・神原 丈敏・岩城 光宏：東大 大学院医学系/理学系研究科
- (02) A01：佐々 真一：京大 大学院理学研究科
- (03) A01：川口 喬吾：理研 開拓研究本部
- (04) B01：沙川 貴大：東大 大学院工学系研究科
- (05) B01：伊藤 創祐：東大 大学院理学系研究科
- (06) B02：石島 秋彦・福岡 創：阪大 大学院生命機能研究科
- (07) B03：青木 一洋：基生研 生命創成探究センター
- (08) B03：松岡 里実：阪大 大学院生命機能研究科
- (09) C01：小林 徹也：東大 生産技術研究所
- (10) C02：竹内 一将・西口 大貴：東大 大学院理学系研究科
- (11) C03：澤井 哲：東大 大学院総合文化研究科
- (12) C03：森下 喜弘：理研 生命機能科学研究センター

【公募班 第二期 代表 ポスター】

- (13) D01：金澤 輝代士：筑波・システム情報系
- (14) D01：Schnyder Simon：東大・生産研
- (15) D02：西村有香子：北大・遺伝子病制御研究所
- (16) D02：北村朗：北大・先端生命科学研究院
- (17) D02：西野敦雄：弘大・農学生命科学部
- (18) D02：伊藤光二：千葉大・大学院理学研究院

- (19) D02 : 太田桂輔 : 東大・大学院医学系研究科
- (20) D02 : 茅 元司 : 東大・大学院理学系研究科
- (21) D02 : 山城佐和子 : 京大・大学院生命科学研究科
- (22) D02 : 南野徹 : 大大・大学院生命機能研究科
- (23) D02 : 穠枝佑紀 : 大大・微生物病研究所
- (24) D02 : 吉田純子 : 奈良医・医学部
- (25) D02 : 宗行英朗 : 中央大・理工学部
- (26) D02 : 森田梨津子 : 理研・生命機能科学研究センター
- (27) D02 : 谷本拓 : 東北大・大学院生命科学研究科
- (28) D03 : 山田洋 : 筑波・医学医療系
- (29) D03 : 田久保直子 : 東大・アイソトープ総合センター
- (30) D03 : 豊島有 : 東大・大学院理学系研究科
- (31) D03 : 島村徹平 : 名大・大学院医学系研究科
- (32) D03 : 塚田祐基 : 名大・大学院理学系研究科
- (33) D03 : 有賀隆行 : 山口大・大学院医学系研究科
- (34) D03 : 水野大介 : 九大・大学院理学研究院

【学生・研究員・班友 ポスター】

- (35) : 池崎圭吾 : 東大・理学系研究科
- (36) : 池田一穂 : 東大・医学系研究科
- (37) : 栗津 利邦 : 阪大・理研・生命機能研究科、生命機能科学研究センター
- (38) : 犬塚 悠剛 : 東大・理学系研究科
- (39) : 井原 悠雅 : 東大・理学系研究科
- (40) : 福永 裕樹 : 阪大・生命機能研究科
- (41) : 簗口 睦美 : 京大・理学研究科
- (42) : 小林 郁海 : 京大・理学研究科
- (43) : 柳澤 優介 : 京大・理学研究科
- (44) : 山本 尚貴 : 理研・生命機能科学研究センター
- (45) : 深井 洋佑 : 理研・生命機能科学研究センター
- (46) : 足立 景亮 : 理研・生命機能科学研究センター
- (47) : 澤田 太郎 : 東大・工学系研究科
- (48) : 上島 卓也 : 東大・工学系研究科
- (49) : 曾根 和樹 : 東大・工学系研究科
- (50) : 吉村 耕平 : 東大・理学系研究科

- (51) : 大賀 成朗 : 東大・理学系研究科
- (52) : 日浦 健 : 東大・理学系研究科生物普遍性研究機構
- (53) : 菅原 武志 : 東大・生物普遍性研究機構
- (54) : 内田 裕美子 : 阪大・生命機能研究科
- (55) : 伊藤 冬馬 : 基生研
- (56) : 谷猪 遼介 : 自然科学研究機構 生命創成探究センター
- (57) : 堀口 修平 : 東大・情報理工学系研究科
- (58) : 上村 淳 : 東大・生産技術研究所
- (59) : 白谷 空 : 東大・理学系研究科
- (60) : 横山 文秋 : 東大・理学系研究科 物理学専攻
- (61) : 一井 俊介 : 東大・理学系研究科
- (62) : 高羽 悠樹 : 東大・総合文化研究科
- (63) : 上道 雅仁 : 東大・総合文化研究科
- (64) : 細田 和孝 : 理研・生命機能科学研究センター
- (65) : 金城 政孝 : 北大・大学院先端生命科学研究院 細胞機能科学研究室
- (66) : 安田 健人 : 京大・数理解析研究所
- (67) : 濱田 啓聖 : 九大・理学府物理学専攻 複雑生命物性研究室
- (68) : 小田 彬人 : 大阪公立大・工学研究科
- (69) : 藤本 風太 : 大阪公立大・工学研究科
- (70) : 福田 弘和 : 大阪公立大・工学研究科
- (71) : 河村 綸太郎 : 北大・生命科学学院
- (72) : 濱田 悠太 : 北大・生命科学学院
- (73) : 藤本 愛 : 北大・生命科学学院
- (74) : 菅瀬 謙治 : 京大・大学院農学研究科 応用生命科学専攻
- (75) : 首藤 佑輔 : 京大・農学研究科

開催風景



第5回領域会議に合わせて、第2回の領域賞を募集し、受賞者を決定しました。また、急遽、ポスター発表賞も投票して表彰しました。概要は以下の通りです。

第2回 領域賞

概要

- 各回2名を目安に領域研究賞を授与する。状況により、領域奨励賞の授与も検討する。
- 受賞者には賞状と記念品を授与する。
- 領域研究賞の受賞者は、領域会議にて受賞講演を行う。
- 選考は、本領域 総括班内で、利益相反に配慮したうえで行う。

候補者・推薦者・対象研究の条件

- 候補者は、対象研究の実施時または応募時のいずれかにおいて、本領域に研究代表者または研究分担者として参画する研究者と同じ研究室に所属していること。学生も対象である。
- 推薦者は、本領域の研究代表者または研究分担者に限る。自薦でも構わない。
- 対象研究が領域所属期間中に実施されたものであり、広い意味で本領域に関わる研究であること。
- 候補者が対象研究に主要な貢献をしていること。
- 年齢等による受賞資格の制限は設けないが、若手や女性の積極的な推薦を奨励し、選考においてもそれらを考慮する。

応募方法・締切

- 締切: ~~2022年5月13日(金)~~ → ~~5/22(日)~~ (受付は終了しました)
- 推薦者(研究代表者または研究分担者)が、担当(竹内一将 kat@kaztake.org)に、電子メールで書類一式を提出すること。
- 提出書類は以下の通り。以下の順に連結し、1つのpdfファイルとして、電子メールに添付すること。ファイル名は“班名-候補者苗字.pdf”(例:A01-okada.pdf)、メール件名は「領域研究賞応募」とすること。
 - 対象研究のアピール(A4 上限1ページ)
 - 参考資料(論文、プレスリリース、記事など。任意)



第 2 回領域研究賞

中村 修一（東北大学大学院 工学研究科 応用物理学専攻 准教授）

曾根 和樹（東京大学大学院 工学系研究科 物理工学専攻 博士 2 年）

左の写真は、第 2 回領域賞を受賞された曾根和樹さんです。おめでとうございます。

第 1 回ポスター発表賞

栗津 利邦（A01 岡田研）「24 時間戦えますか？～無限に光褪色しない蛍光顕微鏡観察を目指して～」

小林 郁海（A01 佐々研）「1 次元ヘテロポリマーの合成の困難さと破壊の簡単さ」

柳澤 優介（A01 佐々研）「生体分子モーターの非熱的なゆらぎによる速度上昇の理論モデル」

深井 洋佑（A01 川口研）「細胞分化の離散性と不可逆性の理解に向けた実験とツール開発」

上島 卓也（B01 沙川研）「熱力学不確定性関係の拡張と応用」

曾根 和樹（B01 沙川研）「非線形振動子のトポロジカルな同期現象」

伊藤 冬馬（B03 青木研）「Bow-tie 構造の進化原理の探索」

堀口 修平（C01 小林研）「細胞集団の勾配流と 1 細胞動態の法則」

安田 健人（D01 班友 好村研）「アクティブブラウン粒子の最頻経路」

右の写真は、ポスター発表賞を受賞された方々の写真です。おめでとうございます。

久しぶりに対面での領域会議で、大変刺激を受けました。とくにポスターの前で研究のことを議論することの楽しさを久しぶりに感じました。

ご参加いただきました、評価委員の先生方、学術審議官の先生方にもお礼申し上げます。

セミナー、シンポジウムの開催

開催報告

OIST のワークショップ「Cells, energetics, and information: New perspectives on nonequilibrium systems: New Perspectives on Nonequilibrium Systems」を開催し、当領域は共催しました。

Online OIST Workshop, 6 - 10 June 2022.

This workshop will bring together biophysicists, statistical physicists, and biologists that aim at understanding energetics and information processing in cells. The goal of the workshop is to present the state of the art in this exciting interdisciplinary field and provide a forum where future directions and perspective will be discussed.

Invited speakers

- Deepak Bhat (OIST)
- Massimiliano Esposito (U. Luxembourg)
- Nikta Fakhri (MIT)
- Chikara Furusawa (U. Tokyo, RIKEN)
- Jordan Horowitz (U. Michigan)
- Kyogo Kawaguchi (RIKEN)
- Akihiro Kusumi (OIST)
- Namiko Mitarai (U. Copenhagen)
- Arvind Murugan (U. Chicago)
- Armita Nourmohammad (U. Washington)
- Felix Ritort (U. Barcelona)
- Jonathan Rodenfels (MPI-CBG)
- Edgar Roldan (ICTP)
- Takahiro Sagawa (U. Tokyo)
- Satoshi Sawai (U. Tokyo)
- Pablo Sartori (Gulbenkian Institute)
- Amy Shen (OIST)
- David Sivak (U. Simon Fraser)

- Evelyn Tang (U. Rice)
- Tsvi Tlusty (IBS, Ulsan)

Organizers

- Simone Pigolotti (OIST)
- Shoichi Toyabe (Tohoku U)
- Suri Vaikuntanathan (U Chicago)

Supported by

Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas, "Information physics of living matters"

<https://infophys-bio.jp/wpen/>

公益財団法人 大川情報通信基金 (The Okawa Foundation)

<http://www.okawa-foundation.or.jp/>

第 74 回日本細胞生物学会大会にて、当領域の共催シンポジウムを開催しました。

2022 年 6 月 29 日 (水) 09:30 ~ 12:00

物理学理論と細胞生物学実験の融合

オーガナイザー：岡田 康志 (東京大学、理化学研究所)

共催：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」

はじめに Opening Remarks

岡田 康志 (東京大学) Yasushi Okada (The University of Tokyo)

[2C-102] オートファゴソーム形成における膜変形の定量化と理論モデル

*境 祐二 1,2、高橋 暁 1,3、小山一本田 郁子 1、齊藤 知恵子 1、Kozlov Michael⁴、水島 昇 1 (1. 東京大学医学系研究科、2. 理化学研究所 iTHEMS、3. 東京医科歯科大学、4. Sackler Faculty of Medicine, Tel Aviv University)

[2C-103] Information-geometric speed limit for biochemical information processing

*伊藤 創祐 1 (1. 東京大学 生物普遍性研究機構)

[2C-104] 生細胞イメージングによって見えてきた GPCR シグナル伝達の動的符号化原理
*青木 一洋 1 (1. 基生研/生命創成探究センター)

[2C-105] RhoGTPase 活性のシグナル統合解析と細胞形態デコーディング
*国田 勝行 1、作村 諭一 2,3 (1. 藤田医科大学 医学部 情報生命科学、2. 奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科、3. 奈良先端科学技術大学院大学 データ駆動型サイエンス創造センター)

[2C-106] 細胞間相互作用の異方性とキラリティとアクティブマター
*川口 喬吾 1 (1. 理化学研究所 開拓研究本部・生命機能科学研究センター)

[2C-107] Role of the Cell Cycle in Collective Cell Dynamics
Jintao Li1, *Simon Kaspar Schnyder1, Matthew S. Turner2,1, Ryoichi Yamamoto1 (1. Department of Chemical Engineering, Kyoto University, Kyoto 615-8510, Japan, 2. Department of Physics, University of Warwick, Coventry CV4 7AL, United Kingdom)

第 60 回日本生物物理学会年会にて、当領域の共催シンポジウムを開催しました。

2022 年 9 月 29 日 (水) 13:50-16:20

多細胞系の情報物理学

オーガナイザー：小林 徹也 (東京大学)，川口 喬吾 (理化学研究所)，石島 秋彦 (大阪大学)

共催：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」

2SAP-1 多細胞系の情報物理学 Information Physics of multi-cellular systems

○小林 徹也 (生産研・東大) Tetsuya J. Kobayashi (IIS, UTokyo)

2SAP-2 内皮細胞集団動態と血管新生 Collective endothelial cell migration and angiogenesis

○田久保 直子 (東京大学アイソトープ総合センター) Naoko Takubo (Isotope Science Center, The University of Tokyo)

2SAP-3 細胞間コミュニケーションの操作による多細胞パターンのデザイン
 Programming multicellular pattern formation with synthetic cell-cell signaling
 ○戸田 聡 (金沢大学・ナノ生命) Satoshi Toda (NanoLSI, Kanazawa Univ.)

2SAP-4 (3Pos118) グラフニューラルネットワークによる細胞間の時空間相互作用の推定
 (3Pos118) Graph-based machine learning reveals rules of spatiotemporal cell interactions in tissues
 ○Takaki Yamamoto¹, Katie Cockburn², Valentina Greco^{2,3}, Kyogo Kawaguchi^{1,4,5}
 (1Nonequilibrium Physics of Living Matter RIKEN Hakubi Research Team, RIKEN BDR,
 2Department of Genetics, Yale School of Medicine, 3Departments of Cell Biology and
 Dermatology, Yale Stem Cell Center, Yale Cancer Center, Yale School of Medicine,
 4RIKEN CPR, 5Universal Biology Institute, The University of Tokyo)

2SAP-5 線虫の神経回路における多重情報コードの情報物理学的解析 Analysis of multiplexed information coding in the nervous system of C.elegans
 ○豊島 有, 松本 朱加, 飯野 雄一 (東大・院理・生科) Yu Toyoshima, Ayaka Matsumoto, Yuichi Iino (Grad. Sch. Sci., Univ. of Tokyo)

2SAP-6 器官形態形成プロセスの種間スケーリング Scaling of organ morphogenetic process between species
 ○森下 喜弘 (理化学研究所 生命機能科学研究センター)
 ○Yoshihiro Morishita (RIKEN Center for Biosystems Dynamics Research)

第一回実験勉強会・第二回理論勉強会を開催しました。

東京大学本郷キャンパスにて、2022年10月3日から10月5日の3日間、第一回実験勉強会・第二回理論勉強会を開催しました。

第一回実験勉強会は、3つのテーマで実験を行いました。

- ・分子モーターキネシンの細胞内一分子観察 (A01 班：岡田研)
- ・ERK シグナリングの FRET 計測 (B03 班：青木研)
- ・バクテリア乱流の観察 (C02 班：竹内研)

第二回理論勉強会は、B01 班の沙川先生と伊藤先生が、

「ゆらぐ世界の熱力学、情報熱力学、化学熱力学 (+ α)」について講義をしました。

IPB セミナーを以下のように開催しました。

第 29 回 IPB セミナー

日時：2022 年 5 月 9 日 (月) 13 : 15-14 : 45

場所：Zoom

講演者：John Molina 氏 (京都大)

タイトル：Nash Neural Networks : Inferring Utilities from Optimal Behaviour

第 30 回 IPB セミナー

日時：2022 年 5 月 27 日 (金) 16:00-

場所：Zoom

講演者：Mauricio del Razo Sarmina 氏 (ベルリン自由大学)

タイトル：Chemical diffusion master equation: stochastic formulations of reaction-diffusion processes

第 31 回 IPB セミナー

日時：2022 年 9 月 8 日(木) 10:30-12:00

場所：hybrid (対面参加は関係者のみ)

講演者：Dr. Sven Auschra (元ライブツィヒ大学)

タイトル：Polarization-Density Patterns of Active Particles in Motility Gradients

プレスリリース

2022/4/28

細菌の泳ぎを一瞬で加速する光応答性蛋白質を発見 生物共通のシグナル物質を光で操る
新技術開発に期待

D02 班 中村らによる研究成果が公開されました。詳しい解説はこちらに書かれております。

<https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2022/04/press20220428-01-leptospira.html>

2022/5/9

藍藻だって“心変わり”する

公募班（第一期）D02 班 中根らによる研究成果が公開されました。詳しい解説はこちらに書かれております。

https://www.uec.ac.jp/news/announcement/2022/20220509_4466.html

2022/6/14

複雑な分子合成の困難さを数式で表現

計画班 A01 班 佐々らによる研究成果が公開されました。詳しい解説はこちらに書かれております。

<https://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research-news/2022-06-15-0>

B01 班 沙川貴大さんが執筆された情報熱力学の教科書「非平衡統計力学」が発売！

B01 班の沙川貴大さんが執筆された情報熱力学の教科書「非平衡統計力学—ゆらぎの熱力学から情報熱力学まで—」が共立出版より発売されました。

予約でアマゾン上位に食い込む超人気作です。



本新学術領域の関係者の異動情報

雇用

C01 班・小林グループ Simon Schnyder (東京大学生産技術研究科)

B01 班・伊藤グループ Artemy Kolchinsky (東京大学理学系研究科)

異動

A01 班・岡田グループ 高井啓 (東京大学大学院医学系研究科 助教 2022.04)

A01 班・岡田グループ 高尾大輔 (華中農業大学 教授 2022.09)

インターンシップ制度の開始

本新学術領域では、研究室間で研究員や大学院生の短い滞在を総括班の研究費からサポートするインターンシップ制度を設けています。理論系の研究室の学生が実験系の研究室でデータを取得したり、その逆に実験系の研究室から理論系の研究室に出向いて理論や解析を教えてもらう、といったことを期待しています。ご興味があるかたはご連絡ください。

インターンシップ実施例

- 岡田康志研究室 (A01 班、代表) の岩崎奏子さん (博士課程大学院生)、福澤治幸さん (博士課程大学院生) が 5 月下旬に 4 日間、理化学研究所の神原丈敏さん (A01 班、分担) より、チューブリン精製について指導を受けました。
- 伊藤創祐研究室 (B01 班、分担) の伊藤創祐さん (講師) が 7 月下旬に 4 日間、自然科学研究機構基礎生物学研究所の青木一洋研究室 (B03 班、代表) に滞在し ERK シグナル伝達の情報幾何に関する共同研究を行いました。
- 岡田康志研究室 (A01 班、代表) に、5 月中旬から 8 月末迄の 3 ヶ月間半、フランスからの留学生 ELIAS BENYAHIA さん (ENSTA Paris, 大学院生) が滞在し、細胞の力学的な相互作用の数学的モデル構築に関する共同研究を行いました。

- 伊藤創祐研究室（B01 班、分担）の菅原武志さん（特任研究員）が9月上旬に5日間大阪大学の石島秋彦研究室（B02 班、代表）に滞在し、大腸菌べん毛モーター回転計測技術の指導を受けました。
- 岡田康志研究室（A01 班、代表）の澤征都さん（修士課程大学院生）が、9月上旬に理化学研究所 生命機能科学研究センターにて、山本晃毅研究員より、デバイス加工について指導を受けました。
- 佐々研究室（A01 班、分担）に、9月中旬から10月中旬迄の1ヶ月間、フランスからの留学生 GARNIER-BRUN Jerome Mathieu, Samuel さんが滞在し、非平衡系・ランダム系の知見を用いた生物物理学研究に関する共同研究を行いました。

新聞記事、アウトリーチ、受賞報告

解説記事

中村絢斗さん（C01 班小林グループ・第1回領域研究賞）の論文、「化学走性応答の最適性に関する理論研究」について、マイナビニュースでインタビューを受け、記事が公開されました。

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20220311-2290653/>

受賞報告

A01 班 川口喬吾さんが、統計物理学分野で最も権威ある若手賞である、IUPAP C3 委員会の Early Career Scientist Prize の受賞者の1人に選ばれました！

2023年8月に東京で開催予定の国際会議 STATPHYS28 で授賞式が催されます。

<https://statphys28.org/ecsprize.html>

発表論文

原著論文

A01 班

<原著論文>

- ◎1. Naoko Nakagawa, **Shin-ichi Sasa**, "Unique extension of the maximum entropy principle to phase coexistence in heat conduction", Phys. Rev. Res. (in press) (2022)
- ◎2. Andreas Dechant, **Shin-ichi Sasa**, **Sosuke Ito**, "Geometric decomposition of entropy production into excess, housekeeping and coupling parts", Phys. Rev. E 106, 024125 (2022)
- ◎3. Mao Hiraizumi, H Ohta, **Shin-ichi Sasa**, "Phase growth with heat diffusion in a stochastic lattice model", J.Stat.Phys (in press) (2022)
- ◎4. Ikumi Kobayashi, **Shin-ichi Sasa**, "Characterizing the Asymmetry in Hardness between Synthesis and Destruction of Heteropolymers", PHYSICAL REVIEW LETTERS, 128, 247801 (2022).
- ◎5. Raphaël Lefevre, **Shin-ichi Sasa**, "Macroscopic Stability of Time Evolution of Gibbs Measures", JOURNAL OF STATISTICAL PHYSICS, 188 (2022).
- 6. Takeshi Saji, Michiru Nishita, Kazuho Ikeda, Mitsuharu Endo, **Yasushi Okada**, Yasuhiro Minami, "c-Src-mediated phosphorylation and activation of kinesin KIF1C promotes elongation of invadopodia in cancer cells", JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY, 102090 (2022).
- 7. Masahiko Hirano, Ryoko Ando, Satoshi Shimosono, Mayu Sugiyama, Noriyo Takeda, Hiroshi Kurokawa, Ryusaku Deguchi, Kazuki Endo, Kei Haga, Reiko Takai-Todaka, Shunsuke Inaura, Yuta Matsumura, Hiroshi Hama, **Yasushi Okada**, Takahiro Fujiwara, Takuya Morimoto, Kazuhiko Katayama, Atsushi Miyawaki, "A highly photostable and bright green fluorescent protein.", NATURE BIOTECHNOLOGY, (2022).
- ◎8. Tomohiro Tanogami, **Shin-ichi Sasa**, "XY model for cascade transfer", PHYSICAL REVIEW RESEARCH, 4, L022015 (2022).
- 9. Takanobu A Katoh, Toshihiro Omori, Katsutoshi Mizuno, Xiaorei Sai, Katsura Minegishi, Yayoi Ikawa, Hiromi Nishimura, Takeshi Itabashi, Eriko Kajikawa, Sylvain Hiver, Atsuko H Iwane, Takuji Ishikawa, **Yasushi Okada**, Takayuki Nishizaka, Hiroshi

Hamada, "Immotile cilia of the mouse nose sense a fluid flow-induced mechanical force for left-right symmetry breaking", DOI: 10.1101/2022.04.11.487968, (2022).

10. Andreas Dechant, **Shin-ichi Sasa**, **Sosuke Ito**, "Geometric decomposition of entropy production in out-of-equilibrium systems", PHYSICAL REVIEW RESEARCH, 4 (2022).

©11. Kyosuke Adachi, Kazuaki Takasan, **Kyogo Kawaguchi**, "Activity-induced phase transition in a quantum many-body system", PHYSICAL REVIEW RESEARCH, 4 (2022).

12. Andreas Dechant, "Minimum entropy production, detailed balance and Wasserstein distance for continuous-time Markov processes", JOURNAL OF PHYSICS A: MATHEMATICAL AND THEORETICAL, 55, 094001 (2022).

<学会発表・講演>

1. 川口 喬吾, "Chirality in the collective migration of neural progenitors", World Congress of Biomechanics, 2022-07-14.

2. 川口 喬吾, "Topology and active matter physics in cultured nematic cells", World Congress of Biomechanics, 2022-07-11.

3. 川口 喬吾, "細胞間相互作用の異方性とキラリティとアクティブマター", 日本細胞生物学会大会, 2022-06-29.

4. 川口 喬吾, "Probing the rules of interaction in biological agents", OIST Workshop: Cells, energetics, and information, 2022-06-08.

5. 川口 喬吾, "Properties of cell-cell interactions shaping multicellular dynamics", Japan-Singapore Joint Developmental Biology Meeting 2022, 2022-05-30.

6. 佐々 真一, "準静的分割の構成とギブスのパラドックス", 日本物理学会 2022 年年次大会, 2022-03-16.

<書籍>

1. 川口 喬吾 (joint_work), '生物学と物理学のひびわれ——寺田寅彦の長い影', 戦後日本の学知と想像力——〈政治学を読み破った〉先に, 吉田書店, 2022-04.

B01 班

<原著論文>

©1. Andreas Dechant, **Shin-ichi Sasa**, **Sosuke Ito**, "Geometric decomposition of entropy production into excess, housekeeping and coupling parts", PHYSICAL REVIEW E, 106, 024125 (2022).

- ◎2. Shoichiro Tsutsui, Masaru Hongo, Shintaro Sato, **Takahiro Sagawa**, "Quantum hydrodynamics from local thermal pure states", PHYSICAL REVIEW RESEARCH, 4, 033059 (2022).
- ◎3. Satoshi Yoshida, **Yasushi Okada**, **Eiro Muneyuki**, **Sosuke Ito**, "Thermodynamic role of main reaction pathway and multi-body information flow in membrane transport", PHYSICAL REVIEW RESEARCH, 4 (2022).
- ◎4. Kazuki Sone, Yuto Ashida, **Takahiro Sagawa**, "Exceptional mode topological surface laser", PHYSICAL REVIEW B, 105, 235426 (2022).
- ◎5. Kazuki Sone, Yuto Ashida, **Takahiro Sagawa**, "Topological synchronization of coupled nonlinear oscillators", PHYSICAL REVIEW RESEARCH, 4, 023211 (2022).
- ◎6. Toshihiro Yada, Nobuyuki Yoshioka, **Takahiro Sagawa**, "Quantum Fluctuation Theorem under Quantum Jumps with Continuous Measurement and Feedback", PHYSICAL REVIEW LETTERS, 128, 170601 (2022).
- ◎7. Eiki Iyoda, Kazuya Kaneko, **Takahiro Sagawa**, "Eigenstate fluctuation theorem in the short- and long-time regimes", PHYSICAL REVIEW E, 105, 044106 (2022).
- ◎8. Yosuke Mitsuhashi, Kazuya Kaneko, **Takahiro Sagawa**, "Characterizing symmetry-protected thermal equilibrium by work extraction", PHYSICAL REVIEW X, 12, 021013 (2022).
- ◎9. Andreas Dechant, **Shin-ichi Sasa**, **Sosuke Ito**, "Geometric decomposition of entropy production in out-of-equilibrium systems", PHYSICAL REVIEW RESEARCH, 4, L012034 (2022).

<学会発表・講演>

1. 伊藤 創祐, "Information-geometric speed limit for biochemical information processing", The 74th Annual Meeting of the Japan Society for Cell Biology, 2022-06-29.
2. 沙川 貴大, "Quantum Fluctuation Theorem with Continuous Measurement and Feedback", Stochastic Thermodynamics: Recent Developments, 2022-06-16.
3. 沙川 貴大, "Non-Hermitian and Nonlinear Topology of Active Matter", Cell, Energetics, and information: New perspectives on nonequilibrium systems, 2022-06-09.
4. 沙川 貴大, "Three Approaches to Quantum Thermodynamics", The Workshop on Stochastic Thermodynamics III (WOST III), 2022-06-02.
5. 沙川 貴大, "An introduction to resource theory of thermodynamics (Tutorial)", YITP international workshop "Quantum Information Entropy in Physics", 2022-03-21.

<書籍>

1. 沙川 貴大, 非平衡統計力学 一ゆらぎの熱力学から情報熱力学まで一, 共立出版, 2022-06.
2. 沙川 貴大 (single_work), Entropy, Divergence, and Majorization in Classical and Quantum Thermodynamics, Springer, 2022-03.

B03 班

<原著論文>

1. Shigekazu Oda, Emi Sato-Ebine, Akinobu Nakamura, Koutarou D Kimura, **Kazuhiro Aoki**, "Optogenetic control of cell signaling with red/far-red light-responsive optogenetic tools in *Caenorhabditis elegans*", DOI: 10.1101/2022.08.12.503710, (2022).

◎2. Ryosuke Tany, Yuhei Goto, Yohei Kondo, **Kazuhiro Aoki**, "Quantitative live-cell imaging of GPCR **downstream** signaling dynamics.", THE BIOCHEMICAL JOURNAL, 479, 883 (2022).

<学会発表・講演>

1. 青木 一洋, "Optical relaxation of actomyosin contractility", the 15th Asia Pacific Physics Conference (APPC15), 2022-08-21.
2. 青木 一洋, "Visualization and manipulation of cell cycle regulation by live-cell imaging and optogenetics", Cell State Transitions: Approaches, Experimental Systems and Models, 2022-07-26.
3. 青木 一洋, "生細胞イメージングによって見えてきた GPCR シグナル伝達の動的符号化原理", 第 74 回日本細胞生物学会大会, 2022-06-30.
4. 青木 一洋, "GPCR 下流シグナルダイナミクスの定量的ライブセルイメージング", 第 74 回日本細胞生物学会大会, 2022-06-28.
5. 青木 一洋, "cAMP/PKA 経路依存的な分裂酵母胞子の固体化の解消", 第 74 回日本細胞生物学会大会, 2022-06-28.
6. 青木 一洋, "Encoding and Decoding Biological Information", 第 10 回日仏先端科学 (JFFoS) シンポジウム, 2022-06-25.
7. 青木 一洋, "細胞内シグナル伝達系の可視化と操作", 物性研ワークショップ「開放系トポロジーと生体・量子・統計物理」, 2022-03-29.
8. 青木 一洋, "SLIPT-PM: A new versatile chemogenetic platform for controlling plasma membrane signaling", ACS Spring 2022, 2022-03-22.
9. 青木 一洋, "シグナル伝達ネットワークの bowtie 構造の進化原理の探索", 日本物理学会 第 77 回年次大会, 2022-03-15.

C01 班

<原著論文>

◎1. Yuki Sughiyama, Dimitri Loutchko, Atsushi Kamimura, **Tetsuya J Kobayashi**, "Hessian geometric structure of chemical thermodynamic systems with stoichiometric constraints", PHYSICAL REVIEW RESEARCH, 4 (2022).

◎2. **Tetsuya J Kobayashi**, Dimitri Loutchko, Atsushi Kamimura, Yuki Sughiyama, "Kinetic derivation of the Hessian geometric structure in chemical reaction networks", PHYSICAL REVIEW RESEARCH, 4 (2022).

◎3. Yotaro Katayama, **Tetsuya J Kobayashi**, "Comparative Study of Repertoire Classification Methods Reveals Data Efficiency of k-mer Feature Extraction", FRONTIERS IN IMMUNOLOGY, 13 (2022).

◎4. Yotaro Katayama, Ryo Yokota, Taishin Akiyama, **Tetsuya J Kobayashi**, "Machine Learning Approaches to TCR Repertoire Analysis", FRONTIERS IN IMMUNOLOGY, 13 (2022).

◎5. Daisuke Mashiko, Zenki Ikeda, Mikiko Tokoro, Yu Hatano, Tatsuma Yao, **Tetsuya J Kobayashi**, Noritaka Fukunaga, Yoshimasa Asada, Kazuo Yamagata, "Asynchronous division at 4–8-cell stage of preimplantation embryos affects live birth through ICM/TE differentiation", SCIENTIFIC REPORTS, 12 (2022).

<学会発表・講演>

1. 小林 徹也, "T 細胞レパトアデータによる免疫状態の分類手法について", 第 6 回理論免疫学ワークショップ, 2022-03-13.

2. 小林 徹也, "細胞集団の勾配流と T 細胞分化モデル", 第 6 回理論免疫学ワークショップ, 2022-03-12.

<報道>

1. 小林 徹也, 'ウイルスなどへの感染状況や感染履歴を判別する機械学習手法を開発 —— 少数検体でも機能する部分配列情報を特徴量とする新手法', ——, 2022-07.

2. 小林 徹也, '東京大学生産技術研究所、ウイルスなどへの感染状況や感染履歴を判別する機械学習手法を開発——少数検体でも機能する部分配列情報を特徴量とする新手法——', 日経バイオテク, 日経バイオテク, 2022-07.

3. 小林 徹也, '東大が生物の匂い探索戦略の新理論を構築 - 探索ロボットへの応用にも期待', マイナビニュース, マイナビニュース, 2022-03.

C02 班

<原著論文>

◎1. Airi N Kato, **Kazumasa A Takeuchi**, Masaki Sano, "Active colloid with externally induced periodic bipolar motility and its cooperative motion", SOFT MATTER, 18, 5435 (2022).

◎2. Hisay Lama, Masahiro J Yamamoto, Yujiro Furuta, Takuro Shimaya, **Kazumasa A Takeuchi**, "Emergence of bacterial glass: two-step glass transition in 2D bacterial suspension", arXiv:2205.10436 (preprint), (2022).

3. Yuki Takaha, **Daiki Nishiguchi**, "Quasi-two-dimensional bacterial swimming around pillars: enhanced trapping efficiency and curvature dependence", arXiv:2203.16017 (preprint), (2022).

<学会発表・講演>

1. 竹内 一将, "Bacterial glass", The 15th Asia Pacific Physics Conference (APPC15), 2022-08-22.

2. 西口 大貴, "アクティブマター物理学：集団運動の秩序とゆらぎ", 第 67 回物性若手夏の学校, 2022-08-04.

3. 西口 大貴, "アクティブマター物理学：集団運動の秩序, ゆらぎ, 波, かたち", 流体若手夏の学校 2022, 2022-08.

4. 竹内 一将, "アクティブマターのガラス転移とバクテリア実験", 名古屋大学 大学院理学研究科 理学専攻 物理科学領域 談話会, 2022-07-05.

5. 竹内 一将, "バクテリア集団のガラス転移", 非平衡ソフトマター・アモルファス物質の物性解明への力学的自己組織化からの挑戦, 2022-06-24.

6. 竹内 一将, "液晶トポロジカル欠陥の 3 次元動力学観察と自発的対称性の回復", 2022 年第 69 回 応用物理学会 春季学術講演会, 2022-03-23.

7. 竹内 一将, "高密度バクテリア集団のガラス転移", 日本物理学会 第 77 回年次大会 (2022 年), 2022-03-19.

8. 竹内 一将, "Initial condition dependence of KPZ universality: from soft matter experiments to quantum spin chains", APS March Meeting 2022, 2022-03-17.

9. 嶋屋 拓朗, 竹内 一将, "3D-induced polar order and topological defects in growing bacterial populations", APS March Meeting 2022, 2022-03-16.

10. 嶋屋 拓朗, "三次元的に成長する大腸菌集団中のトポロジカル欠陥と極性秩序", 日本物理学会 第 77 回年次大会, 2022-03-16.

11. 竹内 一将, "Bacterial glass", Sorbonne Université, LPTMC セミナー, 2022-03-07.

<書籍>**<アウトリーチ>**

1. 西口 大貴, 泳ぐ微生物、泳ぐコロイド、そしてその群れを物理する, 東京大学理学部オープンキャンパス 2022 2022-08-03.
2. 西口 大貴, 微生物の泳ぎと群れの物理学: 生物学・化学・物理学がまじわるアクティブマター物理学, 大阪星光学院高等学校・東京ツアーにおける講演 2022-07-30.
3. 嶋屋 拓朗, 研究室の扉「細胞サイズ分布の法則性を探る」, 2022-06-23.
4. 西口 大貴, 微生物の泳ぎと群れの物理学: 生物学・化学・物理学がまじわるアクティブマター物理学, 古川学園高等学校高校 1 年生・東大見学における講演 2022-06-18.

<その他>

1. 嶋屋 拓朗, '細菌の背くらべで探る 統計法則と集団適応', 理学部ニュース 2022 年 3 月号, 2022-03.

C03 班

<学会発表・講演>

1. 澤井 哲, "細胞性粘菌にみる、組織形成のロジック", 第 30 回発達腎研究会 特別講演, 2022-08-21.
2. 澤井 哲, "3D morphogenetic movements in the parallel world", The 55th Annual Meeting of the Japanese Society for Developmental Biologists, 2022-05-31.

D01 班

<原著論文>

1. N Honda, K Shiraki, F van Esterik, S Inokuchi, H Ebata, **D Mizuno**, "Nonlinear master relation in microscopic mechanical response of semiflexible biopolymer networks", NEW JOURNAL OF PHYSICS, 24, 053031 (2022).
- ◎2. **Kiyoshi Kanazawa**, Didier Sornette, "Exact asymptotic solutions to nonlinear Hawkes processes: a systematic classification of the steady-state solutions", ARXIV:2110.01523, (2022).
3. **Kiyoshi Kanazawa**, Hideki Takayasu, Misako Takayasu, "Exact solution to two-body financial dealer model: revisited from the viewpoint of kinetic theory", ARXIV:2205.15558, (2022).
4. 佐藤優輝, 金澤輝代士, "東京証券取引所における注文分割行動に関する戦略クラスタリング", 第 28 回 人工知能学会 金融情報学研究会 (SIG-FIN), (2022).

<学会発表・講演>

1. 金澤 輝代士, "Quantitative Verification of the Order-Splitting Hypothesis as the Microscopic Origin of the Persistent Order Flows in the Tokyo Stock Exchange Market", Econophysics Colloquium 2022, 2022-08-26.
2. 金澤 輝代士, "売買符号時系列の長期記憶性とそのミクロ構造の究明", 2021 年度 MIMS 現象数理学研究拠点 共同研究集会「社会物理学とその周辺」, 2022-03-26.
3. 金澤 輝代士, "Ubiquitous power law intensity distributions in the self-excited nonlinear Hawkes processes", APS March Meeting 2022, Session S09: Noise-Driven Dynamics in Far-From-Equilibrium Systems I, 2022-03-17.
4. 金澤 輝代士, "非マルコフ点過程のマスター方程式の標準形：一般化ランジュバン方程式の漸近的導出", 日本物理学会 第 77 回年次大会, 2022-03-17.
5. 金澤 輝代士, "東京証券取引所における注文分割行動に関する戦略クラスタリング", 第 28 回 人工知能学会 金融情報学研究会 (SIG-FIN) , 2022-03-12.
6. 金澤 輝代士, "非マルコフ確率過程の標準解法は何か？：非線形ホークス過程とその一般化", Data-driven Mathematical Science : 経済物理学とその周辺, 2022-03-03.
7. 金澤 輝代士, "取引者の注文分割行動と売買符号時系列の長期記憶性に関する実証分析", Data-driven Mathematical Science : 経済物理学とその周辺, 2022-03-03.

D02 班

<原著論文>

1. **Tohru Minamino**, Miki Kinoshita, Yumi Inoue, Akio Kitao, Keiichi Namba, "Conserved GYXLI Motif of FlhA Is Involved in Dynamic Domain Motions of FlhA Required for Flagellar Protein Export", MICROBIOLOGY SPECTRUM, (2022).
- ©2. **Daisuke Nakane**, Yoshiki Kabata, Takayuki Nishizaka, "Cell shape controls rheotaxis in small parasitic bacteria", PLOS PATHOGENS, (2022).
3. Ai Fujimoto, **Masataka Kinjo**, **Akira Kitamura**, "Short repeat RNA reduces cytotoxicity by preventing the aggregation of TDP-43 and its 25 kDa carboxy-terminal fragment.", BIORXIV (PREPRINT), (2022).
- ©4. Takashi Hara, Shuya Hasegawa, Yasushi Iwatani, Atsuo S Nishino, "The trunk-tail junctional region in *Ciona* larvae autonomously expresses tail-beating bursts at ~20 second intervals", JOURNAL OF EXPERIMENTAL BIOLOGY, 225 (2022).
5. Keisuke Kuromiya, Kana Aoki, Kojiro Ishibashi, Moe Yotabun, Miho Sekai, Nobuyuki Tanimura, Sayuri Iijima, Susumu Ishikawa, Tomoko Kamasaki, **Yuki Akieda**, Tohru

- Ishitani, Takashi Hayashi, Satoshi Toda, Koji Yokoyama, Chol Gyu Lee, Ippei Usami, Haruki Inoue, Ichigaku Takigawa, Estelle Gauquelin, Kaoru Sugimura, Naoya Hino, Yasuyuki Fujita, "Calcium sparks enhance the tissue fluidity within epithelial layers and promote apical extrusion of transformed cells", CELL REPORTS, 40, 111078 (2022).
6. Satoshi Shibata, Yuhei O Tahara, Eisaku Katayama, Akihiro Kawamoto, Takayuki Kato, Yongtao Zhu, **Daisuke Nakane**, Keiichi Namba, Makoto Miyata, Mark J McBride, Koji Nakayama, "A Multi-Rail Structure in the Cell Envelope for the Bacteroidetes Gliding Machinery", DOI: 10.21203/rs.3.rs-1802191/v1, (2022).
7. Sakura Takada, Natsuhiko Yoshinaga, Nobuhide Doi, **Kei Fujiwara**, "Mode selection mechanism in traveling and standing waves revealed by Min wave reconstituted in artificial cells.", SCIENCE ADVANCES, 8, eabm8460 (2022).
8. Danielle Holz, Aaron R Hall, Eiji Usukura, **Sawako Yamashiro**, Naoki Watanabe, Dimitrios Vavylonis, "A mechanism with severing near barbed ends and annealing explains structure and dynamics of dendritic actin networks.", ELIFE, 11 (2022).
9. Masayuki Sakamoto, **Keisuke Ota**, Yayoi Kondo, Michiko Okamura, Hajime Fujii, Haruhiko Bito, "In utero electroporation and cranial window implantation for in vivo wide-field two-photon calcium imaging using G-CaMP9a transgenic mice", STAR PROTOCOLS, 3, 101421 (2022).
10. **Akira Kitamura**, Ai Fujimoto, Rei Kawashima, Yidan Lyu, Kanami Moriya, Ayumi Kurata, Kazuho Takahashi, René Briemann, Laura C Bott, Richard I Morimoto, **Masataka Kinjo**, "Hetero-oligomerization of TDP-43 carboxy-terminal fragments with cellular proteins contributes to proteotoxicity", BIORXIV (PREPRINT), (2022).
11. Ana M Pasapera, Sarah M Heissler, Masumi Eto, **Yukako Nishimura**, Robert S Fischer, Hawa R Thiam, Clare M Waterman, "MARK2 regulates directed cell migration through modulation of myosin II contractility and focal adhesion organization.", CURRENT BIOLOGY : CB, (2022).
12. Abhishek Trivedi, Jitendrapuri Gosai, **Daisuke Nakane**, Abhishek Shrivastava, "Design Principles of the Rotary Type 9 Secretion System", FRONTIERS IN MICROBIOLOGY, 13 (2022).
- ©13. **Daisuke Nakane**, Gen Enomoto, Heike Bähre, Yuu Hirose, Annegret Wilde, Takayuki Nishizaka, "Thermosynechococcus switches the direction of phototaxis by a c-di-GMP-dependent process with high spatial resolution", ELIFE, 11, 73405 (2022).

14. **Tohru Minamino**, Miki Kinoshita, Keiichi Namba, "Insight Into Distinct Functional Roles of the Flagellar ATPase Complex for Flagellar Assembly in Salmonella.", FRONTIERS IN MICROBIOLOGY, 13, 864178 (2022).

15. Tsubasa Ito, **Keisuke Ota**, Kanako Ueno, Yasuhiro Oisi, Chie Matsubara, Kenta Kobayashi, Masamichi Ohkura, Junichi Nakai, Masanori Murayama, Toru Aonishi, "Low computational-cost cell detection method for calcium imaging data", NEUROSCIENCE RESEARCH, (2022).

16. **Keisuke Ota**, Hiroyuki Uwamori, Takahiro Ode, Masanori Murayama, "Breaking trade-offs: development of fast, high-resolution, wide-field two-photon microscopes to reveal the computational principles of the brain", NEUROSCIENCE RESEARCH, (2022).

<学会発表・講演>

1. 松崎 元紀, "IRE1 による定量的小胞体ストレスセンシングの分子機構", 第 15 回小胞体ストレス研究会, 2022-07-29.

2. 谷本 拓, "Regulation of dopamine neurons for proper valuation", XXVI International Congress of Entomology, 2022-07-19.

3. 茅 元司, "Unique Molecular Properties of Cardiac Myosin Essential for Heart Contraction", World Congress of Biomechanics, 2022-07-11.

4. 谷本 拓, "ショウジョウバエ報酬学習におけるドーパミン自己調節機構", Neuro 2022 (第 45 回日本神経科学大会), 2022-07-01.

5. 谷本 拓, "A gradient synaptic heterogeneity along axon terminals of Kenyon cells", Neuro 2022 (第 45 回日本神経科学大会), 2022-07-01.

6. 山城 佐和子, "ずり応力が引き起こす細胞膜分子勾配形成の蛍光 1 分子イメージング解析", 第 74 回日本細胞生物学会大会, 2022-06-30.

7. 松崎 元紀, "IRE1 の会合状態変化によるストレスレベル感知機構の研究", 第 22 回日本蛋白質科学会年会, 2022-06-09.

8. 中根 大介, "マイコプラズマは流れに逆らって宿主表面を動いている?", 第 49 回日本マイコプラズマ学会学術集会, 2022-05-29.

9. 中根 大介, "好熱性シアノバクテリアは c-di-GMP 依存的に走光性方向を切り替える", 第 95 回日本細菌学会総会, 2022-03-29.

<報道>

1. 西野 敦雄, '【弘前大学】ホヤのオタマジャクシ幼生の中に 20 秒を数えるタイマーを発見', 大学プレスセンター, <https://www.u-presscenter.jp/article/post-48515.html>, 2022-07-12.

<その他>

1. 南野 徹, '細菌べん毛輸送装置の膜電位に依存した活性化機構—Membrane Voltage-dependent Activation of the Transmembrane Export Gate Complex in the Bacterial Flagellar Type III Secretion System', 生物物理 / 日本生物物理学会 編, 2022-06.
2. 森田 梨津子, '組織幹細胞の起源の探索', 生体の科学, 2022-04-15.

D03 班

<原著論文> 査読有計 7 件, うち 7 件抜粋

1. Keisuke Kuromiya, Kana Aoki, Kojiro Ishibashi, Moe Yotabun, Miho Sekai, Nobuyuki Tanimura, Sayuri Iijima, Susumu Ishikawa, Tomoko Kamasaki, **Yuki Akieda**, Tohru Ishitani, Takashi Hayashi, Satoshi Toda, Koji Yokoyama, Chol Gyu Lee, Ippei Usami, Haruki Inoue, Ichigaku Takigawa, Estelle Gauquelin, Kaoru Sugimura, Naoya Hino, Yasuyuki Fujita, "Calcium sparks enhance the tissue fluidity within epithelial layers and promote apical extrusion of transformed cells", CELL REPORTS, 40, 111078 (2022).
- ◎2. **Yu Kitadate**, Shosei Yoshida, "Regulation of spermatogenic stem cell homeostasis by mitogen competition in an open niche microenvironment", GENES GENET. SYST., 97, 15 (2022).
- ◎3. Shiori Iida, **Soya Shinkai**, Yuji Itoh, Sachiko Tamura, Masato T Kanemaki, Shuichi Onami, Kazuhiro Maeshima, "Single-nucleosome imaging reveals steady-state motion of interphase chromatin in living human cells", SCIENCE ADVANCES, 8, eabn5626 (2022).
4. Takumi Nishina, Megumi Nakajima, **Masaki Sasai**, George Chikenji, "The Structural Rule Distinguishing a Superfold: A Case Study of Ferredoxin Fold and the Reverse Ferredoxin Fold", MOLECULES, 27, 3547 (2022).
5. N Honda, K Shiraki, F van Esterik, S Inokuchi, H Ebata, **D Mizuno**, "Nonlinear master relation in microscopic mechanical response of semiflexible biopolymer networks", NEW JOURNAL OF PHYSICS, 24, 053031 (2022).
- ◎6. Shin Fujishiro, **Masaki Sasai**, "Generation of dynamic three-dimensional genome structure through phase separation of chromatin", PROC NATL ACAD SCI USA, 119, e2109838119 (2022).
7. Yukinari Haraoka, **Yuki Akieda**, Yuri Nagai, Chihiro Mogi, Tohru Ishitani, "Zebrafish imaging reveals TP53 mutation switching oncogene-induced senescence from

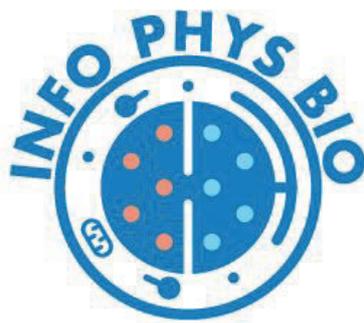
suppressor to driver in primary tumorigenesis.", NATURE COMMUNICATIONS, 13, 1417 (2022).

<学会発表・講演>

1. 山田 洋, "A neuronal prospect theory model in the brain reward circuitry", 日本神経科学学会, 2022-07-02.
2. 穂枝 佑紀, "細胞品質管理機構としての細胞競合とそれを破綻させる環境要因", 第9回細胞競合コロキウム, 2022-03-14.

<書籍>

1. 山田 洋, '脳の神経細胞集団が行う掛け算の仕組み', 医学のあゆみ, 医歯薬出版株式会社, 2022-04.



「情報物理学でひもとく生命の秩序と設計原理」ニュースレター Vol. 4

発行：2022年10月

発行者：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」

(領域代表者 岡田康志)

編集：広報担当 青木一洋

領域 URL：<http://infophys-bio.jp/>

