

VI 数理生命科学プログラム
・ 数理分子生命理学専攻

1 数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻

1-1 プログラム・専攻の理念と目標

数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻では、生命科学と数理科学の融合的研究教育を推進することを目標として掲げている。複雑な自然現象、特に生命体における一連の物質情報交換システムなどを含む複雑系の現象に焦点を当て、理学諸分野との協力のもとにその系統的解析を行う。これによって得られる現象の数理的認識を数理科学的モデルとして定式化し、数値シミュレーション法や新しいデータ集積・解析法を適用して、論理的・統合的に研究を体系化して、生命現象や自然現象を支配する基本法則を解明していくことを目指す。このような学問領域は、今後飛躍的に重要性が増す分野であり、本プログラム・専攻の存在は基礎科学の発展に大きく貢献するとともに、単なる学問上の意義だけに止まらず、新しい社会のニーズにも応えていくものである。

1-2 プログラム・専攻の組織と運営

【1】数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻の組織

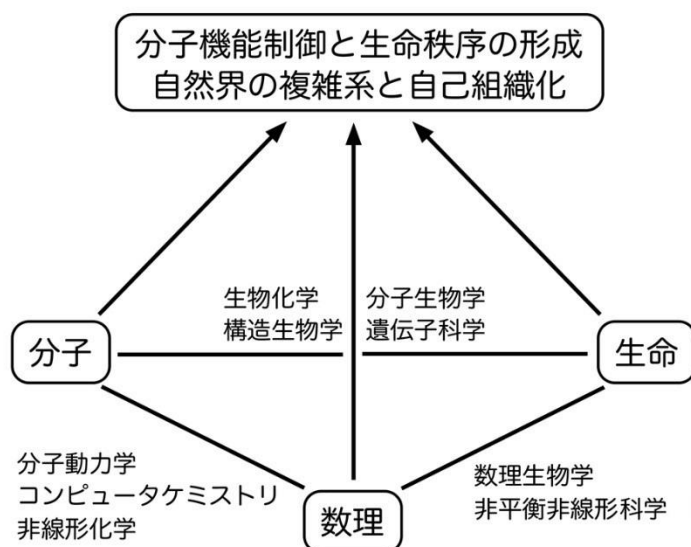
数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻の概要

数理分子生命理学専攻は、生命現象に焦点を当て、生命科学・分子化学・数理科学の融合による新しい学問領域の創成と教育を目的として平成11年4月に全国に先駆けて設置された。平成31年4月に統合生命科学研究科が創設され、数理生命科学プログラムとして更に幅広い生命科学諸分野と連携することでその教育課程を発展させている。本プログラム・専攻は生物系、化学系の実験グループと数理系の理論グループから構成され、生命現象に対し分子、細胞、個体のそれぞれのレベルでの多角的な実験的研究と、計算機シミュレーションや理論的研究によって、生命現象とその関連分野を多面的かつ統合的に解明していくことを目標にしている。

本プログラム・専攻は生物系と化学系の研究グループが属する「生命理学講座」と数理系研究グループが属する「数理計算理学講座」の二つの基幹大講座からなる。本プログラムは幅広い分野からの学生募集をするので、入学する学生は、数学、物理学、化学、生物学、薬学、農芸化学など様々な分野で学部教育を受けた者であり、生命現象の解明に対してもそれぞれ異なる視点や研究方法を持っている。そこで、博士課程前期では、学生が生命科学の諸問題や学際研究の重要性を認識するために、生命科学と数理科学に共通する入門講義、ついで、分子生物学、化学、数理科学の基礎を体系的に編成した専門基礎講義、さらに各研究グループによる先端的な専門講義を段階的に行う。また、学生に入学当初から各研究グループの第一線の研究活動に加わってもらうことによって新しい研究領域への理解と興味を促す。これによって、高い専門知識のみならず、多分野の知識の組み合わせや視点をかえて発展させる能力の育成を図る。博士課程後期では、多面的な視点から創造的な研究活動が行えるように配慮し、独立した研究者としてこの新しい分野の発展を担うことのできる人材や、高度な社会的ニーズに応えることのできる創造力のある人材の育成を目指す。

本プログラム・専攻の目的の一つは、生命を統合的に研究していくと同時に、関係するいろいろな考え方や方法論を身に付けた若い人材を育てることである。生命に対して、広い視野を持って挑戦しようという意欲のある学生諸君の入学を期待する。

数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻概念図



数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻の組織

【生命理学講座】

生物は、遺伝情報に基づき形成され、さらに環境の変化や細胞内の状況に応じて生存していくために情報を処理し、それに基づいて物質を生合成・代謝する精緻な機構を備えている。本講座は、生物系と化学系のグループから成り、生命現象の基盤となる生体分子の構造機能相関の解明、さらに生体分子が階層的な集合体を形成することにより極めて効率よく行われる細胞情報の発現と伝達、物質変換と輸送、形質形成、環境応答などの研究や関連した分野の研究を行っている。

【数理計算理学講座】

生命現象などの複雑な自然現象を、深い洞察と認識をもって数理モデルとして表現し、これらを用いて数値シミュレーションを行う。得られる結果を体系的に解析して新しい理論的知見を積み重ねることにより、現象の数理構造と基本法則を見出してその理解を深めることを目指す。このために、現象解析に対して多角的・統合的接近法を用いる新しい科学的研究の枠組みを提示する。上記のような営みから抽出された深い数理構造への理解を目指す過程から、フィードバック、または、インスパイアされた統一的な問題を考察し、新たな解析学的定理を見出したり、新たな数学解析的な理論を構築することをもその射程とする。

【2】数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻の運営

数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻の運営は、数理生命科学プログラム長・数理分子生命理学専攻長を中心にして行われている。

令和4年度数理生命科学プログラム長・数理分子生命理学専攻長 山本 卓

また、数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻の円滑な運営のために各種委員会等が活動している。令和4年度の各種委員会の委員一覧を次にあげる。

・数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻内の各種委員会

委員会名	令和4年度
三系代表者会議	楯, 山本, 本田
就職担当	泉(9月迄)/山本(10月以降)
HP委員	○栗津, 安田, 津田
パンフレット委員	選出せず
教務	○片柳, 佐久間, 栗津
庶務・会計	中坪
チューター	山本, 高橋

○印 委員長

・理学研究科における各種委員会の数理分子生命理学専攻委員

委員会名	令和4年度
研究科代議委員会	山本, 本田
人事交流委員会	なし
安全衛生委員会(衛生管理者)	なし
評価委員会	本田, 島田
広報委員会	栗津
地区防災対策委員会	山本
教育交流委員会	選出せず
大学院委員会	藤原(好)
情報セキュリティ委員会	藤井
将来構想検討WG	選出せず

・統合生命科学研究科における各種委員会の数理生命科学プログラム委員

委員会名	令和4年度
プログラム長	山本
副プログラム長	本田
研究推進委員会(2年任期)	島田
国際交流委員会(2年任期)	佐久間

広報委員（2年任期）	栗津
学務委員（2年任期）	片柳
入試委員（2年任期）	坂本（尚）
障害学生支援委員（1年任期）	中坪

1-2-1 教職員

数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻は、数理計算理学講座と生命理学講座の二大講座で構成されており、各講座内でいくつかの研究グループが形成されている。令和4年度の構成員は以下の通りである。

<数理計算理学講座>

非線形数理学研究グループ：坂元国望（教授）、大西 勇（准教授）
現象数理学研究グループ：栗津暁紀（准教授）、藤井雅史（助教）
生命流体数理学研究グループ：飯間 信（教授）
データ駆動生物学グループ：本田直樹（教授）、山田恭史（助教）
計算生命数理学研究グループ：斉藤 稔（准教授）

<生命理学講座>

分子生物物理学研究グループ：楯 真一（教授）、片柳克夫（准教授）、大前英司（助教）、
安田恭大（助教）、Tiwari Sandhya Premnath（助教：途中転出）
自己組織化学研究グループ：中田 聡（教授）、藤原好恒（准教授）、藤原昌夫（助教）
松尾宗征（助教）
生物化学研究グループ：泉 俊輔（教授）、芦田嘉之（助教）
分子遺伝学研究グループ：山本 卓（教授）、坂本尚昭（准教授）、佐久間哲史（准教授）、
落合 博（准教授：途中転出）（准教授）、中坪（光永）敬子（助教）、
細羽康介（助教）、栗田朋和（特任助教）
分子形質発現学研究グループ：坂本 敦（教授）、島田裕士（准教授）、高橋美佐（助教）、
岡崎久美子（共同研究講座助教）
遺伝子化学研究グループ：津田雅貴（助教：途中転出）、清水直登（助教）

<数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻事務>

平田紫穂（契約一般職員）、高藤美穂（契約一般職員）、筒本清佳（契約一般職員）

<令和4年度の非常勤講師>

寺東宏明（岡山大学自然生命科学研究支援センター・教授）「遺伝子化学」
堤 も絵（(株)資生堂 研究員）「化粧品開発と皮膚科学研究」
茶谷絵理（神戸大学大学院理学研究科 化学専攻 准教授）「アミロイド線維の形成－核生成と
伝播－の機構解明」
柚木克之（理化学研究所 生命医科学研究センター（IMS） 統合細胞システム研究チーム・チー
ムリーダー）「反応速度論と公開情報インテリジェンスに基づく統合オミクス解析」
竹本和広（九州工業大学 大学院情報工学研究院 生命科学情報工学研究系 教授）「ネットワ

1-2-2 教員の異動

令和4年度

- 令和 4年 4月 1日 斉藤 稔（計算生命数理学 准教授）着任
- 令和 4年10月 1日 Tiwari Sandhya Premnath（分子生物学 助教）異動
- 令和 4年12月 1日 山下 博士（生命流体数理学 特任助教）着任
- 令和 4年12月 1日 津田 雅貴（遺伝子化学 助教）異動
- 令和 5年 2月28日 落合 博（九州大学生体制御医学研究所 教授）異動
- 令和 5年 3月31日 坂元 国望（非線形生命数理学 教授）定年退職

1-3 プログラム・専攻の大学院教育

1-3-1 大学院教育の目標とアドミッション・ポリシー

【1】教育目標

数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻は、複雑系の典型である生命現象に焦点をあて、生命科学と数理科学の融合による新しい研究領域の創成を目的として設置された。本プログラム・専攻は、生物系・化学系の実験グループと数理系の理論グループから構成され、生命現象に対して分子・細胞・固体のそれぞれのレベルでの実験的研究を行うとともに、計算機シミュレーションや理論的研究によって、生命現象を支配する基本法則を統合的に解明していくことを目標にしている。このように学際的な特色を持つ本プログラム・専攻では、教育目標として、特に次の項目に留意している。

- (1) 新しい分野を切り開いていく意欲を持った学生を自然科学の幅広い分野から受け入れる。
- (2) それぞれの専門的講義を体系的に編成し、専門的基礎を学生に教育するとともに、学際的研究の重要性を認識するために、生命科学、数理科学に共通する入門的講義を行う。また、各専門分野における先端的な研究成果をわかりやすく紹介するために、セミナー形式の講義を開講し、学生に広く興味を促す。
- (3) 多面的な視点を備えた創造的な研究者を育成するために、学生個々に対応した研究教育指導を行う。

【2】アドミッション・ポリシー

数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻では、生命現象を支配する基本法則を高度な科学的論理性のもとで系統的かつ実験的な解析を用いて探求することのできる人材や、実験的解析の成果を含む従前の知見をもとに現象の数理的構造や基本法則を見出すような高度な数理科学の問題にも対応できる人材の育成を目指している。本プログラム・専攻では、生命科学と数理科学の融合した新しい研究分野を切り開いていく意欲を持った学生を、自然科学の幅広い分野から受け入れる。

1-3-2 大学院教育の成果とその検証

・令和4年度数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻在籍学生数

	博士課程前期	博士課程後期
令和4年度	38 (11) [0 (0)] <0 (0)>	19 (5) [3 (2)] <5 (0)>

() 内は女子で内数

[] 内は国費留学生数で内数

< > 内は社会人学生数で内数

・令和4年度のチューター

	博士課程前期	博士課程後期
令和4年度生	山本, 高橋	山本, 高橋

・令和4年度授業科目履修表

数理生命科学プログラム (博士課程前期)

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数	担当教員		
必修科目	研究科共通科目	統合生命科学特別講義	1	2	田中 粟津	
		生命科学研究法	1	2	和崎,藤井,千原,鈴木,坂本,廣田,北村,橋本,川井,大村,ヴィレヌーヴ	
	プログラム専門科目	数理計算理学概論	1	2	粟津	
		生命理学概論	1	2	坂本,松尾,島田,杉,津田,中田,TIWARI SANDHYA PREMNATH,安田,泉,片柳,坂本,橋,佐久間,落合,山本	
	数理生命科学特別研究	1~2	4	坂元,橋,藤井,大西,片柳,藤原(好),泉,坂本(敦),山本,坂本(尚),佐久間,中田,島田,飯間,栗津,津田,本田		
大学院共通科目	持続可能な発展科目	Hiroshimaから世界平和を考える	1・2	1	友次,山根,VAN DER DOES LULI,保田,志賀,星,川野,山根,河合,STYCZEK URSZULA MARIA	
		Japanese Experience of Social Development-Economy, Infrastructure, and Peace	1・2	1	吉田,吉田,吉川,張,片柳,市橋,馬場,清水,田中,森山,MAHARJAN, KESHAV LALL,関	
		Japanese Experience of Human Development-Culture, Education, and Health	1・2	1	馬場,清水,田中,森山,MAHARJAN, KESHAV LALL,関	
		SDGsへの学問的アプローチ A	1・2	1	永田,隈元,田中,森山,小櫃,石田,RAHMAN MD MOSHIUR,馬場	
		SDGsへの学問的アプローチ B	1・2	1	片柳,長命,河合,日比野,小池,李	
		ダイバーシティの理解	1・2	1	北梶,大池,櫻井,坂田	
		SDGsへの実践的アプローチ	1・2	2	鈴木,永田,木下	
	キャリア開発・データリ	データリテラシー	1・2	1	柳原,RAMASAMY SARAVANAKUMAR,門田,NUNES TENDEIRO JORGE,赤瀬	
		医療情報リテラシー	1・2	1	田中,阿部,吉村,三原,三木,久保,大上	
		MOT入門	1・2	1	伊藤	
		アントレプレナーシップ概論	1・2	1	牧野	
		人文社会系キャリアマネジメント	1・2	2	森田	
		理工系キャリアマネジメント	1・2	2	原田	
		ストレスマネジメント	1・2	2	服部,原田	
		情報セキュリティ	1・2	2	西村,岩沢,村上,渡邊	
		研究科共通科目	生命科学社会実装論	1	2	島田,菊池,三本木,久米,岡村,佐久間,細野,ヴィレヌーヴ
			科学技術英語表現法	2	2	久米,三浦,青井,根平,LIAO LAWRENCE MANZANO
			コミュニケーション能力開発	1	2	青井,黒田,魚谷,櫻井,山内
			海外学術活動演習	1・2	2	飯間
			プログラム共同セミナーA	1・2	2	飯間
選択必修科目	数理計算理学特別演習	数理計算理学特別演習 A	1	2	坂元,藤井,大西,飯間,栗津,本田	
		数理計算理学特別演習 B	1	2	坂元,藤井,大西,飯間,栗津,本田	
		生命理学特別演習 A	1	2	橋,片柳,藤原(好),泉,坂本(敦),山本,中坪,坂本(尚),佐久間,中田,島田,津田	
		生命理学特別演習 B	1	2	橋,片柳,藤原(好),泉,坂本(敦),山本,中坪,坂本(尚),佐久間,中田,島田,津田	
	数理モデリング	数理モデリング A	1・2	2	開講なし	
		数理モデリング B	1・2	2	開講なし	
		数理モデリング C	1・2	2	本田 直樹,斎藤 稔	
		数理モデリング D	1・2	2	大西 勇	
		計算数理科学 A	1・2	2	本田 直樹	
		計算数理科学 B	1・2	2	坂元 国望	
		数理生物学	1・2	2	開講なし	
		応用数理学 A	1・2	2	坂元 国望	
		応用数理学 B	1・2	2	飯間,坂元	
		大規模計算・データ科学	1・2	2	栗津 暁紀	
		分子遺伝学	1・2	2	坂本,細羽,佐久間,落合,山本	
		分子形質発現学 A	1・2	2	開講なし	
		分子形質発現学 B	1・2	2	島田,坂本,高橋	
		遺伝子化学	1・2	2	寺東 宏明,津田 雅貴	
		分子生物物理学	1・2	2	橋,TIWARI SANDHYA PREMNATH,安田	
		プロテオミクス	1・2	2	片柳,大前	
	プロテオミクス実験法・同実習	1・2	2	泉,片柳		
	生物化学 A	1・2	2	開講なし		
	生物化学 B	1・2	2	泉 俊輔		
	自己組織化学 A	1・2	2	開講なし		
	自己組織化学 B	1・2	2	藤原,中田		
	数理生命科学特別講義 A	1・2	1	茶谷 絵理,橋 真一		
	数理生命科学特別講義 B	1・2	1	柚木 克之,藤井 雅史		
	数理生命科学特別講義 C	1・2	1	竹本 和広,本田 直樹		
	数理生命科学特別講義 D	1・2	1	堤 も絵,中田 聡		
	自由科目	数理計算理学特論 A	1・2	2	開講なし	
数理計算理学特論 B		1・2	2	開講なし		
数理計算理学特論 C		1・2	2	栗津,藤井,坂元 国望,大西 勇,飯間		
数理計算理学特論 D		1・2	2	栗津,藤井,坂元,大西,飯間		
生命理学特論 A		1・2	2	開講なし		
生命理学特論 B		1・2	2	開講なし		
生命理学特論 C		1・2	2	橋,TIWARI SANDHYA PREMNATH,安田,大前,片柳,山本,中坪,坂本,佐久間,中田,藤原,藤原,泉,芦田,津田,清水		
生命理学特論 D		1・2	2	橋,安田,大前,片柳,山本,中坪,坂本,佐久間,泉,芦田,坂本,島田,高橋,津田,清水		

・令和4年度開講授業科目

数理生命科学プログラム (博士課程前期)

科目区分	授業科目の名称	授業キーワード		
必修科目	研究科 共通科目	統合生命科学特別講義 生命科学研究法	ライフサイエンス 研究倫理、論文検索、実験デザイン、生物統計	
	プログラム 専門科目	数理計算理学概論 生命理学概論	分子・細胞の生物物理学的考察、計算科学(特に生命科学分野)の基礎 生命現象、現象論、分子論	
		数理生命科学特別研究	論文精読、論文執筆、ディスカッション、学会発表	
	大学院 共通科目	持続 可能な 発展 科目	Hiroshimaから世界平和を考える	原爆、構造的暴力、積極的平和、平和構築、持続可能な開発
Japanese Experience of Social Development- Economy, Infrastructure, and Peace Japanese Experience of Human Development-Culture, Education, and Health				
SDGsへの学問的アプローチ A			SDGs、学問的アプローチ	
SDGsへの学問的アプローチ B			平和、気候変動、防災、持続可能なエネルギー、環境、経済成長、雇用、強靱(レジリエント)なインフラ、生物資源、地方自治体	
ダイバーシティの理解			SDGs、ダイバーシティ、インクルージョン、ジェンダー、教育、セクシュアリティ、多文化、障がい	
SDGsへの実践的アプローチ			SDGs、学校におけるSDGs教育、ユネスコスクール	
カ リ ア 科 目 開 発 ・ デ ー タ リ テ		データリテラシー	統計的推論、機械学習、R	
		医療情報リテラシー	ビッグデータ、ゲノム情報、医学研究、臨床研究、医療情報処理、情報セキュリティ、倫理、個人情報保護	
		MOT入門	効率、損益分岐点分析、モチベーション、品質管理、経営戦略	
		アントレプレナーシップ概論	キャリア、アントレプレナーシップ、起業、ベンチャー、イノベーション、チームワーク	
		人文社会系キャリアマネジメント	SDG_08、SDG_17、キャリアマネジメント、キャリア理論、社会人基礎力	
		理工系キャリアマネジメント	コミュニケーション、対話、プレゼンテーション、傾聴、ファシリテーション	
		ストレスマネジメント	行動科学、ストレス、ストレスマネジメント、メンタルヘルス、マインドフルネス、認知行動療法	
		情報セキュリティ	セキュリティ基礎、セキュリティ技術、セキュリティ対策、セキュリティ管理	
研究科 共通科目		生命科学社会実装論	生命科学、社会実装、技術移転、起業	
		科学技術英語表現法	研究発表、スライド作成、ポスター作成、英語プレゼンテーション	
		コミュニケーション能力開発	ディベート、コミュニケーション能力、キャリア開発	
		海外学術活動演習		
選 択 必 修 科 目		プログラム 共同セミナーA	生物工学、食品生命科学、生物資源科学、生命環境総合科学、基礎生物学、数理生命科学、生命医科学	
		数理計算理学特別演習A 数理計算理学特別演習B 生命理学特別演習A 生命理学特別演習B 数理モデリングA 数理モデリングB 数理モデリングC 数理モデリングD 計算数理科学A 計算数理科学B 数理生物学 応用数理学A 応用数理学B 大規模計算・データ科学	数理計算理学特別演習A	
	数理計算理学特別演習B			
	生命理学特別演習A		生体高分子構造、機能、動的構造特性	
	生命理学特別演習B		分子生物物理学に関する課題研究	
	数理モデリングA			
	数理モデリングB			
	数理モデリングC		非線形・非平衡系、数理モデリング	
	数理モデリングD		数理科学としての数理解析	
	計算数理科学A			
	計算数理科学B		半線形偏微分方程式、反応拡散系、パターン形成、安定性と不安定化	
	数理生物学			
	応用数理学A		振動子、同期現象	
	応用数理学B		流体力学、非線形現象、生物の運動	
	大規模計算・データ科学		計算科学、データ科学、HPC、並列計算、プログラミング、統計、機械学習、バイオインフォマティクス	
	ブ ロ グ ラ ム 専 門 科 目		分子遺伝学	遺伝子、ゲノム、転写、翻訳
			分子形質発現学A	
		分子形質発現学B	光合成、ストレス応答、ストレス耐性、遺伝子機能、植物生理、植物遺伝子操作、分子育種	
		遺伝子化学	DNA損傷、修復、研究法	
		分子生物物理学	生物物理学:細胞;生体分子;計測分析;計算器シミュレーション	
		プロテオミクス	構造プロテオミクス、蛋白質X線結晶学、回折法、分光法	
		プロテオミクス実験法・同実習	..	
		生物化学A		
		生物化学B	代謝、同化・異化、解糖系、TCAサイクル、脂質合成、2次代謝、メバロン酸経路と非メバロン酸経路	
		自己組織化学A		
		自己組織化学B	磁気科学、環境因子、電磁波、磁場、重力場、磁場効果、光化学、生体と磁場、重力制御	
		数理生命科学特別講義A	タンパク質、立体構造、安定性、凝集、疾患	
		数理生命科学特別講義B		
		数理生命科学特別講義C	バイオインフォマティクス・ネットワーク生物学	
		数理生命科学特別講義D		
		自 由 科 目	数理計算理学特論A	
	数理計算理学特論B			
数理計算理学特論C	文献講読			
数理計算理学特論D	文献講読			
生命理学特論A				
生命理学特論B				
生命理学特論C	生体高分子構造、機能、動的構造特性			
生命理学特論D	生体高分子構造、機能、動的構造特性			

・令和4年度授業科目履修表

数理生命科学プログラム (博士課程後期)

科目区分		授業科目の名称	配当年次	単位数	担当教員
必修科目	プログラム専門科目	統合生命科学特別研究	1~3	12	中田 聡, 藤原 好恒, 藤原 昌夫, 山本, 楯, 飯間, 栗津, 泉, 坂本 (敦), 本田
		大学院共通科目			
選択必修科目	持続可能な発展科目	スペシャリスト型SDGsアイデアマイニング学生セミナー	1・2・3	1	小池 一彦, 岩本 洋子, 柳本 大地, 小原 静夏, 若林 香織, null, 吉田, 岡, 服部
		SDGsの観点から見た地域開発セミナー	1・2・3	1	細野 賢治, 戴 容秦思, 長命 洋佑
		普遍的平和を目指して	1・2・3	1	友次, 山根, VAN DER DOES LULI, 保田, 隈元, 掛江, 友次, 中坪, 川野, STYCZEK URSZULA MARIA
	キャリア開発・データリテラシー科目	事業創造概論	1・2・3	1	牧野
		データサイエンス	1・2・3	2	柳原, SOLVANG 比呂子, 赤瀬
		パターン認識と機械学習	1・2・3	2	伊森, 赤瀬
		データサイエンティスト養成	1・2・3	1	塩崎 潤一, 三須 敏幸
		医療情報リテラシー活用	1・2・3	1	田中, 阿部, 吉村, 三原, 三木, 久保, 大上
		リーダーシップ手法	1・2・3	1	三須, 原山
		高度イノベーション人材のためのキャリアマネジメント	1・2・3	1	三須, 吉野
		イノベーション演習	1・2・3	2	牧野
		長期インターンシップ	1・2・3	2	三須, 吉野 宏志
		研究科共通科目	生命科学研究計画法	1	2
	海外学術研究		1・2・3	2	飯間
	生命科学キャリアデザイン開発		1	2	西堀 正英, 濱生 こずえ, 和崎 淳, 河本 正次, 坂本 敦
	生物・生命系長期インターンシップ		1・2・3	2	飯間
	プログラム共同セミナーB		1・2・3	2	飯間
	プログラム専門科目	数理生命科学特別講義E	1・2・3	1	茶谷 絵理, 楯 真一
		数理生命科学特別講義F	1・2・3	1	柚木 克之, 藤井 雅史
		数理生命科学特別講義G	1・2・3	1	竹本 和広, 本田 直樹
数理生命科学特別講義H		1・2・3	1	堤 も絵, 中田 聡	

・令和4年度開講授業科目

数理生命科学プログラム (博士課程後期)

科目区分		授業科目の名称	授業キーワード			
必修科目	プログラム 専門科目	統合生命科学特別研究	非線形科学、時空間パターン、非平衡系、振動反応			
		持続可能な 発展科目	スベシャリスト型SDGsアイデアマイニング学生セミナー 持続可能な開発目標、SDGs、ブレインストーミング、アイデアマイニング、デザイン思考、ディスカッション			
選択 必修 科目	持続可能な 発展科目	SDGsの観点から見た地域開発セミナー	SDG's、農村、コミュニティ、集落再生、6次産業化			
		普遍的平和を目指して	SDGs、原爆、構造的暴力、積極的平和、平和構築、持続可能な開発、核廃絶、生物多様性、国際連合			
		キャリア 開発・ データ リテラシー 科目	事業創造概論	イノベーション アントレプレナーシップ スタートアップ 経営 ビジネス		
	大学院 共通科目	キャリア 開発・ データ リテラシー 科目	データサイエンス	R、データの読み込み・加工、データの視覚化、データ解析		
			パターン認識と機械学習	パターン認識、機械学習、統計学、R、SDG_04		
			データサイエンティスト養成	PBL、データサイエンス、データ分析、マーケティング分析		
			医療情報リテラシー活用	ビッグデータ、ゲノム情報、医学研究、臨床研究、医療情報処理、情報セキュリティ、倫理、個人情報保護		
			リーダーシップ手法	リーダーシップ、スキル、コンピテンシー、コミュニケーション、キャリア		
			高度イノベーション人材のためのキャリアマネジメント	キャリア、研究開発、イノベーション、企業、人材		
			イノベーション演習	イノベーション、融合、企業、PBL		
			長期インターンシップ	インターンシップ、スキル、キャリア開発		
			研究科 共通科目	研究科 共通科目	生命科学研究計画法	研究計画、研究討論、学際研究
					海外学術研究	英語、コミュニケーション能力、国際的ネットワーク
					生命科学キャリアデザイン開発	キャリア、ディベート、学際性、生命科学
生物・生命系長期インターンシップ						
プログラム共同セミナーB	生物工学、食品生命科学、生物資源科学、生命環境総合科学、基礎生物学、数理生命科学、生命医科学					
プログラム 専門科目	プログラム 専門科目	数理生命科学特別講義E	タンパク質、立体構造、安定性、凝集、疾患			
		数理生命科学特別講義F				
		数理生命科学特別講義G	バイオフィオマティクス・ネットワーク生物学			
		数理生命科学特別講義H				

・各研究グループの在籍学生数

令和4年度

研究グループ名	M1	M2	D1	D2	D3	D+
数理計算理学講座	4	6	1	4	0	2
非線形数理学	0	0	0	0	0	2
現象数理学	1	6	0	2	0	0
生命流体数理学	0	0	0	1	0	0
データ駆動生物学	3	0	1	1	0	0
計算生命数理学	0	0	0	0	0	0
生命理学講座	15	13	5	2	0	5
分子生物物理学	4	4	0	0	0	2
自己組織化学	2	4	2	0	0	1
生物化学	3	0	1	0	0	0
分子遺伝学	5	3	1	2	0	2
分子形質発現学	1	2	1	0	0	0
遺伝子化学	0	0	0	0	0	0
計	19	19	6	6	0	7

・博士課程修了者の進路

(修了年の5月1日現在)

修了者総数		就 職 者							左記以外	
		研 究 者	情 報 処 理 技 術 者	そ の 他 技 術 者	教 員	事 務 ・ そ の 他	公 務 員	小 計	進 学	そ の 他
令和 4年度	18	0	4	4	1	3	0	12	3	3

1-3-3 大学院生の国内学会発表実績

博士課程前期の学生が共同研究者の発表件数	15件
博士課程後期の学生が共同研究者の発表件数	15件
博士課程前期・後期の学生が共に共同発表した件数	0件

1-3-4 大学院生の国際学会発表実績

博士課程前期の学生が共同研究者の発表件数	5件
博士課程後期の学生が共同研究者の発表件数	9件
博士課程前期・後期の学生が共に共同発表した件数	0件

1-3-5 修士論文発表実績

・令和4年度修士学位授与

発表者 論文題目 指導教員名を記す。

令和4年度

江島 佳歩	塩基と反応するクマリン誘導体円板の自己駆動運動	中田 聡
若尾 真吾	核スペckルの構造形成・動態のシミュレーション	栗津暁紀
米倉 渉	微細藻類Nannochloropsisにおける新規遺伝子ノックイン技術の開発	山本 卓
四元 まい	匂い分子種に特異的なリン脂質分子膜の応答	中田 聡
安田 勝成	球体上で発生する化学進行波と隣接する基板の効果	中田 聡
橋下 大海	2種の自己駆動有機液滴の融合に関する研究	中田 聡
岡田 雅規	混雑下での分子の構造変化を考慮した反応拡散モデル	藤井雅史
竹内 優太	植物に保存されたALNS選択的スプライシング産物の機能解析	坂本 敦
多根 奈津美	ストレス顆粒タンパク質TIA-1のドロップレット形成機構の解明	楯 真一
皆藤 直紀	ユグレナでのゲノム編集ツールを用いた遺伝子改変システムの構築	山本 卓
田中 慶太	パーキンソン病関連蛋白質シンフィリン-1 構造フラグメントの結晶化条件の確立	片柳克夫
森 功佑	2種細胞間の境界パターン形成の動態モデル構築と定量解析	藤井雅史
中西 大斗	空間的局所相互作用を伴う動的可塑的結合力学系の自発的ネットワーク構造形成	栗津暁紀
中川 春風	エンハンサー/プロモーター間のDNA特性が転写活性化に及ぼす影響	坂本尚昭

木村 仁美	ストレス顆粒形成機構のin vitro/in vivo併用解析	楯 真一
西本 翔太	異常な細胞を含む細胞を含む細胞集団における細胞競合の力学シミュレーション	藤井雅史
山本 瑛純	微細藻類におけるJNKの生理機能に関する研究	坂本 敦

1-3-6 博士学位

授与年月日を〔 〕内に記す。

・令和4年度学位授与

平賀 隆寛〔令和4年10月25日〕(甲)

コウモリの耳介運動を伴うエコーロケーションにおける3次元定位の数理的解析

主査：坂元 国望 教授

副査：本田 直樹 教授, 飯間 信 教授, 中田 聡 教授, 内藤 雄基 教授, 小林 亮 名誉教授

1-3-7 TAの実績

【1】ティーチング・アシスタント

令和4年度のTA

氏名	所属研究グループ	学年
小本 哲史	現象数理学	D2
中西 大斗	現象数理学	M2
若尾 真吾	現象数理学	M2
森 功佑	現象数理学	M2
西 健太郎	データ駆動生物学	M1
若本 環希	データ駆動生物学	M1
四元 まい	自己組織化学	M2
竹内 優太	分子形質発現学	M2
SONG YUTONG	分子形質発現学	D1
新谷 学文*	分子遺伝学	D1
永尾 昌史*	分子遺伝学	D1
岩坂 凧紗	分子形質発現学	M1
山本 瑛純	分子形質発現学	M2
中川 春風	分子遺伝学	M2
米倉 渉	分子遺伝学	M2
皆藤 直紀	分子遺伝学	M2

*生命医科学プログラムの学生

★理学部の学生

1-3-8 大学院教育の国際化

数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻では、国内外の外部講師による講演を積極的
に取り入れている。また、様々な国際共同研究が行われており、学生の国際学会への参加や海外
への短期留学も行われている。

1-4 プログラム・専攻の研究活動

1-4-1 研究活動の概要

・講演会・セミナー等の開催実績

令和4年度 … 7件

・数理生命科学プログラム主催の講演会・セミナー

第1回	2月 1日(火)	13:00-14:00	オンライン	秋山 正和 准教授 (富山大学)
第2回	2月22日(火)	16:00-17:00	オンライン	七種 和美 主任研究員 (産総研)
第3回	3月 4日(金)	15:00-16:00	対面予定	岩本真裕子 准教授 (同志社大学)
<第4回	4月7日(木)	16:00-17:00	オンライン	渡辺俊介 ポスドク (Montpellier) >

・学術団体等からの受賞実績

藤原好恒：日本磁気科学会第11回 優秀学術賞
藤原昌夫：日本磁気科学会第11回 優秀学術賞
栗田朋和：日本ゲノム編集学会第7回大会 ポスドク・研究員の部 優秀ポスター賞

・学生の受賞実績

四元まい：第73回コロイドおよび界面化学討論会 若手口頭講演賞
藤田理沙：第73回コロイドおよび界面化学討論会 若手口頭講演賞
四元まい：日本化学会中国四国支部 支部長賞
久保寺裕進：The 13th Taiwan-Japan Joint Workshop for Young Scholars in Applied Mathematics
Excellent Research Award

・産学官連携実績

令和4年度 … 12件

・国際共同研究・国際会議開催実績

令和4年度 … 5件

飯間 信：(代表) One-day workshop on the cellular level ethological dynamics towards “proto-intelligence”, 京都大学益川ホール (オンラインとのハイブリッド開催), 2022年10月29日

飯間 信：(Program committee) 8th International Symposium on Aero-aqua Bio-Mechanisms (ISABMEC2022), オンライン開催, 2022年11月16日-18日

楯 真一：アメリカ国立予防衛生研究所 (NIH), 天然変性タンパク質の圧力応答性解析

楯 真一：Padova大学 (イタリア), 液滴形成タンパク質のプロテオミクス解析

楯 真一：ソウル大学 (韓国), 光応答性の近接標識技術による液滴内タンパク質間相互作用解析

・研究論文・招待講演・特許出願等の総数

数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻の教員による研究論文・著書・総説・特許と国際会議・国内学会の総数を示す。

項目	令和4年度
論文	51
著書	2
総説	12
国際会議	35
国内学会（招待・依頼・特別講演）	31
特許出願	2

・RAの実績

令和4年度のRA

大学院生氏名	SONG, Yutong	所属研究グループ名	分子形質発現学
学 年	D1	指導教員	坂本 敦
研究プロジェクト名	A novel mechanism for stress-activated ABA production and its plant-physiological significance (ストレスで活性化される新規なアブシシン酸生成機構とその植物生理学的意義)		
研究の内容	植物の環境適応に必須なアブシシン酸を生成する脱配糖化経路が、ストレスに応答した小胞体動態の変化によって迅速に活性化される分子機構と、新規合成経路とは峻別されるその植物生理学的役割を解明する。		

1-4-2 研究グループ別の研究活動の概要，発表論文，講演等

数理計算理学講座

非線形数理学研究グループ

構成員：坂元国望（教授），大西 勇（准教授）

○研究活動の概要

1. (坂元)

2022年度は2021年度までの研究を引き継いで，境界相互作用によって駆動される内部拡散系の力学系的な研究を目的とし，特にTuring分岐が実際に起こることを示すために弱非線形解析に取り組むことを目標とした。取り組む問題は，領域内部で拡散する一つの成分 v と，領域境界上の反応拡散系に従うもう一つの成分 u が，非線形ロバン型境界条件を介して，領域境界上で相互作用するシステムの解析である。このシステムにおいて，漸近安定な定数平衡解がTuring不安定化を起こし，さらに，Turing分岐が実際に起こることを示すことを目的とした。この問題設定に，さらに，境界上の成分 u に対する反応項と， u と v の相互作用を表す境界条件の非線形項が逆符号を持つ条件を付加した系（システム）に対する考察を行った。この状況下に於いて系は「質量保存則」を満たし，細胞における様々な分子種の相互作用として典型的に現れるメカニズムをモデル化していると想定されている。この系に対する研究成果として，パターン形成のオンセットとな

る、Turing不安定化が実際に起こることを証明した。すなわち、安定な空間一様定常状態が、 u の拡散係数が v のそれよりも小さくなる時、次々と高次のモードが不安定化して、空間非一様な安定モードの出現を示唆する数学的な結果を得た。これは、従来のTuring不安定化のメカニズムが、内部拡散-境界反応拡散-境界相互作用系にも拡張された形で機能していることを数学的に厳密に証明したということの意味する。しかしながら、これらの結果は数学的には厳密であるが、線形理論の範疇（固有値解析）に留まり、実際にTuring分岐がどのような形状で起こるかを決定が大きな課題となった。2022年度は、この固有値解析の次に取り組む弱非線形解析に様々な技術的視点から取り組んだが、いずれの場合も大きな壁に直面して乗り越えることができなかった。今後の方策を模索中である。

2. (大西)

散逸系におけるパルス波で伝わる情報を“ある程度のタメ”を持って現れるような意味を持つ、イレギュラーなジャンプ項を持つ反応拡散非線形偏微分方程式系について、その厳密な数理解析により、時空間周期的な解の存在とそのパターンについてのある程度の定量的な様相を証明する仕事をして、以下の1件の学会発表を行った。

講演1件（春の日本数学会春季年会 一般発表（15分））

この方程式は、ノーベル賞にも輝いたホジキン・ハックスレイ以来のフィッツフュー・南雲方の非線形性から決まる進行波解の存在が大きな役割を果たしている。これは、神経のパルス波と関係があり、この秋より、丁度、神経や脳の研究をされている千原崇裕先生が、その研究室と医学部の先生方と、該当主題のセミナーを行われるそうなので、上記のような数理解析理論ばかりでなく、数理生命医学として、より数理科学的な側面への寄与をしたいと思い、秋より、参加させていただく予定である。一方で、数理解析としては、その後、今後の課題に向けて、似た状況で流体現象（移流の存在）を伴うとき、似た結果が出るのではないかと思い、仕事を開始した。

今後は、このように、数理解析、数理生命医学の二つにまたがる専門的な領域において、時は、広くパースペクティブを持ち、そして、時には、深く興味の井戸を掘り進み、両方でそれぞれ、興味深い仕事を、協働者で行い、それぞれ、当該の学会に寄与していきたいと考えている。

○発表論文

・原著論文

該当無し

・著書

該当無し

・総説・解説

該当無し

○講演等

・国際会議

招待講演

該当無し

一般講演
該当無し

・国内学会
招待講演
該当無し

一般講演
該当無し

現象数理学研究グループ

構成員：栗津暁紀（准教授），藤井雅史（助教）

○研究活動の概要

(1) 生体分子内・分子間・細胞内・細胞間ネットワークダイナミクスの解析と生体機能実現機構に関する研究（栗津）：

細胞の活動は、DNAやタンパク質の様々な生体分子の個性的な構造とその変化や、分子間の相互作用による生化学反応に支えられており、それによって生じた個性的な細胞同士のやりとりが多細胞生物の活動を支えている。このような多数の階層に渡る分子細胞社会のダイナミクスを解明するため、まずDNAの高次構造であるクロマチンの局所的及び核内大域的な構造とそこで実現される運動の性質を解析し、その生体機能への役割を、ウニ胚を用いて実験系研究者と連携しつつ考察している。またそのような分子間の相互作用によって現れる、液滴様核内構造体の形成・変形動態の持つ機能性とその機序を実験研究者と連携し、理論的に提案している。さらに植物の遺伝子発現ネットワーク構造とそのダイナミクス、ウニの発生・形態形成に関わる遺伝子の、胚の力学・化学作用による制御、脳神経ネットワーク形成について、実験に基づく理論的考察を進めている。

(2) 生化学反応における分子の挙動と機能性の連関に関する研究（藤井）

細胞内には多くの分子が運動し、それらの相互作用によってもたらされる生化学反応を行うことで、生命システムを維持している。中でもタンパク質については、これまでの膨大な分子構造解析研究の蓄積はもとより、さらに昨今のAI技術の活用による構造推定によって、多くのタンパク質の構造が明らかになってきた。これらの分子の機能性を考えるには、分子内構造変化や分子間相互作用などの分子構造のダイナミクスの解析が必要不可欠である。このようなダイナミクスの解析において、従来では第一原理計算に基づいた大規模な分子動態シミュレーションが主流ではあったが、近年では構造の粗視化による計算の簡略化によってより長時間のシミュレーションを目指す動きもある。しかし、構造の粗視化方法は研究によって様々であり、分子内相互作用の表現が跋扈しているのが現状である。また、それらの研究によって予測される分子のダイナミクスが、必ずしも実験事実を反映していないことも多い。そこで我々は、既に大量に蓄積されてきた構造データベースに記載されている構造座標および動態データに基づいた分子動態モデル推定のフレームワークの構築を進めており、あらゆる分子における観測データと矛盾がない動態モデル手法の提供を目指して研究を行っている。さらに観測データに矛盾のない範囲で可能な限り分子を粗視化することで、分子間相互作用を取り入れた生化学反応の動態モデルの構築や、発生過

程で見られるような細胞集団のパターン形成のダイナミクスの解析も進めている。

○発表論文

・原著論文

1. T. Kokaji, M. Eto, A. Hatano, K. Yugi, K. Morita, S. Ohno, M. Fujii, K. Hironaka, Y. Ito, R. Egami, S. Uematsu, A. Terakawa, Y. Pan, H. Maehara, D. Li, Y. Bai, T. Tsuchiya, H. Ozaki, H. Inoue, H. Kubota, Y. Suzuki, A. Hirayama, T. Soga, S. Kuroda, “In vivo transomic analyses of glucose-responsive metabolism in skeletal muscle reveal core differences between the healthy and obese states”, Scientific Report. 12, 13719 (2022)
- ◎◎2. M. Shirai, K. Takayama, H. Takahashi, Y. Hirose, M. Fujii, A. Awazu, N. Shimoda, Y. Kikuchi, “Methylome data derived from maternal-zygotic DNA methyltransferase 3aa^{-/-} zebrafish”, Data in Brief. 44, 108514 (2022)
- ◎◎3. M. Shirai, T. Nara, H. Takahashi, K. Takayama, Y. Chen, Y. Hirose, M. Fujii, A. Awazu, N. Shimoda, Y. Kikuchi, “Identification of aberrant transcription termination at specific gene loci with DNA hypomethylated transcription termination sites caused by DNA methyltransferase deficiency”, Genes & Genetic Systems. 21, 00092 (2022)
- ◎4. T. Komoto, M. Fujii, A. Awazu, “Epigenetic-structural changes in X chromosomes promote Xic pairing during early differentiation of mouse embryonic stem cells”, Biophysics and Physicobiology. 19, e190018 (2022)
5. T. Kameda, A. Awazu, Y. Togashi, “Molecular dynamics analysis of biomolecular systems including nucleic acids”, Biophysics and Physicobiology 19, e190027 (2022)
- ◎6. O. Yamanaka, Y. Oki, Y. Imamura, Y. Tamura, M. Shiraishi*, S. Izumi, A. Awazu, H. Nishimori. “Ants Alter Collective Behavior After Feeding and Generate Shortcut Paths on a Two-Dimensional Foraging Area”, Front. Phys. 10, 896717 (2022)
7. T. Nakanishi and A. Awazu, “Formation of Small-World Network Containing Module Networks in Globally and Locally Coupled Map System with Changes in Global Connection with Time Delay Effects”, J. Phys. Soc. Jpn. 92, 034801.1-9 (2023)

・著書

該当無し

・総説・解説

該当無し

○講演等

・国際会議

招待講演

該当無し

一般講演

- ◎1. S. Wakao, M. Fujii, A. Awazu, “Simulations of structural dynamics of nuclear speckle”, The 60th Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan, 2022.9.28-30, Hakodate Arena
2. T. Nakanishi, “Spontaneous Network Organizations of Dynamic-Plastic Network System with Spatial

Local Interactions”, The 60th Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan, 2022.9.28-30, Hakodate Arena

- ◎3. T. Komoto, M. Fujii, A. Awazu, “Epigenetic-structural changes in X chromosomes promote Xic pairing during early differentiation process from embryonic stem cell of mouse”, The 60th Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan, 2022.9.28-30, Hakodate Arena
- ◎4. K. Watanabe, Y. Kurose, Y. Yasui, N. Sakamoto, A. Awazu, “Exogastrulation due to cytoskeletal polarity distribution in sea urchin embryo”, The 60th Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan, 2022.9.28-30, Hakodate Arena
- ◎5. H. Yamashita, A. Tsuji, F. Hayashi, K. Morigaki, M. Fujii, A. Awazu, K. Hoshikaya, M. Abe, “Single molecule observation of G protein transducin on rhodopsin cluster by high-speed AFM”, The 60th Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan, 2022.9.28-30, Hakodate Arena

・国内学会

招待講演

1. 小本哲史, 柔らかさという物理情報による染色体配置制御. 定量生物学の会 第10回年会, 2022年12月15日-16日, 広島大学
2. 渡辺開智, 原腸陥入の駆動力制御機序. 定量生物学の会 第10回年会, 2022年12月15日-16日, 広島大学

一般講演

1. 岡田雅規, 藤井雅史, 富樫祐一, 混雑環境と分子の構造変化を考慮した反応拡散モデル. 定量生物学の会 第10回年会, 2022年12月15日-16日, 広島大学
2. 西本翔太, 藤井雅史, 富樫祐一, 異常な細胞を含む細胞集団における細胞競合の力学シミュレーション. 定量生物学の会 第10回年会, 2022年12月15日-16日, 広島大学
3. 森 功佑, 藤井雅史, 2種細胞間の境界パターン形成の動体モデルと定量解析. 定量生物学の会 第10回年会, 2022年12月15日-16日, 広島大学
4. 藤井雅史, 粗視化分子動力学モデルによるタンパク質動態の定量評価. 定量生物学の会 第10回年会, 2022年12月15日-16日, 広島大学
- ◎5. 渡辺開智, 坂本尚昭, 栗津暁紀, ウニ初期発生におけるCTCFの発現と機能の解析. 日本動物学会 第94回大会, 2022年9月8日-10日, 早稲田大学
- ◎6. 小本哲史, 坂本尚昭, 栗津暁紀, バフンウニ性決定機構解明に向けたドラフトゲノム配列の再構築. 日本動物学会 第94回大会, 2022年9月8日-10日, 早稲田大学
7. 若尾真吾, 栗津暁紀, 核スペックルの構造形成・動態のシミュレーション. 定量生物学の会 第10回年会, 2022年12月15日-16日, 広島大学
8. 中西大斗, 栗津暁紀, 空間的局所相互作用を伴う動的可塑的結合力学系の自発的ネットワーク構造形成. 定量生物学の回 第10回年会, 2022年12月15日-16日, 広島大学

生命流体数理研究グループ

構成員：飯間 信（教授）、山下博士（特任助教）

○研究活動の概要

生物とは「物質とその環境が交錯しながら、さまざまなスケールで、自発的に構造形成と機能発現を行う場」とみなすことができる。本研究グループでは、特に生物の運動と生物流体现象に着目して研究を行っている。例えば、昆虫や魚といった生物は空気や水といった環境下で自由自在に運動する。しかし空気や水といった流体環境は生物にとって典型的な環境であるにも関わらず非線形性が強く予測が難しい。生物や、こうした流体環境の中でも採餌や敵からの離脱など複雑なタスクを実現している。我々は、生物の持つこのすばらしい能力がどのように実現されているかを、流体力学と数理解析の観点からその原理を理解し活用したいと考えている。そのために、生物運動とそれを取りまく流体の相互作用に重点を置いた研究を、生物学・物理学・機械工学などの研究者と協同で行っている。本研究グループではこれらの研究を通して、物理的存在であると同時に合目的的な存在である生物を記述し理解するための理論的枠組みを作り上げることを目指している。本年度は、流体を含む大規模結合系における位相縮約を可能にする数値解析技術を開発・発展させるとともに、トンボ翼に代表される非流線型物体周りの流れを解析し、特定の渦運動が翼性能の向上に重要な役割を果たすことを示した。

以下の研究集会を開催した。

1. 飯間 信：One-day workshop on the cellular level ethological dynamics towards “proto-intelligence”, 京都（ハイブリッド開催）, 2022.10.29 (国際会議)
2. 飯間 信：生物流体力学と生物運動, 京都, 2022.10.31-11.2

○発表論文

・原著論文

- ◎1. Nobuhiko J. Suematsu, Hiroshi Yamashita and Makoto Iima, Bioconvection pattern of *Euglena* under periodical illumination, *Frontiers in Cell and Developmental Biology* (2023)11,1134002
- ◎2. Kazuki Muku, Hiroshi Yamashita, Touya Kamikubo, Nobuhiko J. Suematsu and Makoto Iima, Long-time behavior of swimming *Euglena gracilis* in a heterogenous light environment, *Frontiers in Cell and Developmental Biology* (2023)11,1133028

・著書

該当無し

・総説・解説

該当無し

○講演等

・国際会議

招待講演

該当無し

一般講演

- ◎1. Hiroshi Yamashita, Touya Kamikubo, Kazuki Muku, Nobuhiko J. Suematsu and Makoto Iima, Bioconvection of Euglena suspension under heterogeneous light condition, 8th International Symposium on Aero Aqua Bio-Mechanisms, Virtual, 2022.11.17
- 2. Yusuke Fujita and Makoto Iima, Aerodynamic performance and vortex motion of corrugated wing started impulsively, 8th International Symposium on Aero Aqua Bio-Mechanisms, Virtual, 2022.11.18
- 3. Makoto Iima, Optimal forces of entrainment for the flow past inclined plate in a uniform flow, 74th Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics, Phoenix Convention Center, Phoenix, Arizona, 2022.11.21
- ◎4. Hiroshi Yamashita, Touya Kamikubo, Kazuki Muku, Nobuhiko J. Suematsu and Makoto Iima, Control of the localized bioconvection unit of Euglena suspension by manipulating light environment, 74th Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics, Phoenix Convention Center, Phoenix, Arizona, 2022.11.20
- 5. Yusuke Fujita and Makoto Iima, Reynolds number dependency on the aerodynamic performance of corrugated wing in unsteady motion, 74th Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics, Phoenix Convention Center, Phoenix, Arizona (ポスター, ウェブサイトアップロード), 2022.11.20-22

・国内学会

招待講演

- 1. 飯間 信, 「話題提供」, 研究交流会「ジオラマ環境で覚醒する原生知能を定式化する細胞行動力学」, 札幌, 2022年8月19日
- 2. 飯間 信, 「計画班紹介」, 領域全体会議「ジオラマ環境で覚醒する原生知能を定式化する細胞行動力学」, 札幌, 2022年8月20日
- 3. 飯間 信, 「ミドリムシの運動の数理解析」, 第55回日本原生生物学会大会 活性化委員企画シンポジウム「原生生物のジオラマ行動力学」, 東京, 2022年9月3日

一般講演

- 1. 藤田雄介, 西森 拓(明治大学MIMS), 飯間 信, 「凹凸構造物周りの流れの特徴とその役割 ～トンボ翼と砂丘を題材にして～」, YoungSoftWebinar第9回セミナー, Online, 2022年4月18日
- 2. 山下博士, 秋永 剛(秋田大学), 関 眞佐子(関西大学), 「正方形管内サスペンション流れで見られる粒子集中現象とそのパターン変化」, 日本流体力学会中四国・九州支部講演会, 福岡, 2022年5月28日
- 3. 藤田雄介, 西森 拓(明治大学MIMS), 飯間 信, 「縮小水槽実験による砂丘模型後方の渦構造」, 日本流体力学会中四国・九州支部講演会, 福岡, 2022年5月28日
- 4. 藤田雄介, 西森 拓(明治大学MIMS), 飯間 信, 「砂丘とトンボ翼を題材とした凸凹構造物周りの渦運動におけるレイノルズ数依存性」, 第3回非線形・非平衡若手研究者のための大学間研究交流会, 広島, 2022年8月10日
- 5. 山下博士, 「ミドリムシ局在対流ユニットの位置制御実験」, 第3回非線形・非平衡若手研究者のための大学間研究交流会, 広島, 2022年8月10日
- 6. 上久保冬野, 「PIV解析による微生物周りの流れ構造」, 第3回非線形・非平衡若手研究者のための大学間研究交流会, 広島, 2022年8月10日

7. 椋 一輝,「ブラウン運動とミドリムシ個体の長時間運動の比較」, 第3回非線形・非平衡若手研究者のための大学間研究交流会, 広島, 2022年8月10日
8. 藤田雄介, 西森 拓(明治大学MIMS), 飯間 信,「ジオラマ環境としての砂丘模型」, 研究交流会「ジオラマ環境で覚醒する原生知能を定式化する細胞行動力学」, 札幌(ポスター発表), 2022年8月19日
- ◎9. 山下博士, 上久保冬野, 椋 一輝, 末松J.信彦(明治大学), 飯間 信,「ジオラマ環境で発現するスポット対流: その構造と発生制御」, 研究交流会「ジオラマ環境で覚醒する原生知能を定式化する細胞行動力学」, 札幌(ポスター発表), 2022年8月19日
10. 藤田雄介, 西森 拓(明治大学MIMS), 飯間 信,「水槽実験による縮小バルハン模型周りの渦構造」, 日本物理学会2022年秋季大会, 東京, 2022年9月12日
11. 飯間 信,「平板翼周りの流れにおける外力周波数に依存した位相応答の空間分布」, 日本物理学会2022年秋季大会, 東京, 2022年9月13日
- ◎12. 山下博士, 上久保冬野, 椋 一輝, 末松J.信彦(明治大学), 飯間 信,「非一様な光環境を用いたミドリムシ局在対流の制御実験」, 日本流体力学会 年会2022, 京都, 2022年9月27日
13. 藤田雄介, 飯間 信,「コルゲート翼の動的特性のパラメータ空間における構造」, 日本流体力学会 年会2022, 京都, 2022年9月27日
- ◎14. 飯間 信, 上久保冬野, 椋 一輝, 山下博士, 末松J.信彦,「非一様光環境下でのミドリムシ個体の光走性」, 日本流体力学会 年会2022, 京都, 2022年9月27日
- ◎15. 山下博士, 上久保冬野, 椋 一輝, 末松J.信彦(明治大学), 飯間 信,「ミドリムシ対流スポットの発生制御実験とその構造観察」, 研究集会「生物流体力学と生物運動」, 京都, 2022年10月31日
16. 飯間 信,「位相自由度をもつはばたきモデルの解析」, 研究集会「生物流体力学と生物運動」, 京都, 2022年11月1日
17. 藤田雄介, 飯間 信,「コルゲート翼の構造と渦の動力学に依存した揚力増大機構」, 研究集会「生物流体力学と生物運動」, 京都, 2022年11月2日
18. 上久保冬野, 飯間 信,「2種類ミドリムシの遊泳行動」, SSTB2023 -Spring School for Theoretical Biology 2023-, 広島(ポスター発表), 2023年3月7日-8日
19. 藤田雄介, 飯間 信,「コルゲート翼の揚力生成機構における渦運動の定量化」, 第46回エアロ・アクアバイオメカニズム学会講演会, 東京, 2023年3月30日

データ駆動生物学研究グループ

構成員: 本田直樹 (教授), 山田恭史 (助教), 矢田祐一郎 (特任助教), 横山 寛 (特任助教)

○研究活動の概要

生物学は今まさに計測技術と数理の融合を必要としている。近年, 生体イメージングや次世代シーケンサを代表とする計測技術が発展し, 生体組織における分子活性や遺伝子発現量がハイスループットに計測され, 大量のデータが蓄積されている状況である。しかしながら, データから現象の背後に潜む規則性を抽出し, メカニズムを理解するアプローチは, 未だ確立されていない。従来の数理モデリング研究では, 数理モデルを構築してコンピュータ上でシミュレーション等を行うことを主としており, 原因 (モデル, 仮説) から結果を順方向に探るという意味において「順問題」と呼ばれる。それとは逆に, 結果 (データ) から遡って原因 (モデル) を探ることを「逆問

題」と呼ぶ。しかし、逆問題は答えが複数存在しうる不良設定であるため、従来の数理モデリングで扱うことには限界がある。そこで本研究グループでは、数理モデリングと機械学習を融合することで、様々な生命現象のデータから、背後のメカニズムを数理モデリングし、理解するアプローチを展開している。本研究グループの研究テーマを以下に示す。

1. scRNA-seqデータから空間トランスクリプトームを再構成する機械学習法の開発
2. 動物行動データから意思決定を解読する機械学習法の開発
3. 神経コネクトームデータから軸索配線ルールを解読する機械学習法の開発
4. 神経変性疾患の進行度をバイオマーカーデータから推定する機械学習法の開発
5. 免疫システムにおける有害/無害識別の数理モデリング
6. 幹細胞ホメオスタシスの一般理論の構築
7. コウモリのエコーロケーションに学ぶ超音波ナビゲーションシステムの設計

以下の研究集会を開催した。

1. 本田直樹（世話人）：異分野融合セミナー8月（オンライン開催）, 2022.8.25
2. 本田直樹（企画者）：Neuro2022シンポジウム「社会的ひきこもり（hikikomori）における意思決定の回路・計算・臨床」, 沖縄コンベンションセンター, 2022.6.30
3. 本田直樹（企画・運営）：定量生物学の会 第十回年会, 広島大学, 2022.12.15-16
4. 本田直樹（運営委員）：第7回理論免疫学ワークショップ, 鹿児島, 2023.3.19-21
5. 本田直樹（主催者）：第1回理論生物学スプリングスクール, 広島大学, 2023.3.7-10
6. 山田恭史（主催）：計測自動制御学会 システム, 情報部門 学術講演会2022 (SSI2022) Global Session 「自律分散システム」, 2022.11.25-27

○発表論文

・原著論文

1. Kanatsu-Shinohara M., Honda N., Tanaka T., Tatehana M., Kikkawa T., Osumi N., Shinohara T.*, Regulation of male germline transmission patterns by the Trp53-Cdkn1a pathway. *Stem Cell Reports* 17: 1-18 (2022)
2. Nakamuta S., Yoshido K., Honda N.*, Stem cell homeostasis regulated by hierarchy and neutral competition. *Communication Biology* 5, 1268 (2022)
3. Otsuka Y., Imamura K., Oishi A., Kondo T., Suga M., Yada Y., Shibukawa R., Okanishi Y., Sagara Y., Tsukita K., Tsujikawa A., Inoue H., One-step induction of photoreceptor-like cells from human iPSCs by delivering transcription factors. *iScience* 25, 103987 (2022)
4. Hiraga T., Yamada Y.*, Kobayashi R., Theoretical investigation of active listening behavior based on the echolocation of CF-FM bats. *PLOS Computational Biology* 18.10, e1009784 (2022)
5. Yoshido K., Honda N.*, Adaptive discrimination of antigen risk by predictive coding in immune system. *iScience* 26, 105754 (2023)
6. Onishi T.*, Honda N.*, Igarashi Y.*, Optimal COVID-19 testing strategy on limited resources. *PLoS ONE* 18(2): e0281319 (2023)

7. Ju H., Honda N., Yoshimura S.H., Kaneko M., Shigematsu T., Kiyono K.*, Multidimensional fractal scaling analysis using higher order moving average polynomials and its fast algorithm. *Signal Processing* 208, 108997 (2023)
8. Ishino S., Kamada T., Sarpong G., Kitano J., Tsukasa R., Mukohira H., Sun F., Li Y., Kobayashi K., Honda N., Oishi N., Ogawa M.*, Dopamine error signal to actively cope with lack of expected reward. *Science Advances*, 9 (10), eade5420 (2023)
9. Kondo T., Yada Y., Ikeuchi T., Inoue H., CDiP technology for reverse engineering of sporadic Alzheimer's disease. *Journal of Human Genetics* 68, 231–235 (2023)

- 著書

該当無し

- 総説・解説

1. 本田直樹, 心の揺らぎ, 非合理性のデータ駆動的解説. メディカル・サイエンス・ダイジェスト「特集：ひきこもりと精神疾患」49(3) 12-15 (2023)

- 講演等

- 国際会議

招待講演

1. 本田直樹, Data-driven decoding of decision-making and mental conflict by machine learning. HURIKEN-OIST Joint workshop, Hiroshima University, 2022.6.25
2. Honda Naoki, Decoding mental conflict between reward and curiosity from irrational behaviors. The14th Prediction Science Seminar, Online, 2023.1.24
3. Honda Naoki, Multi-modal Data Integration for Predicting Spatial Transcriptome. The 30th Hot Spring Harbor International Symposium, Online, 2022.11.16-17
4. Yasufumi Yamada (invited), Constructive investigation for Bio-sonar strategies employed by bats. International Workshop on Biodiversity and Bioinspiration, Burunei, 2023.1

一般講演

1. Kana Yoshido, Honda Naoki, Adaptive discrimination between harmful and harmless antigens by predictive coding in immune system. 12th European Conference on Mathematical and Theoretical Biology, Heidelberg University, 2022.9.19-23, ポスター
2. Yasufumi Yamada, Kanta Hasegawa, Haruka Nishiyama, Yuma Watabe, Shinichi Sasaki, Takaaki Asada, Shizuko Hiryu, Onboarding Simple Sonar System with Thermophone for Autonomous Flying Drone. International Ultrasonic Symposium 2022, Italy, 2022.10

- 国内学会

招待講演

1. Yuki Konaka, Honda Naoki, Data-Driven Decoding of Psychological Conflict. NEURO2022, Okinawa convention center, 2022.7.2
2. Okochi Yasushi, Takaaki Matsui, Honda Naoki, Prediction of Mutant Spatial Transcriptomes by Zero-shot Learning. *International Symposium on Neural Development and Diseases*, Kyoto University, 2023.3.15-17

3. 本田直樹, レクチャーマラソン「基礎からわかる数理モデルの考え方: 仮説駆動型, データ駆動型アプローチ」. 第63回日本神経学会学術大会, 東京国際フォーラム, 2022.5.18-21
4. 本田直樹, 心の揺れ, 葛藤の行動データ駆動的解読. NARA Psychiatry Conference, THE KASHIHARA, 2022.9.22
5. 本田直樹, 生命現象に潜在する規則性, ルールのデータ駆動的解読. 生命金属科学セミナー, ベーコンラボ京都駅, 2022.9.29
6. 本田直樹, データ駆動生物学: 幹細胞, 免疫, 空間トランスクリプトーム. 生命理学セミナー, 名古屋大学, 2022.10.7
7. 本田直樹, 生命科学における数理モデリングと機械学習. 生命理学集中講義, 名古屋大学, 2022.10.6-7
8. 本田直樹, データ駆動生物学: データに潜在する生命機能のデータ駆動的解読. 第6回理論合成インシリコ生物学セミナー, 筑波大学, 2022.10.21
9. 本田直樹, データ駆動生物学. 第62回生物物理若手の会夏の学校 2022, ぎふ長良川温泉ホテルパーク, 2022.8.30-9.2

一般講演

1. 大河内康之, 松井貴輝, 坂口峻太, 近藤武史, 本田直樹, 野生型リファレンスデータを利用した変異型空間トランスクリプトームの予測と実証. 分子生物学会, 幕張メッセ, 2022.11.30-12.2, 口頭&ポスター
- ◎2. 福井雅也, 斉藤 稔, 本田直樹, 細胞骨格モデルによるアクチン集合体のシミュレーション. 分子生物学会, 幕張メッセ, 2022.11.30-12.2, ポスター
3. 波田野大地, 本田直樹, DNA 損傷時における sc-RNA 発現変化の潜在意味解析. 分子生物学会, 幕張メッセ, 2022.11.30-12.2, ポスター
4. 曹 子牧, ドードレンモニカ夏美, 松島敏夫, 疋田貴俊, 加藤隆弘, 本田直樹, ベイズ階層モデルに基づくうつ状態における信頼行動の解読. 分子生物学会, 幕張メッセ, 2022.11.30-12.2, ポスター
5. Koike J., Yoshido K., Honda N., Data-driven analysis of the formation of neural circuit based on gene expression. 日本発生生物学会第 55 回大会, 金沢市文化ホール, 2022.5.31-6.3, 口頭&ポスター
- ◎6. Hatakeyama Y., Saito N., Mii Y., Shinozuka T., Takemoto T., Honda N., Takada S., Intercellular exchange of Wnt ligands reduces heterogeneity in epiblast cell population and confers robustness to environmental stress. 日本発生生物学会第 55 回大会, 金沢市文化ホール, 2022.5.31-6.3, ポスター
7. Sakaguchi S., Okochi Y., Tanegashima C., Nishimura O., Kadota M., Honda N., Kondo T., Deep single-cell transcriptome atlas of Drosophila gastrula. 日本発生生物学会第 55 回大会, 金沢市文化ホール, 2022.5.31-6.3, ポスター
- ◎8. 西 健太郎, 矢田祐一郎, 片岡優之介, 本田直樹, GW 距離による最適輸送を用いたマルチモダリティデータ統合. The 25th Information-Based Induction Sciences Workshop, 広島大学, 2022.11.20-23, ポスター
- ◎9. 東野伊織, 横山 寛, 雨森賢一, 本田直樹, 自由エネルギー原理に基づくリスク選択行動のモデリング. 第 25 回情報論的学習理論ワークショップ (IBIS2022), つくば国際会議場, 2022.11.20-23, ポスター
10. 曹 子牧, ドードレンモニカ夏美, 松島敏夫, 疋田貴俊, 加藤隆弘, 本田直樹, Decoding

- trusting behaviors in depression based on Bayesian hierarchical model. 第 25 回情報論的学習理論ワークショップ (IBIS2022) , つくば国際会議場, 2022.11.20-23, ポスター
11. 吉戸香奈, 中牟田 旭, 本田直樹, 組織幹細胞の階層性と中立競合による組織恒常性維持メカニズム. 2022 年度数理生物学会年会, オンライン, 2022.9.5-7, 口頭
 - ◎12. 東野伊織, 横山 寛, 雨森賢一, 本田直樹, 自由エネルギー原理によるリスク選択に関わる意思決定のモデリング. 2022 年度日本数理生物学会年会, オンライン, 2022.9.5-7, 口頭
 - ◎13. 横山 寛, 本田直樹, Data assimilation method for unobservable neural state estimation from calcium imaging signal. 数理生物学会年会 2022, 2022.9.5-7
 14. 大西龍貴, 本田直樹, 五十嵐康信, COVID-19 の最適, 最悪の検査戦略. 2022 年度日本数理生物学会年会, オンライン, 2022.9.5-7, 口頭
 15. 吉戸香奈, 本田直樹, Adaptive discrimination between harmful/harmless antigens by predictive coding in immune system. 第 60 回生物物理学会年会, 函館アリーナ, 函館市民会館, 2022.9.28-30, ポスター
 16. Jigen Koike, Kana Yoshido, Naoki Honda, Data-driven analysis of the formation of neural circuit based on gene expression. 第 60 回日本生物物理学会年会, 函館アリーナ, 函館市民会館, 2022.9.28-30, ポスター
 17. 吉戸香奈, 本田直樹, 免疫系における予測符号化に基づく適応的な抗原の有害/無害識別. 第 62 回生物物理若手の会 夏の学校, 岐阜県岐阜市湊町 ぎふ長良川温泉ホテルパーク, 2022.8.30-9.2, ポスター
 18. 小池二元, 吉戸香奈, 本田直樹, 遺伝子発現に基づく神経回路形成のデータ駆動型解析. 第 62 回生物物理若手の会 夏の学校 2022, ぎふ長良川温泉ホテルパーク, 2022.8.30-9.2, ポスター
 - ◎19. 片岡優之介, 矢田祐一郎, 本田直樹, 最適輸送による臓器間ネットワーク解析. 第 7 回理論免疫学ワークショップ, ライカ貸会議室 Room A, 2023.3.19-21, 口頭
 20. 矢田祐一郎, 階層ベイズモデルによるアミロイド β 蓄積量の推定. 第 7 回理論免疫学ワークショップ, 鹿児島, 2023.3.19, 口頭
 - ◎21. 福井雅也, 斉藤 稔, 本田直樹, 細胞骨格モデルを用いた, アクチン集合体の自己組織化と細胞膜変形の解析. 第 7 回理論免疫学ワークショップ, ライカ貸会議室 Room A, 2023.3.19-21, 口頭
 22. 本田直樹, 変異体空間トランスクリプトームの再構成. 第 7 回理論免疫学ワークショップ, ライカ貸会議室 Room A, 2023.3.19-21, 口頭
 - ◎23. Yuichiro Yada, Honda Naoki, A hierarchical Bayesian model for evaluating biomarkers of neurodegenerative diseases according to the relevance of abnormal protein accumulation. NEURO2022 沖縄コンベンションセンター, 2022.7.2, ポスター
 24. Mana Fujiwara, Sana Ishikawa, Naoki Honda, Homeostatic reinforcement learning on body temperature regulation. 沖縄コンベンションセンター, 2022.6.30-7.2, ポスター
 25. Seiya Ishino, Taisuke Kamada, Sarpong Gideon, Reo Tsukasa, Hisa Mukohira, Kenta Kobayashi, Naoki Honda, Naoya Oishi, Masaaki Ogawa, Midbrain dopamine neurons signal opposing reward prediction errors to continue reward pursuit. 沖縄コンベンションセンター, 2022.6.30-7.2, ポスター
 26. 大河内康之, 松井貴輝, 坂口峻太, 近藤武史, 本田直樹, シングルセル RNAseq データからの細胞空間配置予測. 定量生物学の会, 広島大学, 2022.12.15-16, 口頭

27. 吉戸香奈, 中牟田 旭, 本田直樹, 幹細胞の階層性と中立競合による組織恒常性維持メカニズム. 定量生物学の会 第十回年会, 広島大学, 2022.12.15-16, 口頭& ポスター
- ◎28. 東野伊織, 横山 寛, 雨森賢一, 本田直樹, 自由エネルギー原理に基づく葛藤を考慮したリスク選択課題におけるヒトの知覚意思決定プロセスの定式化. 定量生物学の会, 広島大学, 12月15日(木)~12月16日(金), ポスター
- ◎29. 西健太郎, 矢田祐一郎, 片岡優之介, 本田直樹, 最適輸送によるクラス欠損にロバストなマルチモダリティデータ統合. 定量生物学の会 第十回年会, 広島大学, 2022年12月15日(木)~12月16日(金), ポスター
- ◎30. 片岡優之介, 矢田祐一郎, 本田直樹, 最適輸送による臓器間ネットワーク解析. 定量生物学の会 第十回年会, 広島大学, 2022年12月15日(木)~12月16日(金), ポスター
- ◎31. 横山 寛, 本田直樹, データ同化を応用したカルシウムイメージングデータからの神経ネットワーク動態の再構成手法の検討. 定量生物学の会 第十回年会, 2022.12.15-16
32. 金子貴輝, 本田直樹, 混合マルチモーダル VAE による 1 細胞マルチオミクスデータの低次元表現. 定量生物学の会 第十回年会, 広島大学, 2022.12.15-16, ポスター
33. 小池二元, 本田直樹, 神経回路形成原理の解明に向けた新規解析手法の開発. 定量生物学の会 第十回年会, 広島大学, 2022.12.15-16, ポスター
- ◎34. 矢田祐一郎, 本田直樹, 階層ベイズモデルによるアルツハイマー病モデルマウスでのアミロイドβ蓄積量の予測. 定量生物学の会第十回年会, 広島大学, 2022.12.15-16, ポスター
- ◎35. 福井雅也, 斎藤 稔, 本田直樹, 細胞骨格モデルによるアクチン集合体のシミュレーション. 定量生物学の会 第十回年会, 広島大学, 2022.12.15-16, ポスター
36. 本田直樹, 逆自由エネルギー原理による心の揺れのデータ駆動的解読 ~あいまい環境における好奇心ダイナミクス~. 定量生物学の会 第十回年会, 広島大学, 2022.12.15-16, ポスター
37. 川田龍輔, 太田亮作, 本田直樹, ガウス過程回帰を用いた微生物型ロドプシン膜電位センサーの配列最適化. 定量生物学の会 第十回年会, 広島大学, 2022.12.15-16, ポスター
38. 矢田真奈, 本田直樹, 古典的条件づけの反射応答性を説明する恒常性強化学習. 定量生物学の会 第十回年会, 広島大学, 2022.12.15-16, ポスター
39. 波田野大地, 本田直樹, 抗がん剤処理における sc-RNA 発現変化の潜在意味解析. 定量生物学の会 第十回年会, 広島大学, 2022.12.15-16, ポスター
40. 坂口峻太, 大河内康之, 本田直樹, 近藤武史, 空間情報を付加したショウジョウバエ原腸胚の 1 細胞トランスクリプトームアトラス. 定量生物学の会 第十回年会, 広島大学, 2022.12.15-16, ポスター
41. Mana Fujiwara, Sana Ishikawa, Naoki Honda, Two-dimensional homeostatic reinforcement learning model explains classical conditioning reactions. 定量生物学の会 第十回年会, 広島大学, 2022.12.15-16, ポスター
42. 川田龍輔, 太田亮作, 本田直樹, ガウス過程回帰を用いた微生物型ロドプシン膜電位センサーの配列最適化. 定量生物学の会 第十回年会, 広島大学, 2022.12.15-16, ポスター
43. 吉戸香奈, 中牟田 旭, 本田直樹, 幹細胞の階層性と中立競合による組織恒常性維持メカニズム. 第 5 回 ExCELLS シンポジウム, 自然科学研究機構生命創成探究センター, 2022.12.12, ポスター
- ◎44. Iori Higashino, Hiroshi Yokoyama, Ken-ichi Amemori and Naoki Honda, Mathematical modeling of decision making and conflict during risk-taking task based on the free energy principle. 第 5 回

- ExCELLS シンポジウム, 自然科学研究機構生命創成探究センター, 2022.12.12, ポスター
- ◎45. 片岡優之介, 矢田祐一郎, 本田直樹, 最適輸送による臓器間ネットワーク解析. 第 5 回 ExCELLS シンポジウム, 自然科学研究機構生命創成探究センター, 2022.12.12, ポスター
46. 本田直樹, 古仲裕貴, 心の揺れ, 葛藤のデータ駆動的解説. 第 5 回 ExCELLS シンポジウム, 自然科学研究機構生命創成探究センター, 2022.12.12, ポスター
47. 吉戸香奈, 本田直樹, 免疫系における予測符号化に基づく適応的な抗原の有害/無害識別. Spring School for Theoretical Biology 2023, 広島大学, 2023.3.7-10, ポスター
- ◎48. 西 健太郎, 矢田祐一郎, 片岡優之介, 本田直樹, 最適輸送を用いたロバストなマルチモデルリテータデータ統合. Spring School for Theoretical Biology 2023, 広島大学, 2023.3.7-10, ポスター
- ◎49. 東野伊織, 横山 寛, 伊藤 諒, 雨森賢一, 本田直樹, リスク選択行動時における記憶の情報処理過程のデータ駆動的解説. Spring School for Theoretical Biology, 広島大学, 2023.3.7-10, ポスター
- ◎50. 片岡優之介, 矢田祐一郎, 本田直樹, 最適輸送による臓器間ネットワーク解析. Spring School for Theoretical Biology 2023, 広島大学, 2023.3.7-10, ポスター
51. 小池二元, 吉戸香奈, 本田直樹, 脳神経回路配線メカニズムの解明に向けたデータ駆動型解析手法の開発. Spring School for Theoretical Biology 2023, 広島大学, 2023.3.7-10, ポスター
52. 矢田祐一郎, 認知疾患進行の数理モデリング. 理論生物学スプリングスクール 2023, 広島大学, 2023.3.9, 口頭
- ◎53. 福井雅也, 斎藤 稔, 本田直樹, 細胞骨格モデルを用いた, アクチン集合体の自己組織化と細胞膜変形の解析. Spring School for Theoretical Biology 2023, 広島大学, 2023.3.7-10, ポスター
54. 藤原真奈, 本田直樹, 恒常性強化学習による身体状態のフィードフォワード制御モデル~精神疾患発症過程の表現~. Spring School for Theoretical Biology, 広島大学, 2023.3.7-10, ポスター
55. 川田龍輔, 太田亮作, 本田直樹, 生物学的知見を導入したガウス過程回帰による人工タンパク質性能予測手法. Spring School for Theoretical Biology 2023, 広島大学, 2023.3.7-10, ポスター
- ◎56. 東野伊織, 横山 寛, 伊藤 諒, 雨森賢一, 本田直樹, リスク選択行動時における記憶の情報処理過程のデータ駆動的解説. CPSY コース東京 2023, 「国立精神, 神経医療研究センター」, 2023.3.1-2, ポスター
57. 藤原真奈, 本田直樹, 恒常性強化学習による身体状態のフィードフォワード制御モデル~精神疾患発症過程の表現~. CPSY コース東京 2023, 「国立精神, 神経医療研究センター」, 2023.3.1-2, ポスター
58. 吉戸香奈, 本田直樹, 数理モデルによる抗原の有害/無害識別メカニズムの解明. 第 23 回免疫サマースクール, 大阪大学会館, 2022.8.22-25, 口頭
59. Kana Yoshido, Honda Naoki, Adaptive discrimination between harmful and harmless antigens in immune system based on mathematical modeling. 第 51 回日本免疫学会学術集会, 熊本城ホール, 2022.12.7-9, ポスター
- ◎60. 東野伊織, 横山 寛, 雨森賢一, 本田直樹, 自由エネルギー原理に基づくリスク選択行動時における葛藤のデータ駆動的解説. 脳と心のメカニズム 冬のワークショップ 2023, 北海道ルスツリゾートホテル&コンペンション, 2023.1.5-7, ポスター
61. Mana Fujiwara, Sana Ishikawa, Naoki Honda, Two-dimensional homeostatic reinforcement learning model explains classical conditioning reactions. 学術変革 B 「クオリア構造と情報構造の関係性理解」領域会議, 春日野国際フォーラム 薨, 2022.12.2-4, ポスター

- ◎62. 福井雅也, 齊藤 稔, 本田直樹, 細胞骨格モデルによるアクチン集合体のシミュレーション. メカノバイオ討論会 2022, オンライン, 2022 年 12 月 13 日, ポスター
63. 山田恭史, 渡部佑真, 佐々木晋一, 浅田隆昭, 飛龍志津子, 『コウモリの生物ソナーデザインを模倣した自律飛行ドローンによる障害物回避飛行—サーモホンをを用いた非線形 FM 音による空中超音波ナビゲーションの実践—』. 日本音響学会 2023 年春季研究発表会, オンライン, 2023 年 3 月
64. 山田恭史, 『高速耳介運動を行うコウモリの音源定位 メカニズムに関する数理分析』. Spring school of theoretical biology 2023, 広島, 2023 年 3 月
65. 鎌迫 睦, 山田恭史, 『コウモリの採餌飛行における超音波センシングの意思決定メカニズムについての数理解析』. Spring school of theoretical biology 2023, 広島, 2023 年 3 月
66. 山田恭史, 渡部佑真, 佐々木晋一, 浅田隆昭, 飛龍志津子, 『コウモリの生物ソナーに学ぶ空中超音波ナビゲーションシステム』. 第 35 回自律分散システム, シンポジウム, 大阪, 2023 年 1 月
67. 山田恭史, 『コウモリを題材とした高速耳介運動を伴う三次元音源定位手法の理論検証』. 定量生物学の会 第十回年会, 広島, 2022 年 12 月
68. 加藤 宗, 山田恭史, 『コウモリの超音波センシングによる三次元音響定位手法の検討』. 定量生物学の会 第十回年会, 広島, 2022 年 12 月
69. 鎌迫 睦, 山田恭史, 『コウモリの超音波ナビゲーションの意思決定メカニズムについての数理解析』. 定量生物学の会 第十回年会, 広島, 2022 年 12 月
70. 山田恭史, 長谷川勘太, 西山葉瑠花, 渡部佑真, 佐々木晋一, 浅田隆昭, 飛龍志津子, 『シンプルな生物ソナーデザインに基づく自律飛行ドローンのための音響ナビゲーションシステムの創発—サーモホンをを用いた非線形周波数下降 FM 音による超音波ナビゲーションの有用性について—』. Robomech 2022, 札幌, 2022 年 6 月

計算生命数学グループ

構成員：齊藤 稔 (准教授)

○研究活動の概要

動的で複雑な生命現象を対象として, **数理生物・生物物理学**の観点から理論的研究を行う。**数理モデル**解析や**大規模数値計算**, **機械学習**解析を通して様々な生物種に共通する普遍的な性質の理解を目指す。特に, 細胞や組織に現れる形態・形状の理解を目指した研究を行っている。我々が生物を観察する時, その形状や動きから「生き物らしさ」を感じ取ることができる。どのような特徴がその「生き物らしさ」を生むのだろうか, またその特徴はどのようなプロセス/メカニズムから生じるのだろうか。これを理解するために, 細胞や組織の数理モデリングによるアプローチや, 機械学習による生物形状の定量化などを行っている。

1. 一細胞動物の数理モデリング及びシミュレーション
2. 多細胞動物の数理モデリング及びシミュレーション
3. 画像データから生物形状を定量化する機械学習法の開発
4. 進化の数理モデル

以下の研究集会を開催した。

1. 本田直樹, 斉藤 稔: SSTB2023 -Spring School for Theoretical Biology 2023, 広島大学 (ミライクリエ) 2023.3.6-10

○発表論文

- 原著論文
該当無し

- 著書
該当無し

- 総説・解説

1. 斉藤 稔, 井元大輔, 澤井 哲, (総説記事)「機械学習と数理モデリングから理解する細胞遊走の変形動態」生物物理 **63** (3) pp.148-152, 日本生物物理学会 2023.

○講演等

- 国際会議
招待講演
該当無し

一般講演

1. Thoma Itoh, Kazuhiro Aoki, Yohei Kondo, Nen Saito, “Evolutionary mechanism of bow-tie architecture” winter q-bio meeting, Hawaii, U.S. 2023.2 (ポスター)

- 国内学会

招待講演

1. 斉藤 稔, 「マクロピノサイトーシス動態の 3D 数理モデリング」 数理生物学会 シンポジウム「細胞内小器官ダイナミクスの数理」, 2022.9
 2. 斉藤 稔, 「細胞運動動態の機械学習解析と数理モデリング」 理論免疫ワークショップ, 2023.3
- ◎3. 福井雅也, 斉藤 稔, 本田直樹, 「細胞骨格モデルを用いた、アクチン集合体の自己組織化と細胞膜変形の解析」 第7回理論免疫学ワークショップ・ライカ貸会議室 Room A, 2023.3

一般講演

- ◎1. 福井雅也, 斉藤 稔, 本田直樹, 「細胞骨格モデルによるアクチン集合体のシミュレーション」 分子生物学会, 幕張メッセ, 2022.11 (ポスター)
- ◎2. 福井雅也, 斉藤 稔, 本田直樹, 「細胞骨格モデルによるアクチン集合体のシミュレーション」 定量生物学の会 第十回年会, 広島大学, 2022.12 (ポスター)
- ◎3. 福井雅也, 斉藤 稔, 本田直樹, 「細胞骨格モデルを用いた、アクチン集合体の自己組織化と細胞膜変形の解析」 Spring School for Theoretical Biology 2023, 広島大学, 2023.3 (ポスター)
4. 伊藤冬馬, 青木一洋, 近藤洋平, 斉藤 稔, 「Bow-tie 構造の進化原理」 定量生物学の会 第十回年会, 広島大学, 2022.12 (ポスター)
 5. 斉藤 稔, 「アクティブ変形細胞モデルに現れる細胞形状転移現象」 定量生物学の会 第十回年会, 広島大学, 2022.12 (ポスター)

6. 嶋村壮太, 斉藤 稔, 石原秀至, 「接着力を取り入れたアクティブブラウン粒子モデル」 定量生物学の会 第十回年会, 広島大学, 2022.12 (ポスター)
7. Masato Tsutsumi, Nen Saito, Daisuke Koyabu, Chikara Furusawa, 「変分オートエンコーダを用いた下顎骨形態の定量化」 生物物理学会, 函館アリーナ(北海道), 2022.9 (ポスター)
8. Sota Shimamura, Nen Saito, Shuji Ishihara, 「接着力を取り入れたアクティブブラウン粒子モデルによる細胞集団運動のモデル化」 函館アリーナ(北海道), 2022.9 (ポスター)

生命理学講座

分子生物物理学研究グループ

構成員：楯 真一（教授），片柳克夫（准教授），大前英司（助教），安田恭大（助教），
Tiwari Sandhya Premnath（助教）

○発表論文

・原著論文

1. Liao Z., Oyama T., Kitagawa Y., Katayanagi K., Morikawa K., & Oda M., Pivotal role of a conserved histidine in Escherichia coli ribonuclease HI as proposed by X-ray crystallography. Acta Cryst. D78, 390–398, (2022)
- ◎2. 安田恭大, 楯 真一, FUS液液相分離の機能と細胞内相分離制御機構, 細胞, 54巻, 8号, pp. 26-29, (2022)
3. Keisuke Sato, Moeko Sakai, Anna Ishii, Kaori Maehata, Yuki Takada, Kyota Yasuda, Tomoya Kotani, Identification of embryonic RNA granules that act as sites of mRNA translation after changing their physical properties. ISCIENCE, 25巻, 6号, (2022)
- ◎4. Kyota Yasuda, Tomonobu M. Watanabe, Myeong-Gyun Kang, Jeong Kon Seo, Hyun-Woo Rhee, Shin-ichi Tate, Valosin-containing protein regulates the stability of fused in sarcoma granules in cells by changing ATP concentrations, FEBS LETTERS, 596巻, 11号, pp. 1412-1423, (2022)

・著書

1. 大前英司, 「タンパク質のゆらぎ・反応」日本高圧力学会監修「高圧力の科学・技術辞典」朝倉書店 pp.368-369 (2022.11)

・総説・解説

該当無し

○講演等

・国際会議

招待講演

該当無し

一般講演

該当無し

・国内学会

招待講演

該当無し

一般講演

1. 安田恭大, VCPによるATPを介した筋萎縮性硬化症関連FUSタンパク質顆粒の形成制御, 日本生物物理学学会 中四国支部会, 2022.5.28, 通常, 日本語
2. Liao Z., Oyama T., Kitagawa Y., Katayanagi K., Morikawa K., Oda M., Structural basis of the significant metal-histidine coordination in E. coli RNaseHI. 日本生物物理学学会（函館）, 2022.9.29, 発表番号 2SDP-5

自己組織化学研究グループ

構成員：中田 聡（教授）、藤原好恒（准教授）、藤原昌夫（助教）、松尾宗征（助教）

○研究活動の概要

自己組織化学研究グループでは、「非線形・非平衡における動的な界面現象」と「強磁場下での物理化学生物現象」について研究を行ってきた。

（中田 聡）

自己駆動に基づくパターン形成として、膜・界面における自律運動系のモードスイッチング、光応答を示す化学振動反応の様相変化、非線形性を指標とした化学応答等の研究を行った。これらは、システムに内在する非線形・非平衡を、再現性よく抽出し、物理化学的に評価・活用する研究であり、国内外にない独創的な研究である。これらの研究成果に関して、**Royal Society of Chemistry**のe-bookの編集や招待講演・招待論文など、研究成果が国際的に評価されている。

（藤原好恒）

近未来の宇宙環境利用を想定するとき、惑星や衛星によって異なる磁場（～15テスラ）、電磁波（紫外光、可視光）、重力場（微小重力（≒無重力）、過重力）の環境因子が、単独で或いは複数協同して生体反応や挙動に及ぼす影響や効果を解明することは最重要課題である。最近、日本人に身近な麹菌の生長と代謝産物への影響や効果が明らかになってきており、産業利用への展開を図っている。

（藤原昌夫）

常磁性、反磁性などの磁氣的性質（磁性）は、万物の有する普遍的な性質である。したがって、物質固有の磁性を利用すると、物理過程、化学過程の制御が可能なが期待される。このような磁性による分子集団制御の重要性にいち早く着目し、世界に先駆けて10–20T級の強磁場を用いて、磁気科学の新領域を開拓すべく、磁場が物理変化、化学反応に与える影響について、基礎的な研究を行ってきた。

（松尾宗征）

超分子化学の視座から自律性が高い生物様システムの創製研究を行った。振動反応や繰り返しの刺激なしに自励振動運動する液滴を開発し、論文を投稿した。また、マイクロメートルサイズの増殖する“振り子”の構築にも成功している（未発表）。このようなアプローチの研究は、その独創性ゆえに国内外で一定の評価を得ており、本年度も多数の招待講演や招待論文、インタビュー記事掲載に至った。現在は、分子からの非線形性設計を志向し、核酸をつかったデジタルな非線形性制御を模索している。

○発表論文

・原著論文

- ◎1. M. Matsuo, K. Ejima, S. Nakata, Recursively positive and negative chemotaxis coupling with reaction kinetics in self-organized inanimate motion. *Journal of Colloid and Interface Science*, **2023**, 639, 324–332, DOI: 10.1016/j.jcis.2023.02.039.
- ◎2. M. Matsuo, H. Hashishita, S. Tanaka, S. Nakata, Sequentially selective coalescence of binary self-propelled droplets upon collective motion. *Langmuir*, **2023**, 39, 2073–2079, DOI: 10.1021/acs.langmuir.2c03344.

- ◎3. M. Matsuo, K. Yasuda, K. Nishi, M. Kuze, H. Kitahata, Y. Nishiura, S. Nakata, Originating point of traveling waves on a spherical field dependent on the nature of substrate surface. *The Journal of Physical Chemistry C*, **2023**, *127*, 1841-1847, DOI: 10.1021/acs.jpcc.2c08041.
- ◎4. M. Kuze, Y. Kubodera, H. Hashishita, M. Matsuo, H. Nishimori, S. Nakata, Self-propulsion mode switching of a Briggs-Rauscher droplet. *ChemSystemsChem*, **2022**, *5*, e202200030-1-5, DOI: 10.1002/syst.202200030.
5. Y. Okamoto, E. Okita, D. Yamamoto, S. Nakata, A. Shioi, Detection of inhomogeneity after mixing solutions by analyzing the chemical wave pattern in the Belousov-Zhabotinsky reaction. *Frontiers in Physics*, **2022**, *10*, 895824-1-10, DOI: 10.3389/fphy.2022.895824.
- ◎6. S. Nakata, M. Yoshikai, Y. Gunjima, M. Fujiwara, Synchronized motion of two camphor disks on a water droplet levitated under microgravity. *Colloids and Surfaces A*, **2022**, *655*, 130321-1-4, DOI: 10.1016/j.colsurfa.2022.130321.
7. Y. Kubodera, M. Horisaka, M. Kuze, N. J. Suematsu, T. Amemiya, O. Steinbock, S. Nakata, Coexistence of oscillatory and reduced states on a spherical field controlled by electrical potential. *Chaos*, **2022**, *32*, 073103-1-7, DOI: 10.1063/5.0097010.
8. S. Nakata, N. Takahara, Distinction of gaseous mixtures based on different cyclic temperature modulations. *Sensors and Actuators B*, **2022**, *359*, 131615-1-6, DOI: 10.1016/j.snb.2022.131615.
- ◎9. R. Fujita, M. Matsuo, S. Nakata, Multidimensional self-propelled motion based on nonlinear science. *Frontiers in Physics*, **2022**, *10*, 854892-1-4, DOI: 10.3389/fphy.2022.854892.
10. T. Sugawara, M. Matsuo, K. Suzuki, Construction of Artificial Cell as an Autonomous Supramolecular Machine. *Journal of Synthetic Organic Chemistry, Japan*, **2022**, *80*, 1149-1160, DOI: 10.5059/yukigoseikyokaisi.80.1149.
11. M. Matsuo, T. Toyota, K. Suzuki, T. Sugawara, Evolution of Proliferative Model Protocells Highly Responsive to the Environment. *Life*, **2022**, *12*, 1635-1635, DOI: 10.3390/life12101635.

• 著書

該当無し

• 総説・解説

1. 松尾宗征, 飛翔する若手研究者「超分子化学で目指す人工生命の創製」. 化学と工業, 日本化学会, *75*(1), 39-40 (2022)
2. 松尾宗征, 巻頭記事「生命起源における増殖能力獲得の謎を解明!」. 化学, 化学同人, *77*(4), 12-15 (2022)

○講演等

• 国際会議

招待講演

1. M. Matsuo, “Synchronization of Self-Oscillating Droplets”, Gordon Research Conference: Oscillations and Dynamic Instabilities in Chemical Systems 2022, Gordon Research Conferences, USA, 2022.7.18.
2. M. Matsuo, “Keynote Lecture: Proliferating Coacervate Droplet Revealing Droplet World in Origins of Life”, International Congress on Pure & Applied Chemistry (ICPAC) 2022, Malaysian Institute of Chemistry, Malaysia, 2022.11.24.

3. M. Matsuo, “Toward What is beyond Self-Assembled Droplets in Universal Origins of Life”, ELSI Seminar, Earth-Life Science Institute, Japan, 2023.1.25.

一般講演

- ◎1. R. Fujita, M. Matsuo, S. Nakata, “Self-propelled object that feels the amphiphilic molecular layer and changes that interaction”. Gordon Research Seminar and Gordon Research Conference on Oscillations and Dynamic Instabilities in Chemical Systems, Stonehill College, 2022.7.17-22
- ◎2. M. Yotsumoto, M. Matsuo, S. Nakata, “Specific responses of phospholipid membranes depending of the structure of odor molecules”, Gordon Research Seminar and Gordon Research Conference on Oscillations and Dynamic Instabilities in Chemical Systems, Stonehill College, 2022.7.17-22
3. S. Nakata, “Self-organized motion based on nonlinearity - Multi-dimensional motion”. Gordon Research Seminar and Gordon Research Conference on Oscillations and Dynamic Instabilities in Chemical Systems, Stonehill College, 2022.7.17-22
- ◎4. M. Yotsumoto, M. Matsuo, S. Nakata, “Dynamic responses of a phospholipid molecular layer to odor molecules based on "sniffing"”. JSPS Poland-Japan symposium on spatio-temporal self-organization 2022, Online, 2022.11.14
- ◎5. R. Fujita, N. Takayama, M. Matsuo, M. Iima, S. Nakata, “Self-propelled object reflected in its 3D system”. JSPS Poland-Japan symposium on spatio-temporal self-organization 2023, Warsaw (Poland), 2023.3.12
- ◎6. Y. Kubodera, M. Matsuo, S. Nakata, “Construction of selfpropelled systems induced by gas generation in chemical oscillations”, JSPS Hungary-Japan symposium on spatio-temporal self-organization 2023, Budapest (Hungary), 2023.3.14

・国内学会

招待講演

1. M. Matsuo, “Droplet World in the Origins of Life Revealed by a Membraneless Protocell”. The 35th annual JSME conference: Symposium (Major Microbial Transitions: From the origin of life to the origin of the domains), 日本微生物生態学会, 2022年11月3日

一般講演

- ◎1. 四元まい, 松尾宗征, 中田 聡, “周期的な匂い刺激に対するリン脂質膜の動的応答”. 第73回コロイドおよび界面化学討論会, 2G03, 広島大学東広島キャンパス, 2022年9月20日.
- ◎2. 安田勝成, 久世雅和, 松尾宗征, 西 慧, 北畑裕之, 西浦廉政, 中田 聡, “Belousov-Zhabotinsky ビーズにおける化学波発生点に関する基板の物性と距離の関係”. 第73回コロイドおよび界面化学討論会, 2G03, 広島大学東広島キャンパス, 2022年9月20日.
- ◎3. 橋下大海, 松尾宗征, 田中晋平, 中田 聡, “界面活性剤水溶液上での自己駆動有機液滴による融合”. 第73回コロイドおよび界面化学討論会, 1C12, 広島大学東広島キャンパス, 2022年9月20日.
- ◎4. 久世雅和, 松尾宗征, 西森 拓, 中田 聡, “化学振動反応を活用した変形可能な自己駆動液滴の開発”. 第73回コロイドおよび界面化学討論会, 1C15, 広島大学東広島キャンパス, 2022年9月20日.
- ◎5. 藤田理沙, 松尾宗征, 中田 聡, “ Π -A 曲線の非線形性に応じた安息香酸円板の自己駆動”. 第73回コロイドおよび界面化学討論会, 1C18, 広島大学東広島キャンパス, 2022年9月20日.

- ◎6. 江島佳歩, 松尾宗征, 中田 聡, “匂い分子の構造に依存するリン脂質膜の特異的応答”. 第73回コロイドおよび界面化学討論会, P3-09, 広島大学東広島キャンパス, 2022年9月22日.
7. 吉貝壮生, 西森 拓, 中田 聡, “複数の樟脳ろ紙を用いた避難パターンの最適化”, 第73回コロイドおよび界面化学討論会, P3-15, 広島大学東広島キャンパス, 2022年9月22日.
- ◎8. 久保寺裕進, Xu Yu, 松尾宗征, 藤井雅史, Oliver Steinbock, 中田 聡, “2種の金属塩におけるケミカルガーデン”. 第73回コロイドおよび界面化学討論会, P3-14, 広島大学東広島キャンパス, 2022年9月22日.
- ◎9. 藤田理沙, 松尾宗征, 中田 聡, “気水系面での両親媒性分子—駆動体分子の相互作用による安息香酸円板の運動様相制御”. 日本化学会第103春季年会(2023), K205-3vn-05, 東京理科大学野田キャンパス, 2023年3月24日.
- ◎10. 四元まい, 松尾宗征, 北畑裕之, 長山雅晴, 中田 聡, “Sniffingに基づく匂いの周期的摂動に対するリン脂質分子膜の動的応答”. 日本化学会第103春季年会(2023), B444-4am-07, 東京理科大学野田キャンパス, 2023年3月25日.
- ◎11. 久保寺裕進, Yu Xu, 松尾宗征, 藤井雅史, 陰山真矢, Oliver Steinbock, 中田 聡, “2種類の金属塩におけるケミカルガーデンの成長速度”. 日本化学会第103春季年会(2023), K204-4am-08, 東京理科大学野田キャンパス, 2023年3月25日.
- ◎12. 松尾宗征, 中田 聡, “自励振動運動液滴の同期現象”. 日本化学会第103春季年会(2023), K204-4am-09, 東京理科大学野田キャンパス, 2023年3月25日.
- ◎13. 吉貝壮生, 松尾宗征, 西森 拓, 中田 聡, “圧縮刺激に対する複数の樟脳自己駆動体の脱出挙動”, 日本化学会第103春季年会(2023), K204-4am-08, 東京理科大学野田キャンパス, 2023年3月25日.

生物化学研究グループ

構成員：泉 俊輔（教授），芦田嘉之（助教）

○研究活動の概要

「生体機能の化学的・生化学的解明と開発」を主題とする生命科学分野の基礎研究を行っている。特に、細胞外から加えられた化学的ストレスがどのようなメカニズムで細胞内に伝達されるのか（情報伝達機能）、その情報をもとに細胞はどのように生合成・代謝システムを構築・発現するのか（生合成・代謝機能）、またその生理活性情報が細胞の代謝制御や生体防御にどのようにかわるのか（生体防御機能）についての化学的・生化学的な基礎研究とそれらの生体機能を有用物質の合成・生産に活用する（生体触媒機能）ための開発研究を主に以下のテーマのもとに進めている。

- (A) 生体機能物質の構造・機能解析——微生物や植物が生産する『生理活性天然物』の探索，構造解明，構造—活性相関，生合成機構の解明
1. 蜜蜂が生産するプロポリスや花粉荷からの生理活性物質の解明
 2. 柑橘類からの香料物質，抗肥満活性物質および抗癌活性物質の探索・解明
- (B) 生体の物質合成・代謝機能の解明——細胞に外部から化学物質を加えた場合にその細胞が示す外来基質認識能と物質変換能の解明，およびその機能（酵素反応）を『生体触媒』（Biocatalyst）として活用する方法の開発

1. 植物細胞およびその酵素系を生体触媒とする不斉誘起反応の解明と開発
 2. 生体触媒を活用する環境浄化 (Bioremediation) 法の開拓
- (C) 生体の情報伝達機能と防御機能の解明——植物細胞が外部からの攻撃や環境ストレス (化学物質, 温度, 光など) を細胞内にどのようにして『情報伝達』し, 『防御応答』して身を守るかの機構解明
1. 植物細胞の情報伝達, 生体防御やアポトーシスに関与している生体物質 (遺伝子, 蛋白質) の構造・機能およびその制御機構の解明
 2. 細胞のストレス応答における動的プロテオミクスの解明
- (D) 生体高分子の構造解析法の開発——質量分析法と化学的手法を組み合わせ『質量情報を構造情報に変換』することによる生体高分子の新しい分析法の開発
1. MALDI法の新規マトリックスの合成及び測定法の開発
 2. 膜蛋白質のクロスリンカーを用いた膜トポロジーの解析

○発表論文

・原著論文

1. Izumi Shunsuke, Cis-regulatory elements of the cholinergic gene locus in the silkworm *Bombyx mori* ; *Insect Molecular Biology* (2022), 31(1), 73-84.

・著書

該当無し

・総説・解説

該当無し

○講演等

・国際会議

招待講演

該当無し

一般講演

該当無し

・国内学会

招待講演

該当無し

一般講演

1. 山口愛歩, 福山裕子, 田中耕一, 泉 俊輔, 「4-Hydroxychalcone を用いた MALDI-MSD によるペプチドのフラグメンテーション」. 第70回質量分析総合討論会, 福岡国際会議場, 2022年6月22日
2. 齋藤遥平, 山口愛歩, 福山裕子, 田中耕一, 泉 俊輔, 「大気圧MALDI-MSを利用したペプチドの構造解析方法」. 第70回質量分析総合討論会, 福岡国際会議場, 2021年6月22日

3. 美甘 涼, 泉 俊輔, 「モンシロチョウ(*Pieris rapae*)の「フェロモン」はどこにあるのか」. 第70回質量分析総合討論会, 福岡国際会議場, 2022年6月23日
4. 美甘 涼, 稲葉昂紀, Nguyen Thuy Trang, 森下史浩, 泉 俊輔, 「モンシロチョウ(*Pieris rapae*)のオスはサナギ期に非メバロン酸経路によりゲラニオールを生合成を行う」. 第66回 香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会, 琉球大学, 2022年11月6日

分子遺伝学研究グループ

構成員：山本 卓（教授），坂本尚昭（准教授），佐久間哲史（准教授），落合 博（准教授），杉 拓磨（准教授），中坪（光永）敬子（助教），細羽康介（助教），栗田朋和（特任助教）

○研究活動の概要

本研究室では、棘皮動物のウニをモデル動物として、動物の形態形成に関わる遺伝子の機能と作用機構について研究を展開している。初期胚での遺伝子発現ダイナミクスを解析するために、分子イメージングの技術を取り入れた定量的解析法を確立し、生命科学の新しい研究分野の開拓に努めている。さらに、人工DNA切断酵素のジンクフィンガーヌクレアーゼ（ZFN）、transcription activator-like effector（TALE）ヌクレアーゼ（TALEN）、CRISPR-Cas9の作製方法を確立し、様々な細胞（哺乳類細胞およびiPS細胞）や生物（微細藻類、ウニ、ゼブラフィッシュ、カエル、イモリ、マウス、ラット、マーモセット）での遺伝子改変技術（ゲノム編集技術）の開発を、国内外の共同研究として行っている。人工DNA切断酵素を用いたゲノム編集に関するコミュニティ（日本ゲノム編集学会、ゲノム編集産学共創コンソーシアム）を形成し、この技術の情報発信と国内の共同研究体制の構築を目指している。本研究室の研究テーマを以下に示す。

1. 人工DNA切断酵素（ZFN、TALENとCRISPR-Cas9）を用いたゲノム編集技術の開発
2. ゲノム編集による疾患モデルの細胞や動物の作製
3. ゲノム編集による有用微生物の作出
4. 転写調節の分子機構・核構造と遺伝子発現調節に関する研究
5. 両生類の発生および変態メカニズムの解明
6. 棘皮動物の成体原基細胞の形成と再生に関する研究
7. 形態形成における細胞外基質の機能に関する研究

キーワード：遺伝子発現、発現調節、ゆらぎ、形態形成、生殖細胞、発生、進化、棘皮動物、両生類、iPS細胞、疾患モデル、ZFN、TALEN、CRISPR-Cas9、ゲノム編集技術、バイオ燃料、細胞外基質

○発表論文

・原著論文

- ◎1. Watanabe K., Yasui Y., Kurose Y., Fujii M., Yamamoto T., Sakamoto N., Awazu A., Partial exogastrulation due to apical-basal polarity of F-actin distribution disruption in sea urchin embryo by omeprazole. *Genes Cells*, 27, 392-408, 2022
- ◎◎2. Shimode S., Sakuma T., Yamamoto T., Miyazawa T., Establishment of CRFK cells for vaccine production by inactivating endogenous retrovirus with TALEN technology. *Sci Rep*, 12, 6641, 2022

3. Kinjo S., Kiyomoto M., Suzuki H., Yamamoto T., Ikeo K., Yaguchi S., TrBase: A genome and transcriptome database of *Temnopleurus reevesii*. *Dev Growth Differ*, 64, 210-218, 2022
- ◎4. Ohishi H., Shimada S., Uchino S., Li J., Sato Y., Shintani M., Owada H., Ohkawa Y., Pertsinidis A., Yamamoto T., Kimura H., Ochiai H., STREAMING-tag system reveals spatiotemporal relationships between transcriptional regulatory factors and transcriptional activity. *Nat Commun*, 13, 7672, 2022
5. Hosoba K., Generation of a novel disease model mouse for mucopolysaccharidosis type VI via c.252T>C human ARSB mutation knock-in. *Biochem Biophys Rep*, 31, 101321, 20226, 2022
- ◎6. Jonusaite S., Oulhen N., Izumi Y., Furuse M., Yamamoto T., Sakamoto N., Wessel G., Heyland A., Identification of the genes encoding candidate septate junction components expressed during early development of the sea urchin, *Strongylocentrotus purpuratus*, and evidence of a role for Mesh in the formation of the gut barrier. *Dev Biol*, 495, 21-34, 2023
- ◎7. Takashina T., Matsunaga A., Shimizu Y., Sakuma T., Okamura T., Matsuoka K., Yamamoto T., Ishizaka Y., Robust protein-based engineering of hepatocyte-like cells from human mesenchymal stem cells. *Hepato Commun*, 7, e0051, 2023
- ◎8. Tanihara F., Hirata M., Namula Z., Do LTK., Yoshimura N., Lin Q., Takebayashi K., Sakuma T., Yamamoto T., Otoi T., Pigs with an INS point mutation derived from zygotes electroporated with CRISPR/Cas9 and ssODN. *Front Cell Dev Biol*, 11, 884340, 2023
- ◎9. Ezaki R., Sakuma T., Kodama D., Sasahara R., Shiraogawa T., Ichikawa K., Matsuzaki M., Handa A., Yamamoto T., Horiuchi H., Transcription activator-like effector nuclease-mediated deletion safely eliminates the major egg allergen ovomucoid in chickens. *Food Chem Toxicol*, 175, 113703, 2023
- ◎10. Ohga H., Shibata K., Sakanoue R., Ogawa T., Kitano H., Kai S., Ohta K., Nagano N., Nagasako T., Uchida S., Sakuma T., Yamamoto T., Kim S., Tashiro K., Kuhara S., Gen K., Fujiwara A., Kazeto Y., Kobayashi T., Matsuyama M., Development of a chub mackerel with less-aggressive fry stage by genome editing of arginine vasotocin receptor V1a2. *Sci Rep*, 13, 3190, 2023
- ◎11. Watanabe K., Fujita M., Okamoto K., Yoshioka H., Moriwaki M., Tagashira H., Awazu A., Yamamoto T., Sakamoto N., The crucial role of CTCF in mitotic progression during early development of sea urchin. *Dev Growth Differ*, 2023 in press
- ◎12. Tahara M., Higurashi N., Hata J., Nishikawa M., Ito K., Hirose S., Kaneko T., Mashimo T., Sakuma T., Yamamoto T., Okano HJ., Developmental changes in brain activity of heterozygous *Scn1a* knockout rats. *Front Neurol*, 14, 1125089, 2023

○著書

1. 山本 卓, ゲノム編集と医学・医療への応用, 裳華房

○総説・解説

- ◎1. Hosoba K., Morita T., Zhang Y., Kishi H., Yamamoto T., Miyamoto T., High-efficient CRISPR/Cas9-mediated gene targeting to establish cell models of ciliopathies. *Methods Cell Biol*, 175, 85-95, 2023
- ◎2. Ochiai H., Yamamoto T., Construction and Evaluation of Zinc Finger Nucleases. *Methods Mol Bio*, 2637, 1-25, 2023
- ◎3. Sakuma T., Yamamoto T., Updated Overview of TALEN Construction Systems. *Methods Mol Biol*, 2637:27-39, 2023
- ◎4. Kimura S., Morita T., Hosoba K., Itoh H., Yamamoto T., Miyamoto T., Cholesterol in the ciliary membrane as a therapeutic target against cancer. *Front Mol Biosci*, 10, 1160415, 2023

- ◎5. Kunii A., Yamamoto T., Sakuma T., Design, Construction, and Validation of Targeted Gene Activation with TREE System in Human Cells. *Methods Mol Biol*, 2577, 211-226, 2023
- 6. Sakuma T., From nuclease-based gene knock-in to prime editing – promising technologies of precision gene engineering. *Gene Genome Ed*, 3–4, 100017, 2022
- 7. McGrail M., Sakuma T., Bleris L., Genome editing. *Sci Rep*, 12, 20497, 2022
- 8. 西川想大, 佐久間哲史, ゲノム編集技術. 腎と透析, 94, 353-357, 2023

○国際会議での講演

招待講演

- 1. Sakuma T., From nuclease-based genome editing to DNA double-strand break-free precision gene engineering. International Symposium on Nanomedicine 2022 (ISNM2022), 2022.12, Tokushima, Japan

一般講演

- ◎1. Kawai M., Takahashi K., Takenaga M., Inoue Y., Nakade S., Sakamoto N., Sakuma T., Yamamoto T., Development of concurrent MMEJ-assisted fusional knock-in technique to insert a long gene cassette in human cells and mouse embryos mediated by CRISPR-Cas9. Cold Spring Harbor Laboratory meeting - Genome Engineering: CRISPR Frontiers, 2022.8, Cold Spring Harbor, NY, USA
- ◎2. Sakuma T., Nishibori N., Yoshima T., Yamamoto T., Highly specific and efficient C-to-T and A-to-G base editing with TALE-deaminases assisted by Type I or Type II CRISPR systems. Cold Spring Harbor Laboratory meeting - Genome Engineering: CRISPR Frontiers, 2022.8, Without Invitation, English, Cold Spring Harbor, NY, USA
- ◎3. Sasaguri H., Sato K., Kumita W., Inoue T., Kurotaki TY., Seki F., Yurimoto T., Nagata K., Mihira N., Sato K., Sakuma K., Yamamoto T., Tagami M., Manabe R., Ozaki K., Okazaki Y., Sasaki E., Saido T., Generation of non-human primate models of Alzheimer's disease. AD/PD 2023 Alzheimer's & Parkinson's Diseases Conference, 2023.3, Gothenburg, Sweden
- ◎4. Nakamae K., Yamamoto K., Takenaga M., Nakade S., Tagashira N., Nazuka I., Awazu A., Sakamoto N., Sakuma T., Yamamoto T., Sequence-based parameters contributing to the efficiency and accuracy of MMEJ-assisted knock-in and Prime Editing. FASEB Science Research Conference - The Genome Engineering Conference: Cutting-edge Research and Applications, 2022.6, Lisbon, Portugal
- ◎5. Sakuma T., Nishibori N., Yoshima T., Yamamoto T., HIGHLY SPECIFIC AND EFFICIENT C-TO-T AND A-TO-G BASE EDITING BY CAS9 AND TALE COOPERATION. FASEB Science Research Conference - The Genome Engineering Conference: Cutting-edge Research and Applications, 2022.6, Lisbon, Portugal
- ◎6. Rahmawati Aisyah, Noriyasu Ohshima, Daiki Watanabe, Tetsushi Sakuma, Yoshiko Nakagawa, Thanutchaporn Kumrungsee, Shinji Miura, Takashi Yamamoto, Masanobu Wada, Noriyuki Yanaka, Functional relationship between phosphatidylcholine profiles and skeletal muscle function - Metabolic analyses of skeletal muscle-specific GDE5 deficient mouse. 22nd IUNS-International Congress of Nutrition, 2022.12, Tokyo, Japan
- ◎7. Mayu Tahara, Norimichi Higurashi, Junichi Hata, Masako Nishikawa, Ken Ito, Shinichi Hirose, Takehito Kaneko, Tomoji Mashimo, Tetsushi Sakuma, Takashi Yamamoto, Hiroataka J Okano, Developmental Changes in Brain Activity in Scn1a knockout rats: Analysis Using Manganese-Enhanced Magnetic Resonance Imaging. The American Epilepsy Society 2022 Annual Meeting, 2022.12, Nashville, Tennessee, USA
- ◎8. Kazuki Nakamae, Shota Nakade, Naoaki Sakamoto, Tetsushi Sakuma, Takashi Yamamoto, Pitch Designer 2.0: Fully Automated Sequence Design Tool for CRISPR-Cas9-Mediated Knock-in Using Template for Short Homology-Based DSB Repair. Plant and Animal Genome Conference / PAG 30, 2023.1, San Diego, CA, USA

○国内学会での講演

招待講演

1. 山本 卓, ゲノム編集とはどんな技術なのか. 第40回日本受精着床学会総会・学術講演会, 2022年7月27日
2. 山本 卓, ゲノム編集の基本原理と応用. JASISサイエンスセミナー, 2022年9月14日, オンライン

依頼講演

1. 山本 卓, ゲノム編集の現在地. 第7回バイオ×デジタル×共創的エコシステムの構築ーバイオファウンドリーとゲノム編集技術, 2021.6.3ゲノム編集技術の研究動向ー創薬や治療での現状, 日本製薬工業協会, 研究開発委員会セミナー, 2023年3月30日, オンライン
2. 山本 卓, ゲノム編集・遺伝子改変技術の開発と産業利用. 令和4年度第四回名古屋産学官・医連携研究会, 2023年2月7日, オンライン
3. 山本 卓, 私の起業体験. ゲノム編集関連スタートアップ・プラチナバイオ, アカデミスト起業研究会, 2023年2月1日, オンライン
4. 山本 卓, ゲノム編集とは何か～SDGsの達成に不可欠な技術革新～, 鳥取県立米子東高等学校講演会, 2022年10月15日
5. 山本 卓, ゲノム編集の研究動向と産業開発. 第74回日本生物工学会大会シンポジウム, 2022年10月19日, オンライン
6. 山本 卓, ゲノム編集技術の最近の動向. 日本核酸医薬学会第7回年会, 2022年8月2日, オンライン
7. 佐久間哲史, ゲノム編集実践セミナー. TH企画セミナー, 2022年11月15日, オンライン
8. 佐久間哲史, ゲノム編集の基礎と実践. 情報機構セミナー, 2022年8月19日, オンライン
9. 佐久間哲史, 最先鋭ゲノム編集の現在地. 日本ゲノム編集学会 第7回大会 教育実演セッション, 2022年6月6日, オンライン

一般講演

- ◎1. Kayo Toishigawa, Taichi Hashiba, Kenta Magoori, Taro Edahiro, Hiroyuki Sato, Yasuko Honjo, Masatoshi Nishizawa, Tetsushi Sakuma, Takashi Yamamoto, Ryuji Suzuki, Tatsuo Ichinohe, Quantitative analysis of chromosomal translocations using digital PCR in gene-edited primary T cells. 44th JSTCT Annual Meeting (JSTCT2022), 横浜, 2022年5月12日-14日
- ◎2. Hiroki Sasaguri, Kenya Sato, Wakako Kumita, Takashi Inoue, Yoko Kurotaki, Fumiko Seki, Terumi Yurimoto, Kenichi Nagata, Naomi Mihira, Kaori Sato, Tetsushi Sakuma, Takashi Yamamoto, Michihira Tagami, Riichiroh Manabe, Kokoro Ozaki, Yasushi Okazaki, Erika Sasaki, Takaomi C. Saido, Generation of non-human primate models of Alzheimer's disease. 第63回日本神経学会学術大会, 東京, 2022年5月18日-21日
- ◎3. Mayu Tahara, Norimichi Higurashi, Junichi Hata, Masako Nishikawa, Ken Ito, Shinichi Hirose, Takehito Kaneko, Tomoji Mashimo, Tetsushi Sakuma, Takashi Yamamoto, Hirotaka J Okano, Analysis of Brain Activity in Rats with Dravet Syndrome Using Manganese-Enhanced Magnetic Resonance Imaging. 第64回日本小児神経学会学術集会, 群馬, 2022年6月2日-5日
- ◎4. 栗田朋和, 諸井桂之, 岩井雅子, 岡崎久美子, 野村誠治, 前田真一郎, 高見明秀, 坂本 敦, 太田啓之, 佐久間哲史, 山本 卓, 微細藻類におけるキャリアDNAフリーの電気穿孔法を用いた脱落可能TALENによる外来遺伝子フリーゲノム編集. 日本ゲノム編集学会第7回大会, オ

ンライン, 2022年6月6日-8日

- ◎5. 佐藤賢哉, 笹栗弘貴, 汲田和歌子, 佐久間哲史, 山本 卓, 西道隆臣, 佐々木えりか, ゲノム編集技術を用いたアルツハイマー病モデルマウスの作出. 日本ゲノム編集学会第7回大会, オンライン, 2022年6月6日-8日
- ◎6. 佐久間哲史, 西堀奈穂子, 吉間忠彦, 山本 卓, Cas9とTALEの協働によるC→TおよびA→Gの特異的で高効率な塩基編集. 日本ゲノム編集学会第7回大会, オンライン, 2022年6月6日-8日
- ◎7. 坂本尚昭, 渡辺開智, 栗津暁紀, 山本 卓, ムラサキウニにおけるCRISPR/Cas9システムを用いたゲノム編集. 日本ゲノム編集学会第7回大会, オンライン, 2022年6月6日-8日
- ◎8. 山口泰暉, 高橋葉子, 佐久間哲史, 山本 卓, 深澤拓也, 根岸洋一, 超音波応答性ナノバブルによるCRISPRiシステムを利用した腫瘍増殖抑制効果. 第38回日本DDS学会学術集会, オンライン, 2022年6月29日-30日
- ◎9. 小本哲史, 坂本尚昭, 栗津暁紀, バフンウニ性決定機構解明に向けたドラフトゲノム配列の再構築. 日本動物学会第93回大会, 早稲田, 2022年9月8日-10日
- ◎10. 渡辺開智, 藤田 恵, 岡本和子, 吉岡 一, 森脇三貴, 栗津暁紀, 山本 卓, 坂本尚昭, ウニ初期発生におけるCTCFの発現と機能の解析. 日本動物学会第93回大会, 早稲田, 2022年9月8日-10日
- ◎11. 乾 志帆, 中島領子, 川口達也, 大嶋紀安, 鈴木卓弥, 中川佳子, 佐久間哲史, 山本 卓, Thanutchaporn Kumrungsee, 矢中規之, グリセロホスホコリンの吸収, および代謝機構の解明. 日本農芸化学会 中四国支部大会 (第63回講演会), 香川, 2022年9月21日-22日
- ◎12. 渡辺開智, 安井優平, 黒瀬友太, 坂本尚昭, 栗津暁紀, ウニ胚の細胞骨格分布極性に起因する外腸胚形成. 第60回日本生物物理学会年会, 函館, 2022年9月28日-30日
- ◎13. Kayo Toishigawa, Taro Edahiro, Kenta Magoori, Hiroyuki Sato, Yasuko Honjo, Masatoshi Nishizawa, Tetsushi Sakuma, Takashi Yamamoto, Ryuji Suzuki, Tatsuo Ichinohe, Effect of Platinum TALEN mRNA nucleic acid modification on T cell receptor gene editing efficiency. 第84回日本血液学会学術集会, 福岡, 2022年10月14日-16日
- 14. Tetsushi Sakuma, Minoru Ueda, Exploratory research for epigenetic regulatory elements involved in genome editing efficiency using plant nucleosome reconstruction. 科技ハブ共同研究プログラム合同ワークショップ, 神戸, 2022年11月4日
- ◎15. 中谷一真, 佐久間哲史, 山本 卓, 筆宝義隆, 末永雄介, CRISPR-dCas9-based inhibition of OCT4 binding at the MYCN locus induces neuroblastoma cell death. 第64回日本小児血液・がん学会学術集会, 東京, 2022年11月25日-27日
- ◎16. 小本哲史, 坂本尚昭, 栗津暁紀, バフンウニ性決定機構解明に向けたドラフトゲノム配列の再構築. 第45回日本分子生物学会年会, 幕張, 2022年12月6日-8日
- ◎17. 渡辺開智, 安井優平, 坂本尚昭, 栗津暁紀, ウニ初期発生に伴うH3ヒストン修飾の解析. 第45回日本分子生物学会年会, 幕張, 2022年12月6日-8日
- ◎18. 中前和恭, 山本国寿, 武永充正, 中出翔太, 田頭尚美, 名塚一郎, 栗津暁紀, 坂本尚昭, 佐久間哲史, 山本 卓, MaChIAtoを活用したMMEJノックインとPrime Editingの正確性およびノックイン効果に影響する配列因子の探索. 第45回日本分子生物学会年会, 幕張, 2022年12月6日-8日
- 19. 細羽康介, ヒトで同定されたARSB遺伝子変異のノックインによる新規ムコ多糖症 VI型モデルマウスの作製. 第45回日本分子生物学会年会, 幕張, 2022年12月6日-8日
- ◎20. Shu Matsuzaki, Tetsushi Sakuma, Takashi Yamamoto, Development of MMEJ-based long-range gene

replacement with highly multiplexed CRISPR-Cas9. 第45回日本分子生物学会年会, 幕張, 2022年12月6日-8日

- ◎21. 中谷一真, 古樫浩之, 佐久間哲史, 山本 卓, 筆宝義隆, 末永雄介, CRISPR-dCas9によるMYCN遺伝子座におけるOCT4結合の阻害は, RNAの翻訳効率低下を伴った神経芽腫細胞死を誘導する. 第45回日本分子生物学会年会, 幕張, 2022年12月6日-8日
- ◎22. 笹栗弘貴, 佐藤賢哉, 汲田和歌子, 井上貴史, 黒滝陽子, 関布美子, 塚本晃海, 藤岡 亮, 三平尚美, 永田健一, 佐久間哲史, 山本 卓, 田上道平, 眞鍋理一郎, 尾崎 心, 岡崎康司, 永井裕司, 南本敬史, 樋口真人, 佐々木えりか, 西道隆臣, ゲノム編集技術を利用したアルツハイマー病モデル動物作製と解析. 第12回日本マーマセツト研究会大会, オンライン, 2023年2月7日-8日
- ◎23. 佐藤賢哉, 笹栗弘貴, 汲田和歌子, 佐久間哲史, 山本 卓, 西道隆臣, 佐々木えりか, ゲノム編集技術を用いたアルツハイマー病モデルマーマセツトの作出. 第12回日本マーマセツト研究会大会, オンライン, 2023年2月7日-8日
- ◎24. Kayo Toishigawa, Kenta Magoori, Taro Edahiro, Hiroyuki Sato, Saori Fukunaga, Yasuko Honjo, Hiroshi Ureshino, Tetsushi Sakuma, Takashi Yamamoto, Ryuji Suzuki, Tatsuo Ichinohe, Targeted TCR gene editing using Platinum TALEN and long single-stranded DNA donor template. 第45回日本造血・免疫細胞療学会総会, 名古屋, 2023年2月10日-12日
- ◎25. 上田 実, 若森昌聡, 武永充正, 石田順子, 佐久間哲史, 山本 卓, 梅原崇史, 関原 明, 植物ヌクレオソーム再構成を利用したヒストンH2Bアセチル化修飾によるDNA-ヒストン間相互作用への影響評価. 第64回日本植物生理学会年会, 仙台, 2023年3月10日-17日
- ◎26. 山口泰暉, 高橋葉子, 佐久間哲史, 山本 卓, 深澤拓也, 根岸洋一, 超音波応答性ナノバブルによるゲノム編集遺伝子デリバリーに伴う腫瘍増殖抑制効果. 日本薬学会第143年会, 札幌, 2023年3月25日-28日

分子形質発現学研究グループ

構成員: 坂本 敦 (教授), 島田裕士 (准教授), 高橋美佐 (助教),
岡崎久美子 (共同研究講座助教)

○研究活動の概要

本研究室では, 植物に特徴的な高次生命現象を司る分子基盤とその制御機構について, 遺伝子, 代謝, 分化・形態などの幅広い視点から研究している。とりわけ, 不断に変化する生育環境への適応・生存を可能にする代謝調節機能や, 植物の主要機能を担う葉緑体のバイオジェネシスに注目している。また, これらの植物機能の解明研究を通じて, 過酷環境でも生存可能で高い生産ポテンシャルを有する植物の創出研究も行っている。さらに, 平成29年度より分子遺伝学研究グループと協力し, 微細藻類を対象にバイオ燃料の開発に取り組む共同研究講座 (次世代自動車エネルギー共同研究講座・藻類エネルギー創成研究室) を開設し, 産学共創研究も推進している。

(1) 植物の成長生存戦略と代謝機能制御

独立栄養を営む植物は, 動物と比較して遙かに多様で複雑な物質代謝系を有するが, その固着性が故に厳しい環境変動を生き抜くために代謝が担う役割も極めて大きい。即ち, 過酷環境下の適応応答や恒常性の維持などの生命現象においては様々な物質代謝が関与しているが, 植物代謝系は単に多彩なだけでなく, 生育環境の変動に応じて代謝の生理的役割を合目的に変換

する柔軟性をも兼ね備えている。このような多機能性を有した植物代謝のダイナミズムを、運動能力の欠如を補う植物の“したたか”な成長生存戦略の一環と捉え、その制御に関わる分子機構や遺伝子ネットワークの解明研究を進めている。また、シグナル伝達やストレス傷害といった正負両面の生理作用を持つ活性酸素や活性窒素の植物代謝機能に焦点を絞った研究も展開している。亜硝酸毒性や硝酸過剰障害、大気汚染など、活性窒素の関わりが示唆されている農業・環境問題にも関心があり、大気中の活性窒素酸化物の植物生理作用なども解析している。

(2) 葉緑体の発達機構

植物細胞において葉緑体は光合成を行うだけでなく、窒素・硫黄代謝、アミノ酸合成、植物ホルモン合成等を行う重要な細胞小器官である。また、緑色組織以外において葉緑体はカロテノイドやデンプンを貯蔵する赤色・黄色・白色の色素体へと形質転換する。植物の主要機能を担う葉緑体や色素体が形成されるメカニズム解明を目的として、遺伝学・分子細胞生物学・生理学的手法等を用いて研究を行っている。また、葉緑体の重要な機能の一つである光合成に関して、発生した酸素分子による光合成タンパク質の酸化と光合成機能低下に注目して解析を行っており、これらの研究を通して光合成活性上昇植物の育種を目指している。

(3) 植物や光合成藻類の機能開発と応用研究

上記の研究から得られた成果をもとに、過酷環境でも生育する作物や、光合成機能の強化を通じて生産能力が増大した作物、環境汚染の改善に役立つ植物などを創出する研究も行っている。また、高度に脂質を蓄積する能力に優れた光合成微細藻類をプラットフォームとして、第三世代のバイオエネルギー生産や高付加価値物質の探索にも取り組んでいる。

○発表論文

・原著論文

- 1. Yuto Oogo, Miho Takemura, Atsushi Sakamoto, Norihiko Misawa, Hiroshi Shimada (2022) Orange protein, phytoene synthase regulator, has protein disulfide reductase activity. *Plant Signaling & Behavior* **17**: 2072094.

・著書

該当無し

・総説・解説

該当無し

○講演等

・国際会議

招待講演

該当無し

一般講演

該当無し

・国内学会

招待講演

該当無し

一般講演

- 1. Yutong Song, Tayebeh Abedi, Hiroshi Shimada, Atsushi Sakamoto, Stress-induced dynamic changes in the subcellular localization of β -glucosidase involved in ABA production. 第64回日本植物生理学会年会, 2023年3月17日, 仙台 (東北大学川内キャンパス)
- ◎2. 保科 開, 岩井雅子, 岡崎久美子, 栗田朋和, 前田真一郎, 高見明秀, 唐司典明, 下嶋美恵, 山本 卓, 坂本 敦, 太田啓之, *Nannochloropsis oceanica* NIES-2145 におけるランダム変異導入による油脂高蓄積株の単離と解析. 第64回日本植物生理学会年会, 2023年3月13日-17日, 仙台 (東北大学川内キャンパス)
- ◎3. 栗田朋和, 諸井桂之, 岩井雅子, 岡崎久美子, 野村誠治, 前田真一郎, 高見明秀, 坂本 敦, 太田啓之, 佐久間哲史, 山本 卓, 微細藻類におけるキャリア DNA フリーの電気穿孔法を用いた脱落可能TALENによる外来遺伝子フリーゲノム編集. 日本ゲノム編集学会第7回大会, 2022年6月6日-8日, オンライン開催

遺伝子化学研究グループ

構成員：津田雅貴 (助教), 清水直登 (助教)

○研究活動の概要

(1) ゲノム損傷修復に関する研究

生物の遺伝情報を担うゲノムDNAには、水との接触による加水分解や好氣的な代謝により発生する活性酸素による酸化が絶え間なく起こっている。さらに、環境中の化学物質や放射線への暴露により、ゲノム損傷生成はさらに加速される。生じたゲノム損傷が適切に修復されないと、細胞死や突然変異が誘発される。突然変異は遺伝情報が変化させ癌や遺伝病の原因となる。したがって、生物が高い精度で遺伝情報を維持していくためには、ゲノムに生じた損傷(きず)を効率よく修復していく必要がある。このメカニズム解明にむけて、生化学的および分子生物学的な観点から研究を進めている。

(2) ゲノム損傷検出に関する研究

環境中の化学物質や放射線、および抗がん剤はゲノムに多様な損傷を誘発する。誘発される損傷の中で、DNA-タンパク質クロスリンク (DPC) およびDNA-DNAクロスリンク (ICL) は高い細胞致死効果を示す。化学物質、放射線、および抗がん剤の生物影響の原因を分子レベルで解明するため、DPCおよびICL損傷の高感度な検出法を開発している。

○発表論文

・原著論文

1. Rifat A., Rasel M., Maminur R., Takeda S., Sasanuma H., Tanaka H., Murakawa Y., Shimizu N., Salma A., Takagi M., Sunada T., Akamatsu S., Gang H., Itou J., Toi M., Miyazi M., Tsutsui M., Keeney S., Yamada S., ATM suppresses c-Myc overexpression in the mammary epithelium in response to estrogen. *Cell Report*. 42(1), 11909, 2023

2. Yamashita S., Tanaka M., Ida C., Kouyama K., Nakae S., Matsuki T., Tsuda M., Shirai T., Kamemura K., Nishi Y., Moss J., Miwa M., Physiological levels of poly(ADP-ribose) during the cell cycle regulate HeLa cell proliferation. *Experimental cell research*. 417(1), 113163, 2022
3. Nakano T., Moriwaki T., Tsuda M., Miyakawa M., Hanaichi Y., Sasanuma H., Hirota K., Kawanishi M., Ide H., Tano K., Bessho T., SPRTN and TDP1/TDP2 independently suppresses 5-Aza-2'-deoxycytidine-induced genomic instability in human TK6 cell line. *Chemical research in Toxicology*. 35, 2059-2067, 2022
4. Salma A., Shimba A., Ikuta K., Rasel M., Yamada S., Sasanuma H., Tsuda M., Sone M., Ago Y., Murai K., Tanaka H., Takeda S., Physiological concentration of glucocorticoids induce pathological DNA double-strand breaks. *Genes to Cells*. 28(1), 53-67, 2022

・ 著書

該当無し

・ 総説・解説

該当無し

○ 講演等

・ 国際会議

招待講演

該当無し

一般講演

該当無し

・ 国内学会

招待講演

◎1. Shimizu N., Tsuda M., Ide H., Effect of Radiation on the early development of sea urchin and xenopus in the presence of DNA repair inhibitor. (ポスター発表) 福島大学環境放射能研究所第9回成果報告会, 現地開催, 2023年2月13日

2. 津田雅貴, チロシル-DNA ホスホジエステラーゼが関与する新規な DNA 二本鎖切断修復経路. (口頭発表) 日本放射線影響学会第 65 回大会, 現地開催, 2022 年 9 月 15 日

一般講演

◎1. 清水直登, 津田雅貴, 低酸素条件下でX線が誘発するDNA損傷の修復機構-DNA修復欠損細胞パネルを用いた解析. (電子ポスター発表) 日本環境変異原ゲノム学会第51回大会, 現地開催, 2022年11月15日

◎2. 清水直登, 井出 博, 津田雅貴, チロシル-DNA ホスホジエステラーゼ 2 による DNA にトラップされたトポイソメラーゼ 1 の除去機構. (口頭発表) 日本放射線影響学会第 65 回大会, 現地開催, 2022 年 9 月 15 日

1-4-3 各種研究員と外国人留学生の受入状況

- ・広島大学研究員（2022.4-2022.11）山下博士
- ・広島大学研究員（2021.4-）金子貴輝
- ・広島大学研究員（2021.10-）矢田裕一郎
- ・広島大学研究員（2022.4-）太田亮作
- ・キャリア・アドバンスメント・プロジェクト（CAP）研究員（2022.4-2023.3）Tayebah Abedi
- ・外国人留学生（博士課程後期）宋 雨童
- ・外国人留学生（博士課程後期）鞠 涵秋
- ・外国人留学生（博士課程後期）LIU SU
- ・外国人留学生（理学研究科博士課程後期）CHEN JINGQIU
- ・外国人留学生（京都大学博士課程後期 指導委託）曹 子牧
- ・外国人留学生（京都大学博士課程前期 指導委託）陳 維清
- ・企業研究者1名（㈱ダイセル）

1-4-4 研究助成金の受入状況

- 栗津暁紀：科学研究費助成事業・基盤研究（C）「非コードDNAをコアとする核内構造体による転写制御のライブ観察駆動型数理研究」代表
- 栗津暁紀：科学研究費助成事業・基盤研究（B）「社会性昆虫に学ぶ柔軟で頑健な組織づくりと機能発現の実験的および理論的研究」分担
- 栗津暁紀：科学研究費助成事業・基盤研究（B）「光受容体タンパク質が形成する超分子構造とシグナル伝達の分子動態機構の解明」分担
- 栗津暁紀：科学研究費助成事業・基盤研究（C）「ゲノム編集を利用した非コードDNAによるインスレーター機能の解析」分担
- 栗津暁紀：科学研究費助成事業・挑戦的研究（開拓）「3次元電子顕微鏡像と粗視化モデルによる核内クロマチン立体構造決定法の開発」分担
- 藤井雅史：武田科学振興財団 特定研究助成 「核膜障害を起源とする細胞・個体老化の分子機構解明と治療戦略の基盤構築」分担
- 藤井雅史：科学研究費助成事業・若手研究「細胞に学ぶ環境の違いを感知する応答ネットワークの網羅的解析」代表
- 飯間 信：科学研究費助成事業・基盤研究（C）「位相自由度をもつはばたき翼の摂動応答特性の解明」代表
- 飯間 信：公益財団法人 セコム科学技術進行財団「羽音をたてずに自在に飛翔する超小型飛行機の実現のための蝶の羽ばたき飛翔の解明」分担
- 飯間 信：科学研究費助成事業・学術変革領域研究（A）「微生物の行動および環境とのクロストークアルゴリズムの解明」代表
- 飯間 信：科学研究費助成事業・学術変革領域研究（A）「ジオラマ環境で覚醒する原生知能を定式化する細胞行動力学」分担
- 飯間 信：RIMS共同研究（グループ型A）「生物流体力学と生物運動」代表
- 本田直樹：科学研究費助成事業・学術変革領域研究（B）総括班「あいまい環境に対峙する脳・生命体の情報獲得戦略の解明」分担
- 本田直樹：科学研究費助成事業・学術変革領域研究（B）計画班「新自由エネルギー原理の確

立」代表

- 本田直樹：AMED 脳とこころの研究推進プログラム（領域横断的かつ萌芽的脳研究プロジェクト）「光学的膜電位計測を応用した神経ネットワーク解析技術の開発」分担
- 本田直樹：AMED 脳とこころの研究推進プログラム（領域横断的かつ萌芽的脳研究プロジェクト）「数理モデルに基づいたニューロモデュレーションによる前頭前野機能と自閉症状態への効果に関する研究開発」分担
- 本田直樹：AMED 脳とこころの研究推進プログラム（精神・神経疾患メカニズム解明プロジェクト）「精神疾患横断的なひきこもり病理における意思決定行動異常とその脳回路・分子ネットワークの解明」分担
- 本田直樹：科学研究費助成事業・基盤研究（B）「多細胞動態を司る支配方程式のデータ駆動的解読」代表
- 本田直樹：JST ムーンショット型研究開発事業「臓器連関の包括的理解に基づく認知症関連疾患の克服に向けて」分担（数理AI班統括）
- 本田直樹：ExCELLS連携研究「生体情報処理のデータ駆動的解読と数理モデリング」代表
- 矢田祐一郎：科学研究費助成事業・若手研究「脆弱X症候群モデル神経細胞における活動パターンの多様性とその応用」代表
- 楯 真一：科学研究費補助金 基盤B「メンブレンレスオルガネラの細胞内構造ダイナミクス解析技術の開発」代表
- 楯 真一：科学研究費補助金 基盤C「酵素反応のボトルネックを探る：反応経路サンプリングによる計算と実験による検証」分担
- 安田恭大：科学研究費助成事業・若手研究「神経変性疾患に見られる細胞質内タンパク質凝集による RNA 動態制御異常の解析」代表
- 安田恭大：「生命の彩」ALS 研究助成基金「ALS 関連タンパク質凝集を緩和する新規候補タンパク質群の病態への関わりとその分子機構解明」代表
- 安田恭大：加藤記念バイオサイエンス振興財団 加藤記念研究助成メディカルサイエンス分野「ストレス顆粒の純粹単離オミックス解析を用いたがん細胞化学治療抵抗性獲得機構の解明」代表
- 中田 聡：科学研究費助成事業・基盤研究（B）一般「時空間発展する自己駆動体の構築」代表
- 中田 聡：科学研究費助成事業・基盤研究（B）「社会性昆虫の集団的機能発現機構に関する実験・理論・データ解析からの融合研究」分担
- 中田 聡：科学研究費助成事業・基盤研究（B）「自己駆動体の集団運動に対する数理モデリングと数理解析」分担
- 中田 聡：物質・デバイス領域共同研究拠点「非平衡下で時空間発展する自己駆動体の構築」（20221004）代表
- 中田 聡：「リン脂質膜に及ぼす糖分子などの作用の研究」株式会社資生堂 代表
- 松尾宗征：積水化学自然に学ぶものづくり研究助成（基礎研究部門）「生物の細胞内液-液相分離に学ぶ自己組織化するソフトマテリアルの創製」代表
- 松尾宗征：中部科学技術センター学術・みらい助成（最優秀提案）「新規ドラッグデリバリーキャリアに応用可能な自己増殖するペプチド液滴の創製」代表
- 松尾宗征：堀科学芸術振興財団研究助成（第3部理学）「超分子化学で迫る生命起源：自己増殖するコアセルベート液滴の創成」代表

松尾宗征：科学研究費助成事業・挑戦的研究（萌芽）「自己増殖液滴による生命起源仮説の統合」分担

松尾宗征：自然科学研究機構 アストロバイオロジーセンタープロジェクト研究「増殖する相分離液滴を応用したユニバーサルな生命起源の実証」代表

山本 卓：JST・共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）「広島から世界最先端のバイオエコノミー社会を実現するBio×Digital Transformation（バイオDX）産学共創拠点」代表

山本 卓：JST・共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）スタートアップ創出/成長の促進支援, 代表

山本 卓：JST・A-step本格型「日本市場に受け入れられやすいゲノム編集育種法の開発」代表

山本 卓：日本医療研究開発機構（AMED）・医療研究開発革新基盤創成事業（CiCLE）「NY-ESO-1特異的高機能ゲノム編集T細胞の製造基盤技術の確立」分担

山本 卓：AMED, B型肝炎創薬実用化等研究事業「高効率感染細胞系と長期持続肝炎マウスモデルを用いたHBV排除への創薬研究」分担

山本 卓：NEDO, グリーンイノベーション基金「光合成によるCO₂直接利用を基盤とした日本発グローバル産業構築」分担

山本 卓：科学研究費助成事業・基盤研究（A）「糖鎖応答B細胞による癌免疫回避機構の解明と制御法の開発」分担

坂本尚昭：科学研究費助成事業・基盤研究（C）「ゲノム編集を利用した非コードDNAによるインスレーター機能の解析」代表

坂本尚昭：科学研究費助成事業・基盤研究（C）「非コードDNAをコアとする核内構造体による転写制御のライブ観察駆動型数理研究」分担

佐久間哲史：科学研究費助成事業・基盤研究（C）「マルチクラスCRISPRによる多重・大規模かつ高精細なゲノム編集技術の開発」代表

佐久間哲史：科学研究費助成事業・基盤研究（C）「マウスin vivo エピゲノム編集による焦点性てんかん発症機序の解明」分担

佐久間哲史：科学研究費助成事業・基盤研究（B）「オルガノイドを用いた肺大細胞神経内分泌癌の分子病態および発癌メカニズムの解明」分担

佐久間哲史：日本医療研究開発機構（AMED）・医療研究開発革新基盤創成事業（CiCLE）「NY-ESO-1特異的高機能ゲノム編集T細胞の製造基盤技術の確立」分担

佐久間哲史：JST・共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）「広島から世界最先端のバイオエコノミー社会を実現するBio×Digital Transformation（バイオDX）産学共創拠点」分担

佐久間哲史：NIH・Vision Research Grant「A two-pronged approach to generating novel models of photoreceptor degeneration for regenerative cell therapy」分担

佐久間哲史：理研-広大 科学技術ハブ共同研究プログラム「植物ヌクレオソーム再構成系を用いたゲノム編集効率に関わるエピゲノム制御因子の探索」共同代表

坂本 敦：科学研究費助成事業・基盤研究（C）「オルガネラ動態が駆動するアブシシン酸の迅速生成機構の解明と膜交通モデルの検証」代表

坂本 敦：共同研究費「藻類生理学研究」代表（マツダ株式会社）

坂本 敦：JST・共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）「広島から世界最先端のバイオエコノミー社会を実現するBio×Digital Transformation（バイオDX）産学共創拠点」分担

島田裕士：科学研究費助成事業・基盤研究（B）「二酸化炭素固定化酵素Rubiscoの酸化失活・分解の生理生態学的意義の再定義」代表

島田裕士：科学研究費助成事業・挑戦的研究（萌芽）「光合成を標的としたケミカルバイオロジ
ーによる植物成長促進剤の開発研究」代表

島田裕士：共同研究費「光合成活性促進技術の研究」代表（太平電業株式会社）

高橋美佐：科学研究費助成事業・基盤研究（C）「二酸化窒素による転写制御因子の翻訳後修飾を
介した植物成長制御機構の解明」代表

岡崎久美子：共同研究費「藻類生理学研究」分担（マツダ株式会社）

清水直登：科学研究費助成事業・若手研究「MRE11の新機能に着目したMRNの動的構造解析」
代表

清水直登：公益財団法人 放射線影響協会・研究奨励助成「放射線が誘発するDNA二本鎖切断の修
復中間体解消機構の解明」代表

津田雅貴：公益財団法人 コーセーコスメトロジー研究財団・コスメトロジー研究助成「新規変異
評価システムを用いた長波長の紫外線(UVA)による突然変異誘発機構の解明」代表

津田雅貴：土谷記念医学振興基金・助成金「重粒子線治療の効果向上を目指した腫瘍移植モデルに
基づくゲノム損傷修復機構の解明」代表

津田雅貴：公益財団法人 小柳財団・研究助成「皮膚がん予防法確立に向けた新規変異評価システ
ムを駆使した突然変異誘発機構の解明」代表

津田雅貴：公益財団法人 アサヒグループ学術振興財団・学術研究助成「アルコール代謝によって
誘発するDNA-タンパク質複合体の解毒機構の解明」代表

津田雅貴：公益財団法人 ライフサイエンス振興財団・研究開発助成「TDPを標的としたがん治療
法の開発を目指した新規ゲノム修復機構の解明」代表

津田雅貴：公益財団法人 不二たん白振興財団・研究助成（若手研究者枠）「大豆イソフラボンによ
る乳がん卵巣がん予防機構の解明」代表

津田雅貴：高橋産業経済研究財団・研究助成「ウニおよびカエルの初期発生に及ぼす放射性物質汚
染の影響評価」代表

津田雅貴：のぞみH基金・がん医療研究推進助成「TDPを標的とした新規がん治療法確立に向け
た、ブレオマイシン耐性機構の解明」代表

津田雅貴：一般財団法人 リディアオリリー記念ピアス皮膚科学振興財団・公募課題研究助成「皮
膚がん予防を可能にする新規変異評価システムを用いた突然変異誘発機構の解明」代表

津田雅貴：科学研究費助成事業・国際共同研究加速基金「革新的ガン治療に向けた遺伝子シナジ
ー解明のための国際共同研究ネットワーク」分担

津田雅貴：科学研究費助成事業・基盤研究(C)「放射線類似作用物質が誘発するDNA二本鎖切断
の新規な修復機構」代表

1-4-5 学界ならびに社会での活動

栗津暁紀：物性研究地方編集委員

栗津暁紀：定量生物学の会第10回年会：企画・運営委員

藤井雅史：定量生物学の会第10回年会：企画・運営委員

飯間 信：エアロ・アクアバイオメカニズム学会 幹事

飯間 信：日本流体力学会中四国九州支部会 幹事

飯間 信：日本流体力学会 理事

飯間 信：Journal of the Physical Society of Japan 編集委員

飯間 信：Hiroshima Mathematical Journal 編集委員
本田直樹：京都大学生命科学・特命教授
本田直樹：生命創成探究センター・客員教授
本田直樹：名古屋大学理学研究科・客員教授
本田直樹：Frontier in Physiology 誌 Guest Editor
本田直樹：定量生物学の会第10回年会：企画・運営委員
藤原好恒：日本磁気科学会 理事
藤原好恒：第15回日本磁気科学会年会 実行委員
中田 聡：Gordon Research Conference, “Oscillations and Dynamic Instabilities in Chemical Systems”,
Chair
中田 聡：北方民族大学 客員教授
中田 聡：コロイドおよび界面化学討論会 実行委員
中田 聡：西日本非線形科学研究会 世話人
山本 卓：日本ゲノム編集学会, 副会長
山本 卓：日本学術会議, 連携会員
山本 卓：日本学術会議, 遺伝学分科会・幹事
山本 卓：バイオDX推進機構, 代表理事
山本 卓：広島バイオテクノロジー推進協議会, 理事
山本 卓：Mary Ann Liebert 出版・CRISPR Journal 誌 Editorial Board Member (2017年～)
山本 卓：Elsevier 出版・Gene and Genome Editing 誌 Executive Editor (2021年～)
山本 卓：ナショナルバイオリソース事業ネットアイツメガエル運営委員会委員
山本 卓：熊本大学生命資源研究・教育センター客員教授
山本 卓：鳥取大学染色体工学センター客員教授
山本 卓：東京医科歯科大学非常勤講師
山本 卓：山口大学医学部非常勤講師
坂本尚昭：日本ゲノム編集学会, 会計幹事
坂本尚昭：日本ゲノム編集学会, 広報委員
佐久間哲史：Nature Publishing Group・Scientific Reports誌 Editorial Board Member
佐久間哲史：MDPI・Cells誌 Editorial Board Member
佐久間哲史：MDPI・Cells誌 Special Issue Editor
佐久間哲史：文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術予測センター
科学技術専門家ネットワーク 専門調査員
佐久間哲史：日本ゲノム編集学会 第8回大会 準備委員
佐久間哲史：日本ゲノム編集学会, 理事
佐久間哲史：日本ゲノム編集学会, 教育実習委員長
佐久間哲史：日本ゲノム編集学会 第8回ゲノム編集講習会 講師
中坪(光永)敬子：日本動物学会第11期男女共同参画委員会, 委員
坂本 敦：国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 生物系特定産業技術研究支援セン
ター, 「オープンイノベーション研究・実用化推進事業」 評議委員
津田雅貴：放射線医学総合研究所共同利用研究員

○産学官連携実績

非線形数理学研究グループ

- ・ 理化学研究所広島大学共同研究拠点における、理化学研究所ほかとの共同研究推進自己組織化学グループ

データ駆動生物学研究グループ

- ・ トヨタ自動車-京都大学におけるモビリティ基盤数理との共同研究推進

自己組織化学グループ

- ・ 中田 聡, (株)資生堂との共同研究

分子遺伝学研究グループ

- ・ 山本 卓, (株)マツダ：次世代バイオ燃料のための藻類でのゲノム編集技術開発
- ・ 山本 卓, (株)凸版印刷：ゲノム編集の効率化に関するシステム構築
- ・ 山本 卓, (株)小林製薬：ゲノム編集技術に関する研究
- ・ 山本 卓・坂本尚昭, リージョナルフィッシュ(株)：ゲノム編集を用いた海産生物での遺伝子改変技術の開発
- ・ 山本 卓・栗田朋和, (株)ダイセル：ゲノム編集技術に関する研究
- ・ 山本 卓・佐久間哲史, (株)VC Gene Therapy：ゲノム編集を用いた遺伝子治療技術の開発
- ・ 坂本尚昭・山本 卓, (株)FOOD & LIFE COMPANIES：ウニの品種改良（育種）に関する研究
- ・ 佐久間哲史, 住友化学(株)：ゲノム編集技術に関する研究

分子形質発現学

- ・ 坂本 敦, 岡崎久美子：次世代自動車エネルギー共同研究講座・藻類エネルギー創成研究室を継続（マツダ株式会社との共同研究講座）

1-5 その他特記事項

大西 勇：Youtubeにて講義の様子を公開

<https://www.youtube.com/channel/UCjSunsEjBrfkZP0IdXW62EA>

大西 勇：講義内容の一部をnoteサイトに保存、いずれ書籍化の予定

山下博士, 飯間 信：日本流体力学会「注目研究in2022」選出および学会誌「ながれ」（2022DEC. 第41巻No.6）表紙用写真の提供

藤原好恒：広島大学総合博物館のニューズレター 広島大学総合博物館のニューズレター HUM-HUM Vol.14・15のフォトアルバム@キャンパス用の原稿および写真

藤原好恒, 藤原昌夫：広島化学同窓会松浦賞, 受賞題目：高磁気勾配型超伝導磁石を利用した磁気科学研究. 2022年5月31日

山本 卓：JSPS卓越大学院プログラム「ゲノム編集先端人材育成プログラム」プログラムコーディネーター

山本 卓：広島大学ゲノム編集イノベーションセンター長

山本 卓：プラチナバイオ株式会社, CTO

坂本尚昭：JSPS卓越大学院プログラム「ゲノム編集先端人材育成プログラム」教育委員

佐久間哲史：プラチナバイオ株式会社, 科学技術顧問

佐久間哲史：広島大学の特に優れた研究を行う若手教員（DR：Distinguished Researcher）

佐久間哲史：広島大学組換えDNA実験安全委員会委員

佐久間哲史：広島大学ゲノム編集イノベーションセンター運営委員会委員

佐久間哲史：Research.com「Rising Stars of Science World Ranking 2022」国内1位

中坪(光永)敬子：第20回男女共同参画学協会連絡会シンポジウム，東京大学竹田先端知ビル武田ホール&オンライン開催，2022年10月8日，「広島大学の女性活躍促進の取組」ポスター発表

坂本 敦：広島大学自然科学研究支援開発センター総合実験支援・研究部門会議委員

○特許取得

山本 卓，佐久間哲史：国内取得2件，外国取得3件

○特許出願

藤原好恒，針田 光：国内特許，特許第7187014号，発明の名称：麹菌を用いた糖化酵素およびタンパク質分解酵素の生産方法，出願番号：特願2018-180652，出願日：2018年9月26日，特許原簿への登録日：2022年12月2日

山本 卓，佐久間哲史：国内出願2件，PCT出願1件，国内移行1件，外国出願9件，外国移行3件