

VI 数理分子生命理学専攻

1 数理分子生命理学専攻

1-1 専攻の理念と目標

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 専攻の組織と運営

【1】数理分子生命理学専攻の組織

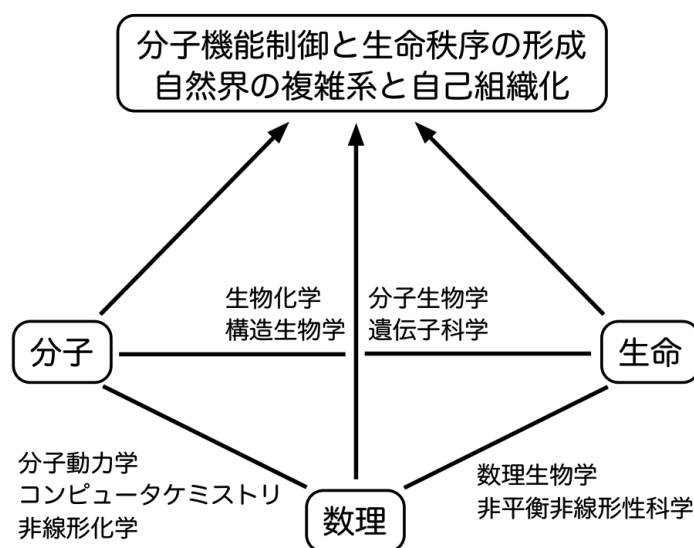
数理分子生命理学専攻の概要

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。本専攻は生物系、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。学生定員は博士課程前期23名、後期課程11名である。本専攻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。

数理分子生命理学専攻概念図



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の構築をもその射程とする。

【2】数理分子生命理学専攻の運営

数理分子生命理学専攻の運営は、数理分子生命理学専攻長を中心に行われている。

平成29年度数理分子生命理学専攻長 西森 拓

また、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。平成29年度の各種委員会の委員一覧を次にあげる。

・数理分子生命理学専攻内の各種委員会

委員会名	平成29年度
三系代表者会議	西森, 中田, 山本
就職担当	泉(9月迄)/山本(10月以降)
HP委員	○栗津, 富樫, 藤原(昌), 高橋
パンフレット委員	○李, 芦田, 中坪
教務	○坂本(尚), 片柳, 李
庶務・会計	栗津
チューター	西森, 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	平成29年度
研究科代議委員会	西森
人事交流委員会	西森
安全衛生委員会(衛生管理者)	藤原(昌)
評価委員会	片柳, 坂本(敦)
広報委員会	島田
地区防災対策委員会	西森
教育交流委員会	選出せず
大学院委員会	坂元
情報セキュリティ委員会	小林
将来構想検討WG	選出せず

1-2-1 教職員

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。平成29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), 富樫 祐一 (准教授)
現象数理学研究グループ : 西森 拓 (教授), 栗津 暁紀 (准教授), 入江 治行 (准教授),
白石 允梓 (特任助教)
複雑系数数理学研究グループ : 小林 亮 (教授), 飯間 信 (准教授), 李 聖林 (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)
吉村 優一 (助教)
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)
生物化学研究グループ : 泉 俊輔 (教授), 芦田 嘉之 (助教), 七種 和美 (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), 中坪 (光永) 敬子 (助教),
細羽 康介 (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 : 井出 博 (教授), 中野 敏彰 (助教), 津田 雅貴 (助教)

<数理分子生命理学講座専攻事務>

- 濱中 かおり (契約一般職員), 豊田 紀子 (契約一般職員), 富士井 里奈 (契約一般職員)

<平成29年度の非常勤講師>

- 寺東 宏明 (佐賀大学総合分析実験センター・准教授)「遺伝子化学 I」
山口 智彦 (明治大学 研究・知財戦略機構・特任教授)「自己組織化概論」
森下 喜弘 (国立研究開発法人理化学研究所・ユニットリーダー)「発現現象の定量と数理」
入江 一浩 (京都大学大学院農学研究科・教授), 村上 一馬 (京都大学大学院農学研究科・准教授)「天然物有機化学 I」
西川 正俊 (法政大学生命科学部・助教)「細胞骨格の数理」

1-2-2 教員の異動

平成29年度

- 平成29年4月1日 富樫 祐一 (非線形数理学 准教授) 異動
平成29年4月1日 李 聖林 (複雑系数数理学 准教授) 異動
平成29年4月1日 岡崎 久美子 (共同研究講座 助教) 異動
平成29年4月1日 吉村 優一 (分子生物物理学 助教) 着任
平成29年4月1日 白石 允梓 (現象数理学 特任助教) 着任
平成30年2月1日 津田 雅貴 (遺伝子化学 助教) 着任
平成30年2月1日 細羽 康介 (分子遺伝学 助教) 着任

1-3 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としている。このように学際的な特色を持つ本専攻では、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

・平成29年度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
平成29年度生	58 (11) [0 (0)] <0 (0)>	17 (2) [1 (0)] <2 (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

・平成29年度のチューター

	博士課程前期	博士課程後期
平成29年度生	西森, 高橋	西森, 高橋

・平成29年度数理分子生命理学専攻授業科目履修表

授 業 科 目		博士課程前期								担 当 教 員
		1 年次				2 年次				
		1		2		3		4		
		単 位	時 間	単 位	時 間	単 位	時 間	単 位	時 間	
必 修	数理計算理学概論	2	2							栗津, 富樫
	生命理学概論	2	2							山本, 中田, 井出, 片柳, 藤原(好), 坂本(尚), 坂本(敦), 泉, 島田, 楯
	数理分子生命理学セミナー	1	2	1	2					全教員
	数理分子生命理学特別研究	2	6	2	6	2	6	2	6	各教員
選 択	現象数理学			2	2					西森, 入江
	非線形数理学			2	2					大西
	計算数理特論			2	2					水町
	複雑系数理学	2	2							小林
	数理生物学			2	2					李
	応用数理 I	2	2							入江
	応用数理 II			2	2					飯間
	分子遺伝学			2	2					開講しない
	ゲノミクス			2	2					山本, 坂本(尚), 鈴木, 佐久間
	分子形質発現学 I			2	2					坂本(敦), 島田
	分子形質発現学 II			2	2					開講しない
	遺伝子化学 I			2	2					寺東(佐賀大学): 後期集中
	遺伝子化学 II			2	2					開講しない
	分子生物物理学	2	2							開講しない
	プロテオミクス	2	2							片柳
	プロテオミクス実験法・同実習	2	2							泉, 片柳: 夏期集中
	生物化学 I			2	2					泉
	生物化学 II	2	2							開講しない
	自己組織化学 I			2	2					中田
	自己組織化学 II	2	2							開講しない
バイオインフォマティクス	2	2							泉, 七種: 夏期集中	
科学英語	2	2							楯, 吉村	
扱	現象数理学セミナー	1	2	1	2	1	2	1	2	西森, 栗津, 入江
	非線形数理学セミナー	1	2	1	2	1	2	1	2	坂元, 大西, 富樫
	複雑系数理学セミナー	1	2	1	2	1	2	1	2	小林, 飯間, 李
	自己組織化学セミナー	1	2	1	2	1	2	1	2	中田, 藤原(好), 藤原(昌)
	分子遺伝学セミナー	1	2	1	2	1	2	1	2	山本, 坂本(尚), 中坪, 鈴木, 佐久間
	分子形質発現学セミナー	1	2	1	2	1	2	1	2	坂本(敦), 島田, 高橋, 岡崎
	遺伝子化学セミナー	1	2	1	2	1	2	1	2	井出, 中野
	分子生物物理学セミナー	1	2	1	2	1	2	1	2	楯, 片柳, 大前, 吉村
	生物化学セミナー	1	2	1	2	1	2	1	2	泉, 芦田, 七種
	グローバル数理分子生命 理学演習	←1→								専攻長

・平成29年度数理分子生命理学専攻開講授業科目

授 業 科 目	授業のキーワード（※開講最新年度のものを記載）
数理計算理学概論	数理生命科学, 数理模型, 細胞の分子機構, 細胞の理論生物学
生命理学概論	生命現象, 現象論, 分子論
数理分子生命理学セミナー	数理生命科学, 最新の研究成果, 質疑, 討論
数理分子生命理学特別研究	問題策定, 討論, 研究, 発表
現象数理学	現象の模型化, 非線形非平衡系, 統計力学, 力学系
非線形数理学	数理生命科学, 非線形非平衡系の数理科学, 反応拡散系, 応用力学系, 数理モデル, 数理生物物理, 数理生物
計算数理特論	数値解法, 数理モデル
複雑系数理学	非線形動力学, 力学系, モデリング
数理生物学	数理生物学, 数理モデリング, 数理モデル解析
応用数理Ⅱ	流体力学
分子遺伝学	遺伝子, ゲノム, 転写, 翻訳
分子形質発現学Ⅰ	形質発現, 遺伝子機能, 環境応答, 遺伝子組換え
遺伝子化学Ⅰ	遺伝子化学, DNA修復, DNA複製
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	プロテオミクス, タンパク質, 質量分析法, X線構造解析
生物化学Ⅰ	酵素化学, 生体触媒化学, 生体機能化学
自己組織化学Ⅰ	自己組織化学, 非線形科学, 振動現象, 膜界面の非線形性
科学英語	英語論文の書き方
知的財産権概論	知的財産, 産業財産権, 特許, 実用新案, 意匠, 商標, 著作権
技術経営概論	技術経営, 技術戦略, 特許戦略, 技術移転, 産学連携, ベンチャービジネス, 財務, 会計, 倫理
現象数理学セミナー	数理生命科学, 最新の研究成果, 質疑, 討論
非線形数理学セミナー	非線形解析, 力学系, 数理生命科学, 非線形非平衡系の科学
複雑系数理学セミナー	非平衡系, 複雑系, 生命系
応用数理セミナー	微分方程式, 複雑系
分子遺伝学セミナー	発生, 進化, 遺伝子の発現調節
分子形質発現学セミナー	植物サイエンス, 形質発現, 遺伝子機能, 環境応答, 遺伝子組換え
遺伝子化学セミナー	遺伝子化学, DNA修復, 突然変異
分子生物物理学セミナー	生体高分子構造, 機能, 動的構造特性
生物化学セミナー	生体機能化学, 酵素化学, 植物細胞化学, 生体触媒, 生体防御
自己組織化学セミナー	物理化学, 自己組織化学, 非平衡系, 磁気科学
ゲノム情報学	ゲノム配列, 遺伝子発現, 遺伝子機能, タンパク質相互作用
ゲノミクス	遺伝子, ゲノム, 転写, 翻訳

・各研究グループの在籍学生数

平成29年度

研究グループ名	M 1	M 2	D 1	D 2	D 3	D +
数理計算理学講座	11	12	1	1	2	0
非線形数理学	0	1	0	1	0	0
現象数理学	7	8	1	0	2	0
複雑系数理学	4	3	0	0	0	0
生命理学講座	18	16	5	4	2	0
分子生物物理学	2	5	2	0	0	1
自己組織化学	4	4	0	1	0	0
生物化学	1	0	0	0	0	0
分子遺伝学	6	3	3	2	2	0
分子形質発現学	1	1	0	0	1	0
遺伝子化学	4	3	0	0	1	0
計	29	28	6	5	5	0

・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
29年度	30	4	3	5	3	8	2	25	5	0

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 33件

博士課程後期の学生が共同研究者の発表件数 23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 9件

博士課程後期の学生が共同研究者の発表件数 12件

1-3-5 修士論文発表実績

・平成29年度修士学位授与

発表者 論文題目 指導教員名を記す。

平成29年度

1. 伊藤 慎一郎	天然変性領域を介した転写共役因子と核内受容体のタンパク質間相互作用解析	楯 真一
2. 井上 涼平	過渡的なドメイン間相互作用が形成するプロリン異性化酵素Pin1の動的機能制御機構の解明	楯 真一
3. 上田 和也	TRAF6の二量体化能と機能との相関解析	楯 真一
4. 梅原 康平	HSP70基質結合ドメインにおける構造機能制御機構の解明	楯 真一
5. 垣内 大志	放射線が誘発するクラスターDNA損傷の性状解析と生物影響	井出 博
6. 春日 雅裕	強磁場重力制御環境における麴菌のストレス応答	藤原 好恒
7. 門田 莉歩	アリの採餌行動の数値モデルとその解析	西森 拓
8. 亀田 健	分子動力学計算を用いたヌクレオソーム構造の安定性に対する各コアヒストンの寄与の解析	栗津 暁紀
9. 萱原 克彦	表面張力差を駆動力とし水面上を滑走する自己駆動体の非線形現象	中田 聡
10. 黒瀬 友太	ウニ初期胚における左右性決定メカニズムの解析	栗津 暁紀
11. 郡島 遥	振動運動する樟脳船の周期に関する溶解・拡散依存性	中田 聡
12. 佐藤 将人	バフンウニ初期発生におけるテロメア長及びテロメア関連因子の解析	坂本 尚昭
13. ZHAO YAN	Analysis of Fragile X-associated Tremor/Ataxia Syndrome Pathology by Simulating Secondary Structure Formation in CGG Repeat R-loop and mRNA (Fragile X-associated Tremor 及び Ataxia Syndrome 病態に対する CGG Repeat 配列の R-loop 及び mRNA の2次構造形成シミュレーションによる解析)	栗津 暁紀

14. 鈴木 沙弥香	網羅的解析による酵母クロマチン動態の機能の解明	楯 真一
15. 清家 大雅	サリチル酸エチル油滴の集団運動に関するモデリングと実験	西森 拓
16. 高橋 孝治	ゲノム編集を利用した遺伝子ノックインにおけるドナープラスミドのサイズ制限の解消	山本 卓
17. 西村 夕紀	ピロール-イミダゾール-ポリアミドを連結したアルキル化剤が誘発するDNA損傷の修復機構と塩基配列特異性	井出 博
18. 野村 美生	ポリオール系分子の構造に依存したリン脂質分子膜の応答と分光学及び熱測定によるメカニズムの解明	中田 聡
19. 平賀 隆寛	コウモリのエコロケーションによる障害物定位と飛行経路決定の数理モデル	小林 亮
20. 藤井 翔太	ムカデ歩行の数理モデル	小林 亮
21. 藤尾 昭弘	細胞極性モデルにおけるチューリング不安定化	坂元 国望
22. 松坂 智幸	酸化剤が誘発するDNA-タンパク質クロスリンク損傷の解析	井出 博
23. 山田 稔大	孤立波伝搬による微生物遊泳機構の流体力学的解析	飯間 信
24. 山本 貴柁	染色体力学モデルによる核内構造形成およびDNA損傷修復動態の考察	栗津 暁紀
25. 渡辺 崇人	格子ボルツマン法を用いた一方向定常流下での砂丘ダイナミクスの解析	西森 拓
26. 國井 厚志	新規人工転写活性化システムの構築とその使用によるがん抑制遺伝子 CDH1 の発現誘導	山本 卓

1-3-6 博士学位

授与年月日を〔 〕内に記す。

・平成29年度学位授与

田邊 章洋〔平成30年3月23日〕(甲)

Numerical study for granular splash and force propagation caused by single granular impact onto granular bed

(粉体衝突により引き起こされるスプラッシュと応力伝播に関する数値的研究)

主査：西森 拓 教授

副査：小林 亮 教授, 中田 聡 教授, 早川 尚男 教授 (京都大学), 栗津 暁紀 准教授

重田 美津紀〔平成30年3月23日〕(甲)

Functional analysis of autophagy-related genes using CRISPR-Cas9 during metamorphosis of *Xenopus tropicalis*

(ネッタイツメガエルの変態過程におけるCRISPR-Cas9を用いたオートファジー関連遺伝子の機能解析)

主査：山本 卓 教授

副査：井出 博 教授, 坂本 敦 教授, 小原 政信 教授 (附属理学融合教育研究センター)

坂根 祐人〔平成30年3月23日〕(甲)

Functional analysis of thyroid hormone receptor beta in *Xenopus tropicalis* using genome editing technology

(ネッタイツメガエルにおけるゲノム編集技術を用いた甲状腺ホルモン受容体 β の機能解析)

主査：山本 卓 教授

副査：井出 博 教授, 坂本 敦 教授, 坂本 尚昭 准教授

1-3-7 TAの実績

【1】ティーチング・アシスタント

平成29年度のTA

氏名	所属研究グループ	学年
亀田 健	現象数理学	M2
平賀 隆寛	複雑系数理学	M2
田邊 章洋	現象数理学	D3
門田 莉歩	現象数理学	M2
山中 治	現象数理学	D3
下東 修	現象数理学	M1

1-3-8 大学院教育の国際化

数理分子生命理学専攻では、必須科目である「数理分子生命理学セミナー」の中に、外国人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 専攻の研究活動

1-4-1 研究活動の概要

・数理分子生命理学セミナー

平成29年度

第1回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年4月19日(水)14：35-

場所：理学部E209講義室

講師：新海 創也 先生（広島大学大学院理学研究科 数理分子生命理学専攻・研究員）

演題：生きている状態のクロマチンドメイン構造を数理で理解し活写する

第2回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年4月26日(水)14：35-

場所：理学部E209講義室

講師：安藤 匠，入江 康崇，上山 拓哉（本専攻M1）

演題：学部のとときにやったこと

第3回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年5月10日(水)14：35-

場所：理学部E209講義室

講師：江川 和幹，小川 美咲，杉山 文香（本専攻M1）

演題：学部のとときにやったこと

第4回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年5月17日(水)14：35-

場所：理学部E209講義室

講師1：Nagisa Matsumoto（Creighton University Class of 2019, College of Arts and Sciences）

演題：Undergraduate College Life in America

講師2：Reece Mitsuyasu（University of Portland Class of 2019, College of Arts and Sciences）

演題：Undergraduate College Life in America

第5回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年5月24日(火)16：20-

場所：理学部E209講義室

講師：河合 美於，久世 雅和，國井 厚志（本専攻M1）

演題：学部のとときにやったこと

第6回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年5月31日(水)14：35-

場所：理学部E209講義室

講師：桑原 直子，下東 修，金本 僚太（本専攻M1）

演題：学部のとときにやったこと

第7回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年6月7日(水)14:35-

場所：理学部E209講義室

講師：高尾 和孝, 田村 佳織, 田村 孝平 (本専攻M1)

演題：学部のとときにやったこと

第8回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年6月14日(水)14:35-

場所：理学部E209講義室

講師：中尾 優大, 中嶋 直大, 橋口 雄飛 (本専攻M1)

演題：学部のとときにやったこと

第9回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年6月21日(金)14:35-

場所：理学部E209講義室

講師：秦 祐喜, 林 紗弥香, 林田 薫明 (本専攻M1)

演題：学部のとときにやったこと

第10回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年6月28日(水)14:35-

場所：理学部E209講義室

講師：西村 善文 先生 (横浜市立大学 学長補佐・特任教授)

演題：クロマチン関連タンパク質による紐様認識の構造生物学

第11回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年7月5日(水)14:35-

場所：理学部E209講義室

講師：Oliver Steinbock 教授 (Florida State University, USA)

演題：Self-organization and complexity: The origin of macroscopic order from microscopic processes

第12回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年7月12日(水)14:35-

場所：理学部E209講義室

講師：西川 正俊 先生 (法政大学生命科学部・助教)

演題：細胞表層の安定性と不安定性：収縮力によるパターン形成とその制御

第13回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年7月19日(水)14:35-

場所：理学部E209講義室

講師：彦坂 諭志, 細川 誠司, 松島 佑樹 (本専攻M1)

演題：学部のとときにやったこと

第14回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年7月26日(水)14：35-

場所：理学部E209講義室

講師：村上 智威, 本常 友章, 諸井 桂之 (本専攻M1)

演題：学部のとときにやったこと

第15回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年8月2日(水)14：35-

場所：理学部E209講義室

講師：矢野 晃生, 吉山 諒, ZHAO YAN (本専攻M1, M2)

演題：学部のとときにやったこと

第16回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年10月4日(水)14：35-

場所：理学部E211講義室

講師：齋藤 勝和 先生 (広島大学大学院理学研究科 数理分子生命理学専攻・研究員)

演題：シアノバクテリアの翻訳制御機構に関する研究

第17回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年10月11日(金)14：35-

場所：理学部E211講義室

講師：川寄 亮祐 (広島大学大学院理学研究科 数理分子生命理学専攻・D1)

演題：天然変性タンパク質の構造機能解析

第18回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年10月18日(水) 14：35-

場所：理学部E211講義室

講師：針田 光 (広島大学大学院理学研究科 数理分子生命理学専攻・D2)

演題：糸状菌の成長に対する光と磁場効果

第19回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年10月25日(火) 12：50-

場所：理学部E211講義室

講師：田邊 章洋 (広島大学大学院理学研究科 数理分子生命理学専攻・D3)

演題：粉体の流れと偏析現象

第20回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年11月15日(水) 14：35-

場所：理学部E211講義室

講師：白石 允梓 先生 (広島大学大学院理学研究科 数理分子生命理学専攻・特任助教)

演題：群れの数理的研究

第21回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年11月22日(水) 14:35-

場所：理学部E211講義室

講師：山口 智彦 先生 (明治大学 研究・知財戦略機構, 特任教授)

演題：創発とBZ反応

第22回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年11月29日(水) 14:35-

場所：理学部E211講義室

講師：佐藤 陽子 先生 (東亜大学 医療学部, 教授)

演題：哺乳類の精子形成過程解析の試み

第23回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年12月13日(水) 16:20-

場所：理学部E211講義室

講師：Kimmo Kaski先生 (Aalto University School of Science, Finland Wolfson College & CABDyN Complexity Center, Said Business School, Oxford University, UK Complexity Science Hub Vienna, Austria)

演題：Social Physics: Data-Driven Discovery of Human Connectome

第24回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年12月20日(水) 14:35-

場所：理学部E211講義室

講師：三谷 幸之介 先生 (埼玉医科大学ゲノム医学研究センター遺伝子治療部門)

演題：遺伝子治療の復活とそれを支えるベクター技術

第25回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成30年1月10日(水) 14:35-

場所：理学部E211講義室

講師：板橋 岳志 先生 (理化学研究所 生命システム研究センター 広島大学共同研究拠点 細胞場構造研究ユニット・研究員)

演題：実際にいじって理解し、操る、細胞分裂

第26回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成30年1月17日(水)14:35-

場所：理学部E211講義室

講師：岩根 敦子 先生 (理化学研究所 生命システム研究センター 広島大学共同研究拠点 細胞場構造研究ユニット・ユニットリーダー)

演題：今まで見えなかった細胞超微細構造のラビリンスを探検できたら面白い

第27回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成30年1月24(水)14：35-

場所：理学部E211講義室

講師1：草場 信 先生（理学研究科・教授）

演題：高等植物におけるクロロフィル分解制御制御の分子遺伝学

講師2：大村 尚 先生（生物圏科学研究科・准教授）

演題：植食性昆虫の寄主選択～チョウの産卵行動と植物化学成分

第28回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成30年1月31日(水)14：35-

場所：理学部E211講義室

講師：飯田 泰久（元宇宙航空研究開発機構JAXA研究員，本専攻D1）

演題：宇宙開発の現場～宇宙からの降雨観測ミッションを例にとって～

・研究論文・招待講演・特許出願等の総数

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	平成29年度
論文	69
著書	14
総説	15
国際会議	60
国内学会（招待・依頼・特別講演）	63
特許出願	5

・ R A の実績

平成29年度の R A

大学院生氏名	高宮 一徳	所属研究グループ名	現象数理学
学 年	D 1	指導教員	栗津 暁紀
研究プロジェクト名	多細胞生物形態形成理解に向けたケモメカニカルカップリング細胞モデルの構築		
研究の内容	様々に変化する環境下において多細胞生物は如何にその形態を形成・維持しうるのか？そのような問いに対する解答を、細胞内分子ネットワークから多細胞間の相互作用に至るマイクロマクロ階層横断的なプロセスを記述するモデルを構築し、その動態を考察する事で試みる。		

大学院生氏名	山中 治	所属研究グループ名	現象数理学
学 年	D 3	指導教員	西森 拓
研究プロジェクト名	数理モデリングと実データ解析の組み合わせによる諸現象の解明		
研究の内容	自然現象・生命現象・社会現象を数理モデル、実験データの組み合わせによって解明する。具体的な対象として、粉体のダイナミクス、社会性昆虫の集団的行動や自律的役分担のダイナミクスを扱う。プロジェクトを通じて、これらの現象から得られた実データを再現できる数理モデルを構成し、数理モデルの運用により各々の現象の基本メカニズムを明らかにする。		

大学院生氏名	川寄 亮祐	所属研究グループ名	分子生物物理学
学 年	D 1	指導教員	楯 真一
研究プロジェクト名	モジュラー型タンパク質の動的アロステリック効果による機能制御機構の解明		
研究の内容	アルツハイマー病発症の原因となるTauタンパク質はPro異性化酵素Pin1による構造変化によりリン酸化状態が制御される。Tauタンパク質は過剰リン酸化されると繊維状凝集体（老人斑）を形成し、認知症の発症につながる。正常細胞中では、Pin1を介して適切なTauタンパク質のリン酸化レベルが制御されているが、その分子機構は複雑なタンパク質状態間相互作用を介した複雑な過程であり十分に理解されていない。本研究プロジェクトでは、多重リン酸化部位をもつTauがもつPin1との相互作用を介した構造変化とリン酸化制御の間のクロストークの機構を解明する。		

大学院生氏名	田邊 章洋	所属研究グループ名	現象数理学
学 年	D 3	指導教員	西森 拓
研究プロジェクト名	数理モデリングと実データ解析の組み合わせによる諸現象の解明		
研究の内容	自然現象・生命現象・社会現象を数理モデル、実験データの組み合わせによって解明する。具体的な対象として、粉体のダイナミクス、社会性昆虫の集団的行動や自律的役分担のダイナミクスを扱う。プロジェクトを通じて、これらの現象から得られた実データを再現できる数理モデルを構成し、数理モデルの運用により各々の現象の基本メカニズムを明らかにする。		

大学院生氏名	針田 光	所属研究グループ名	自己組織化学
学 年	D 2	指導教員	藤原 好恒
研究プロジェクト名	光と磁場の環境因子に対する麹菌のストレス応答として、生長と代謝産物が受ける影響とそのメカニズムの解明		
研究の内容	<p>麹菌は日本国の国菌といわれ、古来より発酵・醸造分野において食糧や生活に必要な物質を得る目的で有効利用されてきている。そして、杜氏といった専門職があることからわかるように、麹菌の生長や代謝産物は麹菌が培養される温度や湿度といった環境因子に非常に鋭敏に反応し、コントロールが難しいことが知られている。ところが残念ながら、メジャーな環境因子である光や磁場の環境因子の影響はこれまで精査されてきていない。光は太陽光にて、磁場は永久磁石にてその影響を及ぼすことが可能であり、したがってそれら環境因子を維持するための余分なエネルギーを要しない。もしこれら環境因子が麹菌の生長や代謝産物に対して人類が恩恵を被ることができるような影響を及ぼすことができるとしたら、コストパフォーマンスとしてこれほど高効率なものはない。本プロジェクトでは、光と磁場の環境因子によって麹菌が受ける影響とその機序を解明することを目的とする。更に、この研究プロジェクトを通して未来の有望な若手研究者の育成も図りたい。</p>		

大学院生氏名	徐 徐	所属研究グループ名	遺伝子化学
学 年	D 3	指導教員	井出 博
研究プロジェクト名	DNA損傷の誘発と生物影響に関する研究		
研究の内容	<p>目的：様々な因子によりDNAに誘発される損傷を解析し、その生物影響と修復機構を明らかにする。</p> <p>内容：細胞の遺伝情報を担うDNAには、内因性及び外因性の因子により絶え間なく損傷が生成する。本研究では、<i>in vitro</i>のモデル系ならびに培養細胞を用いてDNAに誘発される損傷を同定し、これらの複製・転写に対する影響や修復機構を明らかにする。</p>		

大学院生氏名	LIU DAMING	所属研究グループ名	分子遺伝学
学 年	D 2	指導教員	坂本 尚昭
研究プロジェクト名	ウニの変態に関与する遺伝子のCRISPR-Cas9システムによる解析		
研究の内容	<p>ウニの初期発生に関与する遺伝子については、解析技術も確立されて盛んに解析されてきたが、プルテウス幼生期以降の後期発生に関与する遺伝子については解析が困難であった。本プロジェクトでは、近年急速に発展したゲノム編集技術を用いて、ウニの後期発生、とくに成体の体を形作る変態に関与する遺伝子の解析を行う。これにより、系統進化上新口動物の基部に位置し、左右相称から五放射相称へと特徴的な変化を示すウニの変態の分子機構を解明し、変態機構の進化と多様性の解明に貢献したい。</p>		

大学院生氏名	AMYOT ROMAIN	所属研究グループ名	非線形数理学
学 年	D 2	指導教員	富樫 祐一
研究プロジェクト名	複数のドメインからなる酵素と基質の構造変化を考慮した化学反応系に関する理論研究		
研究の内容	<p>酵素の中には、複数のドメインや基質結合部位を持つものがある。一方でその基質も、DNAやタンパクなど構造のある高分子である場合がある。こうした場合、酵素と基質、双方の構造変化が、反応の様相に影響を及ぼすことが予想される。さらに、反応が構造に影響を与える場合、反応と構造の間で相互の干渉が生ずる可能性もある。こうした、構造変化する高分子の間での反応の特性を、プロリン異性化酵素Pin1の場合を例としつつ、理論的に明らかにする。</p>		

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), 富樫祐一 (准教授)

○研究活動の概要

1. 細胞極性発現をモデル化した一つの数理モデルを解析した。この数理モデルでは、現象を単純化して、細胞質内では、関与するタンパク質は拡散を行い、細胞膜上では、関与するタンパク質は相互作用と拡散を行い、膜上の反応と細胞質上の拡散がロバン型の非線形境界条件を介して相互作用する系について取り扱った。平衡状態の安定性, 不安定性を研究し, 特にTuringタイプの不安定化について, 数学的に厳密な議論を展開した。
2. シアノバクテリアのような単細胞生物であっても, 例えば, 1日の時刻を記憶して, より効率よく生き延びるための細胞レベルでの工夫が往々にして存在する。それらの機能に共通して存在すると期待される生物的記憶素子の数学的な基本的標準構造の非線形微分方程式のモデルを構築し, 非線形微分方程式論としての研究を行っている。
3. 新たに計算生物学研究チームを発足し, 生体内の分子動態や情報処理機構などに関して, 主に計算機シミュレーションを用いた研究を進めた。アロステリック制御などにおける力学的な情報伝達機構や, 酵素・基質ともに形状が大きく変化する系の反応動態について, 粗視化モデルを用いた検討を行った。また, クロマチン動態数理研究拠点 (ReMcD) での理論研究を継続し, 高分子鎖モデルに分子修飾情報を取り込む手法, モデルとHi-C実験結果とを関連付ける理論などの研究を行った。DNAやタンパク質の構造動態に関して, オックスフォード大学, 北京計算科学研究センターの研究グループとの共同研究も進め, それぞれ成果を出版した。理化学研究所とも, 共同研究拠点の設置を機に, 1分子イメージングデータの解析などに関する新たな共同研究を開始した。

○論文発表

・原著論文

1. Yoshihisa Morita, Kunimochi Sakamoto, “A diffusion model for cell polarization with interactions on the membrane”, Japan Journal of Industrial and Applied Mathematics 35 (1), 261-276 (2018).
2. Isamu Ohnishi, “Memory reinforcement with scale effect and its application to mutual symbiosis among terrestrial cyanobacteria of Nostochineae, feather mosses, and old trees in boreal biome in boreal forests”, Global Science Chronicle 1 (1), 101 (2017).
3. Isamu Ohnishi, “Standard model of a binary digit of memory with multiple covalent modifications in a cell”, Journal of Pure and Applied Mathematics, 2 (1), 5-11 (2018).
4. Holger Flechsig, “Design of elastic networks with evolutionary optimized long-range communication as mechanical models of allosteric proteins”, Biophysical Journal 113 (3): 558-571 (2017).
5. Liqiang Dai, Holger Flechsig, Jin Yu, “Deciphering intrinsic inter-subunit couplings that lead to sequential hydrolysis of F₁-ATPase ring”, Biophysical Journal 113 (7), 1440-1453 (2017).
6. Ritsuko Arai, Takeshi Sugawara, Yuko Sato, Yohei Minakuchi, Atsushi Toyoda, Kentaro Nabeshima,

Hiroshi Kimura, Akatsuki Kimura, “Reduction in chromosome mobility accompanies the nuclear organization during early embryogenesis in *Caenorhabditis elegans*”, Scientific Reports 7, 3631 (2017).

7. Edward Rolls, Yuichi Togashi, Radek Erban, “Varying the resolution of the Rouse model on temporal and spatial scales: application to multiscale modeling of DNA dynamics”, Multiscale Modeling & Simulation 15 (4), 1672-1693 (2017).

• 総説・解説

1. Isamu Ohnishi, “Old trees bear an important role in boreal forest in northern California”, JSPS San Francisco News Letter 45, 10-11 (2018).
2. Soya Shinkai, Tadasu Nozaki, Kazuhiro Maeshima, Yuichi Togashi, “Bridging the dynamics and organization of chromatin domains by mathematical modeling”, Nucleus 8 (4), 353-359 (2017).
3. Takeshi Sugawara, Akatsuki Kimura, “Physical properties of the chromosomes and implications for development”, Development, Growth & Differentiation 59 (5), 405-414(2017).
4. 中川正基, 大仲修平, 羅志偉, 富樫祐一, 「非一様な多機能触媒反応系における少数分子成分効果」, 京都大学数理解析研究所講究録 2028, 120-133 (2017).
5. 富樫祐一, 新海創也, 小松崎民樹, 「少数と個性—分子の数と生命らしさ」, 実験医学 35 (19), 3190-3196 (2017).

○講演等

• 国際会議

招待講演

1. Takeshi Sugawara, Kunihiko Kaneko, “Chemophoresis engine: theory of cargo transports using ATP hydrolysis”, EON Workshop “Sensors, Motors and Behaviors at the Origin of Life”, 2017.7.27, 東京
2. Holger Flechsig, “Evolutionary designed soft matter systems – model studies to reveal signatures of biological function in protein machines”, IGER International Symposium on Science of Molecular Assembly and Biomolecular Systems 2017, 2017.12.7, 愛知
3. Yuichi Togashi, “Intra- and inter-Molecular fluctuations of enzymes distinctively affect spatiotemporal patterns in reaction-diffusion systems”, The Third International Conference on the Dynamics of Differential Equations -Fundamentals and Developments- In Memory of Professor Jack K. Hale, 2018.3.15, 広島

一般講演

- ◎1. Takeru Kameda, Yuichi Togashi, Akinori Awazu, “A theoretical study of the internal structure and dynamics of single nucleosomes focusing on effects of core-histone proteins”, The 9th Taiwan-Japan Joint Workshop for Young Scholars in Applied Mathematics, 2018.3.3, Tainan, Taiwan
2. Romain Amyot, “The role of the binding domain of the enzyme Pin1 in a system”, The 9th Taiwan-Japan Joint Workshop for Young Scholars in Applied Mathematics, 2018.3.4, Tainan, Taiwan
3. Yuichi Togashi, “Modeling of intracellular processes considering the state and shape of molecules”,

・国内学会

招待講演

1. Yuichi Togashi, “State, shape, and small-number issues in biological systems”, 第55回日本生物物理学会年会シンポジウム“Number in biology: deciphering how small number of molecules solve robustness of biological functions”, 2017.9.20, 熊本

一般講演

1. 富樫祐一, 「アロステリック制御を実現する構造の粗視化モデルによる探索」, 理研シンポジウム「細胞システムの動態と論理IX」, 2017. 4. 13-14, 埼玉
2. 富樫祐一, 「分子構造ダイナミクスと「熱」」, 第2回Biothermology研究会, 2017. 6. 30, 愛知
- ◎3. 亀田 健, 富樫祐一, 栗津暁紀, 「ヒストンの部分的欠失に依存した単一ヌクレオソーム構造の不安定性解析」, 日本物理学会2017年秋季大会, 2017. 9. 24, 岩手
4. 富樫祐一, 「少数分子反応系再考～反応の相互干渉」, 研究会「理論と実験」2017, 2017. 10. 6-7, 広島
- ◎5. 亀田 健, 富樫祐一, 栗津暁紀, 「ヒストンの部分的欠失に依存した単一ヌクレオソーム構造の不安定性解析」, 第35回染色体ワークショップ・第16回核ダイナミクス研究会, 2017. 12. 21, 愛知
6. Soya Shinkai, Takeshi Sugawara, Yuichi Togashi, “A Study on Interactions within Chromatin Domains by Mathematical Models of Chromosomes with Information of Molecular Modification”, 新学術領域「染色体オーケストレーションシステム」第6回班会議, 2018. 2. 1, 東京
- ◎7. 亀田 健, 富樫祐一, 栗津暁紀, 「分子動力学法を用いたヒストンの部分的欠失依存的な単一分子ヌクレオソーム動態の解析」, 日本物理学会第73回年次大会(2018年), 2018. 3. 23, 千葉

現象数理学研究グループ

構成員：西森 拓 (教授), 栗津暁紀 (准教授), 入江治行 (准教授)

○研究活動の概要

(1) 群れの動力学の研究：

生命を構成する様々なレベルの要素を特徴づけるものとして「自ら動く」という性質がある。この性質は、巨視的なスケールでは、生物の群れ運動となって表れる。とくに、昆虫や魚類・鳥類における群れ運動は、種内・種間での生存競争に打ち勝つための戦略にも関係してくる。当グループでは、アリやミドリムシなどの群れの運動の時間的・空間的特徴を理論模型や実験をとおして解析し、これを採餌行動などの生存戦略と結びつける研究を行っている。さらに、群れの形成・運動の特徴付けをより基礎的な立場から理解し「群れの定量的組織科学」を推進するために、群れを構成する各個体の運動を自動計測するシステムを新たに開発し大量データから群れの可塑的役割分担の機構を探る研究も開始した。並行して、対象を生物からより公汎

なものに拡張した研究も行っている。具体的には、車やヒトの群れの特徴的振る舞いとしての渋滞現象の理解や、表面張力の非一様性によって水面を進む人工的な小浮遊物からなる系の実験や理論解析を行い、アリから車、人工浮遊物の群れまで、共通の群れの論理を探索している。

(2) 生体分子内・分子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：

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構造変化や、それによって引き起こされる分子間の相互作用による生化学反応に支えられている。このような多数の階層に渡る分子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、分裂酵母及びウニ胚を用いて実験系研究者と連携しつつ理論モデルを用いて考察している。またそのような分子間の相互作用によって現れる、細胞中の酵素反応細胞膜上シグナル伝達反応等で現れる動的な秩序と、その機能性のメカニズムを理論的に提案している。さらに、実験研究者と連携し、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、遺伝子発現の揺らぎ、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、心電図の解析による心臓病患者の生理状態、放射線による染色体損傷等について、実験データの解析に基づいた研究も進めている

(3) 地形の動力学：

地形形成のダイナミクスは、地上での長期の履歴を引きずる非平衡現象である。我々は、これらの中でも、砂丘のダイナミクスや河川形成のダイナミクス、雪崩のダイナミクスに対して、現象論に基づく数理モデルを模索し、ダイナミクスの本質的要素の抽出を試みてきた。これらの研究で得た手法や概念は、地球上の地形のみならず、惑星表面の地形の研究にも適用可能であり、非線形数理科学と観測科学を結びつける新しい方向性を指し示すものとして、海外からも注目されている。

○発表論文

・原著論文

- ◎1. M. Matsushita, H. Ochiai, K. T. Suzuki, S. Hayashi, T. Yamamoto, A. Awazu, N. Sakamoto,
“Dynamic changes in the interchromosomal interaction of early histone gene loci during early development of sea urchin.” J. Cell Sci (2017) 130, 4097-4107.
- 2. Takahiro Tanabe, Takashi Shimada, Nobuyasu Ito, and Hiraku Nishimori, “Splash detail due to a single grain incident on a granular bed”, Phys.Rev.(2017) , E 95,022906-1-8.
- 3. Hiraku Nishimori, Nobuhiko Suematsu Satoshi Nakata, “Collective Behavior of Camphor Floats Migrating on the Water Surface”, J,Phys.Soc.Jpn. (2017), .86, pp.10102 -1-9.

○講演等

・国際会議

招待講演

- 1. Hiraku Nishimori, “Intelligent Group Behavior by Unintelligent Individuals: Autonomous Task Allocation Dynamics of Foraging Ants”, The 2nd Workshop on Self-Organization and Robustness of Evolving Many-Body Systems, Sapporo, September 8–9,2017. (国際会議)
- 2. Akinori Awazu, “Chromatin segregation induced by nucleus envelope dynamical deformities.” THE 3RD HIROSHIMA INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FUTURE SCIENCE “FRONTIERS IN BIOIMAGING BASED LIFE SCIENCE”, Higashi-hiroshima 2018.3.22-23.

一般講演

- ◎1. Takahiro Tanabe, Hirofumi Niiya, Akinori Awazu, Hiraku Nishimori “Numerical Study of Splash Detail Due to Grain Incident on Granular Bed”, European Geoscience Union, オーストリア, 2017.4.25
- ◎2. Riho Kadota, Osamu Yamanaka, Akinori Awazu, Masashi Shiraishi and Hiraku Nishimori, Reconsideration of Fixed Response Threshold Model and Its Application to Foraging Behavior of Ants, SWARM2017, 京都大学, 2017.11.1
- ◎3. Masahiro Nakao, Osamu Yamanaka, Akinori Awazu, Masashi Shiraishi and Hiraku Nishimori, Situation-Dependent Task Allocation in *Camponotus japonicus*, SWARM2017, 京都大学, 2017.11.1 (Excellent research award 受賞)
- ◎4. Masashi Shiraishi, Osamu Yamanaka, Akinori Awazu, and Hiraku Nishimori, Analysis on Activity Statistics and Its Dependence on Spatial Location in the Nest using RFID Sensors in *Camponotus japonicus*, SWARM2017, 京都大学, 2017.11.1
- ◎5. Takahito Watanabe, Takahiro Tanabe, Akinori Awazu, Hiraku Nishimori, “Analysis of sand dune dynamics under unidirectional steady flow using lattice Boltzmann method”, The 9th Taiwan-Japan Joint Workshop for Young Scholars in Applied Mathematics, NCKU, Tainan, 2018.3.3-4 (Excellent research award 受賞)
- ◎6. Masahiro Nakao, Osamu Yamanaka, Akinori Awazu, Masashi Shiraishi and Hiraku Nishimori, Situation-Dependent Task Allocation in *Camponotus japonicus*, The 9th Taiwan-Japan Joint Workshop for Young Scholars in Applied Mathematics, NCKU, Tainan, 2018.3.3-4
- ◎7. Takeru Kameda, Yuichi Togashi, Akinori Awazu, “A Theoretical Study of the Internal Structure and Dynamics of Single Nucleosomes Focusing on Effects of Core-Histone Proteins”, The 9th Taiwan-Japan Joint Workshop for Young Scholars in Applied Mathematics, NCKU, Tainan, 2018.3.3-4

・国内学会

招待講演

- 1. 西森 拓, 砂丘のパターン形成とダイナミクスの数理モデリング, 明治大学 MIMS 共同研究集会, “自然界に現れる紋様, 形態の統合的理解”, 明治大学中野キャンパス, 2017年9月11日-13日.
- 2. 西森 拓, 賢くない個体たちによる知的な集団行動 — アリの集団採餌における自律的分業 —, 第37回エアロ・アクアバイオメカニズム学会定例講演会(広島大学東千田キャンパス), 2017年9月19日.
- 3. 西森 拓, アリの集団採餌—自律的制御による分業ダイナミクス, 第1回松江数理生物学・現象数学ワークショップ The 1st Matsue Workshop Mathematical Modeling and Numerical Simulation and Analysis in Biology and Nonlinear Phenomena, 松江テルサ(松江市), 2017年11月30日(木)-12月3日(日).
- 4. 栗津暁紀, 永野 惇, シロイヌナズナ遺伝子発現揺らぎの新規モデル分布, 第55回日本生物物理学会年会, 2017年9月19日-27日, 国内
- 5. 栗津暁紀, RNA-seq と数理モデルによる遺伝子発現揺らぎ・発現制御・遺伝子機能間関係の考察, 第40回日本分子生物学会年会, シンポジウム, 2017年12月6日-9日, 国内

- ◎6. 高尾和孝, 西森 拓, 栗津暁紀, 核膜変形と核内流体を考慮した分裂酵母減数分裂期染色体のモデル, 第9回光塾, 2017年 9月5日-6日, 国内

一般講演

- ◎1. 高尾和孝, 西森 拓, 栗津暁紀, 核膜変形と核内流体を考慮した分裂酵母減数分裂期染色体のモデル, 日本生物物理学会第9回中四国支部大会, 2017年5月20日-21日, 国内
- ◎2. 高尾和孝, 西森 拓, 栗津暁紀, 核膜変形と核内流体を考慮した分裂酵母減数分裂期染色体のモデル, 第55回 日本生物物理学会年会, 2017年9月19日-21日, 国内
- ◎3. 高尾和孝, 西森 拓, 栗津暁紀, 核膜変形と核内流体を考慮した分裂酵母減数分裂期染色体のモデル, 第35回染色体ワークショップ, 第16回核ダイナミクス研究会, 2017年12月20日-22日, 国内
- ◎4. 杉山文香, 黒瀬友太, 栗津暁紀, 坂本尚昭, 第3回ユニークな少数派実験動物を扱う若手が最先端アプローチを勉強する会, 2017年8月25-26日, 国内
- ◎5. 山本貴柁, 西森 拓, 栗津暁紀, DNA 損傷認識タンパク質の核内哨戒効率の理論的考察, 第9回光塾, 2017年 9月5日-6日, 国内
- ◎6. 山本貴柁, 西森 拓, 栗津暁紀, DNA 損傷認識タンパク質の核内哨戒効率の理論的考察, 第35回染色体ワークショップ, 第16回核ダイナミクス研究会, 2017年12月20日-22日, 国内
- ◎7. 亀田 健, 池谷 淳, 坂本尚昭, 栗津暁紀, Specific Nucleotide Distributions and Nucleosome Positioning around Simple Sequence Repeats in the Human Genome, 日本生物物理学会第9回中四国支部大会, 2017年5月20日-5月21日, 国内
- ◎8. 亀田 健, 富樫祐一, 栗津暁紀, ヒストンの部分的欠失に依存した単一ヌクレオソーム構造の不安定性解析, 日本物理学会2017年秋季大会, 2017年9月21日-24日, 国内
- ◎9. 亀田 健, 池谷 淳, 坂本尚昭, 栗津暁紀, ヒトゲノムにおける単純反復配列周辺の特異的ヌクレオチド・ヌクレオソーム親和性分布, 日本分子生物学会第40回年会, 2017年12月6日-9日, 国内
- ◎10. 亀田 健, 富樫祐一, 栗津暁紀, ヒストンの部分的欠失に依存した単一ヌクレオソーム構造の不安定性解析, 第35回染色体ワークショップ, 第16回核ダイナミクス研究会, 2017年12月20日-22日, 国内
- ◎11. 亀田 健, 富樫祐一, 栗津暁紀, 分子動力学法を用いたヒストンの部分的欠失依存的な単一分子ヌクレオソーム動態の解析, 第73回日本物理学会年会 2018年3月22日-25日, 国内
- ◎12. 田邊章洋, 新屋啓文, 栗津暁紀, 西森 拓, 粒径分布による粉体スプラッシュへの影響, 日本物理学会2017年秋季大会, 2017年9月21日-24日, 国内
13. 田邊章洋, 西森 拓, 早川尚男, 粉体流中の2円盤の引力・斥力相互作用, 第73回日本物理学会年会 2018年3月22日-25日, 国内
- ◎14. 松島佑樹, 西森 拓, 栗津暁紀, ヌクレオソーム排他的DNA配列のインスレーター機能の解析, 日本生物物理学会第9回中四国支部大会, 2017年5月20日-21日, 国内
- ◎15. 松島佑樹, 西森 拓, 栗津暁紀, ヌクレオソーム排他的DNA配列のインスレーター機能の解析, 第55回 日本生物物理学会年会, 2017年9月19日-21日, 国内
- ◎16. 松島佑樹, 坂本尚昭, 西森 拓, 栗津暁紀, ヌクレオソーム排他的DNA配列のインスレーター機能の解析, 第35回染色体ワークショップ, 第16回核ダイナミクス研究会, 2017年12月20日-22日, 国内

- ◎17. 白石允梓, 山中 治, 栗津暁紀, 西森 拓, RFID 計測によるクロオオアリの活動頻度統計への巢内位置依存性, 動物行動学会第36回大会, 東京大学:2017年8月31日
- ◎18. 山中 治, 栗津暁紀, 西森 拓, クロオオアリの集団内活動時間の定量的解析, 動物行動学会第36回大会, 東京大学:2017年8月31日
- ◎19. 白石允梓, 山中 治, 栗津暁紀, 西森 拓, RFIDチップによるクロオオアリの活動頻度・時間の解析, 第55回 日本生物物理学会年会, 2017年9月19日-21日, 国内
- ◎20. 中尾優大, 山中 治, 白石允梓, 栗津暁紀, 西森 拓, クロオオアリにおける状況依存型役割分化に関する実験とその解析, 第35回染色体ワークショップ, 第16回核ダイナミクス研究会, 2017年12月20日-22日, 国内
- 21. 白石允梓, アリの活動頻度・時間の解析による集団運動と個体運動の関係, NI-CCS合同研究会 東京理科大学, 2018年3月26-27日

複雑系数理学研究グループ

構成員：小林 亮 (教授), 飯間 信 (准教授), 李 聖林 (准教授)

○研究活動の概要

生物とは「物質と情報が交錯しながら, 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。本研究室では, 特に生物の運動に着目して研究を行っている。例えば, 動物たちは不確実な環境下においても, しなやかにタフに動きまわることができる。我々は, 動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, 力学と制御の観点から理解し工学的に活用するべく, 生物学・ロボット工学・制御工学などの研究者と協働で研究を行っている。また, 遊泳や飛翔に注目し, 生物とそれを取りまく流体の相互作用に重点を置いた研究も行っている。ミクロなスケールの現象では, 染色体ドメインのダイナミクスの研究を行っている。本研究室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。

- ・ コウモリのエコーロケーションにおけるダブルパルスの使用法を実験的に明らかにし, その有効性をロボットによる実機検証によって確認した。
- ・ 多足類, 特にムカデの歩行の数理解モデルを構築し, レトログレード波の生成のメカニズムを提案した。
- ・ 植物の葉の細胞壁において見られる入り組んだ構造の形成メカニズムを, 実験と数理解モデルにより明らかにした。
- ・ 頭蓋骨の縫合線の波型構造の形成に関する数理解モデルを構築し, その理論的・数値的解析を行った。
- ・ ミドリムシ個体の遊泳機構を解析し, 特に方向転換時に特徴的な鞭毛運動が起こることを明らかにした。発生するトルクや効率を, 理論及び数値解析により解析した。また, 個体運動の統計法則を詳細に調べ, ある種の *Levy walk* であることを明らかにした。
- ・ ミドリムシの光走性の計測データを基に生物対流の流体力学的モデルを構築し, 線形安定性解析及び分岐解析を基に対流形成あるいは遷移の動力学を解析した。同時に実験とも比較を行った。
- ・ 細胞の幾何学的構造を反映した上で分子の動態を記述できる多細胞数理解モデル化を

Multi-Phasefile法と反応拡散系を組み合わせる事で成功し、細胞の形やサイズが側方抑制のパターン形成に極めて重要な影響を与える事を示した。

- 粘菌の微小変形体の蠕動運動パターンを結合位相振動子モデルとして表し、特に境界条件だけの違いが観測される蠕動運動パターンを再現することを示した。
- 真正粘菌変形体の餌の探索について実験的に調べた。分岐点に差し掛かったときの戦略が粘菌の質量に応じて異なる傾向を示すことがわかった。

以下の研究集会を開催した。

1. 李 聖林 (with Dr. Y. Morishita, RIKEN), 日本数理生物学会2017・企画シンポジウム「生物データと数理解析・モデリング」, 北海道大学, 2017年10月6日-8日
2. 李 聖林 (co-organizer), Qualitative Theory on Nonlinear Partial Differential Equations, Okayama University, 17-19 th Sep 2017.
3. 李 聖林 (with Dr. M. Akiyama Hokkaido University, Jae-kyeong Kim, KAIST, and Lei Zhang, Beijing University) A3 Workshop on Interdisciplinary research connecting mathematics and biology, NIMS, Korea, 12-14th May 2017.

○論文発表

• 原著論文

1. S. Seirin-Lee, The role of domain in pattern formation. *Development, Growth and Differentiation* (2017) 59, 396-404. DOI:10.1111/dgd.12377
2. K. Ito and R. Kobayashi: “Searching strategy of slime mold and its mathematical model”, *SICE2017, IEEE*: 10–11 (2017)
3. Y. Yamada, K. Ito, R. Kobayashi and S. Hiryu: “Obstacle avoidance navigation system for cheap design sensing inspired by bio-sonar navigation of bats”, *SICE2017, IEEE*: 3–6 (2017),
4. T. Umedachi, K. Ito, R. Kobayashi, A. Ishiguro and T. Nakagaki: “Response to various periods of mechanical stimuli in Physarum plasmodium”, *J. Phys. D: Appl. Phys*, 50: 254002 (2017)
5. ©Takuma Ogawa, Shunsuke Izumi and Makoto Iima, Statistical model of individual motion of photosensitive alga, *Euglena gracilis*, *Journal of Physical Society of Japan* (2017) 86, 074401-1-074401-9
6. 飯間 信, 山口崇幸, 江川和幹, 梅山享佑, 局在生物対流の基本構造とその相互作用, *日本流体力学会年会2017講演論文集* (2017) 2017, 41
7. 山田稔大, 飯間 信, 単一鞭毛による微生物の遊泳運動の解析, *日本流体力学会年会2017講演論文集* (2017) 2017, 77
8. 飯間 信, 振動翼の停止が作る渦構造が導く揚力変化, *第38回エアロアクアバイオメカニズム学会講演会資料集* (2018) 2018 3-4

○講演等

・国際会議

招待講演

1. S. Seirin-Lee, “Pattern formation induced by a domain deformation”, The 3rd international conference on the dynamics of differential equations, Hiroshima, Japan 14-18 March 2018.
2. S. Seirin-Lee, “Pattern formation induced by a domain deformation: A mystery of remodeling process in nuclear architecture”, MIMS International Workshop on "Modeling and Numerical Analysis of Nonlinear Phenomena: Fluid Dynamics, Motion of Interfaces, and Cell Biology" , Meiji University, Tokyo, 6th-8th Dec. 2017
3. S. Seirin-Lee, “A challenging interdisciplinary approach to elucidate a mystery of remodeling process in nuclear architecture”, CSIAM, A3 International Workshop, Qingtao, China, 12th-15th Oct, 2017.
4. S. Seirin-Lee, “A challenging interdisciplinary approach to elucidate a mystery of remodeling process in nuclear architecture”, Nonlinear Analysis, PDEs, and Applications, Jeju, Korea 22nd-24th Sep, 2017.
5. S. Seirin-Lee, “A new application of phase-field method in multicellular pattern formation”, The workshop for Phase-field method and modeling, Beijing University, China, 24th-25th July 2017.
6. S. Seirin-Lee, “A mystery of remodeling process in nuclear architecture”, A3 Workshop on Interdisciplinary research connecting mathematics and biology, NIMS Daejeon Korean, 12-14th May 2017.
7. K. Ito and R. Kobayashi : “Searching Strategy of Slime Mold and Its Mathematical Model”, SICE 2017, Kanazawa, Japan (2017-09)
8. Y. Yamada, K. Ito, R. Kobayashi and S. Hiryu : “Obstacle Avoidance Navigation System for Cheap Design Sensing Inspired by Bio-Sonar Navigation of Bats”, SICE 2017, Kanazawa, Japan (2017-09)
9. R. Kobayashi, K. Ito and M. Iwamoto : “Mathematical Modeling of Limbless Crawling”, The 8th International Symposium on Adaptive Motion of Animals and Machines, Hokkaido University, Japan (2017-06)
10. R. Kobayashi : “Towards the Construction of Dialogical Control”, A3-NIMS Joint Workshop on Interdisciplinary Research Connecting Mathematics and Biology, Daejeon, Korea (the Republic of) (2017-05)
11. M. Iima and T. Yamaguchi, “Interactions of Spatially Localized Structures in Bioconvection of Photosensitive Microorganism”, SIAM Conference on Applications of Dynamical Systems, Snowbird, USA, 21st-25th May 2017.
12. M. Iima, “*Euglena gracilis* as an active matter: statistical motion and collective behavior”, The Active Matter Workshop 2018, Kyoto, Japan, 19th-20th Jan 2018.

一般講演

1. T. Yamada, "Hydrodynamic Analysis of turning mechanism of *Euglena gracilis* by propagating a solitary wave on single flagellum", The 9th Taiwan-Japan Joint Workshop for Young Scholars in Applied Mathematics, Tainan, Taiwan, 3rd-5th Mar 2018.

・国内学会

招待講演

1. 李 聖林, “蕁麻疹のミステリを解いた反応拡散方程式”, 非線形現象の数値シミュレーションと解析2018, 札幌, 2018年3月9日-10日.
2. 李 聖林, “非対称細胞分裂における極性形成”, 研究会「反応拡散系と実験の融合」, 金沢, 2018年2月21日-22日
3. 李 聖林, “*Phase-field* 法を用いた多細胞パターン形成の数値モデル”, RIMS研究会「数値解析学の最前線 ---理論・方法・応用---」, 京都, 2017年11月7日-9日
4. 李 聖林, “生命現象に現れる反応拡散方程式と無限のパターンダイナミクス”, RIMS 研究集会「非線形現象と反応拡散方程式」, 京都大学, 2017年10月25日-27日.
5. 李 聖林, “極少データからの数値モデルへの挑戦: 蕁麻疹のパターン形成”, 企画シンポジウム, 日本数理生物学会年会 2017, 北海道大学, 札幌, 2017年10月6日-8日.
6. 李 聖林, “The story of reaction-diffusion system, Prof. Matano and Seirin”, Qualitative Theory on Nonlinear Partial Differential Equations, Okayama University, 17-19th September 2017.
7. 李 聖林, “生命現象におけるドメインの役割”, 京都駅前セミナー, 2017年6月23日
8. 李 聖林, “動的変形ドメインによるパターン形成”, 京都大学応用数学セミナー, 京都大学, 2017年5月26日
9. 小林 亮: “環境を友とする制御法の創成 ~未知なる環境を動き回るロボットの実現を目指して~”, 数学パワーが世界を変える 2018, 東京, Japan (2018-01)
10. 小林 亮: “不良数学者の誕生とその後”, 第1回松江数理生物学・現象数理学ワークショップ, 松江, Japan (2017-11 ~ 2017-12)
11. 小林 亮: “環境を友とする制御法の創成”, 語ろう数理解析セミナー, 芝浦工大宮キヤンパス, Japan (2017-06)

一般講演

1. 飯間 信, “物体から剥離する渦のタイミング制御”, 日本物理学会第73回年次大会, 東京, 2018年3月22日-25日
2. 飯間 信, “振動翼の停止が作る渦構造が導く揚力変化”, エアロ・アクアバイオメカニズム学会第38回定例講演会, 東京, 2018年3月20日
3. 横山直人, 飯間 信, “流れと平板のピッチ運動の相互作用がもたらす多様性”, 生物流体力学における基礎問題と応用問題, 京都, 2017年10月30日-11月1日
4. 山田稔大, 飯間 信, “鞭毛上を伝搬する孤立波による微生物遊泳機構の流体力学的特性”, 生物流体力学における基礎問題と応用問題, 京都, 2017年10月30日-11月1日
5. 飯間 信, 江川和幹, 梅山享佑, 山口崇幸, “局在生物対流の基本構造間相互作用の解析”, 日本物理学会2017年秋季大会, 岩手, 2017年9月21日-24日
6. 飯間 信, 江川和幹, 梅山享佑, 山口崇幸, “局在生物対流の基本構造とその相互作用”, 流体力学会年会2017, 東京, 2017年8月30~9月1日
7. 山田稔大, 飯間 信, “単一鞭毛による微生物の遊泳運動の解析”, 流体力学会年会2017, 東京, 2017年8月30-9月1日

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），吉村 優一（助教）

○研究活動の概要

天然変性タンパク質の構造機能研究を中心に研究を進めた。

クロマチンリモデリング因子FACTでは、理化学研究所との共同研究で再構成ヌクレソームを用いた系を用いてリン酸化によるFACTのヌクレソーム結合能の定量的解析を進めた。FACTはヌクレオソーム上のDNAに選択的に結合すること、リン酸化の程度に応じてシグモイダルに応答すること（超高感度応答性）を定量的に解析した。

Hsp70タンパク質のアロステリック構造制御機構を精密なタンパク質構造決定を通して明らかにした。Pin1については、リンカーIDRを介した2つのドメインの機能連携を、変異体を用いたアンサンブル構造変化から明らかにした。IDRを介したドメイン間の機能連携をアンサンブル構造により明確に説明した初めての研究例となる。

クロマチン動態数理研究拠点 (RcMcD) での研究としては、核内クロマチン構造解析にむけた電子顕微鏡観測技術の構築を進めた。分裂酵母を用いて、ヒストンH2Bタンパク質にAPEXを融合したタンパク質を発現させ、過酸化水素添加によりDAB重合膜をクロマチン繊維上に形成させることで導電染色技術の最適化を進めた。予備的なTEM像の観測まで成功した。

高圧で生息する極限生物由来の酵素反応についても引き続き多様性を調査する研究を継続した。

○発表論文

・原著論文

1. Yoshimura, Y., Holmberg, M. A., Kukic, P., Andersen, C. B., Mata-Cabana, A., Falsone, S. F., Vendruscolo, M., Nollen, E. A. A., Mulder, F. A. A. “MOAG-4 promotes the aggregation of α -synuclein by competing self-protective electrostatic interactions.” *Journal of Biological Chemistry* 292, 8269-8278 (2017).
2. Oktaviani, N. A., Pool, T. J., Yoshimura, Y., Kamikubo, H., Scheek, R. M., Kataoka, M., Mulder, F. A. A. “Active-site pKa determination for photoactive yellow protein rationalizes slow ground-state recovery.” *Biophysical Journal* 112, 2109-2116 (2017).
3. Koefoed, L., Vase, K. H., Stenlid, J. H., Brinck, T., Yoshimura, Y., Lund, H., Pedersen, S. U., Daasbjerg, K. “On the kinetic and thermodynamic properties of aryl radicals using electrochemical and theoretical approaches.” *ChemElectroChem* 4, 3212-3221 (2017).
4. ©Y. Miyashita, E. Ohmae, T. Ikura, K. Nakasone, and K. Katayanagi, “Halophilic mechanism of the enzymatic function of moderately halophilic dihydrofolate reductase from *Haloarcula japonica* strain TR-1.” *Extremophiles* 21 (3), 591-602 (2017).
5. E. Ohmae, Y. Hamajima, T. Nagae, N. Watanabe, and C. Kato, “Similar structural stabilities of 3-isopropylmalate dehydrogenases from the obligatory piezophilic bacterium *Shewanella benthica* strain DB21MT-2 and its atmospheric congener *S. oneidensis* strain MR-1.” *Biocim. Biophys. Acta* 1866 (5-6), 680-691 (2018).
6. Saito, M., Hiato, S., Fukuba, I., Tate, S. and Matsuoka, H. “Use of a right triable chip and its engraved shape as a transferrable x-y coordinate system from light microscopy to electron microscopy” *Electrochemistry*, 86, 6-9 (2018).

7. Umehara, K., Hoshikawa, M., Tochio, N., and Tate, S. “Substrate binding switches the conformation at the lychipin site in the substrate-binding domain of human Hsp70 to enable allosteric interdomain communication”. *Molecules*, 23, 528 (2018).
8. Wang, J., Kawasaki, R., Uewaki, J., Rashid, A.U.R., Tochio, N., and Tate, S., “Dynamic allostery modulates catalytic activity by modifying hydrogen bonding network in the catalytic site of human Pin1” *Molecules*, 22, 992 (2017).
9. Nakamura, A., Tochio, N., Fujjoka, S., Ito, S., Kigawa, T., Shimada, Y., Matuoka, M., Yoshida, S., Kinoshita, T., Asami, T., Seto, H., “Molecular actions of two synthetic brassinosteroids, iso-carbaBL and 6-deoxoBL, which cause altered physiological activities between Arabidopsis and rice” *PLoS One*, 12, e0174015 (2017).
10. Makino, A., Abe, M., Ishitsuka, R., Murata, M., Kishimoto, T., Sakai, S., Hullin-Matuda, F., Shimada, Y., Inaba, T., Miyatake, H., Tanaka, H., Kurahashi, A., Pack, C.G., Ksai, R.S., Kubo, S., Schieber, N.L., Dohmae, N., Tochio, N., Hagiwara, K., Sasaki, Y., Aida, Y., Fujimori, F., Kigawa, T., Nishibori, K., Parton, R.G., Kusumi, A., Sako, Y., Anderluh, G., Yamashita, M., Kobayashi, T., Greimel, P., and Kobayashi, T., “A novel sphingomyelin/cholesterol domain-specific probe reveals the dynamics of the membrane domains during virus release and in Niemann-Pick type C” *FASEB J.*, 31, 1301-1322 (2017).
11. Eguchi, Y., Okajima, T., Tochio, N., Inukai, Y., Shimizu, R., Ueda, S., Shinya, S., Kigawa, T., Fukamizo, T., Igarashi, M., and Utsumi, R., “Angucycline antibiotic waldiomycin recognizes common structural motif conserved in bacterial histidine kinases” *The Journal of Antibiotics*, 70, 251-258 (2017).
12. Kuwasako, K., Nameki, N., Tsuda, K., Takahashi, M., Sato, A., Tochio, N., Inoue, M., Terada, T., Kigawa, T., Kobayashi, N., Shirouzu, M., Ito, T., Sakamoto, T., Wakamatsu, K., Guntert, P., Takahashi, S., Ykoyama, S., and Muto, Y., “Solution structure of the first RNA recognition motif domain of human spliceosomal protein SF3b49 and its mode of interaction with a SF3b145 fragment” *Protein Sci.*, 26, 280-291 (2017).
13. Hiraishi, N., Maruno, T., Tochio, N., Sono, R., Otuki, M., Takatsuka, T., Tagami, J., and Kobayashi, Y., “Hesperidin interaction to collagen detected by physico-chemical techniques” *Dental materials*, 33, 33-42 (2017).

• 著書

1. 大前英司 「高圧処理による酵素の活性化と不活性化」 食品高圧加工の最新動向（山本和貴監修） pp. 148-154, 缶詰技術研究会 (2017).
2. E. Ohmae and K. Gekko, “Stability, flexibility, and function of dihydrofolate reductases from *Escherichia coli* and deep-sea bacteria.” *Current Research in Microbiology* (Eds. B. Sivasankari, G. Tomazetto, and M. Verma), Chapter 6, pp. 1-36, Open Access eBooks (2018).
3. Tate, S., “Protein structure and dynamics determination by residual anisotropic spin interactions”, pp601-636, *Experimental Approaches of NMR Spectroscopy* (The Nuclear Magnetic Resonance Society of Japan Ed.), Springer (2018).

• 総説・解説

1. 大前英司「高圧処理による酵素の活性化と不活性化」食品と容器 58巻7号, 404-410 (2017).
2. 大前英司「生命科学研究に用いられる高圧力実験装置の現状と今後の課題」高圧力の科学と技術 28巻1号, 31-37 (2018).
3. 楯 真一「TALEタンパク質の超らせん運動とDNA配列認識」生物物理 57, 127-130 (2017).

○講演等

• 国際会議

招待講演

1. Shin-ichi Tate, “Inter-domain communication through intrinsically disordered region (IDR) revealed through the ensemble structure analysis” 9th International Conference on Structural Biology (2017.9.18-20, Zurich, Switzerland).
2. Shin-ichi Tate, “Inter-domain communication through intrinsically disordered region (IDR) revealed by ensemble structure analysis”, 2017 Taiwan-Japan Biomedical Symposium on Magnetic Resonance (2017.10.15-16, Tainan, Taiwan).
3. Shin-ichi Tate, “Protein structure dynamics and function – the roles of dynamic allostery and intrinsically disordered regions (IDRs)”, NIH lecture course (2017.8.30, Bethesda, USA).
4. Shin-ichi Tate, “Inter-domain communication through intrinsically disordered region (IDR) revealed by ensemble structure analysis” The 8th Asia-Pacific Symposium on Intrinsically Disordered Proteins (APIDPs) (2017.10.19-20, Daejeon, Korea).
5. Shin-ichi Tate, “Chromatin structure & dynamics in fission yeast”, The 3rd Hiroshima International Symposium on Future Science (HiSFS) (2018.3.21-22, Higashi-Hiroshima, Japan).
6. Shin-ichi Tate, “Chromatin structure and dynamics in fission yeast as a model system”, A mini-symposium on the biophysics of human chromosome (2018.2.5-7, Pohang, Korea).

一般講演

1. Shin-ichi Tate, “Inter-domain communication through intrinsically disordered region (IDR)”, IUPAB congress (2017.7.16-20, Edinburgh, UK).
2. Daisuke Aoki, Naoko Kuwabara, Jun-ichi Uewaki, Naoya Tochio, Takashi Umehara, and Shin-ichi Tate, “Phosphorylation-dependent structural and functional changes of FACT” EMBO Conference: The nucleosome (2017.8.30-9.1, Heidelberg, Germany).

• 国内学会

招待講演

一般講演

1. Yoshimura, Y. 「NMR spectroscopy as a tool to investigate structural dynamics of proteins in solution」 The 14th Nano Bio Info Chemistry (NaBIC) Symposium (2017年12月15-16日東広島)
2. 大前英司, 濱島裕輝, 山田康之, 永江峰幸, 渡邊信久, 加藤千明 「好圧菌および常圧菌由来イソプロピルリンゴ酸脱水素酵素の構造安定性」日本生物高分子学会2017年度大会 (2017年9月8日, 滋賀)

3. 大前英司, 濱島裕輝, 山田康之, 永江峰幸, 渡邊信久, 加藤千明 「好圧菌および常圧菌由来イソプロピルリンゴ酸脱水素酵素の構造安定性」 第58回高圧討論会 (2017年11月10日, 名古屋)
4. Shin-ichi Tate, “Inter-domain communication through the structure dynamics of intrinsically disordered region (IDRs)” 第17回 日本蛋白質科学会年会 (2017年6月20日-22日, 仙台)
5. Ryosuke Kawasaki, Naoya Tochio, and Shin-ichi Tate, “Inter-domain dynamics of Pin1 elevates the substrate binding ability – a novel functional role of intrinsically disordered region (IDR) linking domains” 第9回日本生物物理学会中国四国支部大会 (2017年5月20日-21日, 松山)
6. Naohiro Nakashima, Shin-ichiro Ito, Naoya Tochio, and Shin-ichi Tate, “Low population structure in the intrinsically disordered region (IDR) of transcriptional coactivator SRC1 regulates its binding to nuclear receptor PPAR γ ” 第9回日本生物物理学会中国四国支部大会 (2017年5月20日-21日, 松山)
7. 川寄亮祐, Jie-rong Huang, Yun-Tzai Cloud Lee, 栃尾尚哉, Shang-Te Danny Hsu, 楯 真一 「マルチドメインタンパク質のドメインダイナミクスが持つ機能乗の役割の解明 – SAXS とNMR(RDC/PRE/CSP)による統合的アンサンブル構造解析, 第56回 NMR討論会 (2017年11月14日-16日, 東京)
8. 川寄亮祐, 「天然変性領域を介したドメイン間協働による基質結合能向上機構」 第18回若手NMR研究会 (2017年9月2日-4日, 和歌山)
9. 川寄亮祐, 栃尾尚哉, 楯 真一 「天然変性領域を介したドメイン間ダイナミクスによる機能制御の過渡的構造解析」 2017年度 生命科学系合同年次大会 (2017年12月6日-9日, 神戸)
10. Daisuke Aoki, Naoko Kuwabara, Jun-ichi Uewaki, Naoya Tochio, Takashi Umehara, and Shin-ichi Tate, “Functional regulation of the chromatin remodeling factor FACT through multiple phosphorylation of an intrinsically disordered region” 2017年度 生命科学系合同年次大会 (2017年12月6日-9日, 神戸)
11. Naohiro Nakashima, Shin-ichiro Ito, Naoya Tochio, and Shin-ichi Tate, “Low population structure in the intrinsically disordered region (IDR) of transcriptional coactivator regulates its binding to nuclear receptor PPAR γ ” The 14th Nano Bio Info Chemistry (NaBIC) Symposium (2017年12月15-16日 東広島)
12. 吉村優一, Nur Alia Oktaviani, 米澤健人, 上久保裕生, Frans A. A. Mulder 「 ^{13}C 検出法によるアルギニン側鎖のNMR信号検出およびイオン化状態の同定」 第56回 NMR討論会 (2017年11月14日-16日, 東京)

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)

○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、単独で或いは複数で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10–20 T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ている。

○発表論文

・原著論文

- 1. S. Nakata, Y. Seki, M. Nomura, K. Fukuhara, M. Denda, “Characteristic isotherms for a mixed molecular layer composed of phospholipid and fatty acid”, *Bulletin Chemical Society of Japan*, 2017, 90, 801-806.
- ◎2. H. Nishimori, N. J. Suematsu, S. Nakata, “Collective behavior of camphor floats migrating on the water surface”, *Journal of Physical Society of Japan*, 2017, 86, 101012-1-9.
3. S. Tanaka, S. Nakata, T. Kano, “Dynamic ordering in a swarm of floating droplets driven by solutal Marangoni effect”, *Journal of Physical Society of Japan*, 2017, 86, 101004-1-9.
4. J. Gorecki, H. Kitahata, N. J. Suematsu, Y. Koyano, P. Skrobanska, M. Gryciuk, M. Malecki, T. Tanabe, H. Yamamoto, S. Nakata, “Unidirectional motion of a camphor disk on water forced by interactions between surface camphor concentration and dynamically changing boundaries”, *Physical Chemistry Chemical Physics*, 2017, 19, 18767-18772.
5. K. Nishi, S. Suzuki, K. Kayahara, M. Kuze, H. Kitahata, S. Nakata, Y. Nishiura, “Achilles’ heel of a traveling pulse subject to a local external stimulus”, *Physical Review E*, 2017, 95, 062209-1-8.
6. Y. Satoh, Y. Sogabe, K. Kayahara, S. Tanaka, M. Nagayama, S. Nakata, “Self-inverted reciprocation of an oil droplet on a surfactant solution”, *Soft Matter*, 2017, 13, 3422-3430.
- 7. S. Nakata, M. Nomura, Y. Seki, A. Deguchi, K. Fukuhara, M. Denda, N. Kumazawa, “Characteristic responses of a 1,2-di-myristoyl-*sn*-glycero-3-phosphocholine molecular layer to polymeric surfactants at an air/water interface”, *Colloids and Surfaces A*, 2018, 546, 163-167.
8. N. J. Suematsu, S. Nakata, “Evolution of self-propelled objects: From the viewpoint of nonlinear science”, *Chemistry A European Journal*, 2018, 24, 6308-6324.
9. M. Kuze, H. Kitahata, O. Steinbock, S. Nakata, “Distinguishing the dynamic fingerprints of two- and

three-dimensional chemical waves in microbeads”, *The Journal of Physical Chemistry A*, 2018, 122, 1967-1971.

10. R. Tenno, Y. Gunjima, M. Yoshii, H. Kitahata, J. Gorecki, N. J. Suematsu, S. Nakata, “Period of oscillatory motion of a camphor boat determined by the dissolution and diffusion of camphor molecules”, *The Journal of Physical Chemistry B*, 2018, 122, 2610–2615.
- ◎11. S. Nakata, K. Kayahara, H. Yamamoto, P. Skrobanska, J. Gorecki, A. Awazu, H. Nishimori, H. Kitahata, “Reciprocating motion of a self-propelled rotor induced by forced halt and release operations”, *The Journal of Physical Chemistry C*, 2018, 122, 3482-3487.

○講演等

・国際会議

招待講演

1. S. Nakata, “Spatio-temporal behaviors of self-propelled motors characteristically responsive to the environments”, XXXVII Dynamics Days Europe, June 7, 2017 (Szeged, Hungary).

一般講演

1. K. Kayahara, S. Nakata, “Synchronization of Self-Propelled Soft Pendulums”, The 9th Taiwan-Japan Joint Workshop for Young Scholars in Applied Mathematics (Taiwan), P35, July 3-5, 2018.
2. Y. Fujiwara, M. Kasuga, and H. Harita, “Magnetic orientation of the hyphae of *Aspergillus oryzae*”, The 7th International Conference on Magnetoscience, P6, Reims, France (2017), Oct. 23-27.
3. H. Harita and Y. Fujiwara, “Effects of light and magnetic field on the metabolites of *Aspergillus oryzae*”, The 7th International Conference on Magnetoscience, P8, Reims, France (2017), Oct. 23-27.

・国内学会

一般講演

- ◎1. 萱原克彦, 那須香子, Paulina Skrobanska, Jerzy Gorecki, 栗津暁紀, 西森 拓, 北畑裕之, 中田 聡, “履歴が反映される樟脳駆動体の反転運動”, 第68回コロイドおよび界面化学討論会, 1A47, 神戸, 2017年9月6日.
2. 郡島 遥, 末松J. 信彦, 北畑裕之, Jerzy Gorecki, 入江康崇, 中田 聡, “振動運動する樟脳船の振動周期と物理化学パラメータの関係”, 第68回コロイドおよび界面化学討論会, 1A45, 神戸, 2017年9月6日.
- 3. 野村美生, 福原幸一, 北畑裕之, 菱田真史, 傳田光洋, 中田 聡, “リン脂質膜の相状態に及ぼすポリオールの影響”, 第68回コロイドおよび界面化学討論会, 1A27, 神戸, 2017年9月6日.
4. 久世雅和, 北畑裕之, Oliver Steinbock, 中田 聡, “球体又は球面場における化学振動波の時空間パターンと同調現象”, 日本化学会第98春季年会, 1G1-16, 船橋, 2018年3月20日.
5. 入江康崇, 中田 聡, “pHと光に応答して水面滑走するクマリン粒子”, 日本化学会中国四国支部大会, PH05A, 鳥取, 2017年11月12日.
6. 入江康崇, 中田 聡, “pHと光に応答するクマリン粒子の自己駆動運動”, 日本化学会第98春季年会, 1G1-15, 船橋, 2018年3月20日.

7. 那須香子, 中田 聡, “自己駆動体の界面光制御”, 日本化学会中国四国支部大会, PH04P, 鳥取, 2017年11月12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），七種和美（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る『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解析法の開発
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
- (E) イオンモビリティ質量分析を用いた構造生物学
1. 天然変性蛋白質の気相中の構造解析
 2. 蛋白質複合体の構造解析

○発表論文

・原著論文

1. D. Iizuka, S. Yoshioka, H. Kawai, S. Izumi, F. Suzuki, K. Kamiya, “Metabolomic screening using ESI-FT MS identifies potential radiation-responsive molecules in mouse urine”, JOURNAL OF

RADIATION RESEARCH, 58(3), 273-280, 2017.

- ◎2. T. Ogawa, S. Izumi, M. Iima, “Statistics and Stochastic Models of an Individual Motion of Photosensitive Alga *Euglena gracilis*”, JOURNAL OF THE PHYSICAL SOCIETY OF JAPAN, 87(7), 074401, 2017.
3. D. Kato, A. Osakabe, Y. Arimura, Y. Mizukami, N. Horikoshi, K. Saikusa, S. Akashi, Y. Nishimura, S.Y. Park, J. Nogami, K. Maehara, Y. Ohkawa, A. Matsumoto, H. Kano, R. Inoue, M. Sugiyama, H. Kurumizaka, “Crystal structure of the overlapping dinucleosome composed of hexasome and octasome”, Science, 356(6334), 205-208, 2017
- ◎4. Nakata Satoshi; Nomura Mio; Yamamoto Hiroya; Izumi Shunsuke; Suematsu Nobuhiko J; Ikura Yumihiko; Amemiya Takashi “Periodic Oscillatory Motion of a Self-Propelled Motor Driven by Decomposition of H₂ O₂ by Catalase”, Angewandte Chemie (International ed. in English) , 56(3), 861-864,2017

○講演等

・国際会議

一般講演

- 1. Makoto Yoshiyama, Daisuke Iizuka, Yasuaki Okamoto, Kazumi Saikusa, Shunsuke Izumi, “Biological response analysis by radiation exposure with a focus on the iron metabolism”, The 2nd International Symposium of the Network-type Joint Usage/Research Center for Radiation Disaster Medical Science, Nagasaki, Japan (2018年 2月 3日- 4日).

・国内学会

依頼講演

1. 七種和美 「質量分析で観たヒストンTail領域の挙動」 **第17回日本蛋白質科学会年会**, 仙台市 (2017年6月20日-22日).

一般講演

1. 七種和美, 加藤大貴, 長土居有隆, 胡桃坂仁志, 明石知子 「不揮発性緩衝液で調製したタンパク質複合体のNative質量分析」 **日本質量分析学会 第65回質量分析総合討論会**, つくば市 (2017年5月17日-19日).
- 2. 吉山 諒, 飯塚大輔, 岡本泰明, 七種和美, 泉 俊輔 「鉄代謝を中心とした放射線被曝による生体応答解析」 **日本放射線影響学会第60回大会**, 千葉市 (2017年10月25日-28日).
3. 泉 俊輔, 今村優太 「DIUTHAMEを用いたマトリックスフリーの薬物動態に寄与する質量分析顕微鏡の構築」 **第19回生体触媒化学シンポジウム**, 佐世保市 (2017年12月21日-22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), 中坪 (光永) 敬子 (助教), 細羽康介 (助教), 鈴木賢一 (特任准教授), 佐久間哲史 (特任講師)

○研究活動の概要

当研究室では、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) やモデル動物 (ウニ, ゼブラフィッシュ, カエル, 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。部位特異的ヌクレアーゼを用いたゲノム編集に関する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。最近の当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. 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
4. 両生類の発生および変態メカニズムの解明
5. 棘皮動物の成体原基細胞の形成と再生に関する研究
6. 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, ZFN, TALEN, CRISPR-Cas9, ゲノム編集技術, 細胞外基質

○発表論文

・原著論文

- ◎1. Tsuda M, Cho K, Ooka M, Shimizu N, Watanabe R, Yasui A, Nakazawa Y, Ogi T, Harada H, Agama K, Nakamura J, Asada R, Fujiike H, Sakuma T, Yamamoto T, Murai J, Hiraoka M, Koike K, Pommier Y, Takeda S and Hirota KO. ALC1/CHD1L, a chromatin-remodeling enzyme, is required for efficient base excision repair. *PLoS One*, 12, e0188320, 2017
- ◎2. Matsushita M, Ochiai H, Suzuki KT, Hayashi S, Yamamoto T, Awazu A and Sakamoto N. Dynamic changes in the interchromosomal interaction of early histone gene loci during early development of sea urchin. *Journal of Cell Science*, 130, 4097-4107, 2017
- ◎3. Abe S, Kobayashi K, Oji A, Sakuma T, Kazuki K, Takehara S, Nakamura K, Okada A, Tsukazaki Y, Senda N, Honma K, Yamamoto T, Ikawa M, Chiba K, Oshimura M and Kazuki Y. Modification of single-nucleotide polymorphism in a fully humanized CYP3A mouse by genome editing technology. *Scientific Reports*, 7, 15189, 2017
- ◎4. Matsuzaki Y, Sakuma T, Yamamoto T and Saya H. Establishment of pten knockout medaka with transcription activator-like effector nucleases (TALENs) as a model of PTEN deficiency disease. *PLoS One*, 12, e0186878, 2017
- ◎5. Miyamoto T, Natsuko Akutsu S, Fukumitsu A, Morino H, Masatsuna T, Hosoba K, Kawakami H, Yamamoto T, Shimizu K, Ohashi H and Matsuura S. PLK1-mediated phosphorylation of WDR62/MCPH2 ensures proper mitotic spindle orientation. *Human Molecular Genetics*, 26, 4429-4440, 2017
- ◎6. Nakamura M, Kurungsee T, Sakuma T, Yamamoto T and Yanaka N. TALEN-mediated targeted editing of the GDE5 gene suppresses fibroblastic cell proliferation. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 81, 2164-2167, 2017
- 7. Mori J, Sanoh S, Kashiwagi K, Hanada H, Shigeta M, Suzuki KT, Yamamoto T, Kotake Y, Sugihara K, Kitamura S, Kashiwagi A and Ohta S. Developmental changes in drug-metabolizing enzyme expression during metamorphosis of *Xenopus tropicalis*. *The Journal of Toxicological Sciences*, 42, 605-613, 2017
- ◎8. Royba E, Miyamoto T, Akutsu S, Hosoba K, Tauchi H, Kudo Y, Tashiro S, Yamamoto T and

- Matsuura S. Evaluation of ATM heterozygous mutations underlying individual differences in radiosensitivity using genome editing in human cultured cells. *Scientific Reports*, 7, 5996, 2017
- ◎9. Kaku Y, Taguchi A, Tanigawa S, Haque F, Sakuma T, Yamamoto T and Nishinakamura R. PAX2 is dispensable for in vitro nephron formation from human induced pluripotent stem cells. *Scientific Reports*, 7, 4554, 2017
10. Oike A, Kodama M, Yasumasu S, Yamamoto T, Nakamura Y, Ito E and Nakamura M. Participation of androgen and its receptor in sex determination of an amphibian species. *PLoS One*, 12, e0178067, 2017
- ◎11. Nakagawa Y, Sakuma T, Nishimichi N, Yokosaki Y, Takeo T, Nakagata N and Yamamoto T. Culture time of vitrified/warmed zygotes before microinjection affects the production efficiency of CRISPR-Cas9-mediated knock-in mice. *Biology Open*, 6, 706-713, 2017
- ◎12. Nakamae K, Nishimura Y, Takenaga M, Nakade S, Sakamoto N, Ide H, Sakuma T and Yamamoto T. Establishment of expanded and streamlined pipeline of PITCh knock-in – a web-based design tool for MMEJ-mediated gene knock-in, PITCh designer, and the variations of PITCh, PITCh-TG and PITCh-KIKO. *Bioengineered*, 8, 302-308, 2017
- ◎13. Yoshida K, Nakahata A, Treen N, Sakuma T, Yamamoto T and Sasakura Y. Hox-mediated endodermal identity patterns the pharyngeal muscle formation in the chordate pharynx. *Development*, 144, 1629-1634, 2017
- ◎14. Kameda T, Isami S, Togashi Y, Nishimori H, Sakamoto N and Awazu A. The 1-Particle-per-k-Nucleotides (1PkN) Elastic Network Model of DNA Dynamics with Sequence-Dependent Geometry. *Frontiers in Physiology*, 8, 103, 2017
15. Satoh A, Mitogawa K, Saito N, Suzuki M, Suzuki KT, Ochi H and Makanae A. Reactivation of larval keratin gene (krt62.L) in blastema epithelium during *Xenopus* froglet limb regeneration. *Developmental Biology*, 432, 265-272, 2017
- ◎16. Takayama K, Igai K, Hagihara Y, Hashimoto R, Hanawa M, Sakuma T, Tachibana M, Sakurai F, Yamamoto T and Mizuguchi H. Highly efficient biallelic genome editing of human ES/iPS cells using a CRISPR/Cas9 or TALEN system. *Nucleic Acids Research*, 45, 5198-5207, 2017
- ◎17. Kuriyama S, Tsuji T, Sakuma T, Yamamoto T and Tanaka M. PLEKHN1 promotes apoptosis by enhancing Bax-Bak hetero-oligomerization through interaction with Bid in human colon cancer. *Cell Death Discovery*, 4, 11, 2018
- ◎18. Sato'o Y, Hisatsune J, Yu L, Sakuma T, Yamamoto T and Sugai M. Tailor-made gene silencing of Staphylococcus aureus clinical isolates by CRISPR interference. *PLoS One*, 13, e0185987, 2018
- ◎19. Sakane Y, Iida M, Hasebe T, Fujii S, Buchholz DR, Ishizuya-Oka A, Yamamoto T and Suzuki KT. Functional analysis of thyroid hormone receptor beta in *Xenopus tropicalis* founders using CRISPR-Cas. *Biology Open*, 7, pii: bio030338, 2018

○著書

- ◎1. Takata N, Sakakura E, Sakuma T and Yamamoto T. Genetic Tools for Self-Organizing Culture of Mouse Embryonic Stem Cells via Small Regulatory RNA-Mediated Technologies, CRISPR/Cas9, and Inducible RNAi. *RNAi and Small Regulatory RNAs in Stem Cells*, *Methods Mol Biol.*, 1622, 269-292, 2017
- ◎2. Sakuma T and Yamamoto T. Current overview of TALEN construction systems. *Genome Editing in Animals*, *Methods Mol Biol.*, 1630, 25-36, 2017
- ◎3. Sakane Y, Suzuki KT and Yamamoto T. A Simple Protocol for Loss-of-Function Analysis in *Xenopus tropicalis* founders using the CRISPR-Cas System. *Genome Editing in Animals*, *Methods Mol Biol.*, 1630, 189-203, 2017
- ◎4. Ochiai H and Yamamoto T. Construction and Evaluation of Zinc Finger Nucleases. *Genome Editing in Animals*, *Methods Mol Biol.*, 1630, 1-24, 2017

- ◎5. Sakuma T, Sakamoto T and Yamamoto T. All-in-One CRISPR-Cas9/FokI-dCas9 Vector-Mediated Multiplex Genome Engineering in Cultured Cells. *In Vitro Mutagenesis, Methods Mol Biol*, 1498, 41-56, 2017
- 6. 佐久間哲史. ゲノム編集の最新方法論, *DNA 鑑定*, 9:1-8 (2017)
- 7. 山本 卓. ゲノム編集の基本原理解, *CLINICAL CALCIUM*, 27:1638-1644 (2017)
- 8. 佐久間哲史. 医学分野におけるゲノム編集の現状と将来展望, *CLINICAL CALCIUM*, 27:1788-1793 (2017)
- ◎9. 佐久間哲史, 中出翔太, 山本 卓, エピゲノム編集, *実験医学別冊「エピジェネティクス実験スタンダード」* (牛島俊和, 眞貝洋一, 塩見春彦編), 羊土社, pp345-352 (2017)
- 10. 佐久間哲史, 高田 望, ゲノム編集の最新動向, *ナノバイオ・メディシン—細胞核内反応とゲノム編集* (宇理須恒雄編), 近代科学社, pp7-12 (2017)
- 11. 佐久間哲史, 高田 望, ゲノム編集の歴史と現状, *ナノバイオ・メディシン—細胞核内反応とゲノム編集* (宇理須恒雄編), 近代科学社, pp135-150 (2017)

○総説・解説

- ◎1. Sakuma T and Yamamoto T. Magic wands of CRISPR - lots of choices for gene knock-in. *Cell Biology & Toxicology*, 33, 501-505(2017)
- ◎2. Nakade S, Yamamoto T and Sakuma T. Cas9, Cpf1 and C2c1/2/3—What's next? *Bioengineered*, 8, 265-273(2017)
- 3. 山本 卓. 「CRISPR-Cas9」とはどのような技術か?, *実験医学*, 35:2199 (2017)
- 4. 山本 卓. ゲノム編集技術の進展, *日本臨床*, 75:778-782 (2017)
- 5. 佐久間哲史. 進展するゲノム編集, *現代化学*, 551:18-22 (2017)
- 6. 山本 卓. ゲノム編集とはどんな技術なのか, *日本化学会バイオテクノロジー部会ニュースレター*, 20(2):3-6 (2017)

○国際会議での講演

招待講演

- 1. Sakuma T. Updated summary of genome editing technology, 11th International Symposium on Nanomedicine (ISNM2017), 2017.12.13-15, Sendai, Japan
- 2. Yamamoto T. Microhomology-mediated end-joining (MMEJ)-assisted genome editing in cultured cells and animals, “Genome Editing Towards Medicinal Applications”, Takeda Foundation Symposium, 2018.2.7-8, Osaka, Japan

一般講演

- ◎1. Honjo Y, Miyama T, Kawase T, Sakuma T, Yamamoto T, Ichinohe T, T-cell receptor gene editing by transcription activator-like effector nuclease (TALEN) as a novel tool for adoptive T-cell immunotherapy, The 19th International Symposium on Gnotobiology, 2017.6.7-10, Tokyo, Japan
- 2. Suzuki KT. Molecular basis of organ remodeling during amphibian metamorphosis, Symposium 2, 50th Annual meeting of the Japanese Society of Developmental Biologists, 2017.6.10, Tokyo, Japan
- ◎3. Nakade S, Nakamae K, Sakuma T, Yamamoto T. Selective choice of MMEJ repair pathway and its accuracy profile during the process of PITCH knock-in, “Genome Engineering: The CRISPR-Cas Revolution”, Cold Spring Harbor Laboratory Meeting, 2017.7.21-24, Cold Spring Harbor, NY, USA
- ◎4. Nakamae K, Nakade S, Sakamoto N, Sakuma T, Yamamoto T. Automated web-based design tool for MMEJ-mediated gene knock-in, “Genome Engineering: The CRISPR-Cas Revolution”, Cold Spring Harbor Laboratory Meeting, 2017.7.21-24, Cold Spring Harbor, NY, USA
- ◎5. Kiguchi K, Tanaka T, Arazoe T, Sakuma T, Yamamoto T, Kuwata S, Ohsato S, Functional analysis

- of RecQ helicase MUSN in *Pyricularia oryzae*, Asian Conference on Plant Pathology 2017, 2017.9.13-16, Jeju, South Korea
- ◎6. Goto R, Kawata R, Pandey D, Hayakawa T, Saito T, Kazeto Y, Gen K, Sakuma T, Yamamoto T, Matsubara T. The JSFS 85th Anniversary-Commemorative International Symposium “Fisheries Science for Future Generations”, 2017.9.22-24, Tokyo, Japan
 - ◎7. Yashima S, Watanabe M, Uchikura A, Kasai Y, Fukuda T, Nakano K, Matsunari H, Takayanagi S, Umeyama K, Sakuma T, Yamamoto T, Nagashima H. Generation of porcine SALL1 KO pigs by cytoplasmic injection of Platinum TALEN mRNA into zygotes, 4th World Congress of Reproductive Biology (WCRB 2017), 2018.9.27-29, Okinawa, Japan
 - ◎8. Tatebayashi R, Sakuma T, Yamamoto T, Ohkura S, Matsuda F. TALEN-mediated Cre recombinase knockin in KISS1 locus of goat embryonic fibroblasts, 4th World Congress of Reproductive Biology (WCRB 2017), 2018.9.27-29, Okinawa, Japan
 - ◎9. Sakuma T, Nakade S, Mochida K, Nakamae K, Aida T, Tanaka K, Sakamoto N, Yamamoto T. Biased genome editing using the LoAD (local accumulation of DSB repair molecules) system, “Precision Genome Editing with Programmable Nucleases”, Keystone Symposia, 2018.1.28-2.1, Keystone, CO, USA
 - ◎10. Nakamae K, Nakade S, Sakamoto N, Sakuma T, Yamamoto T. PITCh designer 2.0: fully automated sequence design tool for the generation and validation of MMEJ-mediated knock-in, “Precision Genome Editing with Programmable Nucleases”, Keystone Symposia, 2018.1.28-2.1, Keystone, CO, USA
 - ◎11. Sakuma T, Nakade S, Mochida K, Nakamae K, Aida T, Tanaka K, Sakamoto N, Yamamoto T. Parallel generation of multiplex knock-in cell collections using CRISPR-Cas9 assisted by locally enhanced MMEJ, “Genome Editing Towards Medicinal Applications”, Takeda Foundation Symposium, 2018.2.7-8, Osaka, Japan
 - ◎12. Sakamoto N, Ishikawa A, Honma R, Taniyama D, Hinoi T, Egi H, Ohdan H, Sakuma T, Yamamoto T, Yasui W, “Genome Editing Towards Medicinal Applications”, Takeda Foundation Symposium, 2018.2.7-8, Osaka, Japan
 - ◎13. Takayama K, Sakuma T, Sakurai F, Yamamoto T, Mizuguchi H. Enrichment of high-functioning human ES/iPS cell-derived hepatocyte-like cells for pharmaceutical research by using genome editing technology, “Genome Editing Towards Medicinal Applications”, Takeda Foundation Symposium, 2018.2.7-8, Osaka, Japan
 - ◎14. Suzuki KT, Sakane Y, Shigeta M, Suzuki M, Yamamoto T. Genome edited amphibians as models for human disease and regenerative medicine research, “Genome Editing Towards Medicinal Applications”, Takeda Foundation Symposium, 2018.2.7-8, Osaka, Japan

○国内学会での講演

招待講演

1. 山本 卓. ゲノム編集技術の限りない可能性, JST理事長定例記者説明, 平成29年4月19日, 東京
2. 山本 卓. CRISPR-Casシステムを用いたゲノム編集, 第90回日本内分泌学会学術総会 教育講演, 平成29年4月21日, 京都
3. 山本 卓. ゲノム編集技術の基本と応用, 第105回日本泌尿器科学会総会, 平成29年4月22日, 鹿児島
4. 佐久間哲史. CRISPR-Cas9によるゲノム編集とヒト疾患解析・治療への応用, 第57回日本呼吸器学会学術講演会, 平成29年4月22日, 東京
5. 山本 卓. ゲノム編集技術の様々な分野での可能性-治療や品種改良での利用-, 国泰寺高校スーパーサイエンスセミナー, 平成29年5月25日, 広島
6. 山本 卓. 進化するゲノム編集技術の基礎とその応用について, 広島県製薬協会講演会, 平成29年6月9日, 広島
7. 山本 卓. ゲノム編集の基本原理と医学への応用, 広島大学広仁会講演会, 平成29年6月10日

- 日, 広島
8. 山本 卓. ゲノム編集技術の生命科学分野での可能性, 関西バイオ医療研究会第3回講演会, 平成29年6月16日, 大阪
 9. 山本 卓. ゲノム編集の基本原則と医学分野での可能性, 第13回広島肝臓プロジェクト研究センターシンポジウム, 平成29年7月1日, 広島
 10. 佐久間哲史. Recent advances in genome editing technology, The 23rd Annual Meeting of Japan Society of Gene and Cell Therapy, 平成29年7月21日, 岡山
 11. 山本 卓. Advances in genome editing technology and its applications in biomedical fields, The 23rd Annual Meeting of Japan Society of Gene and Cell Therapy, 平成29年7月22日, 岡山
 12. 山本 卓. ゲノム編集技術とはどんな技術なのか?—基礎から応用での大きな可能性— 広島医療情報研究会講演会, 平成29年8月19日, 大阪
 13. 山本 卓. ゲノム編集技術の限りない可能性, 第57回生命科学夏の学校, 平成29年9月1日, 白浜
- ◎14. 坂根祐人, 山本 卓, 鈴木賢一. Functional analysis of pigment synthesis-related genes in *Xenopus tropicalis* by genome editing. 日本動物学会第88回大会シンポジウムS11, 平成29年9月22日, 富山
- ◎15. 鈴木美有紀, 林 利憲, 井上 武, 阿形清和, 竹内 隆, 山本 卓, 鈴木賢一. 両生類再生芽の分子解剖と遺伝子機能解析. 日本動物学会第88回大会シンポジウムS12, 平成29年9月22日, 富山
16. 山本 卓. Application of genome editing in cancer research, The 76th Annual Meeting of Japanese Cancer Association, 平成29年9月30日, 東京
 17. 山本 卓. CRISPR-Cas9の再生医療での可能性, 第2回再生医療産学官連携シンポジウム, 平成29年10月17日, 東京
 18. 山本 卓. ゲノム編集の基礎と応用, 池田理化再生医療分野若手研究者交流会, 平成29年10月22日, 東京
 19. 山本 卓. ゲノム編集技術の基本原則と医学分野での可能性, 南九州腫瘍研究会, 平成29年10月26日, 鹿児島
 20. 山本 卓. ゲノム編集の基本原則とその応用, 第19回 日本イアンドナルド超音波講座, 平成29年11月4日, 広島
 21. 山本 卓. 第3回群馬大学生体調節研究所内分泌代謝シンポジウム, 平成29年11月13日, 群馬
 22. 山本 卓. ゲノム編集の様々な分野での可能性, 山梨科学アカデミー特別講演, 平成29年11月27日, 山梨
- ◎23. 佐久間哲史, 中出翔太, 山本 卓. 培養細胞における遺伝子ノックイン技術の最新動向, 2017年度生命科学系学会合同年次大会 (ConBio2017), 平成29年12月9日, 兵庫
24. 山本 卓. ゲノム編集技術の医学分野での可能性, 第3回日本産科婦人科遺伝診療学会, 平成29年12月15日, 東京
 25. 山本 卓. ゲノム編集の基本原則と様々な分野での限りない可能性, 三井業際研究所オープンセミナー, 平成30年2月15日, 東京

依頼講演

1. 佐久間哲史. ゲノム編集の実践セミナー, 情報機構セミナー, 平成29年4月13日, 東京
2. 佐久間哲史. ゲノム編集研究の最前線, 県立広島大学 生命システム科学特別講義, 平成29年5月8日, 広島
3. 佐久間哲史. ゲノム編集の技術開発と培養細胞での利用, 日本ゲノム編集学会 第2回大会 教育実習セッション, 平成29年6月28日, 大阪
4. 山本 卓. ゲノム編集技術の原理と産業分野での可能性, 大阪商工会議所講演, 平成29年7月26日, 大阪

5. 山本 卓. ゲノム編集技術の限りない可能性, 徳島大学OPERAキックオフシンポジウム, 平成29年8月2日, 徳島
6. 佐久間哲史. ゲノム編集技術の最新動向, 肝疾患セミナー, 平成29年8月1日, 広島
7. 佐久間哲史. ゲノム編集の基礎と最新研究動向, 和光純薬販売店中堅社員 平成29年度夏期研修会, 平成29年9月7日, 広島
8. 佐久間哲史. ゲノム編集の基礎, 平成29年度実験動物関係教職員高度技術研修, 平成29年11月27日, 大阪
9. 山本 卓. 「ゲノム編集」の基礎と各種ツールの原理・手法およびその実際, 情報機構セミナー, 平成30年1月25日, 川崎
10. 山本 卓. 遺伝子操作技術の現状と生命科学の展望について -ゲノム編集を通して-, サイテックサロン, 平成30年2月3日, 東京
11. 鈴木賢一. Genome editing in *Xenopus tropicalis*, 平成29年度NBRPネッタイツメガエル技術講習会, 平成30年3月1日, 広島
12. 山本 卓. ゲノム編集技術の原理と医療分野での可能性, 第6回神戸再生医療勉強会, 平成30年3月16日, 神戸

一般講演

- ◎1. 道鎮えりか, 菰沢 慧, 佐々木愛理, 佐久間哲史, 鈴木 亮, 丸山一雄, 高橋葉子, 新槇幸彦, 山本 卓, 根岸洋一. 超音波応答性ナノバブルを用いたゲノム編集DNAの筋組織内デリバリー. 日本薬剤学会第32年会, 平成29年5月11-13日, 大宮
- ◎2. 西谷あい, 横江繭子, 吉田裕作, 鈴木登志郎, 佐久間哲史, 山本 卓, 庫本高志. Hcn1ノックアウトラットにおける運動機能評価. 第64回日本実験動物学会総会, 平成29年5月25-27日, 福島
- ◎3. 道鎮えりか, 菰沢 慧, 佐々木愛理, 佐久間哲史, 鈴木 亮, 丸山一雄, 高橋葉子, 新槇幸彦, 山本 卓, 根岸洋一. デュシェンヌ型筋ジストロフィー疾患治療に向けた超音波応答性ナノバブルによるゲノム編集用遺伝子デリバリー. 第33回日本DDS学会学術集会, 平成29年7月6-7日, 京都
- ◎4. 中出翔太, 中前和恭, 佐久間哲史, 山本 卓. PITCH法によるノックインの過程で生じるDSB修復経路の選択とその正確性. 日本ゲノム編集学会 第2回大会, 平成29年6月28-30日, 大阪
- ◎5. 佐久間哲史, 持田圭次, 中出翔太, 江連 徹, 皆川 吉, 山本 卓. Cas9 RNP導入細胞のクローン化に伴うheterogeneityの解析. 日本ゲノム編集学会 第2回大会, 平成29年6月28-30日, 大阪
- ◎6. 國井厚志, 原 由洋, 服部奈緒子, 深澤拓也, 牛島俊和, 山本 卓, 佐久間哲史. プラチナTALE人工転写因子ならびにmultiplex SAMシステムを用いたCDH1遺伝子の発現誘導. 日本ゲノム編集学会 第2回大会, 平成29年6月28-30日, 大阪
- ◎7. 中川佳子, 佐久間哲史, 西道教尚, 横崎恭之, 竹尾 透, 中瀧直己, 山本 卓. CRISPR-Casシステムを用いたノックインマウス作製における凍結受精卵培養時間の検討. 日本ゲノム編集学会 第2回大会, 平成29年6月28-30日, 大阪
- ◎8. 吉本由紀, 森 健吾, 星野麻里, 田中真誠, 渡邊仁美, 佐久間哲史, 山下 寛, 岡本哲治, 近藤 玄, 山本 卓, 開 祐司, 宿南知佐. ゲノム編集技術を用いた鎖骨頭蓋異形成症モデルマウスの作成. 日本ゲノム編集学会 第2回大会, 平成29年6月28-30日, 大阪
- ◎9. 渡邊将人, 内倉鮎子, 八島紗耶香, 松成ひとみ, 中野和明, 高柳就子, 梅山一大, 佐久間哲史, 山本 卓, 森田純代, 堀居拓郎, 畑田出穂, 長嶋比呂志. TALENおよびCRISPR-Cas9を用いたブタ卵へのCytoplasmic injectionによるモザイクの出現頻度. 日本ゲノム編集学会 第2回大会, 平成29年6月28-30日, 大阪
- ◎10. 梅基直行, 安本周平, 澤井 学, 關 光, 李 榮宰, 水谷正治, 佐久間哲史, 山本 卓,

- 浅野賢治, 斉藤和季, 村中俊哉. プラチナTALENによる毒のないジャガイモ4倍体の作出. 日本ゲノム編集学会 第2回大会, 平成29年6月28-30日, 大阪
- ◎11. 中前和恭, 中出翔太, 坂本尚昭, 佐久間哲史, 山本 卓. MMEJを利用したノックイン法のための自動設計ウェブツール. 日本ゲノム編集学会 第2回大会, 平成29年6月28-30日, 大阪
- ◎12. 坂根祐人, 飯田 緑, 藤井 聡, 山本 卓, 鈴木賢一. ネットアイツメガエルにおけるsgRNA/Cas9タンパク質複合体を用いた高効率な遺伝子ノックアウト技術の確立. 日本ゲノム編集学会 第2回大会, 平成29年6月28-30日, 大阪
- ◎13. 重田美津紀, 山本 卓, 鈴木賢一. CRISPR-Cas9を用いたネットアイツメガエルの変態におけるオートファジー関連遺伝子の機能解析. 日本ゲノム編集学会 第2回大会, 平成29年6月28-30日, 大阪
- ◎14. 飯田 緑, 鈴木美有紀, 山本 卓, 藤井 聡, 鈴木賢一. Rベースのゲノム編集解析アプリケーション: CLICKAR. 日本ゲノム編集学会 第2回大会, 平成29年6月28-30日, 大阪
- ◎15. 中島美英, 佐久間哲史, 山本 卓, 竹内 隆, 林 利憲. イモリの持つがん化耐性能力の解明に向けた研究~p53変異体を用いた解析~. 日本動物学会 第88回富山大会, 平成29年9月21-23日, 富山
- ◎16. 客野瑞月, 佐久間哲史, 鈴木賢一, 山本 卓, 野瀬俊明, 恒川直樹, 竹内 隆, 林 利憲. イモリ始原生殖細胞の決定におけるVASA遺伝子の機能解析. 日本動物学会 第88回富山大会, 平成29年9月21-23日, 富山
- ◎17. 成山奏子, 大塚 慧, 白江-倉林麻貴, 中澤志織, 佐久間哲史, 山本 卓, 澤田 均. TALENゲノム編集法を用いたカタユレイボヤにおける精子タンパク質Urafin の機能解析. 日本動物学会 第88回富山大会, 平成29年9月21-23日, 富山
- ◎18. 國吉真史, 田中寿樹, 木口歌菜, 高崎恵利花, 荒添貴之, 佐久間哲史, 山本 卓, 桑田 茂, 大里修一. イネいもち病菌におけるDna2遺伝子の破壊と性状解析. 平成29年度 日本植物病理学会関東部会, 平成29年9月22-23日, 横浜
- ◎19. 鈴木美有紀, 林 利憲, 井上 武, 阿形清和, 竹内 隆, 山本 卓, 鈴木賢一. 四肢再生芽の分子解剖と遺伝子機能解析. 日本発生生物学会 夏季シンポジウム2017, 平成29年9月28日, 三崎
- ◎20. Takahiko Miyama, Yasuko Honjo, Takayuki Oda, Mayu Sato, Kiyoto Tanaka, Aoi Sakamoto, Ren Chishaki, Masashi Shibata, Takakazu Kawase, Tetsushi Sakuma, Takashi Yamamoto, Tatsuo Ichinohe. TALEN-mediated T-cell receptor gene editing as a novel tool for adoptive T-cell immunotherapy. 第79回日本血液学会学術集会, 平成29年10月20-22日, 東京
- ◎21. 木口歌菜, 田中寿樹, 國吉真史, 荒添貴之, 佐久間哲史, 山本 卓, 桑田 茂, 大里修一. イネいもち病菌RecQ helicase MUSNのDNA修復機構への関与. 第17回糸状菌分子生物学コンファレンス, 平成29年11月16-17日, 佐賀
- ◎22. 西谷あい, 吉原 亨, 吉田裕作, 鈴木登志郎, 佐久間哲史, 山本 卓, 浅野雅秀, 庫本高志. Hcn1ノックアウトラットの運動機能の評価. 第136回 関西実験動物研究会, 平成29年12月1日, 京都
- ◎23. 中出翔太, 中前和恭, 佐久間哲史, 山本 卓. 短い相同配列を介した遺伝子ノックインにおいて選択されるDSB修復経路の解析. 2017年度生命科学系学会合同年次大会 (ConBio2017), 平成29年12月6-9日, 兵庫
- ◎24. 田島由佳子, 吉田慶太, Nicholas Treen, 佐久間哲史, 山本 卓, 笹倉靖徳. カタユレイボヤにおけるHox13は, 放精を制御する輸精管先端の感覚器官形成に必須である. 2017年度生命科学系学会合同年次大会 (ConBio2017), 平成29年12月6-9日, 兵庫
- ◎25. 吉本由紀, 滝本 晶, 渡邊仁美, 近藤 玄, 佐久間哲史, 山本 卓, 開 祐司, 宿南知佐. 転写因子Scleraxisは筋骨格系を連結する組織の成熟を制御する. 2017年度生命科学系学会合同年次大会 (ConBio2017), 平成29年12月6-9日, 兵庫
- ◎26. 國井厚志, 原 由洋, 武永充正, 服部奈緒子, 深澤拓也, 牛島俊和, 山本 卓, 佐久間哲史. プラチナTALEおよびCRISPR-Cas9を基盤とした次世代型転写活性化システムによるCDH1 の発現誘導. 2017年度生命科学系学会合同年次大会 (ConBio2017), 平成29年12月6-9

- 日，兵庫
- ◎27. 重田美津紀，山本 卓，鈴木賢一． ネットイツイメガエルの変態におけるatg5とatg7の関与． 2017年度生命科学系学会合同年次大会（ConBio2017），平成29年12月6-9日，兵庫
 - ◎28. 西谷あい，吉原 亨，吉田裕作，鈴木登志郎，佐久間哲史，山本 卓，浅野雅秀，庫本高志． Hcn1ノックアウトラットの運動機能の評価． 2017年度 遺伝研 研究会「マウスとラットで拓く新しい比較実験動物学」，平成29年12月14-15日，三島
 - ◎29. 鈴木美有紀，林 利憲，井上 武，阿形清和，竹内 隆，山本 卓，鈴木賢一． ゲノム編集技術を用いたイベリアトゲイモリ四肢発生・再生における遺伝子機能解析． イベリアトゲイモリ研究会 第2回，平成30年12月19日，米子
 - ◎30. 壺井雄一，金田実郎，高橋史員，五十嵐一暁，瀧村 靖，佐久間哲史，山本 卓． 人工DNA切断酵素TALENと一本鎖DNAを用いたRhizopus属糸状菌における高効率相同組換え技術の確立． 日本農芸化学会 2018年度大会，平成30年3月15-18日，名古屋
 - ◎31. 樋口健太郎，伊奈佳晃，風藤行紀，尾崎雄一，山口寿哉，嶋田幸典，阪倉良孝，後藤理恵，松原孝博，升間主計，佐久間哲史，山本 卓，藤原篤志，玄 浩一郎． クロマグロryr1b遺伝子のゲノム編集とその形質評価． 平成30年度 日本水産学会春季大会，平成30年3月26-30日，東京

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。

(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、光合成で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、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にも取り組んでいる。

○発表論文

・原著論文

- ◎1. Takagi H, Ishiga Y, Watanabe S, Konishi T, Egusa M, Akiyoshi N, Matsuura T, Mori, IC, Hirayama T, Kaminaka H, Shimada H, Sakamoto A (2017) Allantoin, a stress-related purine metabolite, can activate jasmonate signaling in a MYC2-regulated and abscisic acid-dependent manner. *Journal of Experimental Botany* **68**: 5011.
- 2. Direct measurement solves overestimation of intercellular CO₂ concentration in leaf gas-exchange measurements. (2018) Tominaga J, Shimada H, Kamamitsu Y (2018) *Journal of Experimental Botany* **69**: 1981–1991.
- ◎3. Takahashi M, Shigeto J, Sakamoto A, Morikawa H (2017) Selective nitration of PsbO1, PsbO2, and PsbP1 decreases PSII oxygen evolution and photochemical efficiency in intact leaves of *Arabidopsis*. *Plant Signaling & Behavior* **12**: e1376157.
- ◎4. Takahashi M, Shigeto J, Sakamoto A, Morikawa H (2017) Selective nitration of PsbO1 inhibits oxygen evolution from isolated *Arabidopsis* thylakoid membranes. *Plant Signaling & Behavior* **12**: e1304342.

・総説

- ◎1. Tominaga J, Sakamoto A, Shimada H (2017) Similar but ectopic factor in chloroplast biogenesis between dicotyledonous and monocotyledonous plants. *Atlas of Science* (web review).

○講演等

・国際学会

一般講演

- ◎1. Han Y, Watanabe S, Shimada H, Sakamoto A. Possible involvement of ER dynamics in stress-induced ABA production in *Arabidopsis*. *TAIWAN-JAPAN PLANT BIOLOGY 2017*, November 3-6, 2017, Taipei, Taiwan
- ◎2. Tominaga J, Kawamitsu Y, Sakamoto A, Shimada H. Overestimation of intercellular CO₂ concentration in leaves with open stomata. *TAIWAN-JAPAN PLANT BIOLOGY 2017*, November 3-6, 2017, Taipei, Taiwan

・国内学会

招待講演

- 1. 島田裕土. タンパク質ジスルフィド結合還元開裂酵素高発現による光合成機能向上. 日本植

物学会第81回大会シンポジウム「環境に応じた光合成機能の最適化」(2017年9月8日, 東京理科大野田キャンパス)

一般講演

- ◎1. 竹村美保, 大賀勇人, 坂本 敦, 島田裕士, 三沢典彦. Or は phytoene synthase 活性を制御する redox タンパク質である (Or is a redox protein that regulates phytoene synthase activity). 第35回日本植物細胞分子生物学会 (埼玉) 大会・シンポジウム. 2017年9月7-9日, 埼玉.
- ◎2. 韓 邑平, 渡邊俊介, 島田裕士, 坂本 敦. Abiotic stress responses of the endoplasmic reticulum in relation to activation of abscisic acid production. 第59回日本植物生理学会年会, 2018年3月27-29日, 札幌 (札幌コンベンションセンター).
- ◎3. 橋口雄飛, 島田裕士, 坂本 敦. Allantoin, a stress-responsive purine metabolite, enhances cold tolerance in Arabidopsis. 第59回日本植物生理学会年会, 2018年3月27-29日, 札幌 (札幌コンベンションセンター).
- 4. 渡邊俊介, 菅野裕理, 澤田有司, 松井章浩, 田中真帆, 平井優美, 関 原明, 坂本 敦, 瀬尾光範. Physiological role of molybdenum cofactor sulfurase ABA3 in stress tolerance of Arabidopsis distinct from the accumulation of abscisic acid. 第59回日本植物生理学会年会, 2018年3月27-29日, 札幌 (札幌コンベンションセンター).
- ◎5. 富永 淳, 田中波累, 高見常明, 坂本 亘, 坂本 敦, 島田裕士. A chloroplastic protein disulfide reductase OsCYO1 is essential for short-day growth in rice. 第59回日本植物生理学会年会, 2018年3月27-29日, 札幌 (札幌コンベンションセンター).
- ◎6. 高橋美佐, 坂本 敦, 森川弘道. 二酸化窒素によるシロイヌナズナ胚軸伸長抑制には PIF4 が関与している 第59回日本植物生理学会年会, 2018年3月27-29日, 札幌 (札幌コンベンションセンター).

遺伝子化学研究グループ

構成員: 井出 博 (教授), 中野敏彰 (助教), 津田雅貴 (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. Nakamae K, Nishimura Y, Takenaga M, Nakade S, Sakamoto N, Ide H, Sakuma T, Yamamoto T.

Establishment of expanded and streamlined pipeline of PITCh knock-in - a web-based design tool for MMEJ-mediated gene knock-in, PITCh designer, and the variations of PITCh, PITCh-TG and PITCh-KIKO. *Bioengineered*, 8(3), 302-308 (2017)

- ◎2. Kadoda K, Moriwaki T, Tsuda M, Sasanuma H, Ishiai M, Takata M Ide H, Masunaga SI, Takeda S, Tano K. Selective cytotoxicity of the anti-diabetic drug, metformin, in glucose-deprived chicken DT40 cells. *PLoS One*, 12(9), e0185141 (2017)
- ◎3. Tsuda M, Cho K, Ooka M, Shimizu N, Watanabe R, Yasui Y, Nakazawa Y, Ogi T, Harada H, Agama K, Nakamura J, Asada R, Fujiiike H, Sakuma T, Yamamoto T, Murai J, Hiraoka M, Koike K, Pommier Y, Takeda S, Hirota K. ALC1/CHD1L, chromatin-remodeling enzyme, is required for efficient base excision repair. *PLoS One*, 12(11), e0188320 (2017)
- 4. Çaglayan M, Prasad R, Krasich R, Longley MJ, Kadoda K, Tsuda M, Sasanuma H, Takeda S, Tano K, Copeland WC, Wilson SH. Complementation of aprataxin deficiency by base excision repair enzymes in mitochondrial extracts. *Nucleic Acids Res.* 45(17), 10079-10088 (2017)
- 5. Tsuda M, Terada K, Ooka M, Kobayashi K, Sasanuma H, Fujisawa R, Tsurimoto T, Yamamoto J, Iwai S, Kadoda K, Akagawa R, Huang SN, Pommier Y, Sale JE, Takeda S, Hirota K. The Dominant role of proofreading exonuclease activity of replicative polymerase ϵ in cellular tolerance to cytarabine (Ara-C). *Oncotarget.* 8(20), 33457-33474 (2017)

○講演等

・国際学会

招待講演

1. Ide H, "Radiation-induced DNA-protein cross-links: mechanisms and significance", US-Japan DNA Repair Meeting 2017, Berkeley, CA, USA, 2017.5.17-21

・国内学会

依頼講演

1. 井出 博, DNA-タンパク質クロスリンク：検出と生物影響，日本環境変異原学会第46回大会，一橋大学一橋講堂，東京，平成29年11月6日-7日

一般講演

1. 井出 博，宇宙放射線の重粒子成分が誘発するクラスターDNA損傷の解析と生物影響，新学術領域研究「宇宙に生きる」2016年度研究報告会，秋保リゾートホテルクレセント，仙台市，平成29年7月17日-19日
- ◎2. 徐 徐，金本僚太，松坂智幸，中野敏彰，井出 博，Analysis of radiation-induced clustered DNA damage by atomic force microscopy，第42回中国地区放射線影響研究会，広島大学広仁会館，平成29年7月27日
- ◎3. 徐 徐，金本僚太，松坂智幸，中野敏彰，平山亮一，鶴澤玲子，井出 博，放射線が誘発するクラスターDNA損傷の性状解析，日本放射線影響学会第60回大会，千葉市，京葉銀行文化プラザ，平成29年10月25日-28日
4. 津田雅貴，森本 俊，笹沼博之，BRCA1はMre11と共同してG1期においてトポイソメラーゼ2(TopII)の触媒反応の失敗によって生じたDNA二重鎖切断，病的TopII cleavage complex

(TopIicc) の除去を促進する, 第 24 回 DNA 複製・組換え・修復ワークショップ, 岐阜市, 平成 29 年 11 月 27 日-29 日

- ◎5. 松坂智幸, 西村夕紀, 徐 徐, 中野敏彰, 平山亮一, 鶴澤玲子, 井出 博, 放射線が誘発する DNA-タンパク質クロスリンク損傷の解析, 第 40 回日本分子生物学会年会, 神戸国際会議場, 神戸, 平成 29 年 12 月 6 日-9 日
- 6. 井出 博, 田村孝平, ショルカミ マハムド, サレム アミール, 坂本尚昭, 山本 卓, 鈴木賢一, 高橋秀治, 小栗恵美子, 出口博則, ウニの初期発生に及ぼすトリチウム水の影響, 福島大学環境放射能研究所 第 4 回 IER 成果報告会, コラッセ福島, 福島市, 平成 30 年 3 月 6 日

1-4-3 各種研究員と外国人留学生の受入状況

- ・CREST研究員 早瀬友美乃
- ・共同研究員 内海良一
- ・研究員 新海創也
- ・研究員 菅原武志
- ・研究員 Holger Flechsig
- ・研究員 栗栖朋子
- ・研究員 武永充正
- ・研究員 持田圭次
- ・研究員 栴尾尚哉
- ・JST/ALCA研究員: 富永 淳
- ・NEDOプロジェクト博士研究員 斉藤勝和
- ・AMEDプロジェクト博士研究員 中出翔太
- ・次世代自動車技術共同研究講座博士研究員 栗田 朋和
- ・日本学術振興会特別研究員 (DC) 坂根祐人
- ・日本学術振興会特別研究員 (DC) 重田 美津紀
- ・日本学術振興会特別研究員 (DC) 鈴木 美有紀
- ・外国人留学生 (博士課程後期) Romain Amyot
- ・中国国家建設高水平大学公派研究生 (博士課程後期) 韓 邑平
- ・外国人留学生 (博士課程前期) 劉 大明
- ・外国人留学生 (博士課程後期) 徐 徐
- ・外国人留学生 (博士課程前期) ZHAO YAN
- ・外国人留学生 (博士課程前期・PEACE 学生交流プログラム) Do Thi Hai Anh
- ・JSPS外国人招聘研究者 Oliver Steinbock (Florida State University, USA)

1-4-4 研究助成金の受入状況

- 山 本 卓: JST産学共創プラットフォーム研究推進プログラム(OPERA) 「ゲノム編集による革新的な有用細胞・生物作成技術の創出」代表
- 山 本 卓: 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP) 「次世代農林水産業創造技術」(ゲノム編集技術等を用いた農水産物の画期的育種改良) 分担

- 山本 卓：NEDO，植物等の生物を用いた高機能品生産技術の開発プロジェクト，課題代表
- 山本 卓：科学研究費補助金・基盤研究（A）「あらゆる遺伝性疾患を再現可能にするゲノム編集プラットフォームの開発」代表
- 山本 卓：科学研究費補助金・基盤研究（S）「In vivo, in situ突然変異検出系を用いた環境および放射線リスク評価」分担
- 山本 卓：科学研究費補助金・基盤研究（A）「遺伝学的アプローチによる小脳機能障害の解明」分担
- 山本 卓：科学研究費補助金・基盤研究（B）「包括的アプローチによる慢性皮膚粘膜カンジダ症の分子病態の解明と治療標的の探索」分担
- 坂本 尚 昭：科学研究費補助金・基盤研究（C）「初期胚の核構造変化と細胞分化におけるゲノム動態のイメージング解析」代表
- 鈴木 賢 一：科学研究費補助金・基盤研究（C）「ゲノム編集技術を用いた両生類の高度モデル動物化のために必要なストラテジーの確立」代表
- 佐久間 哲 史：科学研究費補助金・若手研究（B）「階層的ゲノム・エピゲノム編集法を用いた疾患発症モデリング技術の開発」代表
- 佐久間 哲 史：科学研究費補助金・基盤研究（C）「マトリックスタンパク質オステオポンチンの重合線維化形成における意義解明」分担
- 佐久間 哲 史：科学研究費補助金・基盤研究（A）「あらゆる遺伝性疾患を再現可能にするゲノム編集プラットフォームの開発」分担
- 佐久間 哲 史：日本医療研究開発機構（AMED）・革新的がん医療実用化研究事業「癌関連遺伝子の発現を多重制御するエピゲノム編集ベクターの開発と応用」代表
- 佐久間 哲 史：日本医療研究開発機構（AMED）・革新的がん医療実用化研究事業「安全なゲノム編集システムの開発と癌免疫療法への応用」分担
- 佐久間 哲 史：日本医療研究開発機構（AMED）・肝炎等克服緊急対策研究事業「人工転写因子を用いた肝再生療法開発」分担
- 井出 博：科学研究費補助金・新学術領域（公募研究）「宇宙放射線の重粒子成分が誘発するクラスターDNA損傷の解析と生物影響」
- 泉 俊 輔：科学研究費補助金・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）
- 泉 俊 輔：科学研究費補助金・基盤研究（C）「低線量放射線被ばく尿からのバイオマーカーの探索」（代表）
- 七種 和 美：科学研究費補助金・若手研究（B）「アセチル化に伴うヌクレオソーム 動的構造解析」（代表）
- 西森 拓：科学研究費補助金・挑戦的萌芽研究「アリにおける集団運動モードと集団機能の自律的発生機構の解明」（代表）
- 西森 拓：科学研究費補助金・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」（代表）
- 西森 拓：科学研究費補助金・基盤研究（C）「自己駆動粒子の集団に現れるリズム現象」（分担）
- 西森 拓：科学研究費補助金・基盤研究（B）「フルスケール雪崩実験と多項式カオス求積法を用いた次世代型雪崩ハザードマップの作製」（分担）

- 西 森 拓：JST クレスト「現代の数理科学と連携するモデリング手法の構築」
超一様性の理論と諸科学におけるランダムネスへの展開（代表代行）
- 粟 津 暁 紀：科学研究費補助金・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：科学研究費補助金・基盤研究(C)「非線形性の高い自己駆動系による時空間パ
ターン発現」（代表）
- 中 田 聡：科学研究費補助金・基盤研究(C)特設「非線形性に基づく人工物の強化」（代表）
- 中 田 聡：科学研究費補助金・基盤研究(A)「散逸系における空間局在解の階層構造と頑
健性の起源の解明」（分担）
- 中 田 聡：科学研究費補助金・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：科学研究費補助金・基盤研究(B)「自己駆動系の集団運動に対する数理モデリ
ングとその数理解析」（分担）
- 中 田 聡：科学研究費補助金・基盤研究(C)特設「Interfacial and Free-Boundary Dynamics of
Active Matter」（分担）
- 中 田 聡：JSPS外国人招聘研究者短期受入（代表）
- 中 田 聡：物質・デバイス領域共同研究拠点「非線形性の導入による生き生きとしたアク
ティブマターの構築」（20173006）（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）
- 中 田 聡：「食の安全を判断する化学センサーの開発」サタケ技術振興財団（代表）
- 中 田 聡：「非線形科学に立脚した充放電システムの評価と最適化」中国電力技術研究財団
（代表）
- 中 田 聡：Dynamics Days Europe 2017での招待講演，日本科学協会・海外発表促進助成
- 針 田 光：(公財) 広島大学教育研究支援財団：平成29年度研究助成金（代表）
- 坂 本 敦：JST/OPERA（課題代表者）「高性能油脂生産藻類の開発」
- 坂 本 敦：鳥取大学乾燥地研究センター共同研究「ストレス応答のプライミング現象を利用
した環境温度耐性植物の作出」
- 島 田 裕 士：JST/ALCA（共同研究者）「気孔開度制御による植物の光合成活性と生産量の促
進」
- 島 田 裕 士：岡山大学資源植物研究所共同研究「CYO1/CYO2遺伝子高発現植物の光合成活性
測定」
- 島 田 裕 士：自然科学研究機構基礎生物学研究所共同利用研究費「CYO1高発現植物の光合成
PSI測定」
- 島 田 裕 士：大阪市立大学人工光合成研究拠点共同研究「酸化型ルビスコを還元するCYO2
蛋白質の結晶化スクリーニング」
- 島 田 裕 士：国立大学法人筑波大学遺伝子実験センター「形質転換植物デザイン研究拠点」
共同研究「ナス科植物CYO1/CYO2遺伝子高発現体の光合成効率解析」
- 高 橋 美 佐：科学研究費補助金・基盤研究(C)「大気中の二酸化窒素による植物バイタリゼー
ション原因遺伝子の共発現解析とその解明」
- 岡 崎 久美子：科学研究費補助金・若手研究(B)「葉緑体分裂を制御する膜脂質シグナル経路の解
析」
- 坂 元 国 望：科学研究費補助金・基盤研究(C)「Turing パターンの生成と漸近パターン間を遷

- 移する構造の力学系的研究」代表
- 坂元 国望：科学研究費補助金・基盤研究（B）「生命科学に表れる散逸系数理モデルの数学的基盤の構築と応用」分担
- 新海 創也：科学研究費補助金・新学術領域研究（公募研究）「分子修飾情報を実装した染色体数理モデルによるクロマチンドメイン内相互作用の研究」代表
- 新海 創也：科学研究費補助金・挑戦的萌芽研究「核内クロマチン構造のフラクタル次元と核内温度の同時イメージング技術の開発」代表
- 菅原 武志：科学研究費補助金・若手研究（B）「ゲノム構造大域的遷移の数理的解明」代表
- 菅原 武志：科学研究費補助金・挑戦的萌芽研究「核内クロマチン構造のフラクタル次元と核内温度の同時イメージング技術の開発」分担
- 富樫 祐一：科学研究費補助金・基盤研究（C）「アロステリック制御を実現するタンパク構造の設計原理」代表
- Holger Flechsig：科学研究費補助金・基盤研究（C）「アロステリック制御を実現するタンパク構造の設計原理」分担
- 楯 真一：科学研究費補助金・基盤研究（B）「ラクトフェリンの抗破骨細胞形成部位の決定と骨破壊性病変に対するペプチド医薬の開発」分担
- 楯 真一：科学研究費補助金・基盤研究（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
- 吉村 優一：公益財団法人上原記念生命科学財団・研究奨励金「家族性変異によるストレス顆粒過剰形成の分子機序解明」代表
- 李 聖林：科学研究費補助金「細胞の幾何学的構造に基づくパターン形成の解明」（H28-H30, 若手B, 代表）
- 李 聖林：JSTさきがけ「社会的課題の解決に向けた数学と諸分野の協働」領域の「動的変形空間による細胞機能決定機構の解明及びIn vitro実験への検証」（H28-H31, 代表）
- 李 聖林：科学研究費補助金・基盤研究（S）, JAPAN. 科研費「昆虫のゾンビ化から紐解く生物の多様な振る舞いの源泉」（H29-H33, 基盤S, 分担）
- 小林 亮：CREST, JST, 研究領域「現代の数理科学と連携するモデリング手法の構築」「環境を友とする制御法の創生」, 2014~2019年度, 代表
- 小林 亮：科学研究費補助金「昆虫のゾンビ化から紐解く生物の多様な振る舞いの源泉」（2017-2021年度, 基盤S, 分担者）
- 飯間 信：(公)マツダ財団「位相ダイナミクスに基づく固定および振動物体からの渦剥離の解析および制御」（H29-31, 代表）
- 飯間 信：2016年度京都大学数理解析研究所; RIMS 共同研究「生物流体力学における基礎問題と応用問題」（H29, 代表）
- 飯間 信：科学研究費補助金・基盤研究（B）「蝶の飛翔制御のシステムバイオロジーによる解明」（2016-2018, 研究分担者(研究代表者:泉田啓(京都大学大学院工学研究科)))

1-4-5 学界ならびに社会での活動

- 山本 卓：一般社団法人日本ゲノム編集学会，会長
- 山本 卓：一般社団法人日本ゲノム編集学会，将来計画委員会委員長
- 山本 卓：NPO法人日本分子生物学会，理事
- 山本 卓：基礎生物学研究所，運営会議委員
- 山本 卓：Mary Ann Liebert 出版・CRISPR Journal 誌 Editorial Board Member (2017年～)
- 山本 卓：ナショナルバイオリソース事業ラット運営委員会委員
- 山本 卓：ナショナルバイオリソース事業ネッタイツメガエル運営委員会委員
- 山本 卓：NBTを用いた水産物の開発・実用化に関する検討委員会委員
- 山本 卓：第40回日本分子生物学会シンポジウム，オーガナイザー
- 山本 卓：日本分子生物学会年会第40回プログラム委員会委員
- 山本 卓：日本学術振興会，特別研究員審査会専門委員および国際事業委員会書面審査員・書面評価員，2017年
- 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：佐賀県教育委員会講師
- 山本 卓：日本再生医療学会「中高生のためのセッション」講師
- 山本 卓・坂本尚昭：鳥取東高等学校「自然科学実験セミナー」指導
- 山本 卓・佐久間哲史：第2回・第3回ゲノム編集講習会講師
- 坂本 尚 昭：広島大学・マツダ財団連携事業「科学わくわくプロジェクト研究センター」研究員
- 坂本 尚 昭：国際生物学オリンピック「日本生物学オリンピック2017」本選作題委員会委員
- 坂本 尚 昭：ノートルダム清心高等学校 大学訪問 講義
- 中坪(光永)敬子：公益社団法人日本動物学会 男女共同参画委員会，第8期委員
- 中坪(光永)敬子：公益社団法人日本動物学会第87回大会関連集会「第17回男女共同参画懇談会 ランチョン企画：ワークライフバランスを考える～研究に集中できる環境づくりとは～」平成29(2017)年9月22日，100名，富山市（富山県民会館），開催
- 中坪(光永)敬子：国際生物学オリンピック「日本生物学オリンピック2017」本選作題委員会委員
- 鈴木 賢 一：ナショナルバイオリソース事業ネッタイツメガエル運営委員会委員
- 鈴木 賢 一：日本学術振興会，特別研究員審査会専門委員および国際事業委員会書面審査員・評価員，2017年
- 鈴木 賢 一：50th Annual meeting of the Japanese Society of Developmental Biologists, Symposium 2, Organizer.
- 鈴木 賢 一：日本動物学会第88回大会，シンポジウムS12，オーガナイザー
- 鈴木 賢 一：一般社団法人日本ゲノム編集学会，庶務幹事
- 佐久間 哲 史：Nature Publishing Group・Scientific Reports 誌 Editorial Board Member
- 佐久間 哲 史：文部科学省 研究振興局 ライフサイエンス課 生命倫理・安全対策室 学術調査官
- 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：一般社団法人日本ゲノム編集学会，会計幹事
- 佐久間 哲 史：一般社団法人日本ゲノム編集学会，教育実習委員
- 大西 勇：日本生態学会 キャリアパス専門委員会かつ男女共同参画委員会の正委員

(2016年4月～2018年1月)

- 坂 元 国 望 : The International Conference on the Dynamics of Differential Equations (2018年3月14日～18日) 主催, Local Executive Committee Chair
- 富 樫 祐 一 : 日本生物物理学会 会誌「生物物理」編集委員 (2018年1月より副編集委員長)
- 富 樫 祐 一 : 日本生物物理学会 代議員 (平成29・30年度)
- 富 樫 祐 一 : Biothermology Workshop, organizer (第2回 2017年12月25～26日開催)
- 楯 真 一 : 日本生物物理学会 評議員
- 楯 真 一 : 日本生物物理学会 専門委員
- 楯 真 一 : 日本核磁気共鳴学会 評議員
- 楯 真 一 : 日本生物高分子学会 副会長
- 楯 真 一 : Journal of Biological Macromolecules編集委員
- 楯 真 一 : 第56回日本生物物理学会・実行委員
- 片 柳 克 夫 : 大阪大学蛋白質研究所共同研究員
- 片 柳 克 夫 : 日本学術振興会「回折構造生物第169委員会」委員
- 片 柳 克 夫 : 平成29年度日本結晶学会年会および会員総会 実行副委員長
- 大 前 英 司 : 日本生物高分子学会理事
- 大 前 英 司 : Journal of Biological Macromolecules編集委員
- 大 前 英 司 : 高圧力の科学と技術 編集委員
- 大 前 英 司 : 2017年度 酵素取扱者講習会 世話人
- 大 前 英 司 : 第58回高圧討論会「生物関連高圧シンポジウム：高圧力と生命・生体分子」世話人
- 大 前 英 司 : 未来を拓く高圧力科学技術セミナーシリーズ(42)「高圧力実験の装置及び素材の開発の現状と今後の課題」講師
- 中 田 聡 : 日本化学会中国四国支部 代議員
- 中 田 聡 : GSC広島第3期STEP-Stage 異分野融合シンポジウム 評価委員
- 中 田 聡 : GSC広島セミナー 講師
- 中 田 聡 : 日本化学会春季年会 講演審査委員
- 中 田 聡 : 日本化学会中国四国支部共催事業 世話人
- 中 田 聡 : Gordon Research Conference Vice-Chair
- 藤 原 好 恒 : GSC広島セミナー 講師
- 藤 原 昌 夫 : 日本磁気科学会 理事 分離分析分科会長
- 藤 原 昌 夫 : 広島大学大学院理学研究科附属両生類研究施設 客員研究員
- 泉 俊 輔 : 天然物有機化学討論会 幹事
- 泉 俊 輔 : テルペノイド・ステロイドおよび精油討論会 幹事
- 泉 俊 輔 : (公財)岡山工学振興会選考委員会 委員
- 泉 俊 輔 : JST SSH運営指導委員 (高松市立高松第一高等学校)
- 泉 俊 輔 : 広島大学放射線同位元素教育研究主任 委員
- 七 種 和 美 : 日本質量分析学会 関東談話会 世話人
- 七 種 和 美 : 広島県安田学園安田女子中学高等学校 SSH発表会 講師
- 七 種 和 美 : 横浜市立大学大学院生命医科学研究科 客員研究員
- 七 種 和 美 : 平成29年度「創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業」“エピジェネティクス研究と創薬のための再構成クロマチン生産と性状解析” 研究員

七 種 和 美：広島化学同窓会 会計
坂 本 敦：日本植物生理学会 代議員
坂 本 敦：日本農芸化学会中四国支部 参与
坂 本 敦：The Scientific World Journal 編集委員
坂 本 敦：第23回国際植物脂質シンポジウム (ISPL2018) 組織委員会委員
坂 本 敦：日本植物学会第82回大会 (広島) 実行委員会委員
島 田 裕 士：日本植物学会第82回大会 (広島) 実行委員会委員
高 橋 美 佐：日本植物学会第82回大会 (広島) 実行委員会委員
高 橋 美 佐：第6回生物学オリンピック2017広島大会実行委員
井 出 博：Journal of Radiation Research 編集委員
井 出 博：放射線医学総合研究所 重粒子線がん治療装置等共同利用運営委員会委員
井 出 博：放射線医学総合研究所共同利用研究員
井出 博・中野敏彰：JST 広島大学グローバルサイエンスキャンパス 生物分野ステップステー
ジ 講師
中 野 敏 彰：放射線医学総合研究所共同利用研究員
粟 津 暁 紀：物性研究地方編集委員
粟 津 暁 紀：生物物理学会・学生発表賞審査委員
西 森 拓：Journal of Physical Society of Japan 編集委員
西 森 拓：日本物理学会 若手奨励賞 領域11 審査委員長
西 森 拓：文科省委託事業 「数学協働プログラム」運営委員
西 森 拓：広島大学付属高等学校 スーパーサイエンスハイスクール 研究協力委員
李 聖 林：日本応用数理学会 編集委員
李 聖 林：日本数理生物学会 運営委員
李 聖 林：日本数理生物学会 学術委員
李 聖 林：日本数理生物学会 育児支援委員
李 聖 林：GSC広島，数学は魔法の言葉，講師，2017年6月18日
小 林 亮：日本学術振興会 科学研究費委員会専門委員 (2017年12月1日～2018年11月30
日)
小 林 亮：明治大学先端数理科学インスティテュート所員 (2016年4月1日～2018年3月31
日)
小 林 亮：Associate Editor of JJIAM (2005年4月1日～現在)
飯 間 信：日本流体力学会第24期代議員
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 幹事

○産学官連携実績

自己組織化学グループ

- ・ 中田 聡，「自己組織化としての皮膚バリア機能の数理的解析」，JST CREST，長山雅晴 (代表，北海道大学電子科学研究所)，傳田光洋 (株資生堂)
- ・ 中田 聡，株資生堂との共同研究

生物化学研究グループ

- ・ 企業との共同研究：2件（㈱島津製作所，浜松ホトニクス㈱）

分子遺伝学研究グループ

- ・ 山本 卓・佐久間哲史，㈱アステラス製薬：細胞拡張技術の開発
- ・ 山本 卓・佐久間哲史，㈱興人ライフサイエンス：酵母でのゲノム編集技術開発
- ・ 山本 卓・佐久間哲史，㈱日本製粉：ゲノム編集技術開発
- ・ 山本 卓・佐久間哲史，㈱島津製作所：ゲノム編集技術開発
- ・ 山本 卓・佐久間哲史，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・佐久間哲史，㈱日本ハム：ゲノム編集技術を用いたブタ細胞での遺伝子改変技術開発

分子形質発現学・分子遺伝学研究グループ

- ・ 坂本 敦・山本 卓，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（マツダ㈱との共同研究講座）

分子形質発現学研究グループ

- ・ 坂本 敦・岡崎久美子，マツダ㈱：藻類生理学研究
- ・ 坂本 敦，㈱カネカ：アラントインの植物機能活性化の研究

現象数理学研究グループ

- ・ 西森 拓，「極小RFIDを利用したアリの労働分化自動計測システムの構築と解析」に関する共同研究契約締結：締結先 ㈱エスケーエレクトロニクス

1-5 その他特記事項

- ・ 山本 卓：広島大学自立型研究拠点「ゲノム編集研究拠点」活動
- ・ 山本 卓：基礎生物学研究所とのゲノム編集研究に関する協定の締結
- ・ 山本 卓：薬事日報【特許庁】「広島大が唯一40位入り - ゲノム編集の特許出願件数」（2017年5月10日）
- ・ 山本 卓：日経産業新聞 テクノトレンド，「ゲノム編集 改良続く」（2017年5月12日）
- ・ 山本 卓：制作協力したゲノム医療を考える冊子『ゲノム医療の世界』が出版（2017年5月12日）
- ・ 山本 卓：NHKサイエンスZERO（1）「生命を作り変える魔法の新技术」へ出演（2017年5月13日）
- ・ 山本 卓：NHKサイエンスZERO（2）「がんを根治！？医療で始まる大革命」へ出演（2017年5月20日）
- ・ 山本 卓：週間エコノミストにゲノム編集技術の解説（2017年7月12日）
- ・ 山本 卓：週刊医学界新聞に「ゲノム編集は医療に何をもたらすか」とし座談会記事が掲載（2018年2月19日）
- ・ 山本 卓・佐久間哲史：日本経済新聞，「京大と広島大 iPS細胞，狙って編集 新手法を開発」（2018年3月5日）
- ・ 山本 卓・佐久間哲史：日刊工業新聞，「広島大など，DNA一塩基多型を再現 iPS細胞，遺伝

性疾患治療に道」(2018年3月5日)

- ・ 山本 卓・佐久間哲史：日経バイオテクONLINE, 「花王, 相同組換えで糸状菌の有機酸生産性を向上 広島大と共同のゲノム編集TALEN技術を活用」(2018年3月22日)
- ・ 山本 卓・佐久間哲史：農芸化学会トピックス賞を受賞
- ・ 中坪(光永)敬子：広島大学男女共同参画推進室協力教員として活動
- ・ 中坪(光永)敬子：第15回男女共同参画学協会連絡会シンポジウム「広島大学の女性活躍促進の取組」を報告(2017年10月14日)
- ・ 片 柳 克 夫：放送大学 広島学習センター 面接授業講師
- ・ 芦 田 嘉 之：講談社の会員制雑誌「HBR」(ヘルス&ビューティ レビュー)に4本の記事掲載
- ・ 泉 俊 輔：広島大学理学研究科ペプチドマスフィンガープリンティング講習会
- ・ 泉 俊 輔：岡山県教育委員会理科教員研修会
- ・ 泉 俊 輔：広島大学自然科学研究支援開発センター質量分析講習会
- ・ 泉 俊 輔：出前講義(広島大学附属高等学校, 岡山県立玉島高等学校, 広島県立国泰寺高等学校, 安田女子大学附属高等学校, 広島県立祇園北高等学校)
- ・ 泉 俊 輔：明治大学非常勤講師「科学リテラシー概論」
- ・ 泉 俊 輔：広島市医師会看護専門学校非常勤講師「生化学」
- ・ 中 田 聡：Symposium on spatio-temporal pattern formation under nonequilibrium condition, JSPS Bilateral Program, 2017年3月3日, 30名参加, 広島大学, 主催.
- ・ 中 田 聡：出前講義(広島市立広島中等教育学校, 広島市立安佐北高等学校).
- ・ 藤 原 好 恒：広島大学総合博物館のニューズレター HUM-HUM Vol.10のフォトアルバム @キャンパス用原稿および花の写真
- ・ 藤 原 好 恒：「広島大学環境報告書2017」の表紙および裏表紙用に写真9枚提供
- ・ 藤 原 好 恒：「広島大学環境報告書2017」の「自然環境 東広島キャンパスの自然景観と生態系」用に写真8枚提供
- ・ 藤 原 好 恒：「広島大学環境報告書2017」の「環境研究」用に写真1枚提供
- ・ 針 田 光：平成29年度日本化学会中国四国支部支部長賞受賞
- ・ 坂本 敦・山本 卓：マツダ(株)との共同研究講座の設置
- ・ 坂本 敦・山本 卓：「共同研究講座の設置について」プレスリリース(2017年4月28日)
- ・ 坂本 敦・山本 卓：日経バイオテクONLINE「マツダ, 藻類エネルギー創成研究室を広島大に開設」(2017年4月28日)
- ・ 坂本 敦・山本 卓：「藻から車の燃料を：研究拠点公開」NHKでニュース報道(2017年4月29日)
- ・ 坂本 敦・山本 卓：中国新聞, 「藻からバイオ燃料：実用化探る」(2017年4月29日)
- ・ 坂本 敦・山本 卓：日本経済新聞, 「藻から車燃料開発へ：マツダと広島大学, 共同研究」(2017年4月29日)
- ・ 坂本 敦・山本 卓：日刊工業新聞, 「マツダと広島大学, 藻類から車燃料」(2017年5月1日)
- ・ 坂本 敦・山本 卓：自動車産業ポータル MARKLINE ONLINE「マツダ, 広大と共同で藻類からのバイオ液体燃料の生産を研究」(2017年5月2日)
- ・ 坂本 敦・山本 卓：日刊自動車新聞, 「マツダ, 広大と共同で微細藻類からのバイオ液体燃

- 料の生産を研究」(2017年5月2日)
- ・ 坂本 敦・山本 卓：日経テクノロジーONLINE「マツダと広島大，第三世代バイオ燃料量産化で共同研究」(2017年8月23日-24日)
 - ・ 坂本 敦・山本 卓：ニューモデルマガジンX「研究対象に選ばれた微細藻類は海に囲まれた日本に最適」(2017年8月号47頁掲載)
 - ・ 飯 間 信：RIMS 共同研究「生物流体力学における基礎問題と応用問題」，京都，2017年10月30日-11月1日. 主催
 - ・ 飯 間 信：「流体若手夏の学校」(流体若手夏の学校2017実行委員会，(社)日本流体力学会 共催)，京都，2017年8月8日-10日. 講師(特別講義)
 - ・ 李 聖 林：Qualitative Theory on Nonlinear Partial Differential Equations, Okayama University, 17-19 th Sep 2017. 組織委員
 - ・ 李 聖 林：A3 Workshop on Interdisciplinary research connecting mathematics and biology, NIMS Daejeon Korean, 12-14 th May 2017. 組織委員
 - ・ 楯 真一・富樫祐一：The 3rd Hiroshima International Symposium on Future Science “Frontiers in Bioimaging Based Life Science” (2018年3月21日-22日) 主催

○特許出願

- ・ 山本 卓・佐久間哲史他，細胞膜透過性ポリペプチド，特願2017-236660号(平成29年12月11日)，国際医療研究センター研究所，アステラス製薬との共同出願
- ・ 山本 卓・佐久間哲史他，Platinum TALENを用いたT細胞受容体の完全置換技術，特願2017-197010(平成29年10月10日)，レパトアジェネシスとの共同出願
- ・ 山本 卓・佐久間哲史他，転写調節融合ポリペプチド，PCT/JP2017/044266(平成29年12月11日)，国際医療研究センター研究所，アステラス製薬との共同出願
- ・ 山本 卓・佐久間哲史・國井厚志，標的遺伝子にエフェクタータンパク質を集積するための組成物，およびその利用，特願2018-041322(平成30年3月7日)
- ・ 柳川正隆・佐甲靖志・廣島通夫・安井真人・上田昌宏・富樫祐一，Gタンパク質共役型受容体(GPCR)の活性評価方法，特願2017-084803号(出願人：国立研究開発法人理化学研究所，国立大学法人広島大学)，2017年4月21日