

VI 数理分子生命理学専攻

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

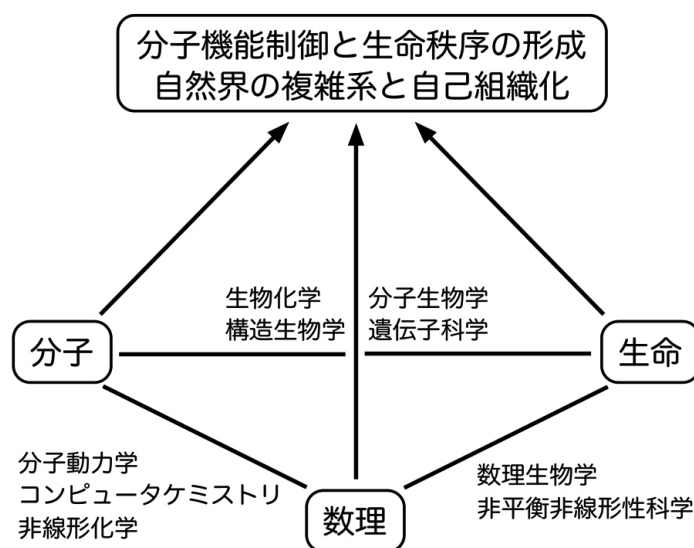
数理分子生命理学専攻の概要

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、広い視野をも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26年度数理分子生命理学専攻長 山本 卓

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26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26年度
三系代表者会議	小林, 楯, 山本
就職担当	小林(9月迄) / 坂本(敦)(10月以降)
HP委員	○栗津, 伊藤, 藤原(昌), 高橋
パンフレット委員	○島田, 大前, 中野, 松本
教務	○片柳, 栗津, 坂本(尚)
庶務・会計	中坪
チューター	山本, 七種

○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26年度
研究科代議委員会	山本
人事交流委員会	山本
安全衛生委員会(衛生管理者)	芦田
評価委員会	中田, 坂元
広報委員会	大西
地区防災対策委員会	山本
教育交流委員会	藤原(好)
大学院委員会	西森
情報セキュリティ委員会	坂元
将来構想検討WG	山本

○印 委員長

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26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), 松本敏隆(助教)
 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)
 複雑系数理学研究グループ : 小林 亮(教授), 飯間 信(准教授), 伊藤賢太郎(助教)
 李 聖林(特任助教(11月迄)/助教(12月以降))

<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）
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）
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），
渡邊 俊介（特任助教）
遺伝子化学研究グループ：井出 博（教授），中野敏彰（助教），
Mahmoud Shoulkamy（特任助教）

<数理分子生命理学講座専攻事務>

羽場千秋（主任），柳田喜久子（契約一般職員），濱中かおり（契約一般職員）

<平成26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 II」
北畑 裕之（千葉大学大学院理学研究科・准教授）「界面における非線形科学」
野村 慎一郎（東北大学大学院工学研究科・准教授）「人工細胞工学」
中尾 裕也（東京工業大学情報理工学研究科・准教授）「非線形ダイナミクスとリズム現象」

1-2-2 教員の異動

平成26年度

平成26年 4月 1日 飯間 信（複雑系数理学 准教授）異動
平成26年 4月 1日 七種 和美（生物化学 准教授）着任
平成26年 4月 1日 李 聖林（複雑系数理学 特任助教）着任
平成26年12月 1日 李 聖林（複雑系数理学 助教）異動

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も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的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26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26年度生	68 (18) [1 (0)] <1 (0)>	12 (3) [0 (0)] <1 (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26年度のチューター

	博士課程前期	博士課程後期
平成26年度生	山本, 七種	山本, 七種

・平成26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 官
		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
	生命理学概論	2	2							泉, 井出, 中田, 藤原 (好), 楯, 坂本 (敦), 山本, 藤原 (昌)
	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					坂元
	複雑系数理学	2	2							小林
	数理生物学	2	2							坂元
	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					坂本 (尚), 山本
	ゲノミクス			2	2					開講しない
	分子形質発現学Ⅰ			2	2					開講しない
	分子形質発現学Ⅱ			2	2					島田, 坂本(敦),
	遺伝子化学Ⅰ			2	2					開講しない
	遺伝子化学Ⅱ			2	2					寺東宏明(佐賀大学): 後期集中
	分子生物物理学	2	2							楯
	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								泉, 片柳: 夏期集中
	生物化学Ⅰ			2	2					開講しない
	生物化学Ⅱ	2	2							泉
	自己組織化学Ⅰ			2	2					開講しない
	自己組織化学Ⅱ	2	2							藤原 (好), 藤原 (昌)
	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, Richter
	知的財産及び財務・会計論 (MOT-3)			2	2					橋本, 三枝(産学・地域連携センター: MOT-3)
	イノベーション技術経営論 (MOT-5)	2	2							三枝(産学・地域連携センター: MOT-5)
	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, 松本(敏)
	複雑系数理学セミナー	1	2	1	2	1	2	1	2	小林, 飯間, 伊藤, 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	
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	
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	
生物化学セミナー	1	2	1	2	1	2	1	2	泉, 芦田, 七種	

・平成26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	現象のモデル化, 非線形非平衡系, 統計力学, 力学系
非線形数理学	応用力学系, 非線形現象の解析, 応用関数解析
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, 非線形現象, 力学系, 数理モデル
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
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26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	12	13	0	0	0	2
非線形数理学	2	1	0	0	0	0
現象数理学	7	6	0	0	0	1
複雑系数理学	3	6	0	0	0	1
生命理学講座	18	25	4	4	2	0
分子生物物理学	4	5	2	1	2	0
自己組織化学	7	6	0	1	0	0
生物化学	1	3	0	0	0	0
分子遺伝学	3	4	1	1	0	0
分子形質発現学	1	2	1	0	0	0
遺伝子化学	2	5	0	1	0	0
計	30	38	4	4	2	2

・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	製 造 業 等 技 術 者	情 報 処 理 技 術 者	教 員	事 務 ・ そ の 他	公 務 員	小 計	進 学	そ の 他
26年度	34	3	7	2	3	5	4	24	4	6

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 71件

博士課程後期の学生が共同研究者の発表件数 27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 17件

博士課程後期の学生が共同研究者の発表件数 8件

1-3-5 修士論文発表実績

・平成26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26年度

1.中川 真依	強磁場・重力制御環境が銀ナノ粒子作製に及ぼす影響	藤原 好恒
2.高田 篤志	飛蝗群生相の数理モデルと群平衡	坂元 国望
3.日川 岳	半無限空間におけるStokes方程式の解およびStokes流の生成作用素の固有値問題	飯間 信
4.上田 知明	非平衡下で界面運動する自己駆動体の様相分岐	中田 聡
5.上谷実可子	バフンウニ胚におけるPolyalkoxybenzene Aの短繊維効果 —薬剤効果とその局在の解析-	泉 俊輔
6.江寄 駿人	化学的—物理的相互作用に基づく二個の化学振動ゲルの同調現象	中田 聡
7.大西 冬馬	導電性高分子薄膜の磁気配向	藤原 好恒
8.大山 達之	2次元空間内を落下する楔形物体の流体力学的解析	飯間 信
9.岡崎 恵美	糖鎖修飾変化を指標とした放射線被ばくに対するトリアージ法の確立をめざして	泉 俊輔
10.奥田 芽以	RNA干渉介在タンパク質Dicer とArgonauteタンパク質相互作用様式の解明	楯 真一
11.渡橋 大典	DNA損傷の転写影響- <i>in vitro</i> 転写反応を用いた解析	井出 博
12.加藤 直輝	デスモグレイン1—表皮剥脱毒素複合体の構造解析に向けた調製法の検討	片柳 克夫
13.川口 智美	エノン類還元酵素への一変異導入による酵素機能の改変—還元酵素を炭素-炭素結合形成酵素へ—	泉 俊輔
14.草場 成美	X線により生じるクラスターDNA損傷の解析	井出 博

15.坂根 祐人	Establishment of genome editing techniques using TALENs in <i>Xenopus laevis</i> (アフリカツメガエルにおけるTALENを用いたゲノム編集技術の確立)	山本 卓
16.清水あゆみ	臭素酸イオンが誘発するDNA損傷の検討	井出 博
17.庄司江梨花	ミドリムシ生物対流の局在メカニズム：数理構造の解析及び走光性特性の計測	飯間 信
18.白上 典彦	シロイヌナズナCYO2高発現による光合成活性上昇機構の解析	島田 裕士
19.高木 雄介	分子進化解明を目指した改変エストロゲン受容体の結晶化向け調製法の検討	片柳 克夫
20.田邊 章洋	DEMを用いた粒子-粒子層間衝突過程の統計的性質の解析	西森 拓
21.徳増 大輔	Establishment of a system for enrichment of cells with TALEN-induced mutations and chromosomal deletions (TALENによる変異導入細胞および染色体領域欠失細システムの開発)	山本 卓
22.西川 綾美	TALE、TALENおよびCRISPR/Cas9によるB型肝炎ウイルスの増殖抑制システムの開発	山本 卓
23.西田 直哉	ホタルルシフェラーゼと吸入麻酔薬の相互作用様式の検討	片柳 克夫
24.箱守 優毅	DSB修復関連因子によるゲノム編集の効率化	山本 卓
25.濱川 剛士	制限酵素R.Pab I のDNA脱塩基部位に対するリアーゼ活性	井出 博
26.樋口 健吾	真正粘菌変形体の適応的運動の数理モデル	小林 亮
27.藤井 秀行	アリの採餌行動における視覚情報と化学情報の優先度の切り替えに関する実験的考察	西森 拓
28.星川 美穂	HSP70タンパク質のアロステリック構造変化のNMR解析	楯 真一
29.松口大志朗	空間情報の記憶を考慮したコウモリの飛行軌跡の数理モデル	小林 亮
30.村松 拓哉	スナガニの歩容の数理モデル	小林 亮

31.山中 治	アリの採餌行動における労働階層変化に関する自動計測システムの構築と解析	西森 拓
32.山本 佳典	真核生物減数分裂前期における染色体対合形成の力学モデル	栗津 暁紀
33. 米重 圭祐	多変量解析によるプロ野球選手の状態推定	栗津 暁紀

1-3-6 博士学位

授与年月日を〔 〕内に記す。

・平成26年度博士学位授与

徐 宁〔平成26年10月27日〕(甲)

Structure biological study on the peptidyl-prolyl *cis-trans* isomerization mechanism

(プロリンペプチド結合異性化機構の構造生物学的研究)

主査：楯 真一 教授

副査：中田 聡 教授, 泉 俊輔 教授

1-3-7 TAの実績

【1】ティーチング・アシスタント

平成26年度のTA

氏名	所属研究グループ	学年
田邊 章洋	現象数理学	M 2
山本 佳典	現象数理学	M 2
樋口 健吾	複雑系数理学	M 2
松口 大志朗	複雑系数理学	M 2
坂根 祐人	分子遺伝学	M 2
徳増 大輔	分子遺伝学	M 2
西川 綾美	分子遺伝学	M 2
白上 典彦	分子形質発現学	M 2
韓 邑平	分子形質発現学	M 2
渡橋 大典	遺伝子化学	M 2
濱川 剛士	遺伝子化学	M 2
高本 怜	現象数理学	M 1
塩谷 秀	複雑系数理学	M 1

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26年度

第1回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成26年4月16日(水)14：35-

場所：理学部E210講義室

講師：秋吉信宏，勇 修平，大熊雄太（本専攻M1）

演題：学部のとときにやったこと：Part 1

第2回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成26年4月30日(水)14：35-

場所：理学部E210講義室

講師：大野 航，大林俊介，川本健太（本専攻M1）

演題：学部のとときにやったこと：Part 2

第3回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成26年5月14日(水)14：35-

場所：理学部E210講義室

講師：國光勇志，国村佳代，坂本拓弥（本専攻M1）

演題：学部のとときにやったこと：Part 3

第4回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成26年5月21日(水)14：35-

場所：理学部E210講義室

講師：塩谷 秀，下町太騎，正田香澄（本専攻M1）

演題：学部のとときにやったこと：Part 4

第5回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成26年5月28日(水)14：35-

場所：理学部E210講義室

講師：土生敏行 先生 (京都大学・放射線生物研究センター)

演題：恒常性維持と細胞周期制御

第6回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成26年6月4日(水)14：35-

場所：理学部E210講義室

講師：杉本龍哉，鈴木翔吾，曾我部芳美（本専攻M1）

演題：学部のとときにやったこと：Part 5

第7回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成26年6月11日(水)14：35-

場所：理学部E210講義室

講師：孫 承翼，高木康成，高本 怜（本専攻M1）

演題：学部のとときにやったこと：Part 6

第8回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成26年6月18日(水)12：50-

場所：理学部A017講義室

講師：北畑裕之 先生 (千葉大学大学院理学研究科)

演題：表面張力勾配に駆動される液滴の運動

第9回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成26年6月25日(水)14：35-

場所：理学部E210講義室

講師：田中 傑，辻田瑞穂，筒井 亮（本専攻M1）

演題：学部のとときにやったこと：Part 7

第10回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成26年7月2日(水)14：35-

場所：理学部E210講義室

講師：出口綾乃，針田 光，平尾耕大（本専攻M1）

演題：学部のとときにやったこと：Part 8

第11回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成26年7月17日(木)14：35-

場所：理学部E209講義室

講師：亀井保博 先生 (基礎生物学研究所・生物機能解析センター)

演題：生物学顕微鏡のサキドリ技術開発

第12回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成26年7月16日(水)14：35-

場所：理学部E210講義室

講師：山下龍拓，山田恵理子，吉井美優（本専攻M1）

演題：学部のとときにやったこと：Part 9

第13・14回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成26年7月30日(水)14：35-

場所：理学部E210講義室

講師：米原達朗, LIU YIFAN, 王 悦, 韓 邑平 (本専攻M1)

演題：学部のとときにやったこと：Part 10

第15回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成26年10月8日(水)14：35-

場所：理学部E210講義室

講師：宮下 由里奈 氏 (本専攻D1)

演題：好塩性タンパク質に対する塩の効果

第16回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成26年10月15日(水)14：35-

場所：理学部E210講義室

講師：富樫 祐一 先生 (クロマチン動態数理・特任准教授)

演題：そんなモデルで大丈夫か？～少数性生物学への道

第17回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成26年10月22日(水)14：35-

場所：理学部E211講義室

講師：上脇 隼一 先生 (クロマチン動態数理・研究員)

演題：タンパク質に含まれる天然変性領域の役割

第18回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成26年10月29日(水) 14：35-

場所：理学部E211講義室

講師：紫加田知幸 先生 (水産総合研究センター・瀬戸内海区水産研究所)

演題：赤潮鞭毛藻類の日周鉛直移動

第19回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成26年11月5日(水) 14：35-

場所：理学部E211講義室

講師：北田 容章 先生 (東北大学大学院医学系研究科細胞組織学分野 准教授)

演題：幹細胞と再生医療 — 細胞移植に取って代わる次々世代医療の模索 —

第20回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成26年11月12日(水) 14：35-

場所：理学部E211講義室

講師：野村 M. 慎一郎 先生 (東北大学大学院工学研究科)

演題：細胞はなぜつukれないか

第21回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成26年11月19日(水) 14：35-

場所：理学部E211講義室

講師：柘尾 尚哉 先生 (クロマチン動態数理・特任講師)

演題：核磁気共鳴(NMR)法でわかること

第22回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成26年11月26日(水) 14：35-

場所：理学部E211講義室

講師：山口 崇幸 先生 (数学専攻・特任助教)

演題：自己複製パターンを示す極限点の余韻の数値解析

第23回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成26年12月3日(水) 14：35-

場所：理学部E211講義室

講師：佐久間 哲史 先生 (世界をリードする人工ヌクレアーゼ研究拠点の形成・特任助教)

演題：ゲノム編集の基礎と最新動向

第24回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成26年12月10日(水) 14：35-

場所：理学部E211講義室

講師：渡邊 俊介 先生 (本専攻 分子形質発現学 特任助教)

演題：過酷環境を生き抜くための植物の戦略～核酸塩基代謝を利用したストレス適応機構～

第25回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成26年12月17日(水) 14：35-

場所：理学部 E211講義室

講師：寺東 宏明 先生 (佐賀大学総合分析実験センター 機器分析部門 准教授)

演題：原子炉放射線とその生物影響

第26回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年1月8日(木)10：30-

場所：理学部E002講義室

講師：新海 創也 先生 (クロマチン動態数理・特任助教)

演題：細胞内拡散現象の物理

第27回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年1月14日(水) 14：35-

場所：理学部E211講義室

講師：七種 和美 先生 (本専攻・生物化学・助教)

演題：質量分析法でわかること

第28回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年1月21日(水) 14：35-

場所：理学部E211講義室

講師：落合 博 先生 (クロマチン動態数理・特任講師)

演題：遺伝子発現制御の曖昧さとその起源

第29回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年1月28日(水) 14：35-

場所：理学部E211講義室

講師：菅原 武志 先生 (クロマチン動態数理・特任助教)

演題：クロマチン動態の数理

第30回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年2月4日(水) 14：35-

場所：理学部E211講義室

講師：李 聖林 先生 (本専攻 複雑系数理学 助教)

演題：パターン形成の数理モデルについて

・ 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26年度
論文	69
著書	5
総説	23
国際会議	77
国内学会 (招待・依頼・特別講演)	48

特許出願	4
------	---

・RAの実績

平成26年度のRA

大学院生氏名	伊達 正晃	所属研究グループ名	複雑系数理学
学 年	D+	指導教官	小林 亮
研究プロジェクト名	生物に学ぶネットワークの形成，およびネットワーク上の流れの研究		
研究の内容	真正粘菌変形体は，輸送効率・コスト・対故障性といった多目的最適化を行いながら，自発的にネットワークを形成する。本プロジェクトでは，結合振動子系とネットワークフローとネットワーク自体の成長過程を考慮した数理モデルを構築し，様々なネットワークの設計への応用を試みる。		

大学院生氏名	謝 明章	所属研究グループ名	遺伝子化学
学 年	D2	指導教官	井出 博
研究プロジェクト名	生物のゲノム損傷修復機構解明		
研究の内容	目的：高等真核生物におけるDNAクロスリンク損傷の修復機構を解明する。 内容：環境中および生体内で発生するアルデヒドは，DNAと反応し，細胞死や染色体異常を誘発する。本研究では，遺伝学的ならびに生化学的手アプローチにより細胞死や染色体異常を引き起こすゲノム損傷を同定し，その修復機構を明らかにする。		

大学院生氏名	中出 翔太	所属研究グループ名	分子遺伝学
学 年	D1	指導教官	山本 卓
研究プロジェクト名	ゲノム編集技術を用いた遺伝子挿入法の開発		
研究の内容	本プロジェクトでは，人工ヌクレアーゼのTALENを用いたゲノム編集技術によって，培養細胞や動物個体の標的遺伝子座へ外来遺伝子を挿入する技術の確立を目指す。 具体的には，標的遺伝子を切断するTALENの設計，TALEN発現ベクターの構築，ターゲティングベクターの構築，培養細胞へのトランスフェクション，ゲノムDNA解析，レポーター発現細胞の顕微鏡観察などを実施する。これらの実験によって，ゲノム編集による効率的な遺伝子挿入法を確立する。		

大学院生氏名	宮下 由里奈	所属研究グループ名	分子生物物理学
学 年	D1	指導教官	片柳 克夫
研究プロジェクト名	極限環境微生物由来酵素の環境適応メカニズムの解明		
研究の内容	温泉・深海・塩湖などの極限環境に生育している微生物は，細胞内の温度・圧力・塩濃度などを外部環境と同じにすることで環境ストレスに適応して生育している。このため細胞内に存在する酵素は必然的に，これらの環境条件下で機能を発揮する必要がある。また，その環境適応メカニズムは，酵素自身が保有している必要がある。しかしながら，これら		

	<p>の酵素の環境適応メカニズムの詳細は不明である。本プロジェクトでは、これらの酵素の環境適応メカニズムを分子レベルで解明することで、タンパク質の構造形成や機能発現機構に対する新たな知見と、産業的な視点で酵素を改変する際の指針を得ることを目指している。</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），松本敏隆（助教）

○研究活動の概要

1. 2つのBanach空間の直和空間における時間に依存する線形非斉次抽象発展方程式の初期値問題の可解性の研究を行った。本研究では線形作用素の定義域は稠密でなく、非斉次項の値域が線形作用素の定義域の閉包に含まれないため、従来の理論の枠には収まらない。空間の直和構造に即した条件を導入することで補助空間での差分近似解の安定性を示した。

2. 境界上の相互作用含む多成分（成分数が3以上）線形拡散方程式系で拡散係数が全て同じ場合に、Turing型不安定化および安定化が質量輸送行列の固有値の分布によって決定されることを発見した。微分非線形シュレディンガー方程式の半自明周期進行波解の全てが、楕円函数を用いて表現される一般的な解の族と接続されていることを示し、従来から知られていた半自明解からの分岐点集合を、全パラメーター空間で決定した。

3. シアノバクテリアの概日周期の代謝システムにつき、そのメカニズムを決定論的な系としてばかりでなく、確率過程的なモデルも通して、考察した。結果、リン酸化サイトの数と概日周期のロバストネスについて、ある種の相関関係があることを見た。今後、概日周期の存在と関連した最適性、生物多様性、適応進化に対して、バイオフィジックスとフィジコバイオロジーの観点からの理論研究を行いたい。

○論文発表

・原著論文

1. K. Sakamoto; Destabilization/Stabilization of Diffusion Systems by Diffusion and Boundary Flux, 数理解析研究所講究録, 1924 (2014) 30-54.

○講演等

・国際会議

招待講演

1. K. Sakamoto, *Destabilization of Turing-type under equal diffusivity*, Nonlinear Dynamics with Application to Biology (NCTS National Tsing-Hua University, May 28 – May 30, 2014, Taiwan).
2. K. Sakamoto, *Periodic Traveling waves in a derivative nonlinear Schroedinger equation*, Colloquium Lecture at Department of Mathematics, Faculty of Physics, Moscow State University (November 26, 2014, Moscow, Russia).

一般講演

1. K. Sakamoto, *Diffusion Equations under Dynamic Boundary Conditions*, The 10th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications (Universidad Autonoma de Madrid, Spain, July 07 – July 11, 2014).
2. K. Sakamoto, *Generalized Steklov Eigenvalues for the Laplacian*, Modern Problems in Mathematical Physics (Faculty of Physics, Moscow State University, Moscow, Russia, November 28 – November 29, 2014).

・国内学会

一般講演

1. K. Sakamoto, *Dynamics of Diffusive Systems under Nonlinear Boundary Conditions of Neumann Type*, 非線形現象の数値シミュレーションと解析 (2015年3月10日, 北海道大学).
2. 松本敏隆、田中直紀, 弱連続作用素に対する抽象的Cauchy問題について, 日本数学会秋季総合分科会,実函数論分科会, 9月28日～9月28日 (広島大学), 2014. (9月28日発表).

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「群れ運動の定量的科学」を推進するために、対象を生物から、より公汎なものに拡張した研究も始動した。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ッ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ッ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やタンパク質に対し、それが取り得る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、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、植物のストレス応答等の生理機能に関連する遺伝子発現ネットワーク構造とそのダイナミックス、遺伝子発現の揺らぎ、ウニの発生における胚の力学・化学相互作用、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ックスは、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、砂丘のダイナミックスや河川形成のダイナミックス、雪崩のダイナミックスに対して、現象論に基づく数理モデルを模索し、ダイナミッ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、他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

らも注目され国際共同研究もスタートしている。

○発表論文

・原著論文

1. A. Awazu: Segregation and phase inversion of strongly and weakly fluctuating Brownian particle mixtures and a chain of such particle mixtures in spherical containers, *Phys. Rev. E*, 90 (2014) 042308 査読付.
2. ◎山本佳典, 西森 拓, 栗津暁紀 "分裂酵母減数分裂期の染色体対合形成の力学モデル", 第20回交通流のシミュレーションシンポジウム論文集 (2014) 31-34 査読付.
3. 田邊章洋, 新屋啓文, 栗津暁紀 "定常的な粒子輸送下での粒子-粒子層間の衝突過程", 第20回交通流のシミュレーションシンポジウム論文集 (2014) 15-18 査読付.
4. ◎山本佳典, 西森 拓, 栗津暁紀 "生体分子の混み合いが細胞膜上シグナル伝達過程に及ぼす影響の分子動力学法による考察", 第20回交通流のシミュレーションシンポジウム論文集 (2014) 35-38 査読付.
5. ◎Nobuhiko J. Suematsu, Kurina Tateno, Satoshi Nakata, Hiraku Nishimori: Synchronized Intermittent Motion Induced by the Interaction between Camphor Disks, *J.Phys.Soc.Jpn.*, 84, 034802(2015) 査読付.
6. 西森 拓, 西村信一郎:アリの集団採餌とエラー戦略、*応用数理*, Vol.24,11-17(2014) 査読付.

・著書

1. ◎Yusuke Ogihara, Osamu Yamanaka, Toshiaki Akino, Shunsuke Izumi, Akinori Awazu and Hiraku Nishimori(分担執筆: 第6章担当): in *Mathematical Approaches to Biological Systems Networks, Oscillations, and Collective Motions* et al., Springer(2015) 出版審査付.

・総説・解説

1. 栗津暁紀: 「生体高分子の排除体積と混み合いが生化学反応に及ぼす影響」, 生体の科学・特集「生命動態システム科学」 65, 448-449 (2014). [招待総説]
2. ◎坂本尚昭, 栗津暁紀: 「インスレーターとクロマチン構造」, 生体の科学・特集「生命動態システム科学」 65, 412-413 (2014). [招待総説]
3. 西森 拓(翻訳+オリジナル解説):砂の海を泳ぐ(原文“Swimming in the desert” by Y. Ding et al.) *パリティ*, Vol.29, 54-57(2014).

○講演等

・国際会議

招待講演

1. A. Awazu: “Pattern formations of a polymer consisting of hot and cold monomers as a model of chromosome.” THE 4D NUCLEOME 2014 (Hiroshima 12/17-20)
2. H. Nishimori: “Variation of Error Strategy of Foraging Ants”, International Conference on Mathematical Modeling and Application 2014, ‘Crowd Dynamics, Tokyo, Japan(2015/1/10)

一般講演

1. ◎Rei Takamoto, Hiraku Nishimori, Akinori Awazu “Analysis of Molecular Crowding effect on signal

- transduction process by Molecular dynamics simulation” 第52回日本生物物理学会年会, 札幌コンベンションセンター (北海道), 2014年9月
2. ©Shuhei Isami, Sayuri Tatemoto, Hiraku Nishimori, Naoaki Sakamoto, Akinori Awazu “Analysis of dynamic characteristics of Ars-insulator by coarse-grained models” 第52回日本生物物理学会年会, 札幌コンベンションセンター (北海道), 2014年9月
 3. ©Shuhei Isami, Sayuri Tatemoto, Atsushi Ikegaya, Naoaki Sakamoto, Hiraku Nishimori, Akinori Awazu ”Analysis of dynamic characteristics of Ars-insulator by coarse-grained DNA models” The 4D Nucleome 2014, 安芸グランドホテル (広島), 2014年12月17-20
 4. ©Keisuke Yamamoto, Hiraku Nishimori, Akinori Awazu, ” Dynamical model of chromosome synapsis formation” The 4D Nucleome 2014, 安芸グランドホテル (広島), 2014年12月17-20
 5. Keisuke Yamamoto “Dynamical model of chromosome conformation synapsis during meiotic prophase in fission yeast” The 6th Taiwan-Japan joint workshop for young scholars in applied mathematics.2015 2/27-28 明治大学
 6. Takahiro Tanabe “DEM Study of Statistical Characteristics of Grain-Bed Collision Process” The 6th Taiwan-Japan joint workshop for young scholars in applied mathematics.2015 2/27-28 明治大学
 7. Rito Takeuchi and Hiraku Nishimori, “Foraging strategy for mobile food resources” Proc.of AROB 20th (The Twentieth International Symposium on Artificial Life and Robotics) 2015 1/21-23 U コンプラザ (別府)
 8. ©Osamu Yamanaka, Rito Takeuchi, Akinori Awazu, Hiraku Nishimori “Activity Statistics of Foraging Ants—A New Approach Using Tiny Devices”, ICMMA2014 Crowd Dynamics 2015 1/11 明治大学

・国内学会

招待講演

1. 栗津暁紀 「トランスクリプトームデータの揺らぎ解析」超高速環境パラメータ最適化の研究會／第25回コンソーシアム研修会 (大阪府立大学 8/7)
2. 西森 拓 “アリにおける意思決定と失敗戦略”, 文部科学省委託事業「数学協働プログラム」 「データサイエンティスト育成ネットワークの形成」 報告会 及び 第42回横幹技術フォーラム 合同開催 (統計数理研究所) 2014.6.12
3. 西森 拓 “アリの採餌行動における意思決定とゆらぎ”, 九州大学応用力学研究所 共同利用研究集会, 「非線形波動研究の現状—課題と展望を考える」 2014.10.31
4. 西森 拓 「アリにおける意思決定と失敗戦略」 文部科学省委託事業「数学協働プログラム」 「データサイエンティスト育成ネットワークの形成」 報告会 及び 第42回横幹技術フォーラム 合同開催 (統計数理研究所) 2014.6.12

一般講演

1. ©勇 修平, 立本 小百合, 西森 拓, 坂本尚昭, 栗津暁紀 「分子動力学法を用いたDNAの塩基配列に依存した力学的特性の考察」日本生物物理学会第6回中国四国支部大会, とりぎん文化会館 (鳥取), 2014年5月
2. ©高本 怜, 西森 拓, 栗津暁紀 “分子の混み合いが膜上シグナル伝達過程に与える影響の分子動力学法による考察” 日本物理学会2014年秋季大会 2014 9/7-10
3. ©山本佳典, 西森 拓, 栗津暁紀 “染色体対合形成の力学モデルII” 日本物理学会2014年秋季大

会 2014 9/7-10

4. ◎勇 修平, 立本小百合, 西森 拓, 坂本尚昭, 栗津暁紀 “粗視化モデルを用いたArsインスレーターの力学的特性の考察” 日本物理学会2014年秋季大会 2014 9/7-10
5. ◎田邊章洋, 新屋啓文, 栗津暁紀, 西森 拓“DEMを用いたスプラッシュ連鎖過程の統計的性質の考察” 日本物理学会2014年秋季大会 2014 9/7-10
6. ◎竹内理人, 西森 拓, 西村信一郎, 栗津暁紀 “アリの採餌における揺らぎの利用とモード変化の解析” 日本物理学会2014年秋季大会 2014 9/7-10
7. ◎筒井 亮, 西森 拓, 栗津暁紀 “土壌への給水に伴う浸潤不安定のモデリング” 日本物理学会第70回年次大会 2015 3/21-24
8. ◎田邊章洋, 新屋啓文, 栗津暁紀, 西森 拓 “DEMを用いた粒子 粒子層間衝突過程の統計的性質” 日本物理学会 第70回年次大会 2015 3/21-24
9. ◎高本 怜, 西森 拓, 栗津暁紀 “生体分子の混み合いが細胞膜上シグナル伝達過程に及ぼす影響の分子動力学法による考察II” 日本物理学会 第70回年次大会 2015 3/21-24
- 10.◎平尾耕大, 永野惇, 西森 拓, 栗津暁紀 “マイクロアレイデータに基づく植物の遺伝子発現揺らぎと応答の関係” 日本物理学会 第70回年次大会 2015 3/21-24
- 11.◎山中 治, 藤井秀行, 栗津暁紀, 西森 拓 “RFIDチップを使ったクロオオアリの労働度変化の定量的解析” 日本物理学会 第70回年次大会 2015 3/21-24
- 12.◎勇 修平, 立本小百合, 池谷 淳, 西森 拓, 坂本尚昭, 栗津暁紀 “DNAの配列・構造・運動と機能の関係の考察” 日本物理学会 第70回年次大会 2015 3/21-24
- 13.◎山本佳典, 西森 拓, 栗津暁紀 “分裂酵母減数分裂期の染色体対合形成の力学モデル”, 第20回交通流のシミュレーションシンポジウム 2014 12/4-5 名古屋大学
14. 田邊章洋, 新屋啓文, 栗津暁紀 “定常的な粒子輸送下での粒子-粒子層間の衝突過程”, 第20回交通流のシミュレーションシンポジウム 2014 12/4-5 名古屋大学
- 15.◎高本 怜, 西森 拓, 栗津暁紀 “生体分子の混み合いが細胞膜上シグナル伝達過程に及ぼす影響の分子動力学法による考察”, 第20回交通流のシミュレーションシンポジウム 2014 12/4-5 名古屋大学
- 16.◎勇 修平, 立本小百合, 池谷 淳, 坂本尚昭, 西森 拓, 栗津暁紀 ”DNAの粗視化モデルによるArsインスレーターの力学的特性の考察” 第32回染色体ワークショップ・第13回核ダイナミクス研究会, 安芸グランドホテル (広島) , 2014年12月
- 17.◎勇 修平, 立本小百合, 池谷 淳, 西森 拓, 坂本尚昭, 栗津暁紀 ”弾性ネットワークモデルによるDNAの配列・構造・運動と機能の関係の考察” 生命動態の分子メカニズムと数理, 京都大 (京都) , 2015年3月
- 18.◎平尾耕大, 永野 惇, 西森 拓, 栗津暁紀 “マイクロアレイデータに基づく植物の遺伝子発現揺らぎと応答の関係” 生命動態の分子メカニズムと数理, 京都大 (京都) , 2015年3月
- 19.◎山中 治, 川本健太, 藤井秀行, 栗津暁紀, 西森 拓 “小さいアリたちのビッグなデータ解析” 日本動物行動学会, 第33回大会 (長崎大学) 2014年9月
- 20.◎藤井秀行, 山中 治, 川本健太, 小澤優樹, 泉 俊輔, 栗津暁紀, 西森 拓“餌を食べる前後でのアリの脳内物質の変化と行動の関連” 日本動物行動学会第33回大会 (長崎大学) 2014年9月

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), 伊藤賢太郎 (助教), 李 聖林 (助教)

○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。

- ・ 真正粘菌変形体の運動では、2分周期の振動とそれより長いタイムスケールの変形が共存している。この性質を再現するアメーバ型ロボットの設計し、その数理モデルと実機による検証を行った。
- ・ さまざまな腹足類について前進時・後退時の *direct wave*, *retrograde wave* の出現の組み合わせの分類を行った。また、その数理モデルを通して多足類の歩行との共通原理を抽出し、1次元這行から多脚歩行への進化的継続性を示した。
- ・ 粘液のレオロジーのヒステリシスを持つという実験事実に基づき、*Direct / Retrograde wave*の両這行様式が自然に実現可能であることを、数理モデルによって示した。
- ・ ミドリムシの生物対流の流体力学モデルを作るために定量的な光走性の挙動を測定した。その結果光強度の勾配に依存した数密度のフラックスがあることが分かった。この結果を元に流体力学的モデルを構築し、局在対流構造を再現することに成功した。
- ・ 物体の運動とそれに伴う渦剥離を非粘性2次元流体モデルを使ってモデル化し、剥離点が複数ある場合でも計算可能であることを示し、V字型の落下物体に対しその理論を適用した。
- ・ 力学系における軌道と、軌道上の一点に加えられた無限小摂動の時間発展を共変リアプノフ指数の計算アルゴリズムを使って求め、軌道が平衡点近傍を通過する場合には平衡点の固有ベクトルを引き戻すことができることを示した。
- ・ コウモリがどのように障害物を認識し、回避を行うのかを明らかにするために、周辺の情報統合してコウモリの飛行方向を決定する数理モデルを構築した。
- ・ スナガニは走行時にその速度に応じて接地する足の本数が変化しているということが知られている。単純な数理モデルを構築し、シミュレーションを行うことにより、高速移動を行うためには短い脚を用いない方が良いという知見を得た。
- ・ 真正粘菌変形体の環境適応的な振る舞いを、粘菌内部の圧力とゾルゲル変換によって説明する数理モデルを作成し、様々な条件下でその数理モデルの性能を評価した。
- ・ 化学反応により周期的に大きさが振動するBZゲルの同期現象を解明する為に、ゲル同士が互いに押し合い、変形することにより化学反応速度が変化するような数理モデルを構築し、実験結果を部分的に再現する事に成功した。細胞の非対称分裂とは一つの細胞から様々な機能をもつ細胞に多様化されるメカニズムの一つのプロセスである。細胞の非対称分裂に関わる重要なタンパク質のダイナミクスを記述する数理モデルを構築し、その仕組みを明らかにし

た。

- ・ 夜行性と昼行生の動物の網膜細胞では、その核内のクロマチン構造が異なる事が知られている。特に、夜行性の動物であるマウスにおいて、大人のマウスが持つ核内クロマチン構造は昼行生の動物がもつ構造からの動的変化から得られている事が近年発見された。その仕組みをPhase-field法を用いた新しい数理モデリング手法により明らかにした。

以下の研究集会を開催した。

1. 飯間 信：RIMS共同研究「生物流体力学における計測問題」,京都大学数理解析研究所, 京都, 2014.11.4-6.
2. 李聖林：日本数理生物学会2014(JSMB and SMB joint international conference)・企画シンポジウム「Patterning and Morphogenesis in Developmental Biology」, 大阪, 2014年7月28日-8月1日.

○論文発表

・原著論文

1. T. Umedachi, K. Ito and A. Ishiguro: “Soft-bodied amoeba-inspired robot that switches between qualitatively different behaviors with decentralized stiffness control”, Adaptive behavior, Vol. 23, 97-108 (2015).
2. T. Umedachi, S. Horikiri, R. Kobayashi and A. Ishiguro : “Enhancing Adaptability of Amoeboid Robot by Synergetically Coupling Two Decentralized Controllers Inspired by True Slime Mold”, Adaptive Behavior, 23(2) : 109-121 (2015)
3. S. Kuroda, I. Kunita, Y. Tanaka, A. Ishiguro, R. Kobayashi and T. Nakagaki : “Common mechanics of mode switching in locomotion of limbless and legged animals”, J. R. Soc. Interface, 11(95) : 20140205- (2014).
4. M. Iwamoto, D. Ueyama and R. Kobayashi : “The Advantage of Mucus for Adhesive Locomotion in Gastropods”, J. Theo. Biol., 353 : 133-141 (2014).
5. ○A. Kawaharada, E. Shoji, H. Nishimori, A. Awazu, S. Izumi, M. Iima, “Cellular automata automatically constructed from a bioconvection pattern,” Recent Advances in Natural Computing,(2015), in press.
6. ○A. Kawaharada, M. Iima, “An application of data-based construction method of cellular automata to physical phenomena”, Journal of Cellular Automata,(2015), in press.
7. 横山直人, 飯間 信, 泉田 啓, 平井規央, “蝶の羽ばたき飛翔の縦方向運動の時間スケール”, 数理解析研究所講究録, 1900, (2014) 48—51.
8. ◎庄司江梨花, 泉 俊輔, 西森 拓, 栗津暁紀, 飯間 信, “ミドリムシ生物対流の局在構造ダイナミクスの解析”, 数理解析研究所講究録, 1900, (2014) 76—84.
9. ◎風間俊哉, 飯間 信, 小林 亮, “ヒラムシに見る柔構造と渦構造の相互作用による効率的な遊泳メカニズム”, 数理解析研究所講究録, 1900, (2014) 120—127.
- 10.◎庄司江梨花, 末松信彦, 泉 俊輔, 西森 拓, 栗津暁紀, 飯間 信, “生物対流ハターン形成機構の理解に向けたミドリムシの走光性特性の計測”, 日本流体力学会年会2014講演論文集, 2014, (2014).
11. 田坂裕司, 飯間 信, “自由界面の大変形を伴う回転流れの流れ構造と端部ノイズの影響につ

- いて”, 日本流体力学会年会2014講演論文集, 2014, (2014).
12. 大山達之, 飯間 信, “二次元流中における非対称剥離渦か物体に及ぼす力の解析”, 日本流体力学会年会2014講演論文集, 2014, (2014).
 13. 横山直人, 飯間 信, “平板のピッチ運動と流れの相互作用”, 日本流体力学会年会2014講演論文集, 2014, (2014).
 14. 中野直人, 飯間 信, 田坂 裕司, “円筒容器内の回転流体の水面高データに対する埋め込み時系列解析 “, 日本流体力学会年会2014講演論文集, 2014, (2014).

・総説・解説

1. 小林 亮 : 「粘菌の経路探索における最適化」、日本ロボット学会誌、32(6) : 530-535 (2014).

○講演等

・国際会議

招待講演

1. R. Kobayashi : “Locomotion of Animals, Design of Robots and Mathematics”, RIKEN Joint Rerreat 2015 , ヤマハリゾートつま恋 (2015-01).
2. R. Kobayashi : “A Mathematical Challenge for Modeling Animal's Locomotion --- Dynamic Flow Graph ---”, International Workshop "Neuronal principles of learning and memory and its perspectives for designing autonomic distributed systems", Honolulu, USA (2014-10).
3. R. Kobayashi : “Flow-induced Vascular Patterning”, JSMB/SMB 2014 Osaka, Osaka (2014-07 ~ 2014-08).
4. M. Iima, “Analysis of the dynamics of localized convection patterns”, International conference on mathematical fluid dynamics, present and future, Tokyo (2014-11).
5. ©M. Iima, E. Shoji, A. Awazu, H. Nishimori and S.Izumi, “Localized Bioconvection patterns in *Euglena gracilis* suspensions”, the Joint Annual Meeting of the Japanese Society for Mathematical Biology and the Society for Mathematical Biology, Osaka, (2014-07).
6. ©M. Iima, E. Shoji, A. Awazu, S. Izumi, and H. Nishimori, “Two types of localized bioconvection patterns in *Euglena gracilis* suspensions in an annular container”, 7th World Congress of Biomechanics, Boston, (2014-07).
7. K. Ito, "Matheatical model for expanding true slime mold", JSMB/SMB 2014 Osaka.(2014-07)
8. S. Seirin Lee, "Mathematical understanding on nuclear architecture of eukaryotic cells by phase-field method", The 10th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications, Madrid, Spain 7th-11th July, 2014.
9. S. Seirin Lee, "Understanding on nuclear pattern of eukaryotic cells by phase-field method", JSMB and SMB annual meeting 2014, Osaka, Japan 28th July-1st Aug, 2014.

一般講演

1. ©T. Kazama, T. Kano, M. Iima, R. Kobayashi, and A. Ishiguro, “On the Applicability of the

- Decentralized Control Mechanism of Snake Locomotion to Sea Snake Locomotion”, The 6th International Symposium on Aero Aqua Bio-Mechanisms, Honolulu, Hawaii, 2014年11月15日
2. ○M. Iima, E. Shoji, T. Yamaguchi, “A numerical model of localized convection cells of *Euglena* suspensions”, 67th Annual Meeting of the Division of Fluid Dynamics (APS meeting), San Francisco, USA (2014-11).
 3. ◎M. Iima, E. Shoji, A. Awazu, H. Nishimori, and S. Izumi, “Localized structures and their dynamics in bioconvection of *Euglena gracilis*”, SIAM Conference on Nonlinear Waves and Coherent Structures, Cambridge, UK (2014-08).
 4. ◎E. Shoji, N. Suematsu, H. Nishimori, A. Awazu, S. Izumi, and M. Iima, “Phototactic number-density flux in the localized bioconvection of *Euglena gracilis*”, 67th Annual Meeting of the Division of Fluid Dynamics(APS meeting), San Francisco, USA (2014-11).
 5. ◎E. Shoji, H. Nishimori, A. Awazu, S. Izumi, and M. Iima, “Experimental study on the localization mechanism of *Euglena gracilis* bioconvection -- initial state dependency and lateral phototaxis --”, the Joint Annual Meeting of the Japanese Society for Mathematical Biology and the Society for Mathematical Biology, Osaka, (2014-07).
 6. ◎K. Senda, N. Yokoyama, S. Lee, H. Yamamoto, N. Hirai and M. Iima, “A Study on the Flight Control of a Flapping Butterfly Considering Time Delay”, ISABMEC2014, Honolulu, USA (2014-11).
 7. ◎S. Seirin Lee, S. Tashiro, A. Awazu and R. Kobayashi, "Mathematical understanding on nuclear architecture of eukaryotic cells", The 2nd International Symposium of RcMcD, Hiroshima University, Japan, 10th-11th March, 2014.
 8. ◎S. Seirin Lee, S. Tashiro, A. Awazu and R. Kobayashi, "Mathematical understanding on nuclear architecture of eukaryotic cells by phase-field method", 4D Nucleome 2014, 17th-20th December, 2014.

・国内学会

招待講演

1. 小林 亮 : 「生物と数学とロボットと」、生命動態の分子メカニズムと数理、京都大学 (2015-03)
2. 小林 亮: 「生物と数学とロボットと」、JST 数学キャラバン 拡がり行く数学、東京国際交流館 (2014-11)
3. 小林 亮: 「単細胞が教えてくれること -- 粘菌からロボットへ --」、日本数学会・2014 年度秋期総合分科会・市民講演会、広島大学 (2014-09)
4. 小林 亮: 「「コト」を記述する言語 - 数学 -」、日本動物学会第 85 回仙台大会、東北大学 (2014-09)
5. 小林 亮、中垣 俊之、石黒 章夫 : 「生物と数学とロボットと -- CREST の5年間を振り返って --」、FIRST 合原プロジェクト-CREST 数学領域合同シンポジウム、東京 (2014-01)
6. 飯間 信, “ミドリムシ生物対流における局在パターン”, エアロ・アクアバイオメカニズム学会第32回定例講演会, 東京, (2015-03).
7. 伊藤賢太郎 : 「粘菌の数理モデルと原形質流動を模したロボット」, HMMCセミナー, 北

北海道大学. (2014-06)

8. K. Ito : “Mathematical model for spreading Physarum”, MIMS 共同研究集会, 「反応拡散現象にみられる境界層とその周辺の数理」, 明治大学, 東京. (2014-02).
9. ©S. Seirin Lee, S. Tashiro, A. Awazu and R. Kobayashi, "核内クロマチンパターン形成における数理モデル", 日本生化学会, 京都, Japan, 15th-18th Oct, 2014.

一般講演

1. ©村松拓哉, 松口大志朗, 伊藤賢太郎, 小林 亮 : 「砂ガニの歩容の数理モデル」, 応用数学合同研究集会, 龍谷大学 (2014-12)
2. ©松口大志朗, 伊藤賢太郎, 山田恭史, 岡 有恵, 飛龍志津子, 小林 亮 : 「空間情報の記憶を考慮したコウモリの飛行軌跡の数理モデル」, 応用数学合同研究集会, 龍谷大学 (2014-12)
3. ©村松拓哉, 松口大志朗, 伊藤賢太郎, 小林 亮 : 「砂ガニの歩容の数理モデル」, 日本動物行動学会, 長崎大学 (2014-11)
4. ©松口大志朗, 伊藤賢太郎, 山田恭史, 岡 有恵, 飛龍志津子, 小林 亮 : 「空間情報の記憶を考慮したコウモリの飛行軌跡の数理モデル」, 日本動物行動学会, 長崎大学 (2014-11)
5. ©江寄駿人, 中田 聡, 鈴木翔吾, 小林 亮, 伊藤賢太郎, 原 雄介, ”自励振動ゲルのカップリングによる同調現象の圧縮効果”, 第 65 回コロイドおよび界面化学討論, 東京理科大学, 東京.(2014-09).
6. ©庄司江梨花, 末松信彦, 西森 拓, 栗津暁紀, 泉 俊輔, 飯間 信, “ミドリムシ生物対流の局在構造ダイナミクスと走光性特性”, 生命動態の分子メカニズムと数理, 京都, (2015-03).
7. ©飯間 信, 庄司江梨花, 山口崇幸, “水平方向走光性をもつ微生物の生物対流モデルおよび数値計算”, 第28回数値流体シンポジウム, 東京, (2014-12).
8. 飯間 信, “微生物手段運動が生み出す空間局在マクロパターンの形成機構”, 鳥取非線形研究会2014, 鳥取, (2014-12).
9. 大山達之, 飯間 信, “渦剥離の理論モデルによる寺田寅彦の椿花落下運動問題の解析”, 鳥取非線形研究会2014, 鳥取, (2014-12).
10. ©庄司江梨花, 末松信彦, 泉 俊輔, 西森 拓, 栗津暁紀, 飯間 信, “走光性微生物が示す局在対流の生成機構とダイナミクス”, 「生物流体力学における計測問題」, 京都, (2015-11)
11. 大山達之, 飯間 信, “単一渦近似法と擬 2 次元での実験による非対称剥離渦が 2 次元物体に及ぼす力の解析 「生物流体力学における計測問題」, 京都, (2015-11).
12. ©飯間 信, 庄司江梨花, 山口崇幸, 泉 俊輔, 栗津暁紀, 西森 拓, “光強度勾配に比例する走光性をもつ生物対流モデルと局在対流構造”, 流体力学会年会2014, 仙台, (2014-09).
13. ©庄司江梨花, 末松信彦, 栗津暁紀, 西森 拓, 泉 俊輔, 飯間 信, “生物対流パターン形成機構の理解に向けたミドリムシの走光性特性の計測”, 流体力学会年会2014, 仙台, (2014-09).
14. 大山達之, 飯間 信, “二次元流中における非対称剥離渦が物体に及ぼす力の解析”, 流体力学会年会2014, 仙台, (2014-09).
15. 中野直人, 飯間 信, 田坂裕司, “円筒容器内の回転流体の水面高データに対する埋め込み時系列解析”, 流体力学会年会2014, 仙台, (2014-09).
16. 横山直人, 飯間 信, “平板のピッチ運動と流れの相互作用”, 流体力学会年会2014, 仙台,

- (2014-09).
17. 田坂裕司, 飯間 信, “自由界面の大変形を伴う回転流れの流れ構造と端部ノイズの影響について”, 流体力学会年会2014, 仙台, (2014-09).
 - 18.○山口崇幸, 飯間 信, “Gray-Scott モデルの自己複製ダイナミクスに対する共変 Lyapunov 解析”, 第63回理論応用力学講演会, 東京, (2014-09).
 - 19.○飯間 信, 庄司江梨花, 山口崇幸, 泉 俊輔, 栗津暁紀, 西森 拓, “光強度勾配に比例する走光性をもつ生物対流モデルと局在対流構造”, 流体力学会年会2014, 仙台, (2014-09).
 20. 中野直人, 飯間 信, 田坂 裕司, “円筒容器内の回転流体の水面高データに対する埋め込み時系列解析”, 流体力学会年会2014, 仙台, (2014-09).
 21. 横山直人, 飯間 信, “平板のピッチ運動と流れの相互作用”, 流体力学会年会2014, 仙台, (2014-09).
 22. 大山達之, 飯間 信, “斜めにおかれた物体から発生する剥離渦のダイナミクス”, 第12回日本流体力学会中四国・九州支部講演会, 博多, (2014-06).
 - 23.◎飯間 信, 庄司江梨花, 栗津暁紀, 泉 俊輔, 西森 拓, “走光性微生物の生物対流に関するある流体力学モデル”, 第12回日本流体力学会中四国・九州支部講演会, 博多, (2014-06).
 24. 伊藤賢太郎, 「環境適応的に振る舞う真正粘菌変形体の数理モデル」, 第二回 JST CREST 数学領域横断若手合宿, 福岡. (2015-03).
 25. 李 聖林, “Mecano-chemical system for self-organisation of cell asymmetry”, 理研シンポジウム「細胞システムの動態と論理 III」, 理化学研究所 (和光) 2014 年 4 月 3~5 日
 - 26.◎S. Seirin Lee, S. Tashiro, A. Awazu and R. Kobayashi : “真核細胞核構造パターン形成における数理モデル”, 計算工学学会, 広島, Japan, 11th-13th June, 2014.
 - 27.◎S. Seirin Lee, S. Tashiro, A. Awazu and R. Kobayashi : “核内クロマチンパターン形成におけるフェーズフィールド法の応用”, Theory of biomathematics and its applications, RIMS workshop, Kyoto University, Japan, 2014 年 9 月.
 28. 李 聖林, “非対称細胞分裂におけるパターン形成と自己組織化”, 2014 年度応用数学合同研究集会, 龍谷大学 2014 年 12 月 18 日~20 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）

○研究活動の概要

タンパク質の動的構造特性と機能との相関についての研究を中心に研究を展開した。クロマチン構造転換因子FACTの構造解析では、従来のフラグメントベースの構造解析の限界を越えるためにセグメント標識技術を導入して、構造解析したい領域のみを安定同位体標識することを可能とし、分子内相互作用の直接観測を可能とした。従来の天然変性領域タンパク質(IDP)とは異なる研究展開を可能とした。NMR構造解析限界を超える高分子量タンパク質の構造解析を目指した研究も順調に進展し、変性タンパク質認識ドメインの機能の新たな側面を明らかにした。研

究室で開発を進めて来たDIORITE法を効果的に使う研究例となる。タンパク質のペプチド結合異性化酵素については、同位体効果をつかった方法により変異に伴う水素結合ネットワーク強度の変化を解析することに成功した。引き続き、活性部位におけるアミノ酸変異による構造摂動を、NMRを駆使して解析を進めている。

クロマチン動態数理研究拠点(RcMcD)との共同研究として、合成蛍光標識化合物による核内クロマチン標識法の開発、細胞内への分子導入技術の開発をすすめた。関連する研究では特許を出願した。ヌクレオーム*in vitro*再構成技術をもつ理研のグループとは共同研究契約を結び、AFMも併用したクロマチン上でのタンパク質の機能解析を進めている。

タンパク質動的構造解析、とくに機能発現に伴う構造変化の経路を明らかにするためには統計物理学の方法を応用する事が必要であり、そのための共同研究を開始した。

○発表論文

・原著論文

1. T. Takami, Y. Ojiro, S. Ogawa, Y. Takaku, Y. Ogawa, M. Saito, H. Matsuoka, S. Tate (2015): Coating the outer surface of glass nanopipette with chlorobenzene-terminated polysiloxane, *e-J. Surf. Sci. Nanotech*, 13, 79-84.
2. ○N. Xu, N. Tochio, J. Wang, Y. Tamari, J. Uewaki, N. Utsunomiya-Tate, K. Igarashi, T. Shiraki, N. Kobayashi, S. Tate (2014): The C113D mutation in human Pin1 causes allosteric structural changes in the phosphate binding pocket of the PPIase domain through the tug of war in the dual-histidine motif, *Biochemistry*, 53, 5568-5578.
3. ◎Y. Miyashita, E. Ohmae, K. Nakasone, and K. Katayanagi (2015) Effects of salt on the structure, stability, and function of a halophilic dihydrofolate reductase from a hyperhalophilic archaeon, *Haloarcula japonica* strain TR-1., *Extremophiles* 19 (2), 479-493.

・総説・解説

1. E. Ohmae, K. Gekko, and C. Kato, “Environmental adaptation of dihydrofolate reductase from deep-sea bacteria.” In: “High Pressure Bioscience – Basic Concepts, Applications and Frontiers.” (Eds. K. Akasaka and H. Matsuki), Springer, (2015) in press. (共著)
2. E. Ohmae, Y. Miyashita, and C. Kato, “Functional, structural, and thermodynamic characteristics of enzymes from deep-sea microorganisms.” In: “Microbial Catalyst 2nd Ed.” (Eds. S. M. Abdel-Aziz, N. Garg, A. Aeron, V. K. Gupta, C. K. Jha, and S. C. Nayak), Springer, (2015) in press. (共著)
3. 大前英司、宮下由里奈、月向邦彦、加藤千明「深海微生物由来ジヒドロ葉酸還元酵素の高圧力環境適応機構」第18回生物関連高圧研究会抄録集 (2015) in press. (共著)
4. 片柳克夫「リボヌクレアーゼH：その立体構造と機能」, 日本の結晶学 (II) –その輝かしい発展–, 日本結晶学会編, p312 (2014) . (単著)

○講演等

・国際会議

招待講演

1. S. Tate, “Functional significances of transient folding of the intrinsically disordered proteins (IDPs) revealed by the combinatorial approaches, including high-speed AFM, SAXS, molecular dynamics and NMR” *Euromar2014* (Jun., 2014, Zurich, Switzerland).

2. S. Tate, “Transient folding and functional roles of the intrinsically disordered parts in gene regulatory proteins” Gordon Research Conference (Jul., 2014, Boston, USA).
3. S. Tate, “Structural dynamics intrinsically detuning enzyme action revealed by NMR” AnalytiX-2014 (Apr., 2014, Dalian, China)
4. S. Tate “Exploring functional significance of transient interactions of the intrinsically disordered proteins (IDPs) with the combinatorial use of AFM, SAXS, MD and NMR” The 5th Japan-Taiwan Bilateral NMR symposium (Sep. 2014, Sapporo, Japan).
5. Shin-ichi Tate “Functional significances of the transient folding of intrinsically disordered proteins (IDPs) revealed by the combinatorial approaches” Invited Seminar in Academia Sinica (Mar. 2014, Taipei, Taiwan).

一般講演

1. T. Takami, Y. Ojiro, Y. Ogawa, S. Ogawa, Y. Takkuwa, M. Saito, H. Matsuoka, S. Tate, “Surface modification of glass nanopipette with chlorobenzene-terminated polysiloxane”, The 7th international symposium on surface science (Nov. 2014, Shimane, Japan).
2. ○J. Uewaki, D. Aoki, T. Umehara, S. Yokoyama, N. Tochio, S. Tate, “Phosphorylation-dependent regulation in the nucleosome binding of FACT as chromatin remodeler” The 4D nucleome 2014 (Dec. 2014, Hiroshima, Japan).
3. ○Y. Kajiki, N. Tochio, J. Uewaki, S. Tate, and T. Haino, “Development and interactive analysis of calixarene-based probes for histone tail peptide” The 4D nucleome 2014 (Dec. 2014, Hiroshima, Japan).
4. T. Takami, T. Ishikawa, N. Uetake, T. Yonemachi, N. Saito, H. Matsuoka, and S. Tate, “Development of auto-injection system to cells” The 4D nucleome 2014 (Dec. 2014, Hiroshima, Japan).
5. ○N. Tochio, J. Uewaki, and S. Tate, “Development of new tools to detect chromatin dynamics” The 4D nucleome 2014 (Dec. 2014, Hiroshima, Japan).
6. ○J. Wang, N. Tochio, Y. Tamari, K. Ryosuke, N. Xu, U. Uewaki, and S. Tate, “The structural dynamics modulate the activity of Pin1 protein” The 6th Taiwan-Japan Joint Workshop for young scholars in applied mathematics (Feb. 2014, Tokyo, Japan).
7. ○J. Wang, N. Tochio, Y. Tamari, N. Xu, J. Uewaki, and S. Tate, “Getting insight into the role of the active site C113 of Pin1 by mutagenesis and NMR analysis” The 11th Nano Bio Info Chemistry Symposium (Dec. 2014, Higashi-Hiroshima, Japan).
8. S. Tanaka, E. Ohmae, and K. Matsuo, “VUVCD spectra of aromatic and aliphatic amino acids and their derivatives.” *The 19th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation* (Mar., 2015, Higashi-Hiroshima, Japan)

• 国内学会

招待講演

1. 楯 真一 「生命科学と数理の融合の今後の発展方向」 生命ダイナミクスの数理とその応用：異分野とのさらなる融合（2014年12月，駒場）

一般講演

1. T. Takami, J. Uewaki, H. Ochiaki, M. Koyama, Y. Ogawa, M. Saito, H. Matsuoka, S. Tate, “Live

- dynamics on femtoinjection of GFP-tagged nucleosome chaperones into HeLa cell” The 75th JSAP Autumn meeting (Sep. 2014, Sapporo).
2. ○N. Tochio, R. Kawasaki, Y. Tamari, S. Tate, “Functional regulation of Pin1 cis-trans isomerase by the inter-domain contact frequency” 日本生物物理学会年会 (2014年9月, 札幌)
 3. ○高見知秀, 上脇隼一, 落合 博, 小山真人, 小川佳英, 斎藤美佳子, 松岡英明, 楯 真一「HeLa細胞へのGFPおよびGFP付加ヌクレオームシャペロンのフェムトインジェクションと細胞内動態」第8回分子科学討論会 (2014年9月, 東広島)
 4. ○栢尾直哉, 玉利 佑, 楯 真一「プロリン異性化酵素 Pin1 と二価性リガンドとの結合様式解析」日本蛋白質科学会年会 (2014年6月, 横浜)
 5. ○栢尾直哉, 玉利 佑, 楯 真一「プロリン異性化酵素 Pin1 と二価性リガンドとの結合様式解析」日本生物物理学会第6回中国四国支部大会 (2014年5月, 鳥取)
 6. J. Wang, N. Tochio, A. Takeuchi, J. Uewaki, and S. Tate, 「ヒストンシャペロンタンパク質 HMGB1 の酸化型構造の NMR 解析」日本生物物理学会第6回中国四国支部大会 (2014年5月, 鳥取)
 7. ○栢尾直哉, 徐 宇, 玉利 佑, 津田亮輔, 楯 真一「酵素活性部位水素結合ネットワーク中に His の’tag-of-war’による構造安定性変化」第53回 NMR 討論会 (2014年11月, 大阪)
 8. 西田直哉, 大前英司, 松木均「ホタルルシフェラーゼと吸入麻酔薬の相互作用様式の解明」第55回高圧討論会 (2014年11月, 徳島)
 9. 櫻井一正, 大前英司, 赤坂一之「1次元 NMR による深海菌ジヒドロ葉酸還元酵素の構造安定性の研究」第55回高圧討論会 (2014年11月, 徳島)
 10. 大前英司, 田中傑, 宮下由里奈, 松尾光一「ジヒドロ葉酸還元酵素の真空紫外円二色性スペクトルに対する芳香族側鎖の寄与」特殊環境微生物セミナー2014 (2014年10月, 名古屋)
 - 11.◎宮下由里奈, 大前英司, 片柳克夫, 仲宗根薫「高度好塩性古細菌由来ジヒドロ葉酸還元酵素の構造と機能に対する塩の効果」特殊環境微生物セミナー2014 (2014年10月, 名古屋)
 - 12.◎大前英司, 片柳克夫「結晶化タンパク質の円偏光二色性スペクトル測定」特殊環境微生物セミナー2014 (2014年10月, 名古屋)
 13. 大前英司, 田中傑, 宮下由里奈, 松尾光一「ジヒドロ葉酸還元酵素の真空紫外円二色性スペクトルに対する芳香族側鎖の寄与」日本生物高分子学会 2014 (2014年9月, 上田)
 - 14.◎宮下由里奈, 大前英司, 仲宗根薫, 片柳克夫「高度好塩性古細菌由来ジヒドロ葉酸還元酵素の構造と機能に対する塩の効果」日本生物物理学会第6回中国四国支部大会 (2014年5月, 鳥取)
 15. 田中傑, 大前英司, 松尾光一, 月向邦彦「タンパク質の真空紫外円二色性スペクトルに対する芳香族側鎖の寄与」日本生物物理学会第6回中国四国支部大会 (2014年5月, 鳥取)
 16. 庄司光男, 田中弥, 氏家謙, 栢沼愛, 梅田宏明, 重田育照, 中野祥吾, 片柳克夫「同化型亜硝酸還元酵素における全化学反応の理論的解明」, 第8回分子科学討論会, 東広島 (2014年9月)

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を起こった。これら、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。この研究成果に関して、Royal Society of Chemistry Fellowからの総説の依頼や招待講演など、研究成果が国際的に評価されている。教育的には、コロイド界面化学討論会(曾我部)と日本化学会中国四国支部大会(水元・関)がポスター賞を受賞した。

(藤原好恒)

最大磁束密度15 Tの鉛直方向の強磁場発生超伝導磁石を用いて、地上の生活空間において微小重力(≒無重力)と過重力空間を作り、その空間における物質の物性、反応、モルホロジーなどの研究を通して、強磁場由来の重力制御空間の科学の確立とその応用を研究の目的としている。それらを元に新規機能性材料の作製、生体への影響について研究を行っている。特にこの微小重力は、近未来に実現される月や火星への宇宙飛行において長期間さらされる宇宙の微小重力との対比で興味深い。

(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た。

○発表論文

・原著論文

1. S. Nakata, M. Nagayama, H. Kitahata, N. J. Suematsu, T. Hasegawa, “Physicochemical Design and Analysis of Self-Propelled Objects that are Characteristically Sensitive to Environments”, *Physical Chemistry Chemical Physics*, 2015, 17, 10326–10338.
2. S. Nakata, S. Suzuki, T. Ezaki, H. Kitahata, K. Nishi, Y. Nishiura, “Response of a Chemical Wave to Local Pulse Irradiation in the Ruthenium-Catalyzed Belousov–Zhabotinsky Reaction”, *Physical Chemistry Chemical Physics*, 2015, 17, 9148–9152.
3. S. Tanaka, Y. Sogabe, S. Nakata, “Spontaneous Change in Trajectory Patterns of a Self-Propelled Oil Droplet at the Air-Surfactant Solution Interface”, *Physical Review E*, 2015, 91, 032406.
4. ©N. J. Suematsu, K. Tateno, S. Nakata, H. Nishimori, “Synchronized Intermittent Motion Induced by the Interaction between Camphor Disks”, *Journal of the Physical Society of Japan*, 2015, 84, 034802.
5. ©S. Nakata, R. Tenno, A. Deguchi, H. Yamamoto, Y. Hiraga, S. Izumi, “Marangoni Flow around a Camphor Disk Regenerated by the Interaction between Camphor and Sodium Dodecyl Sulfate Molecules”, *Colloids and Surfaces A*, 2015, 466, 40–44.
6. N. J. Suematsu, T. Sasaki, S. Nakata, H. Kitahata, “Quantitative Estimation of the Parameters for Self-Motion Driven by Difference in Surface Tension”, *Langmuir*, 2014, 30, 8101–8108.
7. S. Nakata, T. Ueda, T. Miyaji, Y. Matsuda, Y. Katsumoto, H. Kitahata, T. Shimoaka, T. Hasegawa, “Transient Reciprocating Motion of a Self-Propelled Object Controlled by a Molecular Layer of a *N*-Stearoyl-*p*-nitroaniline - Dependence on the Temperature of an Aqueous Phase –“, *The Journal of*

Physical Chemistry C, 2014, 118, 14888–14893.

8. ○S. Nakata, T. Miyaji, Y. Matsuda, M. Yoshii, M. Abe, “Mode Switching of a Self-Propelled Camphor Disk Sensitive to the Photoisomerization of a Molecular Layer on Water”, *Langmuir*, 2014, 30, 7353–7357.
9. Y. Kobayashi, Y. Sanno, A. Sakai, Y. Sawabu, M. Tsutsumi, M. Goto, H. Kitahata, S. Nakata, J. Kumamoto, M. Denda, M. Nagayama, “Mathematical Modeling of Calcium Waves Induced by Mechanical Stimulation in Keratinocytes”, *PLOS ONE*, 2014, 9, e92650.
10. M. Denda, S. Denda, M. Tsutsumi, M. Goto, J. Kumamoto, M. Nakatani, K. Takei, H. Kitahata, S. Nakata, Y. Sawabu, Y. Kobayashi, M. Nagayama, “Frontiers in Epidermal Barrier Homeostasis – an Approach to Mathematical Modeling of Epidermal Calcium Dynamics”, *Experimental Dermatology*, 2014, 24, 79-82.
- 11.◎Y. Matsuda, M. Yoshii, N. J. Suematsu, S. Izumi, S. Nakata “Self-Propelled Motor Driven by a Glucose Engine”, *Chemistry Letters*, 2014, 43, 453–455.
- 12.○S. Maki, H. Jing, S. Aoki, M. Okuno, Y. Tanimoto, C. Udagawa, S. Morimoto, M. Fujiwara, Y. Fujiwara, K. Inoue, “Magnetism of Simulated Lunar Regolith of FJS-1”, *Biomedical Soft Computing Human Sciences*, 2014, 19, 35-38.

• 総説・解説

1. 中田 聡：「自己組織化現象」, 生体の科学・特集「生命動態システム科学」65, 476-477 (2014).
[招待総説]

○講演等

• 国際会議

招待講演

1. S. Nakata, “Nonlinear Phenomena of Self-Propelled Motors at Air-Water Interfaces”, OIST Workshop, Dynamics at Interfaces, June 13, 2014 (Okinawa, Japan).
2. S. Nakata, “Dynamic Self-Organization by Using Self-Propelled Motors on Water”. National Taiwan University of Science & Technology Workshop, March 9, 2015 (Taipei, Taiwan).

一般講演

1. S. Nakata, Tomoaki Ueda, Yui Matsuda, Yukiteru Katsumoto, Masaharu Nagayama, Yumihiko Ikura, Hiroyuki Kitahata, Takafumi Shimoaka, Takeshi Hasegawa “Nonlinear phenomena of self-propelled motors at an air/water interface”, Gordon Reserch Conference, July 15, 2014 (Girona, Spain).
2. Y. Matsuda, N. J. Suematsu, H. Kitahata, Y. S. Ikura, S. Nakata, “Acceleration or deceleration of self-motion by the Marangoni effect”, Gordon Reserch Conference, July 15, 2014 (Girona, Spain).
3. Y. Soigabe, S. Nakata, “Mode bifurcation of reciprocation of an oil droplet on an anionic surfactant solution, February 27, 2015 The 6th Taiwan-Japan Joint Workshop for Young Scholoars in Applied Mathematics (Tokyo, Japan).
4. ◎H. Harita, A. Katsuki, M. Fujiwara, Y. Fujiwara, “Effects of Light and Magnetic Field on the Growth of *Aspergillus oryzae*.” 6th Int. Workshop Materials Analysis and Processing in Magnetic Fields, Okinawa, Japan, July 2014.
5. ◎E. Yamada, H. Kishikawa, A. Katsuki, M. Fujiwara, Y. Fujiwara, “Study of Saccharification

・国内学会

招待講演

一般講演

1. 末松信彦, 中田 聡, “界面活性剤の臭素化に伴う張力変化と液滴の自励運動 N-stearoyl-p-nitroaniline 単分子膜上における樟脳円板の往復運動”, 第65回コロイドおよび界面化学討論会, 3B01, 東京, 2014年9月5日.
2. 松田 唯, 中田 聡, “電圧印加による自律運動モードの制御”, 第65回コロイドおよび界面化学討論会, 3D08, 東京, 2014年9月5日.
3. ◎上田知明, 中田 聡, 長山雅晴, 吉井美優, 西森 拓, 井倉弓彦, “環状水路における樟脳円板の集団運動の分岐現象”, 第65回コロイドおよび界面化学討論会, 3D09, 東京, 2014年9月5日.
4. ◎江寄駿人, 中田 聡, 鈴木翔吾, 小林 亮, 伊藤賢太郎, 原 雄介, “自励振動ゲルのカップリングによる同調現象の圧縮効果”, 第65回コロイドおよび界面化学討論会, 1C17, 東京, 2014年9月3日.
5. ○出口綾乃, 中田 聡, 福原幸一, “リン脂質膜に対するドデシル硫酸ナトリウムの吸着応答”, 第65回コロイドおよび界面化学討論会, 1D03, 東京, 2014年9月3日.
6. 曾我部芳美, 中田 聡, 田中晋平, “水面における液滴の自己反転往復運動”, 第65回コロイドおよび界面化学討論会, P072, 東京, 2014年9月5日. (ポスター賞受賞)
7. 吉井美優, 末松信彦, 中田 聡, “水面における液滴の自己反転往復運動”, 第65回コロイドおよび界面化学討論会, P187, 東京, 2014年9月5日.
8. 吉井美優, 中田 聡, 末松信彦, “樟脳円板の位置に依存した樟脳船の振動運動の分岐現象”, 日本化学会第95春季年会, 1H2-42, 千葉, 2015年3月26日.
9. ◎松田 唯, 末松信彦, 北畑裕之, 井倉弓彦, 西森 拓, 中田 聡, “樟脳円板の位置に依存した樟脳船の振動運動の分岐現象”, 日本化学会第95春季年会, 1H2-43, 千葉, 2015年3月26日.
10. 鈴木翔吾, 中田 聡, 江寄駿人, 北畑裕之, 西 慧, 西浦廉政, “局所的な光刺激に対する化学波のダイナミクス”, 日本化学会第95春季年会, 1H2-45, 千葉, 2015年3月26日.
11. 末松信彦, 伊藤 桂, 雨宮 隆, 森 義仁, 中田 聡, “化学振動反応と同期した液滴運動”, 日本化学会第95春季年会, 1H2-46, 千葉, 2015年3月26日.
12. 末松信彦, 伊藤 桂, 雨宮 隆, 森 義仁, 中田 聡, “SDS水溶液上を往復運動する油滴の運動モード分岐”, 日本化学会第95春季年会, 1H2-49, 千葉, 2015年3月26日.
13. 水元瀬奈, 中田 聡, “化学反応を記憶する自律運動系の構築”, 日本化学会中国四国支部大会, 山口, 2014年11月8日. (ポスター賞受賞)
14. 水元瀬奈, 中田 聡, “化学反応を記憶する自律運動系の構築”, 日本化学会中国四国支部大会, 山口, 2014年11月8日. (ポスター賞受賞)
15. 山本博也, 吉井美優, 中田 聡, “水面を感じる自励振動ゲル”, 日本化学会中国四国支部大会, 山口, 2014年11月8日.
16. 関 陽太, 出口綾乃, 中田 聡, “リン脂質単分子膜に対するポリオールの効果”, 日本化学会中国四国支部大会, 山口, 2014年11月8日. (ポスター賞受賞)

17. 鈴木翔吾, 江寄駿人, 中田 聡, 北畑裕之, 西 慧, 西浦廉政, ”リン脂質単分子膜に対するポリオールの効果”, 日本化学会中国四国支部大会, 山口, 2014年11月8日. (ポスター賞受賞)
- 18.◎越宗佑亮, 藤原昌夫, 藤原好恒, 「磁気微小重力空間において作製したカーボンナノチューブ磁気配向薄膜の光学特性の解析」 第8回分子科学討論会 2014, 東広島, 2014年9月.
- 19.○大西冬馬, 勝木明夫, 西原禎文, 藤原昌夫, 藤原好恒, 「磁気配向を用いた異方性ポリマーの作製」 第8回分子科学討論会 2014, 東広島, 2014年9月.
- 20.◎高木康成, 藤原好恒, 藤原昌夫, 「低濃度の界面活性剤存在下における銀ナノ粒子の沈殿現象」 第8回分子科学討論会 2014, 東広島, 2014年9月.
- 21.◎針田 光, 勝木明夫, 藤原昌夫, 藤原好恒, 「Effect of Light and Magnetic Field on the Growth of *Aspergillus oryzae*. 麹菌生長に対する照射光と磁場の効果」 第9回日本磁気科学会年会, 高山, 2014年11月.
22. 山田恵理子, 藤原好恒, 「Study of Saccharification Enhancement of *Aspergillus oryzae* in the magnetically simulated microgravity environment Part 2. 強磁場微小重力環境における麹菌の糖化力向上に関する研究 その2」 第9回日本磁気科学会年会, 高山, 2014年11月.

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. K. Saikusa, S. Shimoyama, Y. Asano, A. Nagadoi, M. Sato, H. Kurumizaka, Y. Nishimura, S. Akashi, Charge-neutralization effect of the tail regions on the histone H2A/H2B dimer structure, *Protein Science*, in press, 2015.
2. ©S. Nakata, R. Tenno, A. Deguchi, H. Yamamoto, Y. Hiraga, S. Izumi, Marangoni flow around a camphor disk regenerated by the interaction between camphor and sodium dodecyl sulfate molecules, *Colloids and Surfaces A-Physicochemical and Engineering Aspects*, 466, 40-44, 2015.
3. K. Saikusa, A. Nagadoi, K. Hara, S. Fuchigami, H. Kurumizaka, Y. Nishimura, S. Akashi, Mass spectrometric approach for characterizing the disordered tail regions of the histone H2A/H2B dimer, *Analytical Chemistry*, 87, 2220-2227, 2015.
4. S. Akashi, D. S. Maleknia, K. Saikusa, K. Downard, Stability of the β B2B3 crystallin heterodimer to increased oxidation by radical probe and ion mobility mass spectrometry, *Journal of Structural Biology*, 189, 20-27, 2015.
5. ©A. Sakamoto, T. Nishimura, Y. Miyaki, S. Watanabe, H. Takagi, S. Izumi, H. Shimada, In vitro and in vivo evidence for oxalate oxidase activity of a germin-like protein from azalea, *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 458(3), 536-542, 2015.
6. H. Nishi, N. Maeda, S. Izumi, Higa-Nakamine, S. Toku, M. Kakinohana, K. Sugahara, H. Yamamoto Differential regulation of epidermal growth factor receptor by hydrogen peroxide and flagellin in cultured lung alveolar epithelial cells: *European Journal of Pharmacology*, 748, 133-142, 2015.
7. ©E. Shoji, H. Nishimori, A. Awazu, S. Izumi, M. Iima, Localized bioconvection patterns and their initial state dependency in *Euglena gracilis* suspensions in an annular container, *Journal of the Physical Society of Japan*, 83(4), 043001/1-043001/4, 2015.
8. ©Y. Matsuda, M. Yoshii, N. J. Suematsu, S. Izumi, S. Nakata, Self-propelled motor driven by a glucose engine, *Chemistry Letters*, 43(4), 453-455, 2014.

○講演等

・国際会議

一般講演

1. K. Downard, S. Akashi, K. Saikusa, S. Maleknia, 20 th International Mass Spectrometry Conference, Geneva, 2014.8.24-29
2. K. Saikusa, A. Nagadoi, K. Hara, S. Fuchigami, H. Kurumizaka, M. Ikeguchi, Y. Nishimura, S. Akashi, 20 th International Mass Spectrometry Conference, Geneva, 2014.8.24-29

3. S. Akashi, N. Azegami, K. Saikusa, Y. Todokoro, A. Nagadoi, H. Kurumizaka, Y. Nishimura, 20 th International Mass Spectrometry Conference, Geneva, 2014.8.24-29

・国内学会

一般講演

1. 七種和美, 長土居有隆, 原 佳那, 瀧上壮太郎, 胡桃坂仁志, 西村善文, 明石知子, ヒストン H2A/H2B 二量体の気相中における構造多様性の要因, 第62回質量分析総合討論会, 吹田, (2014.5.14-5.16)
2. 福山裕子, 中島ちひろ, 泉 俊輔, 田中耕一, 疎水性ペプチド用MALDIマトリックスalkalated trihydroxyacetophenoneを用いた膜タンパク分析, 第62回質量分析総合討論会, 吹田, (2014.5.14-5.16)
3. 泉 俊輔, 蟻の脳の中の消しゴムを探して, ミニシンポジウム2014in鹿児島～生き物の群れ行動に学ぶ新しい自律的協調システムの開拓～, 鹿児島, (2014.9.12)
4. 前澤拓也, 七種和美, 長土居有隆, 胡桃坂仁志, 西村善文, 明石知子, テイル欠損したヌクレオソームの調製と修飾による構造変化の解析, 第87回日本生化学会大会, 京都, (2014.10.15-10.18)
5. 足立風水也, 越阪部晃永, 有村泰宏, 加藤大貴, 七種和美, 明石知子, 西村善文, 杉山正明, 胡桃坂仁志, Overlapping di-nucleosomeの再構成および生化学・構造生物学的解析, 第37回日本分子生物学会年会, (2014.11.25-11.27)

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), 鈴木賢一 (特任講師), 佐久間哲史 (特任助教)

○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、部位特異的ヌクレアーゼ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 (コオロギ, ウニ, ホヤ, メダカ, 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. 部位特異的ヌクレアーゼ (ZFN, TALENとCRISPR/Cas9) を用いたゲノム編集技術の開発
2. 発生過程での遺伝子発現のゆらぎとその制御に関する研究
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

○原著論文

1. ©H. Ebina, Y. Kanemura, N. Misawa, T. Sakuma, T. Kobayashi, T. Yamamoto, Y. Koyanagi, A high excision potential of TALENs for integrated DNA of HIV-based lentiviral vector, *PLoS One*, 10:e0120047, 2015.
2. ©T. Miyamoto, K. Hosoba, H. Ochiai, E. Royba, H. Izumi, T. Sakuma, T. Yamamoto, B. D. Dynlacht, S. Matsuura, The microtubule depolymerizing activity of a mitotic kinesin protein KIF2A drives primary cilia disassembly coupled with cell proliferation, *Cell Reports*, 10: 664–673, 2015.
3. ©Y. Hisano, T. Sakuma, S. Nakade, R. Ohga, S. Ota, H. Okamoto, T. Yamamoto, A. Kawahara, Precise in-frame integration of exogenous DNA mediated by CRISPR/Cas9 system in zebrafish, *Scientific Reports*, 5: 8841, 2015.
4. ©J. Choi, K. T. Suzuki, T. Sakuma, L. Shewade, T. Yamamoto, D. R. Buchholz, Unliganded thyroid hormone receptor alpha regulates developmental timing via gene repression as revealed by gene disruption in *Xenopus tropicalis*, *Endocrinology*, 156: 735-744, 2015.
5. ©H. L.Li, N. Fujimoto, N. Sasakawa, S. Shirai, T. Ohkame, T. Sakuma, M. Tanaka, N. Amano, A. Watabnabe, H. Sakurai, T. Yamamoto, S. Yamanaka, A. Hotta, Precise Correction of the Dystrophin Gene in Duchenne Muscular Dystrophy Patient Induced Pluripotent Stem Cells by TALEN and CRISPR-Cas9, *Stem Cell Reports*, 4: 143-154, 2015.
6. ©H. Ochiai, T. Sugawara, T. Sakuma, T. Yamamoto, Stochastic promoter activation affects Nanog expression variability in mouse embryonic stem cells, *Scientific Reports*, 4: 5705, 2014.
7. ©C. Hiruta, Y. Ogino, T. Sakuma, K. Toyota, S. Miyagawa, T. Yamamoto, T. Iguchi, Targeted gene disruption by use of transcription activator-like effector nuclease (TALEN) in the water flea *Daphnia pulex*, **BMC Biotechnology**, 14: 95, 2014.
8. ©S. Nakade, T. Tsubota, Y. Sakane, S. Kume, N. Sakamoto, M. Obara, T. Daimon, H. Sezutsu, T. Yamamoto, T. Sakuma, K. Suzuki, Microhomology-mediated end-joining-dependent integration of donor DNA in cells and animals using TALENs and CRISPR/Cas9. *Nature Communications*, 5: 5560, 2014.
9. ©S. Sawai, K. Ohyama, S. Yasumoto, H. Seki, T. Sakuma, T. Yamamoto, Y. Takebayashi, M. Kojima, H. Sakakibara, T. Aoki, T. Muranaka, K. Saito, N. Umemoto, Sterol side chain reductase 2, a key enzyme for biosynthesis of cholesterol as the common precursor of toxic steroidal glycoalkaloids in potato, *Plant Cell*, 26: 3763-3774, 2014.
10. ©Y. Kazuki, Y. Yakura, S. Abe, M. Osaki, N. Kajitani, K. Kazuki, S. Takehara, K. Honma, H. Suemori, S. Yamazaki, T. Sakuma, T. Toki, R. Shimizu, H. Nakauchi, T. Yamamoto, M. Oshimura, Down syndrome-associated haematopoiesis abnormalities created by chromosome transfer and genome editing technologies, *Scientific Reports*, 4: 6136, 2014.
11. ©S. Ninagawa, T. Okada, Y. Sumitomo, Y. Kamiya, K. Kato, S. Horimoto, T. Ishikawa, S. Takeda, T. Sakuma, T. Yamamoto, K. Mori, EDEM2 initiates mammalian glycoprotein ERAD by catalyzing the first mannose trimming step, *Journal of Cell Biology*, 206: 347-356, 2014.
12. ©Y. Nakagawa, T. Sakuma, N. Nakagata, S. Yamasaki, N. Takeda, M. Ohmuraya, T. Yamamoto, Application of oocyte cryopreservation technology in TALEN-mediated mouse genome editing, *Experimental Animals*, 63: 349–355, 2014.
13. ©A. Yasue, S. N. Mitsui, T. Watanabe, T. Sakuma, S. Oyadomari, T. Yamamoto, S. Noji, T. Mito, E. Tanaka, Highly efficient targeted mutagenesis in one-cell mouse embryos mediated by the TALEN and CRISPR/Cas systems, *Scientific Reports*, 4: 5705, 2014.
14. ©T. Sakuma, A. Nishikawa, S. Kume, K. Chayama, T. Yamamoto, Multiplex genome engineering in human cells using all-in-one CRISPR/Cas9 vector system, *Scientific Reports*, 4: 5400, 2014.
15. ©K. Yoshida, N. Treen, A. Hozumi, T. Sakuma, T. Yamamoto, Y. Sasakura, Germ cell mutations of

- the ascidian *Ciona intestinalis* with TALE nucleases, *Genesis*, 52: 431-439, 2014.
16. ©D. Tokumasu, T. Sakuma, Y. Hayashi, S. Hosoi, E. Hiyama, T. Yamamoto, FAST-id system for enrichment of cells with TALEN-induced mutations and large deletions, *Genes to Cells*, 19: 419-431, 2014.

○著書

1. ○H. Ochiai, T. Yamamoto, Genome editing using zinc-finger nucleases (ZFNs) and transcription activator-like effector nucleases (TALENs) *Targeted Genome Editing Using Site-Specific Nucleases: ZFNs, TALENs, and the CRISPR/Cas9 System (Ed by Yamamoto T)*, Springer, pp3-24 (2015).
2. ©T. Sakuma, T. Yamamoto, CRISPR/Cas9: The Leading Edge of Genome Editing Technology. *Targeted Genome Editing Using Site-Specific Nucleases: ZFNs, TALENs, and the CRISPR/Cas9 System (Ed by Yamamoto T)*, Springer, pp25-41 (2015).
3. N. Sakamoto, Genome editing in sea urchin. *Targeted Genome Editing Using Site-Specific Nucleases: ZFNs, TALENs, and the CRISPR/Cas9 System (Ed by Yamamoto T)*, Springer, pp97-106 (2015).
4. K. T. Suzuki, T. Hayashi, Genome Editing Using Site-Specific Nucleases in Amphibians. *Targeted Genome Editing Using Site-Specific Nucleases: ZFNs, TALENs, and the CRISPR/Cas9 System (Ed by Yamamoto T)*, Springer, pp133-149 (2015).

○総説・解説

- 1) ©山本 卓, 坂本尚昭, 佐久間哲史. ゲノム編集技術の現状と展望, 再生医療, Vol.14(1), p34-40 (2015)
- 2) 佐久間哲史. Platinum TALEN および CRISPR/Cas9 を用いたゲノム編集, 比較内分泌学, Vol.41(154), p11-13 (2015)
- 3) ©佐久間哲史, 山本 卓. ゲノム編集の基礎, 医学のあゆみ, Vol.252(2), p147-151 (2015)
- 4) ○Hanada H, Kashiwagi K, Suzuki K, Tazawa I, Yamamoto T and Kashiwagi A. Suppression of anuran metamorphosis by synthetic chemical compounds. *Frogs: Genetic Diversity, Neural Development and Environmental Influences (Ed by Lambert H)*, 73-88 (2014)
- 5) 山本 卓. ゲノム編集総説, ゲノム編集ハンドブック (コスモバイオ), p2-3 (2014)
- 6) ©坂本尚昭, 山本 卓. 部位特異的ヌクレアーゼを利用したゲノム編集技術, 整形・災害外科, Vol.57, p1609-1614 (2014)
- 7) ©坂本尚昭, 栗津暁紀. インスレーターとクロマチン構造, 生体の科学・特集「生命動態システム科学」, Vol.65(5), 412-413 (2014)
- 8) ©佐久間哲史, 山本 卓. 高活性型 Platinum TALEN および CRISPR/Cas9 を用いたゲノム編集, DNA 鑑定, Vol.6 (2014)
- 9) ©山本 卓, 坂本尚昭, 佐久間哲史. 部位特異的ヌクレアーゼを利用したゲノム編集, 月刊バイオインダストリー 2014年11月号 (2014)
- 10) ©佐久間哲史, 山本 卓. ゲノム編集による遺伝子改変技術, THE LUNG perspectives, Vol.22(4), p71-75 (2014)
- 11) 佐久間哲史. 動物におけるゲノム編集技術の最前線, 九州実験動物雑誌, Vol.30, p19-23 (2014)
- 12) ©山本 卓, 坂本尚昭, 佐久間哲史. 部位特異的ヌクレアーゼを基盤とするゲノム編集技術, ウイルス, Vol.64(1), 75-82 (2014)

○国際会議での講演

招待講演

- 1) Yamamoto T. Genome editing in cultured cells and animals using TALENs. JARI&ISEV Japan 6th Annual meeting, “Genome editing makes new RNA world”, 2014.8.26-28, Hiroshima, Japan
- 2) Sakuma T. Outline for procedure of TALEN, The 8th NIBB International Practical Course,

- 2014.9.22-10.1, Okazaki, Japan
- 3) Yamamoto T. Genome editing in cultured cells and animals using TALENs and CRISPR/Cas. The 3rd “International Institute for Advanced Studies”, Conference of Novel Developments on the Study of Life and Biological Systems Based on Genome Engineering and Imaging Science, 2014.10.28-29, Kyoto, Japan
 - 4) Sakuma T. Front-line of Genome Engineering Technologies International Meeting of the JAACT, 2014.11.11-14, Kitakyushu, Japan
 - 5) ©Saito K and Sawai S, Ohyama K, Yasumoto S, Seki H, Sakuma T., Yamamoto T., Takebayashi Y, Kojima M, Sakakibara H, Aoki T, Muranaka T and Umemoto N. Identification of Sterol Side Chain Reductase 2 (SSR2), a Key Enzyme in the Biosynthesis of Cholesterol As the Common Precursor of Toxic Steroidal Glycoalkaloids in Potato nternational Plant & Animal Genome XXIII, 2015.1.10-14, CA, USA
 - 6) Yamamoto T. Targeted genome editing in cultured cells and animals, BRI International Symposium, 2015.3.5-6, Niigata, Japan

一般講演

- 1) ©Sakuma T., Suzuki KI and Yamamoto T. Genome editing using Platinum TALENs. FASEB Science Research Conference, 2014.6.22-27, Nassau, Bahamas
- 2) ©Aida T, Sakuma T., Usami T, Ishikubo H, Imahashi R, Chiyo K, Obrocki P, Yamamoto T and Tanaka K. Ultra-rapid and highly efficient in vivo genome editing in mice. FASEB Science Research Conference, 2014.6.22-27, Nassau, Bahamas
- 3) ○Ochiai H., Sugawara T., Suzuki KI., Sakuma T. and Yamamoto T. Stochastic promoter activation affects gene expression variability in murine embryonic stem cells. Cold Spring Harbor Laboratory Conference, 2014.08.19-23, NY, USA
- 4) ©Choi J, Suzuki KI., Sakuma T., Shewade L, Yamamoto T and Buchholz DR. Unliganded thyroid hormone receptor alpha regulates gene repression and developmental timing as revealed by gene knockout in *Xenopus tropicalis*. 15th International Xenopus Conference, 2014.8.24-28, CA, USA
- 5) ○Suzuki KI., Kashiwagi K., Sakuma T., Kashiwagi A., Mochii M and Yamamoto T. Genome editing reveals a novel function of keratin in fin formation in *X. laevis*. 15th International Xenopus Conference, 2014.8.24-28, CA, USA
- 6) ○Sakane Y, Sakuma T., Kashiwagi K., Kashiwagi A., Yamamoto T and Suzuki KI. Targeted mutagenesis of multiple and paralogous genes in *Xenopus laevis* using two pairs of TALENs. 15th International Xenopus Conference, 2014.8.24-28, CA, USA
- 7) ©Kamoshita M, Kato T, Sagara E, Hisamatsu S, Sakaue M, Sakuma T., Yamamoto T., Ito J and Kashiwazaki N. The effect of cRNA concentration of artificial nuclease microinjected cytoplasmically to pronuclear porcine embryos on survival and development *in vitro*. World Congress of Reproductive Biology 2014, 2014.9.2-4, Edinburgh, Scotland
- 8) ©Yasumoto S, Seki H, Fukushima EO, Sakuma T., Yamamoto T., Muranaka T. Application of TALEN technology for characterization of CYP716A subfamily genes in *A. thaliana* 12th International Symposium on CYtochrome P450, 2014.9.25, Kyoto, Japan
- 9) ©Yasue A, Mitsui SN, Watanabe T, Sakuma T., Oyadomari S, Yamamoto T., Noji S, Mito T and Tanaka E. Highly efficient targeted mutagenesis in one-cell mouse embryos mediated by TALEN and CRISPR/Cas system, X Meeting Spanish Society for Developmental Biology, 2014.10.13-15, Madrid, Spain
- 10)©Choi J, Suzuki KI., Sakuma T., Shewade L, Yamamoto T and Buchholz DR. Unliganded thyroid hormone receptor alpha regulates tissue sensitivity and gene repression as revealed by gene knockout in *Xenopus tropicalis*. 6th Great Lakes Nuclear Receptor Conference, 2014.10.17-18, WI, USA
- 11)©Abe H, Sakuma T., Tsuge M, Hiraga N, Imamura M, Hayes N, Aikata H, Yamamoto T and Chayama K. Analysis of the effect on HBV life cycle by HBV genome editing using TALEN and

- CRISPR/Cas9 system, AASLD The Liver Meeting 2014, 2014.11.7-11, MA, USA
- 12)○Ochiai H, Sugawara T and Yamamoto T. “Simultaneous live-imaging of gene position and its transcriptional activity in mouse embryonic stem cells”, 4D nucleome 2014, 12.17-20, Hiroshima, Japan
 - 13)○Nakade S, Tsubota T, Sakane Y, Kume S, Sakamoto N, Obara M, Daimon T, Sezutsu H, Yamamoto T, Sakuma T and Suzuki KI. MMEJ-mediated integration of donor DNA in cells and animals using TALENs and CRISPR/Cas9. Keystone Symposia, 2015.1.11-16, MT, USA
 - 14)○Ochiai H, Sugawara T and Yamamoto T. Stochastic promoter activation affects Nanog expression variability in mouse embryonic stem cells, The Third Annual winter q-bio meeting, 2015.02.17-20, Maui, USA
 - 15)◎Sakuma T, Nakade S, Sakane Y, Suzuki KI and Yamamoto T. PITCh systems: MMEJ-assisted gene knockin in human cells using TALENs and CRISPR/Cas9, CRISPR Precision Gene Editing Congress, 2015.2.25-27, MA, USA
 - 16)◎Koyanagi Y, Ebina H, Sakuma T, Yamamoto T. GENOME-EDITING TECHNOLOGIES FOR EXCISION HIV-1 PROVIRAL DNA. The 2015 Palm Springs Symposium on HIV/AIDS, 2015.3.5-7, CA, USA

○国内学会での講演

招待講演

- 1) 山本 卓. ゲノム編集を利用した培養細胞や動物での標的遺伝子改変. 第10回肝免疫・ウイルス・フロンティア, 2014.4.5, 東京
- 2) ◎Yamamoto T, Suzuki KI and Sakuma T. Genome editing using Platinum TALENs, “Application of haploid cell lines and innovative genome-editing technologies in cell biology”, The 66th Annual Meeting of the Japanese Society for Cell Biology, 2014.6.11. Nara
- 3) 山本 卓. ゲノム編集技術の基本原理と現状. 第6回遺伝子組換え実験安全研修会, 2014.8.2, 東京
- 4) 山本 卓. ゲノム編集を利用した培養細胞や動物での遺伝子改変, 平成26年度「がん研究分野の特性等を踏まえた支援活動」公開シンポジウム, 2014.8.21, 東京
- 5) 山本 卓. ゲノム編集研究の現状と可能性. 第12回日本再生歯科医学会学術大会総会教育講演, 2014.8.25, 徳島
- 6) 山本 卓. 高活性型TALEN (Platinum TALEN) を利用した動物でのゲノム編集. 第85回日本動物学会NBRPシンポジウム「ツメガエルを用いた機能ゲノム科学研究」, 2014.9.12, 仙台
- 7) 鈴木賢一. ネットイ ツメガエル幼生及び成体肝臓のオミックスデータ. 第85回日本動物学会NBRPシンポジウム「ツメガエルを用いた機能ゲノム科学研究」, 2014.9.12, 仙台
- 8) 佐久間哲史. 高活性型Platinum TALENを用いたゲノム編集. 第1回KBRPワークショップ, 2014.10.3, 熊本
- 9) 山本 卓. ゲノム編集の基本原理と研究の現状. 日本生化学会フォーラム「次世代ゲノム編集技術の展開」, 2014.10.16
- 10) 山本 卓. ゲノム編集技術の基本原理と可能性. コスモバイオ講演会, 2014.10.18, 東京
- 11) 山本 卓. ゲノム編集技術の限らない可能性. NEXT FORUM 2014, 2014.10.24, 東京
- 12) 山本 卓. ゲノム編集技術の基本原理と可能性. コスモバイオ講演会, 2014.10.25, 大阪
- 13) 山本 卓. 部位特異的ヌクレアーゼを用いた培養細胞や動物でのゲノム編集. 全国大学遺伝子研究支援施設連絡協議会総会, 2014.11.7, 徳島
- 14) 佐久間哲史. Platinum TALENおよびCRISPR/Cas9を用いたゲノム編集. 第39回日本比較内分沁学会大会, 2014.11.7-9, 岡崎
- 15) 山本 卓. 部位特異的ヌクレアーゼを用いた培養細胞や動物でのゲノム編集. 骨軟骨フロンティア, 2014.11.22, 東京
- 16) 佐久間哲史. ゲノム編集の基礎と動物における利用の現状. 平成26年度日本実験動物技術者協会 関西支部 秋季広島大会, 2014.11.29-30, 広島

- 17) 山本 卓. ゲノム編集技術の基本原理と研究の現状, DNA鑑定学会第7回大会, 2014.12.3, 東京
- 18) 山本 卓. ゲノム編集研究の現状と可能性. 第20回分子複合医薬研究会, 2015.2.26, 大阪
- 19) 山本 卓. 部位特異的ヌクレアーゼを用いた培養細胞や動物でのゲノム編集, 第11回生命資源研究センターシンポジウム(熊本大学), 2015.3.13, 熊本
- 20) 佐久間哲史. Platinum TALENおよびマルチガイドCRISPRシステムを用いたゲノム編集, ゲノム編集マウスワークショップ, 2015.3.17, つくば
- 21) 山本 卓. ゲノム編集技術の現状と可能性. 日本薬学会第135年会, 2015.3.26, 神戸

依頼講演

- 1) 山本 卓. ゲノム編集を利用した培養細胞と動物における遺伝子改変. 国際医療センター研究所講演会, 2014.4.22, 東京
- 2) 山本 卓. ゲノム編集を利用した培養細胞と動物における遺伝子改変. 九州大学シンポジウム「ゲノム編集の現状と可能性」, 2014.5.23, 福岡
- 3) 佐久間哲史. ゲノム編集の原理と基礎知識. 第66回日本細胞生物学会大会IDTランチョンセミナー, 2014.6.11-13, 奈良
- 4) 山本 卓. ゲノム編集研究の現状と可能性. 花王株式会社セミナー, 2014.7.17, 和歌山
- 5) 佐久間哲史. 高活性型Platinum TALENを用いたゲノム編集. 花王株式会社セミナー, 2014.7.17, 和歌山
- 6) 山本 卓. ゲノム編集技術を利用した培養細胞や動物での遺伝子改変. 京大ウイルス研潮流シリーズセミナー, 2014.9.3, 京都
- 7) Yamamoto T. Genome editing in cultured cells and animals using site-specific nucleases Kyoto Univ. Cancer course colloquium, 2014.9.21, Kyoto
- 8) 山本 卓. ゲノム編集を利用した培養細胞や動物での標的遺伝子改変. 愛媛大学TRCセミナー, 2014.11.4, 松山
- 9) 山本 卓. ゲノム編集技術の基本原理と研究の現状. 分子生物学会アジレントランチョンセミナー, 2014.11.26, 横浜
- 10) 山本 卓. ゲノム編集技術の限らない可能性. 日本生化学会若い研究者の会, 2014.11.30, 東広島
- 11) 山本 卓. ゲノム編集技術の最近の研究動向. 鳥取大学染色体工学セミナー, 2014.12.10, 米子
- 12) 山本 卓. ゲノム編集技術の最近の研究動向. 産業総合研究所セミナー, 2014.12.15, つくば

一般講演

- 1) ○岡村僚太, 伊藤 岳, 佐久間哲史, 山本 卓, 高橋陽介. MYB型転写因子EPR1の転写抑制機能の解析. 平成26年度中国四国植物学会, 2014.5.10-11, 岡山
- 2) ◎香月康宏, 小林カオル, 平林真澄, 佐久間哲史, 久世治郎, 阿部智志, 滝口正人, 平松 敬, 本間和久, 梶谷尚世, 嵩原昇子, 香月加奈子, 千葉 寛, 山本 卓, 押村光雄. 染色体工学技術とゲノム編集技術によるヒト化薬物代謝モデル動物の作製. 第61回日本実験動物学会総会. 2014.5.16, 札幌
- 3) ◎勇 修平, 立本小百合, 西森 拓, 坂本尚昭, 栗津暁紀. 分子動力学法を用いたDNAの塩基配列に依存した力学的特性の考察. 日本生物物理学会第6回中国四国支部大会, 2014.5.17, 鳥取
- 4) ◎Treen N, Sasaki H, Yoshida K, Hozumi A, Sakuma T, Yamamoto T, Sasakura Y. Knockout of genes in the chordate *Ciona intestinalis*. 第47回日本発生生物学会, 2014.5.28, 名古屋
- 5) ◎Hayashi T, Sakamoto K, Sakuma T, Myouga A, Yokotani N, Inoue T, Kawaguchi E, Agata K, Yamamoto T and Takeuchi T. TALEN-mediated genome editing is very useful in Iberian ribbed newts (*Pleurodeles waltl*), an experimental model animal for regeneration, 第47回日本発生生物学会, 2014.5.28, 名古屋
- 6) ◎Yamamoto T, Suzuki K and Sakuma T. Targeted genome editing using Platinum TALENs, 第47回日本発生生物学会, 2014.5.28, 名古屋

- 7) Yabe T, Wanglar C, Yamamoto T, Hoshijima K and Takada S, TALEN-mediated gene disruption reveals roles of Mesp transcriptional factors in the segmentation and differentiation of somites in zebrafish development. 第47回日本発生生物学会, 2014.5.29, 名古屋
- 8) ◎Takemoto A, Shimono F, Miyamoto T, Awazu A, Nishimori H, Yamamoto T and Sakamoto N. The establishment of the Left-right asymmetry in sea urchin embryo. 第47回日本発生生物学会, 2014.5.29, 名古屋
- 9) ◎Sakane Y, Sakuma T, Suzuki M, Yamamoto T and Suzuki K. A new strategy for gene knock-in in *Xenopus laevis* using Platinum TALENs. 第47回日本発生生物学会, 2014.5.29, 名古屋
- 10) ◎藤村基人, 藤原美和子, 原田昂輝, 佐久間哲史, 山本 卓, 鈴木信太郎. E-カドヘリン研究へのゲノム編集技術応用の試み. 第66回日本細胞生物学会大会, 2014.6.11-13, 奈良
- 11) ◎藤川芳宏, 藤原(石川) 智子, 佐久間哲史, 山本 卓, 藤堂 剛. メダカにおけるゲノム編集技術 (TALENs) を用いた損傷乗り越えDNA合成ポリメラーゼ遺伝子群変異体の作製. 第36回日本光医学・光生物学会, 2014.7.25-26, 大阪
- 12) ◎勇 修平, 立本小百合, 西森 拓, 坂本尚昭, 栗津暁紀. 粗視化モデルを用いたArsインスレーターの力学的特性の考察. 日本物理学会2014年秋季大会, 2014.9.8, 愛知
- 13) ◎蜷川 暁, 岡田徹也, 住友嘉樹, 神谷由紀子, 堀本 賢, 石川時郎, 武田俊一, 佐久間哲史, 山本 卓, 加藤晃一, 森 和俊. 小胞体で新生タンパク質に付加されたN型糖鎖からのマンノーストリミングはEDEM2によって開始される. 平成26年度日本糖質学会総会, 2014.8.11, 名古屋
- 14) ◎荒添貴之, 用之丸哲也, 大里修一, 佐久間哲史, 山本 卓, 有江 力, 桑田 茂. Platinum Gate TALENシステムを用いたイネいもち病菌における高効率遺伝子ターゲティング. 平成26年度日本植物病理学会大会, 2014.6.3, 札幌
- 15) ◎藤川芳宏, 藤原(石川) 智子, 佐久間哲史, 山本 卓, 藤堂 剛. TALENsを利用した遺伝子破壊によるメダカの損傷乗り越えDNA合成ポリメラーゼ遺伝子変異体の作成. 第18回光生物学協会, 2014.8.22, 大阪
- 16) ◎安本周平, 關 光, 福島エリオデット, 佐久間哲史, 山本 卓, 村中俊哉. 人工ヌクレアーゼ TALENを用いたシロイヌナズナ多重変異体の作製. 32回日本植物細胞分子生物学会, 2014.8.22, 盛岡
- 17) ◎藤川 芳宏, 藤原(石川) 智子, 佐久間 哲史, 山本 卓, 藤堂 剛. TALENsを利用した遺伝子破壊によるメダカの損傷乗り越えDNA合成ポリメラーゼ遺伝子変異体の作成. 第18回日本光生物学協会年会, 2014.8.22-23, 大阪
- 18) ◎安本周平, 關 光, 澤井 学, 大山 清, 梅基直行, 佐久間哲史, 山本 卓, 斉藤和季, 村中俊哉. TALEN を用いたゲノム編集によるジャガイモグリコアルカロイドの代謝改変. 第66回日本生物工学会, 2014.9.10, 札幌
- 19) ◎佐藤健太郎, 佐久間哲史, 鈴木賢一, 山本 卓, 渡辺憲二, 餅井 真. アフリカツメガエル初期胚におけるES1遺伝子の機能解析. 第85回日本動物学会大会, 2014.9.11, 仙台
- 20) ◎李 宰勲, 佐久間哲史, 山本 卓, 木下 勉. TALENによる遺伝子破壊個体を用いたOct25の器官形成における機能の解析. 第85回日本動物学会大会, 2014.9.11, 仙台
- 21) ○佐々木和泉, 柏木昭彦, 柏木啓子, 花田秀樹, 太田 茂, 佐能正剛, 山本 卓, 鈴木賢一, 新海正. アミオダロンのネットアイツメガエル脳下垂体への影響. 第85回日本動物学会大会, 2014.9.11, 仙台
- 22) ○渡辺大樹, 柏木昭彦, 柏木啓子, 花田秀樹, 太田 茂, 佐能正剛, 山本 卓, 鈴木賢一, 新海正「アミオダロン暴露による水生両生類の甲状腺に対する影響. 第85回日本動物学会大会 2014.9.11, 仙台
- 23) ○砂後義明, 佐久間哲史, 白江 - 倉林麻貴, 山本 卓, 植木龍也「TALENを用いたカタユウレイボヤVanabinの機能解析. 第85回日本動物学会大会, 2014.9.11, 仙台
- 24) ◎蛭田千鶴江, 萩野由紀子, 豊田賢治, 佐久間哲史, 山本 卓, 井口泰泉. ミジンコにおける人工制限酵素TALENを用いた遺伝子破壊法の確立. 第85回日本動物学会大会2014.9.11, 仙台
- 25) ◎竹本あゆみ, 宮本達雄, 下野文栄, 栗津暁紀, 西森 拓, 山本 卓, 坂本尚昭. バフンウニ胚の左右性決定機構. 第85回日本動物学会大会2014.9.11, 仙台

- 26) ○光永敬子, 秋元義弘, 安井金也, 山下一郎, 川上速人, 安増茂樹.メダカアリアルスルファターゼB(ArsB)の脳における分子環境構築.第85回日本動物学会大会2014.9.11, 仙台
- 27) ◎今橋里沙, 相田知海, Keiho Chiyo, 佐久間哲史, 宇佐美 貴子, 石久保春美, Pawel Obrocki, 山本 卓, 田中光一. 高速・高効率in vivoゲノム編集によるノックインマウス作出. 第37回日本神経科学大会, 2014.9.12, 横浜
- 28) ○中原良成, 武藤彰彦, 糸 昭苑, 佐久間哲史, 山本 卓, 菊池 裕. ゼブラフィッシュHer4, Hey1はNotchシグナルの下流因子として体節形成期後期で発現し脳下垂体形成を制御している. 日本遺伝学会第86回大会, 2014.9.18, 長浜
- 29) ◎Shuhei Isami, Sayuri Tatemoto, Hiraku Nishimori, Naoaki Sakamoto, Akinori Awazu. Analysis of dynamic characteristics of Ars-insulator by coarse-grained models. 第52回日本生物物理学会年会, 2014.9.27, 北海道
- 30) ◎嶋本 颯, 香川晴信, 河合秀彦, 佐久間哲史, 山本 卓, 塩谷文章, 田原栄俊. 人工多能性幹細胞(iPS細胞)のX線高感受性の分子機構. 日本放射線影響学会第57回大会, 2014.10.1, 鹿児島
- 31) ◎藤川芳宏, 藤原(石川)智子, 佐久間哲史, 山本 卓, 藤堂 剛. TALENs によるメダカにおける TLS ポリメラーゼ遺伝子群変異体の網羅的作製日本放射線影響学会第57回大会, 2014.10.2, 鹿児島
- 32) ◎関原和正, 佐久間哲史, 山本 卓, 野田朝男. p53-GFPノックインマウス作製の試み. 日本放射線影響学会第57回大会, 2014.10.2, 鹿児島
- 33) 佐久間哲史. ゲノム編集の基礎と最新動向. 第4回ゲノム編集研究会, 2014.10.6-7, 広島
- 34) ◎相田知海, 張 景閔, 佐久間哲史, 宇佐美貴子, 石久保春美, 今橋里沙, 田中謙二, 山本 卓, 田中光一. CRISPR/Casによるノックインマウス作製の効率化. 第4回ゲノム編集研究会, 2014.10.6-7, 広島
- 35) ◎久野 悠, 佐久間哲史, 太田 聡, 王賀理恵, 岡本 仁, 山本 卓, 川原敦雄. CRISPR/Cas9システムを用いた精巧な遺伝子導入技術の開発. 第4回ゲノム編集研究会, 2014.10.6-7, 広島
- 36) ◎李 紅梅, 藤本直子, 笹川典子, 白井紗矢, 大亀登紀子, 佐久間哲史, 田中道廣, 天野 己, 渡辺 亮, 櫻井英俊, 山本 卓, 山中伸弥, 堀田秋津. Duchenne型筋ジストロフィーiPS細胞の遺伝子修復とゲノムワイド変異解析. 第4回ゲノム編集研究会, 2014.10.6-7, 広島
- 37) ◎佐久間哲史, 中出翔太, 坂本尚昭, 鈴木賢一, 山本 卓. Platinum TALENおよびCRISPRマルチガイドシステムを用いたゲノム編集. 第4回ゲノム編集研究会, 2014.10.6-7, 広島
- 38) ◎蝦名博貴, 金村優香, 三沢尚子, 佐久間哲史, 小林朋子, 山本 卓, 小柳義夫. ゲノム編集のHIVへの応用. 第4回ゲノム編集研究会, 2014.10.6-7, 広島
- 39) ◎野村 淳, 佐久間哲史, 神田暁史, 岸本恵子, 前田知花, 外丸祐介, 山本 卓, 内匠 透. ゲノム編集技術による簡便迅速かつ高効率な次世代染色体工学の開発. 第4回ゲノム編集研究会, 2014.10.6-7, 広島
- 40) ◎金子武人, 佐久間哲史, 山本 卓, 真下知士. ゲノム編集技術を用いた遺伝子改変ラット作製の現状. 第4回ゲノム編集研究会, 2014.10.6-7, 広島
- 41) ◎鈴木賢一, 坂根祐人, 佐久間哲史, 山本 卓. ツメガエルにおける簡便なノックイン技術の確立: PITChシステム. 第4回ゲノム編集研究会, 2014.10.6-7, 広島
- 42) ◎中川佳子, 佐久間哲史, 中瀧直己, 大村谷昌樹, 山本 卓. TALENによる効率的な遺伝子破壊マウスの作製—体外受精により得られた凍結受精卵の使用と採卵に用いる雌マウスの週齢検討—. 第4回ゲノム編集研究会, 2014.10.6-7, 広島
- 43) ◎枅岡久子, 中川祐樹, 江崎 僚, 佐久間哲史, 黒岩麻里, 山本 卓, 堀内浩幸. ゲノム編集技術を用いた鳥類性決定関連遺伝子の解析. 第4回ゲノム編集研究会, 2014.10.6-7, 広島
- 44) ◎蛭田千鶴江, 荻野由紀子, 佐久間哲史, 豊田賢治, 山本 卓, 井口泰泉. ミジンコ (*Daphnia pulex*) におけるPlatinum TALENを用いた標的遺伝子破壊法の確立. 第4回ゲノム編集研究会, 2014.10.6-7, 広島
- 45) ○落合 博, 宮本達雄, 佐久間哲史, 山本 卓, 松浦伸也. 一塩基置換導入法による高発がん性遺伝病の変異の特定. 第4回ゲノム編集研究会. 2014.10.6-7, 広島
- 46) ◎中出翔太, 佐久間哲史, 坂本尚昭, 鈴木賢一, 山本 卓. ヒト培養細胞におけるMMEJを利用

- した汎用的な遺伝子ノックイン法の確立. 第4回ゲノム編集研究会, 2014.10.6-7, 広島
- 47) ◎佐藤卓也, 佐久間哲史, 片桐久美子, 越後貫成美, 小倉淳郎, 山本 卓, 小川毅彦. ゲノム編集技術をもちいた培養精子幹細胞株の遺伝子改変法の開発. 第4回ゲノム編集研究会, 2014.10.6-7, 広島
- 48) ◎水谷 治, 荒添貴之, 利田賢次, 林 梨咲, 大里修一, 佐久間哲史, 山本 卓, 桑田 茂, 山田修. TALENを用いた麹菌 *Aspergillus oryzae* におけるゲノム編集. 第4回ゲノム編集研究会, 2014.10.6-7, 広島
- 49) ◎鈴木美有紀, 坂根祐人, 佐久間哲史, 坂本尚昭, 山本 卓, 鈴木賢一. In vivo monitoring of histone H3 lysine 9 acetylation using Mintbody transgenic *Xenopus laevis* during embryogenesis and tail regeneration. 第4回ゲノム編集研究会, 2014.10.6-7, 広島
- 50) ◎安本周平, 關 光, 澤井 学, 大山 清, 梅基直行, 佐久間哲史, 山本 卓, 齊藤和季, 村中俊哉. TALENを用いたジャガイモグリコアルカロイド生成酵素遺伝子の破壊. 第4回ゲノム編集研究会, 2014.10.6-7, 広島
- 51) ◎荒添貴之, 小川哲也, 大里修一, 佐久間哲史, 山本 卓, 有江 力, 桑田 茂. 糸状菌型 Platinum TALENの作製とイネいもち病菌 (糸状菌) における高効率遺伝子改変. 第4回ゲノム編集研究会, 2014.10.6-7, 広島
- 52) ○坂根祐人, 佐久間哲史, 鈴木美有紀, 柏木啓子, 柏木昭彦, 坂本尚昭, 山本 卓, 鈴木賢一. アフリカツメガエルにおけるTALENを用いた標的遺伝子の改変. 第4回ゲノム編集研究会, 2014.10.6-7, 広島
- 53) ◎今橋里沙, 相田知海, 柳澤美智子, 佐久間哲史, 宇佐美貴子, 石久保春美, 山本 卓, 田中光一. Platinum TALENによる高速・高効率なノックインマウス作製とヒトゲノム多様性の個体レベルでの機能解釈. 第4回ゲノム編集研究会, 2014.10.6-7, 広島
- 54) 矢部泰二郎, Wanglar Wanglar, 星島一幸, 山本 卓, 高田慎治. TALENを用いたゼブラフィッシュ *mesp 4* 重変異体の作成及びその解析. 第4回ゲノム編集研究会, 2014.10.6-7, 広島
- 55) ◎竹中亨彰, 濱崎 心, 内村友哉, 長船奈津美, 高木久徳, 佐久間哲史, 山本 卓, 北野 健. TALENを用いたメダカの環境依存的性決定機構の解析. 第4回ゲノム編集研究会, 2014.10.6-7, 広島
- 56) ◎Long Guo, Hiroshi Yamashita, Tetsushi Sakuma, Ikuyo Kou, Aki Takimoto, Takashi Yamamoto, Taiji Adachi, Yuji Hiraki, Shiro Ikegawa, Chisa Shukunami. Increased or decreased expression of the ladybird bomeobox1 causes scoliosis in zebrafish. 第4回ゲノム編集研究会, 2014.10.6-7, 広島
- 57) ◎荒添貴之, 大里修一, 佐久間哲史, 山本 卓, 有江 力, 桑田 茂. 植物病原糸状菌 (イネいもち病菌) のゲノム編集および変異機構解析に向けて. 植物ゲノム編集ワークショップ, 2014.11.4, 倉敷
- 58) ◎澤井 学, 大山 清, 安本周平, 關 光, 佐久間哲史, 山本 卓, 竹林裕美子, 小嶋美紀子, 榊原均, 青木俊夫, 村中俊哉, 齊藤和季, 梅基直行. 第20回天然薬物の開発と応用シンポジウム, 2014.11.6, 東京
- 59) ◎蝦名博貴, 金村優香, 三沢尚子, 佐久間哲史, 小林朋子, 山本 卓, 小柳義夫. TALEN 法によるHIV プロウイルスの高編集効果. 第62回日本ウイルス学会学術集会, 2014.11.12, 横浜
- 60) ◎荒添貴之, 小川哲也, 大里修一, 佐久間哲史, 山本 卓, 有江 力, 桑田 茂. 人工ヌクレアーゼ TALENs を用いたイネいもち病菌における高効率遺伝子改変法. 第14回糸状菌分子生物学コンファレンス, 2014.11.16, 仙台
- 61) ◎刀祢重信, 杉本憲治, 網代廣三, 佐久間哲史, 山本 卓, 栗林 太. 核の凝縮機構の解析 - 無細胞アポトーシス系を用いて. 第37回日本分子生物学会年会, 2014.11.25, 横浜
- 62) ◎相田知海, 張 景, 佐久間哲史, 宇佐美貴子, 石久保春美, 今橋里沙, 田中謙二, 山本 卓, 田中光一. 機能カセットノックインマウスのためのCRISPR/Casを用いたin vivoゲノム編集. 第37回日本分子生物学会年会, 2014.11.25, 横浜
- 63) ◎野村 淳, 佐久間哲史, 神田暁史, 岸本恵子, 前田知花, 外丸祐介, 山本 卓, 内匠 透. ゲノム編集技術による簡便迅速かつ高効率な次世代染色体工学の開発. 第37回日本分子生物学会年会, 2014.11.25, 横浜

- 64) ◎佐久間哲史, 中出翔太, 西川綾美, 茶山一彰, 鈴木賢一, 山本 卓. マルチgRNAシステムを用いたCRISPR/Cas9によるゲノム編集. 第37回日本分子生物学会年会, 2014.11.25, 横浜
- 65) ◎松崎ゆり子, 佐久間哲史, 山本 卓, 佐谷秀行. Transcription activator-like effector nucleases (TALENs)システムを用いて作製した*phosphatase and tensin homolog (PTEN)*ノックアウトメダカ. 第37回日本分子生物学会年会, 2014.11.25, 横浜
- 66) ◎今橋里沙, 相田知海, 柳澤美智子, 佐久間哲史, 宇佐美貴子, 石久保春美, 山本 卓, 田中光一. グルタミン酸トランスポーターGLASTのヒトレアバリエントは網膜神経節細胞の脆弱性にin vivoで寄与する. 第37回日本分子生物学会年会, 2014.11.25, 横浜
- 67) ○宮本達雄, 細羽康介, 落合 博, Royba Ekaterina, 佐久間哲史, 山本 卓, 松浦伸也. ヒト紡錘体形成チェックポイント欠損症における細胞増殖に共役した一次繊毛退縮制御の破綻による繊毛病発症機構. 第37回日本分子生物学会年会, 2014.11.25, 横浜
- 68) 矢部泰二郎, Chimwar Wanglar, 星島一幸, 山本 卓, 高田慎治. ゼブラフィッシュ体節形成における*mesp*の役割. 第37回日本分子生物学会年会, 2014.11.25, 横浜
- 69) 岡田 淳, 菊田真吾, Oleg Gusev, 末次克行, Richard Cornette, 山本 卓, 黄川田隆洋. ゲノム編集技術による乾燥耐性遺伝子検索のためのツール構築. 第37回日本分子生物学会年会, 2014.11.25, 横浜
- 70) ○中出翔太, 坂根祐人, 佐久間哲史, 小原政信, 鈴木賢一, 山本 卓. ゲノム編集によるMMEJを利用した汎用的な遺伝子ノックイン法の確立. 第37回日本分子生物学会年会, 2014.11.25, 横浜
- 71) 李 紅梅, 藤本直子, 笹川典子, 白井紗矢, 大亀登紀子, 渡辺 亮, 櫻井英俊, 山本 卓, 山中伸弥, 堀田秋津. デュシェンヌ型筋ジストロフィー患者由来iPS細胞におけるTALENやCRISPRを用いたジストロフィン遺伝子の修復. 第37回日本分子生物学会年会, 2014.11.25, 横浜
- 72) ◎佐藤卓也, 佐久間哲史, 片桐久美子, 越後貫成美, 小倉淳郎, 山本 卓, 小川毅彦. ゲノム編集技術をもちいた培養精子幹細胞株の遺伝子改変. 第37回日本分子生物学会年会, 2014.11.25, 横浜
- 73) ◎立本小百合, 池谷 淳, 粟津暁紀, 山本 卓, 坂本尚昭. ヒト培養細胞を用いたArsインスレーターのエンハンサー遮断活性の解析. 第37回日本分子生物学会年会, 2014.11.26, 横浜
- 74) ○落合 博, 菅原武志, 佐久間哲史, 山本 卓. マウス胚性幹細胞におけるNanogプロモーターの確率的活性化が発現量の不均一性に影響する. 第37回日本分子生物学会年会, 2014.11.26, 横浜
- 75) ◎賀来祐介, 太口敦博, 佐久間哲史, 山本 卓, 西中村隆一. ネフロン前駆細胞特異的レポーター遺伝子を持つiPS細胞の樹立. 第37回日本分子生物学会年会, 2014.11.26, 横浜
- 76) 福原崇介, 和田真実, 小野慎子, 中村昇太, 山本聡美, 森 寛之, 岡本 徹, 奥崎大介, 山本 卓, 松浦善治. 肝炎ウイルス研究における遺伝子改変技術の有用性. 第37回日本分子生物学会年会, 2014.11.26, 横浜
- 77) ◎林 利憲, 茗荷あゆみ, 佐久間哲史, 亀井保博, 横山 仁, 山本 卓, 竹内 隆. 有用なモデル動物となり得る, イベリアトゲイモリを用いた遺伝子操作法の確立. 第37回日本分子生物学会年会, 2014.11.26, 横浜
- 78) ◎伊東直人, 佐久間哲史, 山本 卓, 木下 勉. Functional analysis of Oct60 in adult organ formation of *Xenopus laevis*. 第37回日本分子生物学会年会, 2014.11.27, 横浜
- 79) ◎天川あや, 佐久間哲史, 山本 卓, 木下 勉. Gene expression and function of Oct91 during lateral line formation in *Xenopus laevis*. 第37回日本分子生物学会年会, 2014.11.27, 横浜
- 80) ○笹土隆雄, 柏木啓子, 花田秀樹, 関 信輔, 鈴木賢一, 山本 卓, 成瀬 清, 柏木昭彦. アフリカツメガエル(*Xenopus laevis*), ネットイツメガエル(*X. tropicalis*)の簡便な精子凍結法の開発. 第37回日本分子生物学会年会, 2014.11.27, 横浜
- 81) ◎Naoto Ito, Tetsushi Sakuma, Takashi Yamamoto, Tsutomu Kinoshita. Functional analysis of Oct60 in adult organ formation of *Xenopus laevis*. 第37回日本分子生物学会年会, 2014.11.25-27, 横浜
- 82) ◎Aya Amakawa, Tetsushi Sakuma, Takashi Yamamoto, Tsutomu Kinoshita. Gene expression and function of Oct91 during lateral line formation in *Xenopus laevis*. 第37回日本分子生物学会年

- 会, 2014.11.25-27, 横浜
- 83) ◎藤川芳宏, 藤原(石川) 智子, 佐久間哲史, 山本 卓, 藤堂 剛. メダカにおけるTALENs利用した遺伝子破壊による損傷乗り越えDNA合成ポリメラーゼ変異体の作製. 日本環境変異原学会第43回大会, 2014.12.04, 東京
- 84) ◎中川佳子, 佐久間哲史, 大村谷昌樹, 山本 卓, 中潟直己. Platinum TALEN と凍結受精卵を利用した効率的な遺伝子破壊マウス作製. 第31回動物生殖工学研究会, 2014.12.6, 東京
- 85) ○落合 博, 菅原武志, 山本 卓. 内在遺伝子の核内挙動および転写活性の同時ライブイメージング. 第32回染色体ワークショップ・第13回核ダイナミクス研究会, 2014.12.15-17, 広島
- 86) ◎勇 修平, 立本小百合, 池谷 淳, 坂本尚昭, 西森 拓, 栗津暁紀. DNAの粗視化モデルによるArsインスレーターの力学的特性の考察. 第32回染色体ワークショップ・第13回核ダイナミクス研究会, 2014.12.15-17, 広島
- 87) ◎Shuhei Isami, Sayuri Tatemoto, Atsushi Ikegaya, Naoaki Sakamoto, Hiraku Nishimori, Akinori Awazu. Analysis of dynamic characteristics of Ars-insulator by coarse-grained DNA models. The 4D Nucleome 2014, 2014.12.18, 広島
- 88) ○落合 博, 菅原武志, 山本 卓. マウス胚性幹細胞におけるNanogプロモーターの確率的活性化が発現量の不均一性に影響する. 第7回定量生物学の会年会, 2015.1.11-12, 博多
- 89) ○落合 博, 菅原武志, 山本 卓. マウス胚性幹細胞における確率的なプロモーター活性化がNanog発現の細胞間ばらつきに影響を与える. 生命動態の分子メカニズムと数理 生命動態システム科学四拠点・CREST・PRESTO合同シンポジウム, 2015.03.16-17, 京都
- 90) ○光永敬子, 秋元義弘, 安井金也, 山下一郎, 川上速人, 安増茂樹. アリアルスルファターゼB(ArsB)のメダカ脳における分子環境. 2015年度日本動物学会中国四国支部・広島県例会, 2015.3.3, 東広島
- 91) ○鈴木賢一, 坂根祐人, 佐久間哲史, 鈴木美有紀, 柏木昭彦, 柏木啓子, 坂本尚昭, 山本 卓. アフリカツメガエルにおけるTALENを用いた標的遺伝子の改変. 2015年度日本動物学会中国四国支部・広島県例会, 2015.3.3, 東広島
- 92) ◎鈴木美有紀, 坂根祐人, 佐久間哲史, 坂本尚昭, 山本 卓, 鈴木賢一. ゲノム編集及びトランスジェニック技術を用いたアフリカツメガエル再生現象の可視化. 2015年度日本動物学会中国四国支部・広島県例会, 2015.3.3, 東広島
- 93) ◎李 宰勲, 佐久間哲史, 山本 卓, 木下 勉. 消化管形成におけるOct25 の発現と機能の解析. 日本動物学会第67回関東支部大会, 2015.3.14, 東京
- 94) ◎勇 修平, 立本小百合, 池谷 淳, 西森 拓, 坂本尚昭, 栗津暁紀. 弾性ネットワークモデルによるDNAの配列・構造・運動と機能の関係の考察. 生命動態の分子メカニズムと数理, 2015.3.16, 京都
- 95) ○伊藤 岳, 岡村僚太, 佐久間哲史, 山本 卓, 高橋陽介. EPR1 の新奇転写抑制モチーフの機能解析. 第56回日本植物生理学会年会, 2015.3.17, 東京
- 96) ◎嶋本 顕, 香川晴信, 河合秀彦, 佐久間哲史, 山本 卓, 塩谷文章, 田原栄俊. 人工多能性幹細胞(iPS細胞)の放射線高感受性の分子機構. 第14回日本再生医療学会総会, 2015.3.21, 横浜
- 97) ◎勇 修平, 立本小百合, 池谷 淳, 西森 拓, 坂本尚昭, 栗津暁紀. DNAの配列・構造・運動と機能の関係の考察. 日本物理学会第70回年次大会, 2015.3.23, 東京
- 98) ◎三好健之介, 荒添貴之, 大和 澄, 小川哲央, 佐久間哲史, 山本 卓, 大里修一, 有江 力, 桑田 茂. 糸状菌型人工ヌクレアーゼPlatinum Fungal TALENsを用いたイネいもち病菌における新規遺伝子ノックインおよび塩基置換導入法. 平成27年度日本植物病理学会大会, 2015.3.30, 東京
- 99) ◎荒添貴之, 田中寿樹, 小川哲央, 三好健之介, 大和 澄, 佐久間哲史, 山本 卓, 有江 力, 中馬いづみ, 大里修一, 土佐幸雄, 桑田 茂. DNA二本鎖切断とその修復過程において生じるイネいもち病菌の病原性変異. 平成27年度日本植物病理学会大会, 2015.3.30, 東京
- 100)◎小川哲央, 荒添貴之, 佐久間哲史, 山本 卓, 桑田 茂, 草野好司, 大里修一. イネいもち病菌Srs2 DNAヘリカーゼの機能解析. 平成27年度日本植物病理学会大会, 2015.3.30, 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）、渡邊俊介（特任助教）

○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を解明する研究を進めている。

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。

○発表論文

・原著論文

1. ©A. Sakamoto, T. Nishimura, Y. Miyaki, S. Watanabe, H. Takagi, S. Izumi, H. Shimada, *In vitro and in vivo* evidence for oxalate oxidase activity of a germin-like protein from azalea, *Biochemical and Biophysical Research Communications* 458:536-542 (2015).
2. ©S. Watanabe, M. Matsumoto, Y. Hakomori, H. Takagi, H. Shimada, A. Sakamoto, The purine metabolite allantoin enhances abiotic stress tolerance through synergistic activation of abscisic acid metabolism, *Plant, Cell & Environment* 37:1022-1036 (2014).
3. ©S. Watanabe, Y. Kounosu, H. Shimada, A. Sakamoto, Arabidopsis *xanthine dehydrogenase* mutants defective in purine degradation show a compromised protective response to drought and oxidative stress, *Plant Biotechnology* 31:173-178 (2014).
4. ©M. Takahashi, T. Furuhashi, N. Ishikawa, G. Horiguchi, A. Sakamoto, H. Tsukaya, H. Morikawa, Nitrogen dioxide regulates organ growth by controlling cell proliferation and enlargement in

Arabidopsis, *New Phytologist* 201:1304-1315 (2014).

5. M. Takahashi, H. Morikawa, Kinematic evidence that atmospheric nitrogen dioxide increases the rates of cell proliferation and enlargement to stimulate leaf expansion in *Arabidopsis*, *Plant Signaling & Behavior*, in press (2015).
6. M. Takahashi, H. Morikawa, Nitrogen dioxide accelerates flowering without changing the number of leaves at flowering in *Arabidopsis thaliana*, *Plant Signaling & Behavior* 9: e970433 (2014).

・総説・解説

1. Shibata M, Shimada H. Stimulataneous analysis of oxidized and reduced forms of photosynthetic quinones by high-performance liquid chromatography. *Methods in Molecular Biology* 1153:99-113 (2014).
2. 中村典子, 坂本 敦, 小野道之, 水谷正子, 田中良和. 遺伝子組換えカーネーション「ムーンダスト」を用いた導入遺伝子の検出と導入遺伝子に由来するアントシアニジンの検出のためのプロトコール. http://www.jspcmb.jp/gene/doc/20141210_blue_carnation.pdf (2014).

○講演等

・国内学会

依頼講演

- ・ ◎Watanabe S, Sakamoto A. A hidden role of purine intermediate allantoin as a metabolic signal on stress tolerance in *Arabidopsis*. 理研CSRS横浜セミナー. 2015年2月, 横浜.

一般講演

- ・ ◎渡邊俊介, 木下大地, 島田裕土, 坂本 敦. 代謝シグナルとしてのアラントインの検証とその利用によるストレス耐性の改変. 第32回日本植物細胞分子生物学会(盛岡)大会・シンポジウム. 2014年8月, 盛岡.
- ・ ◎渡邊俊介, HAN YiPing, 木下大地, 坂本 敦. シロイヌナズナのストレス適応におけるプリン分解代謝シグナルの検証. 文部科学省・科学研究費補助金・新学術領域研究「大地環境変動に対する植物の生存・成長突破力の分子的統合解析」第5回若手の会. 2014年11月, 京都府南山城村.
- ・ ◎高木 紘, 渡邊俊介, 田中翔馬, 島田裕土, 坂本 敦. ウレイド分解・輸送系の機能破壊がシロイヌナズナの成長に与える影響の解析. 文部科学省・科学研究費補助金・新学術領域研究「大地環境変動に対する植物の生存・成長突破力の分子的統合解析」第5回若手の会. 2014年11月, 京都府南山城村.
- ・ ◎坂本 敦, 渡邊俊介. アラントインによるストレス応答活性化の分子機構とその植物分子育種への応用. 共同利用・共同研究拠点鳥取大学乾燥地研究センター平成26年度共同研究発表会, 2014年12月, 鳥取.
- ・ 島田裕土, 高木 紘, 白上典彦, 堀川大輔. CYO1高発現シロイヌナズナの光合成活性測定. 平成26年度岡山大学資源植物研究所共同研究成果発表会, 2015年3月, 岡山.
- ・ ◎渡邊俊介, 木下大地, HAN YiPing, 島田裕土, 坂本 敦. シロイヌナズナのストレス応答におけるプリン分解中間体の代謝シグナル作用の検証. 第56回日本植物生理学会年会, 2014年3月, 東京.
- ・ ◎高木 紘, 渡邊俊介, 田中翔馬, 島田裕土, 坂本 敦. シロイヌナズナの窒素再利用機構におけるプリン分解の役割検証. 第56回日本植物生理学会年会, 2015年3月, 東京.
- ・ ◎白上典彦, 高橋俊一, 室屋誠人, 北岡拓也, 西村浩二, 木下俊則, 伊東千賀子, 村中厚子, 高見常明, 坂本 亘, 渡邊俊介, 坂本 敦, 島田裕土. 第56回日本植物生理学会年会, 2015年3月, 東京.

- ・ ◎高橋美佐, 坂本 敦, 森川弘道. シロイヌナズナにおけるバイオマス蓄積と花芽形成に対する二酸化窒素の効果. 第56回日本植物生理学会年会, 2015年3月, 東京.

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），Mahmoud Shoulkamy（特任助教）

○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. ◎M. M. Matsubara, Y. Han, K. Ono, M. Xie, A. Salem, M. Shoulkamy, T. Nakano, H. Ide, Depletion of RUVBL2 in human cells confers moderate sensitivity to anticancer agents, *J. Cancer Sci. Ther.*, 6:440-445 (2014).
2. R. Yamamoto, Y. Ohshiro, T. Shimotani, M. Yamamoto, S. Matsuyama, H. Ide, K. J. Kubo, Hypersensitivity of mouse NEIL1-knockdown cells to hydrogen peroxide during S phase, *Radiat. Res.*, 55:707-712 (2014).
3. ◎T. Nakano, Y. Mitsusada, A. Salem, M. Shoulkamy, T. Sugimoto, R. Hirayama, A. Uzawa, Y. Furusawa, H. Ide, Induction of DNA-protein cross-links by ionizing radiation and their elimination from the genome, *Mutat. Res.*, 771:45-50 (2015).
4. ◎M. Fukuyo, T. Nakano, Y. Zhang, Y. Furuta, K. Ishikawa, M. W. Matsui, H. Yano, T. Hamakawa, H. Ide, I. Kobayashi, Restriction-modification system with methyl-inhibited base excision and abasic-site cleavage activities, *Nucleic Acids Res.* 43:2841-2852 (2015).
5. Y. Matsumoto, V. Rodriguez, T. A. Whitford, N. Beeharry, H. Ide, A. E. Tomkinson, Synergistic enhancement of 5-fluorouracil cytotoxicity by deoxyuridine analogs in cancer cells, *Oncoscience*, 2:272-284 (2015).

○講演等

- ・ 国際学会
招待講演

H. Ide, Formation and repair of DNA-protein cross-link damage. 13th International Workshop on Radiation Damage to DNA, Cambridge, MA, USA, 2014.6.14-18

一般講演

◎T. Nakano, M. Shoulkamy, A. Salem, M. Xie, H. Ide, Effect of DNA-protein cross-links on the translocation of replicative DNA helicases. 13th International Workshop on Radiation Damage to DNA, Cambridge, MA, USA, 2014.6.14-18

・国内学会

一般講演

井出 博, DNA-タンパク質クロスリンクとクロマチンリモデリング, 新学術領域研究 ゲノム普遍的制御 第5回領域会議, 鳴門, 2014.5.7-9

◎Amir Salem, 服部 峻, 瀬畑敬文, 久保山政弥, 中野敏彰, 井出 博, Analysis of DNA-protein cross-link damage induced by ionizing radiation, 第39回中国地区放射線影響研究会, 広島, 2014.7.18

◎Mahmoud Shoulkamy, Amir Salem, 坂本尚昭, 山本 卓, 中野敏彰, 井出 博, Radiation sensitivity of sea urchin embryos, 第39回中国地区放射線影響研究会, 広島, 2014.7.18

◎Mahmoud Shoulkamy, Amir Salem, 坂本尚昭, 山本 卓, 高橋秀治, 小栗恵美子, 出口博則, 井出 博, Effects of ionizing radiation on the early development of sea urchin, 日本放射線影響学会第57回大会, 鹿児島, 2014.10.1-3

◎Amir Salem, 中野敏彰, 服部 俊, 平山亮一, 鶴澤玲子, 古澤佳也, 井出 博, Detection of DNA-protein cross-link damage by fluorescence labeling, 日本放射線影響学会第57回大会, 鹿児島, 2014.10.1-3

◎謝 明章, Mahmoud Shoulkamy, 大場俊也, 中野敏彰, 井出 博, Analysis of DNA damage induced by aldehyde compounds, 日本放射線影響学会第57回大会, 鹿児島, 2014.10.1-3

◎中野敏彰, 謝 明章, Mahmoud Shoulkamy, Amir Salem, 井出 博, アルデヒドが誘発するゲノム損傷の解析, 第37回日本分子生物学会, 横浜, 2014.11.25-27

◎井出 博, 中野敏彰, 瀬畑敬文, 久保山政弥, 杉本龍也, 平山亮一, 鶴澤玲子, 古澤佳也, 低酸素性細胞における放射線誘発DNA損傷の解析, 第37回日本分子生物学会, 横浜, 2014.11.25-27

◎中野敏彰, 謝 明章, 合田美月, Mahmoud Shoulkamy, 井出 博, アルデヒドが誘発するDNA損傷の解析, 日本環境変異原学会第43回大会, 2014.12.4-5, 東京, 2014.12.4-5

1-4-3 各種研究員と外国人留学生の受入状況

- ・CREST研究員 山口 崇幸
- ・共同研究員 内海 良一
- ・研究員 栗栖 朋子
- ・研究員 武永 充正
- ・外国人客員研究員 AMIR MOHAMED HUSSEIN SALEM
- ・日本学術振興会特別研究員 (DC) 松田唯
- ・日本学術振興会特別研究員 (DC) 高木 紘

- ・外国人留学生（博士課程後期）Prabhat Shanker
- ・外国人留学生（博士課程後期）徐 宇
- ・外国人留学生（博士課程後期）王 静
- ・外国人留学生（博士課程前期）王 悦
- ・外国人留学生（博士課程前期）韓 邑平
- ・外国人留学生（博士課程後期）謝 明章
- ・外国人留学生（博士課程前期）LIU YIFAN
- ・外国人留学生（博士課程前期）劉 大明

1-4-4 研究助成金の受入状況

- 山 本 卓：文部科学省・特別経費「世界をリードする人工ヌクレアーゼ研究拠点の形成」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」(ゲノム編集技術と開花促進技術の普及と高度化) 分担
- 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：科学研究費補助金・基盤研究B「ゲノム編集を利用した遺伝子ノックイン新技術の開発」代表
- 山 本 卓：科学研究費補助金・挑戦萌芽「人工酵素ZFNを用いたユニバーサル遺伝子改変システムの開発」代表
- 山 本 卓：科学研究費補助金・基盤研究A「ゲノム編集技術を利用した極限的乾燥耐性遺伝子の同定と機能解析」分担
- 山 本 卓：科学研究費補助金・基盤研究B「人工ヌクレアーゼによる食細胞異常症由来ヒトiPS細胞の遺伝子修復に関する研究」分担
- 山 本 卓：厚生労働化学研究費補助金「革新的な動物モデルや培養技術の開発を通じたHBV排除への創薬研究」分担
- 山 本 卓：厚生労働化学研究費補助金「次世代バイオテクノロジー技術応用食品等の安全性確保に関する研究」分担
- 山 本 卓：次世代バイオ医薬品研究組合委託研究費
- 山 本 卓：花王株式会社との共同研究経費
- 山 本 卓：日本ハム株式会社との共同研究経費
- 坂 本 尚 昭：科学研究費補助金・基盤研究C「ゲノム機能の適正な発現を担うインスレーターと非コードDNAの物理的特性」
- 中坪（光永）敬子：科学研究費補助金・基盤研究 C「細胞外基質アリールスルファターゼの分子環境の構築と形態形成制御機構の解明」
- 鈴木 賢 一：科学研究費補助金・新学術領域「エピゲノム編集技術を用いた再生原理の解明：失われた再生能力を回復させる試み」
- 鈴木 賢 一：科学研究費補助金・基盤研究C「ツメガエル視床下部—下垂体—副腎及び甲状腺軸かく乱の作用機序と試験評価系の確立」
- 佐久間 哲 史：科学研究費補助金・研究活動スタート支援「染色体レベルの高度なゲノム編集を可能にするCRISPR/Casシステムの開発」

- 井出 博：科学研究費補助金・新学術領域「DNA-タンパク質クロスリンクとクロマチンリモデリング」
- 井出 博：科学研究費補助金・挑戦萌芽「次世代シーケンサーを用いたゲノム損傷マッピング」
- 中野 敏彰：科学研究費補助金・基盤研究(C)「放射線及びアルデヒド化合物が誘発する致死DNA損傷の解析」
- 泉 俊輔：科学研究費補助金・基盤研究(C)「質量分析法とキャピティオミクス解析を用いた蛋白質の「揺らぎの震源地」の解析」(代表)
- 泉 俊輔：「生き物の群れ行動に学ぶ 新しい自律的協調システムの開拓」第12回 積水化学 自然に学ぶものづくり 研究助成プログラム
- 泉 俊輔：科学研究費補助金・挑戦的萌芽研究「パーシステントトポロジーと逆問題：タンパク質の構造・機能解析における新手法の確立」(分担)
- 七種 和美：「質量分析を用いたアセチル化に伴うヌクレオソームコアの構造解析」広島大学 女性研究者奨励賞
- 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」
- 西 森 拓：積水化学第12回自然に学ぶものづくり 研究助成プログラム
「生き物の群れ行動に学ぶ 新しい自律的協調システムの開拓」
- 栗津 暁紀：科学研究費補助金・新学術領域研究(研究領域提案型)「遺伝子発現の力学的・回路的制御機構の実験・シミュレーションデータ駆動型研究」
- 栗津 暁紀：科学研究費補助金・新学術領域研究(研究領域提案型)「植物の代謝・シグナル伝達における植物ホルモン間クロストークの数理モデル化」
- 渡邊 俊介：科学研究費補助金・特別研究員奨励費「ストレスに応答した適合溶質の蓄積と密接に関わる植物プリン代謝の生理学的意義の解明」
- 中田 聡：科学研究費補助金・基盤研究(C)「等温系における化学運動機関：動的非線形性に基づく自律運動」
- 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
- 中田 聡：「生き物の群れ行動に学ぶ 新しい自律的協調システムの開拓」第12回 積水化学 自然に学ぶものづくり 研究助成プログラム
- 中田 聡：「自律運動系のモードスイッチング」(2014001), 物質・デバイス領域共同研究拠点
- 藤原 好恒：「発見！ 無重力では日本酒が甘くなるーその麹菌の秘密(糖化力向上)の研究」公益財団法人サタケ技術振興財団 平成26年度大学研究助成金
- 坂本 敦：科学研究費補助金・新学術領域研究(研究領域提案型)「核酸塩基代謝の多機能性とストレス適応戦略における代謝中間体の役割解明」
- 坂本 敦：科学研究費補助金・基盤研究(C)「生物ストレスに応答したプリン分解の活性化：生理シグナル生成系としての役割検証」
- 坂本 敦：鳥取大学乾燥地研究センター共同研究「アラントインによるストレス応答活性化の分子機構とその植物分子育種への応用」
- 島田 裕士：科学研究費補助金・基盤研究(C)「酸素酸化によるルビスコの失活を防ぐメカニズムの解明」
- 島田 裕士：岡山大学資源植物研究所共同研究「CYO1高発現シロイヌナズナの光合成活性測

- 定」
- 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」
- 高橋美佐：内藤記念女性研究者研究助成金「植物における二酸化窒素による新規バイオマス蓄積/花芽形成調節ペプチドの分子機能解析」
- 高木 紘：科学研究費補助金・特別研究員奨励費「ストレス応答を惹起するプリン代謝中間体の遺伝生理学的解明」
- 松本敏隆：学術助成基金助成金 基盤研究(C)「非線形境界条件を持つ放物型の適切性の研究」
- 松本敏隆：学術助成基金助成金 基盤研究(C)「バナッハ空間におけるリプシッツ発展作用素の生成・収束・近似」(分担)
- 坂元 国望：学術助成基金助成金 基盤研究(C)「Turing 型不安定化の包括的研究」(代表者)
- 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)
- 楯 真一：科学研究費補助金・基盤研究 (B)「動的構造を利用する核内受容体の基質依存的選択的共役因子リクルート機構の解明」
- 楯 真一：科学研究費補助金・挑戦的萌芽研究「重水素同位体シフトを用いるタンパク質側鎖間水素結合ダイナミクス解析」
- 楯 真一：文部科学省・生命動態システム科学推進拠点形成事業「核内クロマチン・ライブダイナミクスの数理研究拠点」
- 大前 英司：科学研究費補助金・基盤研究(C)「酵素の機能発現におけるキャビティーと水和の役割の解明」
- 小林 亮：CREST「環境を友とする制御法の創成」(代表)
- 小林 亮：科学研究費・挑戦的萌芽研究「進化的視座から格式ロコモーションの統一的理解を目指す数理的研究」(代表)
- 飯間 信：学術研究助成基金助成金・基盤(C)「生物流体における階層的流れ構造の形成機構の解明」(代表)
- 飯間 信：CREST「流れの大域構造に関する現象の解明」独立行政法人科学技術振興機構(主たる共同研究者)
- 飯間 信：学術研究助成基金助成金・基盤(B)「創成流場と非線形相互作用する昆虫飛翔の適応力のロボテック・バイオロジーによる解明」(分担)
- 伊藤 賢太郎：科研費(若手B)「生物の振動収縮に基づく分散情報処理機構の研究」(代表)
- 伊藤 賢太郎：物質・デバイス領域共同研究拠点 共同研究課題「粘菌行動の数理モデル」(代表)
- 松田 唯：科学研究費補助金・特別研究員奨励費「自己駆動粒子を用いた時空間発展現象」
- 宮下 由里奈：「高度好塩性古細菌由来ジヒドロ葉酸還元酵素の構造と機能に対する塩の効果」(財)日本科学協会・平成26年度笹川科学研究助成
- 宮下 由里奈：「ジヒドロ葉酸還元酵素の構造安定性に対する溶液条件が及ぼす効果の研究」(財)広島大学教育研究支援財団・平成26年度研究助成金

1-4-5 学界ならびに社会での活動

- 山本 卓：マリンバイオ共同推進機構共同利用・共同研究委員会委員

- 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：JST-CRDS・2014年ライフサイエンス・臨床医学分野俯瞰活動に伴う俯瞰委員
- 山本 卓：九州大学シンポジウム「ゲノム編集の現状と可能性」オーガナイザー
- 山本 卓：第47回日本分子生物学会ワークショップ “New Genome Technologies in Developmental Biology”オーガナイザー
- 山本 卓：第37回日本分子生物学会ポスター編成委員
- 山本 卓：第37回日本分子生物学会ワークショップ「ゲノム編集による哺乳類遺伝学の革命と生命科学研究の新展開」オーガナイザー
- 山本 卓・坂本尚昭・鈴木賢一・佐久間哲史：第4回ゲノム編集研究会の主催
- 山本 卓・佐久間哲史：第8回人工ヌクレアーゼ講習会（TALEN作製）の開催
- 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・坂本尚昭：豊岡高等学校「SSH課題研究型学習」指導
- 山本 卓・坂本尚昭：江田島教育委員会「さとうみ科学館自然観察会」指導
- 山本 卓・鈴木賢一：The 8th NIBB International Practical Course, The 3rd NIBB-TLL-DBS/NUS Joint International Practical Course "Experimental Techniques using Medaka and Xenopus - The Merits of using both -"オーガナイザー
- 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, 委員長(2012年9月～2014年9月) 委員(2014年9月～)
- 中坪（光永）敬子：公益社団法人 日本動物学会第85回大会関連集会「第14回男女共同参画懇談会 動物学会会員の多様なワークライフバランスを目指して」オーガナイザー
- 坂元 国 望：Hiroshima Mathematical Journal 編集委員長（2014年4月-2015年3月）
- 坂元 国 望：日本応用数学会 代表委員（2014年4月-2015年3月）
- 小林 亮：Associate Editor of JJIAM
- 楯 真 一：日本核磁気共鳴学会 評議員
- 楯 真 一：日本生物物理学会 専門委員
- 楯 真 一：日本生物物理学会 代議員
- 楯 真 一：日本生物高分子学会 副会長
- 楯 真 一：文部科学省・生命動態システム科学推進拠点事業合同推進委員会 委員
- 楯 真 一：日本化学会中国四国支部 広島地区幹事
- 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
- 大前 英 司：日本生物高分子学会理事
- 大前 英 司：日本生物高分子学会誌「Journal of Biological Macromolecules」編集委員
- 中田 聡：第65回コロイド及び界面化学討論会シンポジウム 講演審査委員
- 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：日本化学会中国四国支部 会計幹事
- 中田 聡：分子科学討論会 運営委員
- 中田 聡：非線形反応と協同現象研究会 幹事
- 藤原 好 恒：日本磁気科学会 理事 有機バイオ分科会会長
- 藤原 好 恒：附属両生類研究施設 客員研究員
- 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：分子科学討論会 実行委員
 藤原昌夫：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：JST「次世代科学者育成プログラム推進委員」委員
 泉俊輔：JST「科学の甲子園」運営委員，企画委員，問題作成主査
 泉俊輔：JST SSH運営指導委員（岡山県立玉島高等学校，広島県立国泰寺高等学校，広島県立西条農業高等学校）
 泉俊輔：広島大学放射線同位元素教育研究主任 委員
 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：乾燥地科学共同研究発表賞(鳥取大学乾燥地研究センター)
 坂本敦：農林水産業競争的資金「農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業」1次（書面）審査専門評価委員（公益社団法人農林水産・食品産業技術振興協会）
 井出博：日本放射線影響学会 評議員
 井出博：Journal of Radiation Research 編集委員
 井出博：放射線医学総合研究所共同利用研究員
 中野敏彰：放射線医学総合研究所共同利用研究員
 西森拓：Journal of Physical Society of Japan, Editor
 西森拓：文部科学省委託業務(委託先・統計数理研究所)
 「数学・数理科学と諸科学・産業の協働によるイノベーション創出のための研究
 促進プログラム(<http://coop-math.ism.ac.jp>)運営委員会委員
 西森拓：広島大学付属高校ssh研究協力委員
 粟津暁紀：物性研究地方編集委員
 小林亮：Associate Editor of JJIAM
 小林亮：明治大学先端数理科学インスティテュート客員研究員
 飯間信：RIMS共同研究「生物流体力学における計測問題」採択(京都大学数理解析研究
 所)
 飯間信：物質・デバイス領域共同研究課題「粘菌の細胞リズムの位相ダイナミクス」採
 択(物質・デバイス領域共同研究拠点)
 李聖林：日本数理生物学会 育児支援委員

○産学官連携実績

分子生物物理学研究グループ

- ・(株)オプトクエスト：酸化LDL検出法の開発に関する受託研究の実施

自己組織化学グループ

- ・「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，金沢大理），傳田光洋（資生堂），中田 聡
- ・資生堂との共同研究，中田 聡
- ・「安価な永久磁石と光源で麹菌の生育をよくする方法」，広島大学新技術説明会 2014 in 広島 - 県内5大学連携，藤原好恒

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，長岡香料㈱）

分子遺伝学研究グループ

- ・ 山本 卓，㈱花王との人工ヌクレアーゼ作製に関する共同研究
- ・ 山本 卓，㈱JA全農との人工ヌクレアーゼ作製に関する共同研究
- ・ 山本 卓，㈱日本ハム株式会社とのゲノム編集の基礎研究に関する共同研究

分子形質発現学研究グループ

- ・ 共同研究 広島大学，日本原子力研究開発機構，みのる産業「イオンビーム照射によるオオイタビ変異体KNOXへの低温耐性の付与」

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 株式会社エスケーエレクトロニクス

1-5 その他特記事項

- ・ 山本 卓・坂本尚昭・佐久間哲史：京都大学iPS細胞研究所（CiRA）との共同研究
- ・ 山本 卓：「世界をリードする人工ヌクレアーゼ研究拠点の形成」事業（H25～H29）の実施
- ・ 山本 卓・鈴木賢一・佐久間哲史：農業資源生物研究所の瀬筒研究グループと共同研究で進めていたゲノム編集を利用した新しい遺伝子ノックイン法（PITCHシステム）の開発に関するプレスリリース（2014.11.17）
- ・ 山本 卓・佐久間哲史：理研・キリン・大阪大学と進めていたジャガイモでのゲノム編集の研究成果をプレスリリース（2014.09.11）
- ・ 山本 卓：朝日新聞(科学の扉)「狙い定めてゲノム編集」（2014.06.30）
- ・ 山本 卓・鈴木賢一・佐久間哲史：中国新聞「遺伝子組み換え新技術 緑色のカイコ生成」（2014.11.21）
- ・ 山本 卓・鈴木賢一・佐久間哲史：日本経済新聞「有用遺伝子，細胞に導入 広島大，効率高める」（2014.11.25）
- ・ 山本 卓・鈴木賢一・佐久間哲史：日経バイオテクONLINE「広島大がゲノム編集技術を用いた新規遺伝子ノックイン法PITCHシステム，10月末に国際特許出願」（2014.11.27）
- ・ 山本 卓：日本経産省新聞，テクノトレンド「遺伝子組み換えが進歩，高効率でカイコにも導入」（2015.01.05）
- ・ 山本 卓・佐久間哲史：科学新聞，「ミジンコ遺伝子の機能解析に必要な遺伝子破壊法を確立」（2015.01.19）
- ・ 山本 卓・佐久間哲史：日経バイオテクONLINE「明治大と広島大など，ゲノム編集技術「PtFgTALEN」で糸状菌の標的遺伝子改変効率100%」（2015.02.26）

- ・ 中坪（光永）敬子：第3回科学技術系専門職の男女共同参画実態調査 「動物学会会員データ解析報告書 ver.1」公益社団法人 日本動物学会 第6期男女共同参画委員会 (2014.09.11)
- ・ 伊藤賢太郎：数理分子生命理学専攻のHPの更新担当，専攻のドメイン管理者
- ・ 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：「科学の甲子園ジュニア」広島県代表選抜会における科学講演・講習会
- ・ 泉 俊輔：「ミニシンポジウム 2014 in 鹿児島～生き物の群れ行動に学ぶ新しい自律的協調システムの開拓～」を鹿児島大学にて開催 H26.9.12 <西森 拓・中田 聡>
- ・ 泉 俊輔：「～昆虫の群れ行動に学ぶミニシンポジウム～」を広島大学にて開催 H27.3.14 <西森 拓・中田 聡>
- ・ 飯間 信：ミドリムシ生物対流の研究が日本流体力学会学会誌「ながれ」第33巻(2014)において，紹介される（筆頭著者は指導学生の庄司江梨花 (M2)）
- ・ 飯間 信：ミドリムシ生物対流の研究が [JPSJ News and Comments](#) において紹介される (“Localized Ordered Pattern in a Hybrid System of Hydrodynamics and Collective Motion” JPSJ News Comments 11, 06 (2014))
- ・ 藤原好恒：広島大学広報グループ作成の広島大学学年暦カレンダー (HIROSHIMA UNIVERSITY COLORS OF CAMPUS 2015.04-2016.03 CALENDAR) 用にキャンパス内で撮影した花の写真を提供
- ・ 藤原好恒：総合博物館埋蔵文化財調査部門の成果発信用にキャンパス内で撮影した花の写真を提供
- ・ 藤原好恒：広島大学総合博物館のニューズレター HUM-HUM V o 1 . 8 のフォトアルバム@キャンパス用にキャンパス内で撮影した花の写真を提供

○特許出願

- ・ 山本 卓，佐久間哲史，八木祐介，大川恭行，中村崇裕. PPRモチーフを利用したDNA結合性タンパク質およびその利用. 国際出願(PCT/JP2014/061329, 平成26年4月22日)
- ・ 山本 卓，佐久間哲史，落合 博，松浦伸也，宮本達雄. DNA結合ドメインを含むポリペプチド. 国際出願 (PCT/JP2014/062518, 平成26年5月9日)
- ・ 山本 卓，鈴木賢一，佐久間哲史，坂根祐人. 核酸挿入用ベクター. 国際出願 (PCT/JP2014/079515平成26年10月24日)
- ・ イネ形質転換体及びその作製方法. 島田裕士，坂本 敦. 特開2014-171451 (P2014-171451A).

