

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

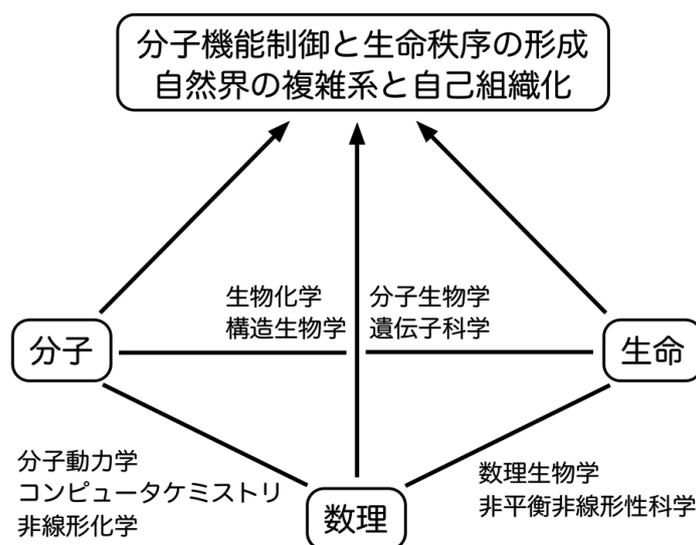
数理分子生命理学専攻の概要

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27年度数理分子生命理学専攻長 小林 亮

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27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27年度
三系代表者会議	小林, 中田, 坂本(敦)
就職担当	坂本(敦)(9月迄)／坂元(10月以降)
HP委員	○栗津, 伊藤, 藤原(昌), 高橋
パンフレット委員	○片柳, 松本, 中野
教務	○島田, 栗津, 藤原(好)
庶務・会計	李
チューター	小林, 中坪

○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27年度
研究科代議委員会	小林
人事交流委員会	小林
安全衛生委員会(衛生管理者)	芦田
評価委員会	中田, 西森
広報委員会	大西
地区防災対策委員会	小林
教育交流委員会	選出せず
大学院委員会	山本
情報セキュリティ委員会	坂元
将来構想検討WG	選出せず

1-2-1 教職員

数理分子生命理学専攻は、数理計算理学講座と生命理学講座の二大講座で構成されており、各講座内でいくつかの研究グループが形成されている。平成27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)(平成27年5月31日まで)

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(助教)

<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）
Flechsigt Holger（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）

遺伝子化学研究グループ：井出 博（教授），中野 敏彰（助教），Amir Salem（特任助教）
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27年度の非常勤講師>

寺東 宏明（佐賀大学総合分析実験センター・准教授） 「遺伝子化学 I」

青沼 仁志（北海道大学電子科学研究所・准教授）「動物の適応的な行動制御のシステムの理解」

佐竹 暁子（北海道大学大学院地球環境科学研究院・准教授）「分子・生態・環境科学をつなぐ
数理モデル」

森 義仁（お茶の水女子大学大学院人間文化研究科・教授）「平衡から遠く離れた化学の序説」

入江 一浩（京都大学大学院農学研究科・教授），村上 一馬（京都大学大学院農学研究科・准
教授）「天然物有機化学」

1-2-2 教員の異動

平成27年度

平成27年4月1日 Flechsigt Holger（分子生物物理学 助教）着任

平成27年4月1日 Amir Salem（遺伝子化学 助教）着任

平成27年5月31日 松本 敏隆（非線形数理学 助教）退職

平成28年2月1日 Mikhaylov Alexander（特任教授）着任

平成28年3月31日 Mikhaylov Alexander（特任教授）任期満了により退職

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27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27年度生	63 (12) [0 (0)] <0 (0)>	17 (4) [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27年度のチューター

	博士課程前期	博士課程後期
平成27年度生	小林, 中坪	小林, 中坪

・平成27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, 富樫
	生命理学概論	2	2							中田, 泉, 井出, 藤原(好), 山本, 坂本(敦), 片柳, 島田, 栃尾, Amir Salem
	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					開講しない
	ゲノミクス			2	2					山本, 坂本(尚)
	分子形質発現学 I			2	2					坂本(敦), 島田
	分子形質発現学 II			2	2					開講しない
	遺伝子化学 I			2	2					寺東(佐賀大学): 後期集中
	遺伝子化学 II			2	2					開講しない
	分子生物物理学	2	2							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					泉
	生物化学 II	2	2							開講しない
	自己組織化学 I			2	2					中田
	自己組織化学 II	2	2							開講しない
	バイオインフォマティクス	2	2							泉, 七種: 夏期集中
	科学英語	2	2							楯, Richter
	知的財産及び財務・会計論 (MOT-3)			2	2					伊藤
	イノベーション技術経営論 (MOT-5)	2	2							開講しない
	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, Flechsig
生物化学セミナー	1	2	1	2	1	2	1	2	泉, 芦田, 七種
グローバル数理分子生命理学演習	←1→								

・平成27年度数理分子生命理学専攻開講授業科目

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

生物化学セミナー	生体機能化学, 酵素化学, 植物細胞化学, 生体触媒, 生体防御
自己組織化学セミナー	物理化学, 自己組織化学, 非平衡系
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27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	8	13	2	0	0	2
非線形数理学	0	2	0	0	0	0
現象数理学	5	8	2	0	0	1
複雑系数理学	3	3	0	0	0	1
生命理学講座	24	18	4	5	4	0
分子生物物理学	5	4	1	2	1	0
自己組織化学	3	8	0	0	1	0
生物化学	2	1	0	0	0	0
分子遺伝学	6	2	2	1	1	0
分子形質発現学	3	1	0	1	0	0
遺伝子化学	5	2	1	1	1	0
計	32	31	6	5	4	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	情 報 処 理 技 術 者	そ の 他 技 術 者	教 員	事 務 ・ そ の 他	公 務 員	小 計	進 学	そ の 他	
27年度	32	3	2	5	9	7	0	26	4	2

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 68件

博士課程後期の学生が共同研究者の発表件数 22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 9件

1-3-5 修士論文発表実績

・平成27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27年度

1. 韓 邑平	ストレスに応答したアブシジン酸の迅速生成における小胞体ダイナミクスの関与の検証	坂本 敦
2. 勇 修平	弾性ネットワークモデルによるDNAの配列・力学・機能 相関の網羅的解析	栗津 暁紀
3. 大熊 雄太	真正粘菌変形体の一次元的運動に関する実験的研究	小林 亮
4. 大野 航	被爆による血漿内糖タンパク質の変化とそのメカニズムの考察	泉 俊輔
5. 大林 俊介	微分型非線形シュレーディンガー方程式の進行波解の構造	坂元 国望
6. 川本 健太	色彩マーカーとICチップを用いたクロオオアリにおけるコロニー分業制についての考察	西森 拓
7. 國光 勇志	進化分子工学的に別機能を獲得させたエストロゲン受容体の結晶化に向けた調製法の検討	片柳 克夫
8. 国村 佳代	TALENを用いたバフンウニPiwiホモログ(HpSeawi)の機能解析	坂本 尚昭
9. 坂本 拓弥	All-in-one CRISPR-Cas9ベクターシステムを用いたFokI-dCas9による効率的なゲノム編集法の確立	山本 卓
10. 塩谷 秀	エコーロケーションによる障害物認識の数理モデル	小林 亮
11. 下町 太騎	低速四脚歩行の歩容に関する研究	小林 亮
12. 正田 香澄	臭素酸イオンの細胞毒性誘発機構	井出 博
13. 杉本 龍哉	プラスミドを用いた放射線誘発クラスターDNA損傷の解析	井出 博
14. 鈴木 翔吾	局所的なパルス光刺激に応答する化学波のダイナミクス	中田 聡

15. 曾我部芳美	界面活性剤濃度に依存した自己駆動液滴の運動モード分岐	中田 聡
16. 孫 承翼	境界で非線形相互作用する拡散方程式-平衡解の存在と安定性解析-	坂元 国望
17. 高木 康成	低濃度CTABが銀ナノ粒子に及ぼす影響-凝集と粒径分布変化-	藤原 好恒
18. 高本 怜	マウス網膜細胞光シグナル伝達過程の生体分子混み合いを考慮した数理モデル	栗津 暁紀
19. 田中 傑	大腸菌ジヒドロ葉酸還元酵素とその変異体真空紫外円二色性スペクトル -フェニルアラニンとチロシンの側鎖および2つのトリプトファン側鎖のExciton Couplingの寄与-	片柳 克夫
20. 辻田 瑞穂	数値計算を用いたダストエアロゾルの挙動と拡散パターンについての考察	西森 拓
21. 筒井 亮	乾燥土壌への浸潤過程におけるフィンガー流発生機構の論理的説明	西森 拓
22. 出口 綾乃	リン脂質膜に対するポリオールの特異的相互作用の物理化学的説明	中田 聡
23. 針田 光	麹菌成長に対する光と磁場の効果	藤原 好恒
24. 平尾 耕大	マイクロアレイデータ解析に基づく植物の遺伝子発現揺らぎと機能の関係	栗津 暁紀
25. 山下 龍拓	基質依存的なPPAR γ と転写共役因子の相互作用解析	楯 真一
26. 山田恵理子	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	藤原 好恒
27. 吉井 美優	自己駆動する樟脳船のモードスイッチング	中田 聡
28. 米原 達朗	pET発現系で得たヒト由来DNA酸化損傷修復酵素NTH1の結晶化	片柳 克夫
29. LIU YIFAN	Mathematical modeling for interactive dynamics of camphor disks on water 水上で相互作用する樟脳円盤のダイナミクスの数理モデル	西森 拓
30. 鈴木美有紀	In vivo tracking of histone H3 lysine 9 acetylation in <i>Xenopus laevis</i> during tail regeneration (アフリカツメガエル尾再生におけるアセチル化ヒストンH3K9の可視化)	山本 卓

1-3-6 博士学位

授与年月日を〔 〕内に記す。

・平成27年度博士学位授与

王 静〔平成27年9月7日〕(甲)

NMR studies on the structure and function relationships of proteins by using artificial structural perturbations

(構造摂動を利用したNMRによるタンパク質の構造機能相関研究)

主査：楯 真一 教授

副査：井出 博 教授, 泉 俊輔 教授, Shang-Te Hsu 副主任研究員(台湾中央研究院)

SHANKAR PRABHAT〔平成27年10月26日〕(乙)

Adaptation and Gene Regulatory Networks: Properties and Structural Inference

(適応現象と遺伝子制御ネットワーク：特徴と構造推定)

主査：西森 拓 教授

副査：柴田 達夫 客員教授, 楯 真一 教授, 栗津 暁紀 准教授, 富樫 祐一 特任准教授

中出 翔太〔平成28年3月4日〕(甲)

Microhomology-mediated end-joining-dependent integration of donor DNA in cells using TALENs and CRISPR/Cas9

(細胞におけるTALENやCRISPR/Cas9を用いたドナーDNAのマイクロホモロジー媒介末端結合依存的な挿入)

主査：山本 卓 教授

副査：井出 博 教授, 坂本 敦 教授, 小原 政信 教授

1-3-7 TAの実績

【1】ティーチング・アシスタント

平成27年度のTA

氏名	所属研究グループ	学年
下町 太騎	複雑系数理学	M 2
大川 直輝	複雑系数理学	M 1
田邊 章洋	現象数理学	D 1
山中 治	現象数理学	D 1
近藤 克哉	現象数理学	M 1
韓 邑平	分子形質発現学	D 1
高木 紘	分子形質発現学	D 2
木下 大地	分子形質発現学	M 1
田中 翔真	分子形質発現学	M 1
堀川 大輔	分子形質発現学	M 1
国村 佳代	分子遺伝学	M 2
坂本 拓弥	分子遺伝学	M 2

正田 香澄	遺伝子化学	M 2
杉本 達哉	遺伝子化学	M 2
合田 美月	遺伝子化学	M 1
久保山 政弥	遺伝子化学	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27年度

第1回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年4月15日(水)14:35-

場所：理学部E210講義室

講師：島田 裕士 先生

演題：ガイドダンス

第2回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年4月22日(水)14:35-

場所：理学部E210講義室

講師：青木 大将, 家木 悠斗, 池谷 淳 (本専攻M1)

演題：学部のとときにやったこと

第3回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年5月13日(水)14:35-

場所：理学部E210講義室

講師：遠藤 颯, 大川 直輝, 岡部 将己 (本専攻M1)

演題：学部のとときにやったこと

第4回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年5月20日(水)14:35-

場所：理学部E210講義室

講師：岡本 早貴, 小川 拓馬, 川寄 亮祐 (本専攻M1)

演題：学部のとときにやったこと

第5回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年5月27日(水)14:35-

場所：理学部E210講義室

講師：木下 大地, 久保山 政弥, 児玉 祐樹 (本専攻M1)

演題：学部のとときにやったこと

第6回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年6月3日(水)14:35-

場所：理学部E210講義室

講師：青沼 仁志 先生 (北海道大学電子科学研究所 複雑系数理研究分野 准教授)

演題：場との相互作用による個体の内部状態の変容と行動発現

第7回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年6月10日(水)14:35-

場所：理学部E210講義室

講師：近藤 克哉, 合田 美月, 白井 友理 (本専攻M1)

演題：学部のとときにやったこと

第8回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年6月17日(水)14:35-

場所：理学部E210講義室

講師：新屋 大貴, 鈴木 美有紀, 関 陽太 (本専攻M1)

演題：学部のとときにやったこと

第9回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年6月26日(金)14:35-

場所：理学部E002講義室

講師：Prof. Mónika Fuxreiter (Department of Biochemistry and Molecular Biology, University of Debrecen, Hungary)

演題：Fuzzy complexes: ambiguity in protein-protein and protein-DNA interactions is important in transcriptional regulation

第10回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年6月26日(金)16:20-

場所：理学部E002講義室

講師：Prof. Weiqing Ren (Department of Mathematics, National University of Singapore, Singapore)

演題：A Seamless Multiscale Method and Some Applications

第11回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年7月1日(木)14:35-

場所：理学部E210講義室

講師：瀬畑 敬文，高宮 一徳，田中 翔真（本専攻M1）

演題：学部のとときにやったこと

第12回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年7月8日(水)14:35-

場所：理学部E210講義室

講師：谷角 怜，畑 健樹，林 康平（本専攻M1）

演題：学部のとときにやったこと

第13回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年7月15日(水)14:35-

場所：理学部E210講義室

講師：原 由洋，堀川 大輔，松下 将也（本専攻M1）

演題：学部のとときにやったこと

第14回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年10月5日(月)16:20-

場所：理学部E210講義室

講師：Prof. Marie Farge (LMD-CNRS, Ecole Normale Supérieure, Paris, France)

Prof. Kai Schneider (M2P2-CNRS, Aix-Marseille University, Marseille, France)

演題：State of the art of wavelets for turbulence: analysis, modeling and simulation

第15回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年10月14日(水)14:35-

場所：理学部E211講義室

講師：山名 築，山本 博也，LIU DAMING（本専攻M1）

演題：学部のとときにやったこと

第16回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年10月21日(水)14:35-

場所：理学部E211講義室

講師：富樫 祐一 先生（クロマチン動態数理研究拠点・特任准教授）

演題：モデル化で見えるもの，モデル化で隠されるもの。

第17回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年10月28日(水)14：35-

場所：理学部E211講義室

講師：栃尾 尚哉先生（クロマチン動態数理研究拠点・特任准教授）

演題：NMRによるタンパク質のマルチタイムスケールな運動の解析

第18回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年11月4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拠点・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19回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年11月11日(水)14：35-

場所：理学部E211講義室

講師：木下 俊則 先生（名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子・教授）

演題：気孔開口のシグナル伝達と人為的な気孔開度制御

第20回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年11月18日(水)14：35-

場所：理学部E211講義室

講師：中川 正基 先生（クロマチン動態数理研究拠点・研究員）

演題：触媒反応ネットワークのための解析的枠組み

第21回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年11月25日(水)12：50-

場所：理学部E209講義室

講師：高橋 俊一 先生（基礎生物学研究所・准教授）

演題：サンゴと藻類の共生関係の成立と破綻

第22回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年11月25日(水)14：35-

場所：理学部E211講義室

講師：森 義仁 先生（お茶の水女子大学大学院人間文化研究科・教授）

演題：平衡から遠く離れた化学の序説（ダイジェスト編）

第23回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成27年12月9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・准教授)

演題：放電プラズマの殺菌作用とその分子メカニズム

第24回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成28年1月20日(水) 12:50-

場所：理学部E209講義室

講師：加藤 紀夫 先生 (日本たばこ産業株式会社)

演題：植物バイオビジネスの展開を目指して

第25回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成28年1月20日(水) 14:35-

場所：理学部 E211講義室

講師：佐竹 暁子 先生 (九州大学 理学研究院・准教授)

演題：概日時計とデンプン代謝の相互フィードバックがもたらすショ糖ホメオスタシスと最適成長

第26回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成28年2月3日(水)14:35-

場所：理学部E211講義室

講師：落合 博 先生 (科学技術振興機構さきがけ研究者/ 広島大学大学院数理分子生命理学専攻・特任講師)

演題：遺伝子発現制御の曖昧さとその起源

・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27年度
論文	70
著書	14
総説	10
国際会議	70
国内学会 (招待・依頼・特別講演)	62
特許出願	4

・ R A の実績

平成27年度の R A

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	D3	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	王 静	所属研究グループ名	分子生物物理学
学 年	D3	指導教官	楯 真一
研究プロジェクト名	Exploring the structural dynamics and function relationships for Pro-isomerase protein, Pin1		
研究の内容	Pin1 is a biologically well characterized Pro-isomerase that is engaged in the post-phosphorylation switching in the cell signaling pathway. Although its biological functions are well characterized, its molecular mechanism in the isomerization still remains elusive. Her project aims to explore the Pro-isomerization mechanism by using various mutants by NMR with focusing on the functional significance of the Pin1 enzyme domain structural dynamics.		

大学院生氏名	竹本 あゆみ	所属研究グループ名	分子遺伝学
学 年	D3	指導教官	坂本 尚昭
研究プロジェクト名	ウニ胚における左右非対称性確立のシグナル経路の解明		
研究の内容	脊椎動物の体の左右非対称性の確立には，胚の特定の部位に形成される繊毛が関与し，このような仕組みは脊索動物以降で報告されている。我々は最近，棘皮動物のウニ胚の左右非対称性にも繊毛が関与することを発見し，新口動物における繊毛を介した左右非対称性確立の起源が棘皮動物にある可能性を示した。そこで本プロジェクトでは，バフンウニ (<i>Hemicentrotus pulcherrimus</i>) における繊毛運動を起点とした左右非対称性確立を担うシグナル経路を解明し，この機構の進化的な保存性について検討する。		

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	D 2	指導教官	山本 卓
研究プロジェクト名	PITCh法の効率化と一塩基変異挿入法への応用		
研究の内容	<p>本プロジェクトでは、部位特異的ヌクレアーゼ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点突然変異を導入する技術の確立を目指す。</p> <p>具体的には、標的遺伝子を切断する部位特異的ヌクレアーゼの設計および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一塩基置換法を確立する。</p>		

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	D 2	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ジヒドロ葉酸還元酵素の構造と機能に対する塩の効果		
研究の内容	<p>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。しかしながら、これら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>		

大学院生氏名	徐 徐	所属研究グループ名	遺伝子化学
学 年	D 1	指導教官	井出 博
研究プロジェクト名	DNA損傷の誘発と生物影響に関する研究		
研究の内容	<p>目的：様々な因子によりDNAに誘発される損傷を解析し、その生物影響と修復機構を明らかにする。</p> <p>内容：細胞の遺伝情報を担うDNAには、内因性及び外因性の因子により絶え間なく損傷が生成する。本研究では、<i>in vitro</i>のモデル系ならびに培養細胞を用いてDNAに誘発される損傷を同定し、これらの複製・転写に対する影響や修復機構を明らかにする。</p>		

大学院生氏名	山中 治	所属研究グループ名	現象数理学
学 年	D 1	指導教官	西森 拓
研究プロジェクト名	アリの自動分業システムの動作機構に関する実証的研究		
研究の内容	<p>アリやハチなどの社会性昆虫は、コロニー内に特定のリーダーを持たないにもかかわらず、複雑で可塑的な役割分担を通じて、全体として高度なタスクをこなし繁栄を謳歌しているが、その機構の詳細は不明である。本プロジェクトでは、アリの集団採餌実験を行う。集団内の各アリに微小IDチップを貼付することで、アリの個体を識別し、長期の採餌行動デ</p>		

	ータを数値的に記録し，データ解析と数理モデルを通じて，アリの分業体制の構築・維持の機構を明らかにする。
--	---

大学院生氏名	田邊 章洋	所属研究グループ名	現象数理学
学 年	D 1	指導教官	西森 拓
研究プロジェクト名	粉体層表面付近における粒子の輸送現象の数値的研究		
研究の内容	砂地形表面での強風による砂の移動や，雪山における雪崩，惑星・衛星表面でのクレーター形成など，粉体層表面付近における粒子輸送は，多彩な現象に関わってくる。本プロジェクトでは，粉体粒子輸送について計算機実験を通じて様々な角度から検証し，どのような要因が，粉体輸送現象を支配しているかを解明する。		

大学院生氏名	重田 美津紀	所属研究グループ名	分子遺伝学
学 年	D 1	指導教官	山本 卓
研究プロジェクト名	ツメガエルにおける高効率ゲノム編集技術の開発		
研究の内容	ツメガエルはモデル生物として高いポテンシャルを持っているが，昨今の新しい研究戦略の導入に関しては他の生物種と比べ遅れを取っている。現代生命科学におけるこの生物種の実験動物学的価値を高めるため，個体レベルでのゲノム編集技術，特にノックインや一塩基置換による病態モデル生物作製に必要な技術の開発を行う。		

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. 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。この結果を細胞極性を記述する質量保存系に適用して, 自発的な極性の誘発とその安定性・不安定性の決定要因をTuring型不安定性の理論から導いた。

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。更に, 半自明解と楕円函数解の中間に位置する解の構造を決定した。

2. アメリカ北西海岸付近やスカンジナビア半島における, 北方森林の環境において, 有効態窒素は制限条件となることが知られている。そこでは, その供給源として, フェザーモスとノストック垂目のシアノバクテリアの共生体が作り出すアンモニア態窒素が重要であることが近年指摘されてきた。特に, 2011年の Lindo & Whiteley において, 林床での共生体ばかりでなく, 樹冠の共生体が非常に重要な役割を担っていると考えられる報告を行った。私は, その論文に触発され, ある種の理論を用いて, その重要性の一端を明らかにするため, この生命現象を「数理生命科学」と「非線形非平衡系の科学」の視点から研究した。現在, Preprintを作成し, 改良中である。

○論文発表

・原著論文

1. A. Anma and K. Sakamoto, Destabilization of uniform steady states in linear diffusion systems with nonlinear boundary conditions, Volume 64, pp. 201 – 207, Advanced Studies in Pure Mathematics.
2. M. Murai, K. Sakamoto and S. Yotsutani, Representation formula for traveling waves to a derivative nonlinear Schrodinger equation with the periodic boundary conditions, pp. 878-900 (doi:10.3934/proc.2015.0878), Dynamical Systems, Differential Equations and Applications, AIMS Proceedings, 2015.
3. K. Sakamoto, Destabilization threshold curves for diffusion systems with equal diffusivity under non-diagonal flux boundary conditions, Volume 21, No. 2, pp. 641-654 (doi:10.3934/dcdsb.2016.21.641), March 2016, Discrete and Continuous Dynamical Systems, Series B.

○講演等

・国際会議

招待講演

1. K. Sakamoto, Diffusion in the bulk and non-diagonal flux on the boundary lead to Turing type instabilities, International Conference on Dynamics of Evolution Equations (Marseille, France, 2016.3.21-25)

• 国内学会

招待講演

1. Kunimochi Sakamoto, Transition Solutions between Turing Patterns and Spectral Stability, 明治大学集中セミナー (2015年5月20日-21日)
2. Kunimochi Sakamoto, Turing Bifurcations in Diffusion Systems with Nonlinear Boundary Interactions, Pattern Formation and Dynamics of Solution Structure (2015年6月26日-28日)
3. Kunimochi Sakamoto, Uni-directional Transition Structures, 九州大学集中セミナー (2015年8月28日)
4. 坂元国望, 3変数反応拡散系における Turing 不安定化, 「多変数反応拡散系の数理とその周辺」, 神戸大学 (2015年12月25日-26日)

一般講演

1. 坂元国望, 境界上の相互作用が引き起こすチューリング不安定化, 「非線形現象の数値シミュレーションと解析 2016」 (2016年3月7日-8日)
2. 大西 勇, 老齢樹とハネゴケとシアノバクテリアが創る有限の生態系の理論生態学的研究 日本生態学会 仙台大会 (2016年3月20日-24日)
3. Isamu Ohnishi, Memory Reinforcement with scale effect and its application to mutual symbioses among terrestrial cyanobacteria of Nostochineae, feather moss, and old trees in boreal biome in boreal forest. (The 7th EAFES (at Daegu) 2016年4月19日-22日)

現象数理学研究グループ

構成員：西森 拓（教授）、栗津暁紀（准教授）、入江治行（准教授）

○研究活動の概要

（1）群れの動力学の研究：

生命を構成する様々なレベルの要素を特徴づけるものとして「自ら動く」という性質がある。この性質は、巨視的なスケールでは、生物の群れ運動となって表れる。とくに、昆虫や魚類・鳥類における群れ運動は、種内・種間での生存競争に打ち勝つための戦略にも関係してくる。当グループでは、アリやミドリムシなどの群れの運動の時間的・空間的特徴を理論模型や実験をとおして解析し、これを採餌行動などの生存戦略と結びつける研究を行っている。さらに、群れの形成・運動の特徴付けをより基礎的な立場から理解し「群れの定量的組織科学」を推進するために、群れを構成する各個体の運動を自動計測するシステムを新たに開発し大量データから群れの可塑的役割分担の機構を探る研究も開始した。並行して、対象を生物からより公汎なものに拡張した研究も行っている。具体的には、車やヒトの群れの特徴的振る舞いとしての渋滞現象の理解や、表面張力の非一様性によって水面を進む人工的な小浮遊物からなる系の実験や理論解析を行い、アリから車、人工浮遊物の群れまで、共通の群れの論理を探索している。

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

細胞の活動は、DNAやタンパク質の様々な生体分子の個性的な構造とその構造変化や、それによって引き起こされる分子間の相互作用による生化学反応に支えられている。このような多数の階層に渡る分子社会のダイナミクスを解明するため、まずDNAの高次構造であるクロマチン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クスは、地上での長期の履歴を引きずる非平衡現象である。我々は、これらの中でも、砂丘のダイナミクスや河川形成のダイナミクス、雪崩のダイナミクスに対して、現象論に基づく数理モデルを模索し、ダイナミクスの本質的要素の抽出を試みてきた。これらの研究で得た手法や概念は、地球上の地形のみならず、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ている。

○発表論文

・原著論文

1. [Hiraku Nishimori](#), Dynamics of Sand Ripples and Dunes, *Forma*, Vol. 30, (2015) S91–S94.
- © 2. Kazunori Takamiya, Keisuke Yamamoto, Shuhei Isami, [Hiraku Nishimori](#), and [Akinori Awazu](#), Excluded volume effect enhances the homology pairing of model chromosomes *Nonlinear Theory and Its Applications*, *IEICE* 7, (2016) 66-75.

- ◎ 3. Shuhei Isami, Naoaki Sakamoto, Hiraku Nishimori, and Akinori Awazu, Simple Elastic Network Models for Exhaustive Analysis of Long Double-Stranded DNA Dynamics with Sequence Geometry Dependence PLoS One 10, (2015) e0143760
- 4. Koudai Hirao, Atsushi J. Nagano, and Akinori Awazu, Noise-plasticity correlations of gene expression in the multicellular organism Arabidopsis thaliana J. Theo. Bio. 387, (2015) 13-22
- 5. Akinori Awazu, Nuclear dynamical deformation-induced hetero- and euchromatin positioning Phys. Rev. E 92, (2015) 032709
- ◎ 6. Nobuhiko J. Suematsu, Kurina Tateno, Satoshi Nakata, Hiraku Nishimori, Synchronized Intermittent Motion Induced by the Interaction between Camphor Disks J. Phys. Soc. Jpn. 84, (2015) 034802
- ◎ 7. 高宮一徳, 山本佳典, 西森 拓, 栗津暁紀, 真核生物の減数分裂期における染色体対合形成の力学モデル, 第21回交通流と自己駆動粒子系シンポジウム論文集 23-26 (2015).
- ◎ 8. 高本 怜, 西森 拓, 栗津暁紀, マウス網膜細胞光シグナル伝達過程の生体分子混み合いを考慮した数理モデル, 第21回交通流と自己駆動粒子系シンポジウム論文集 27-30 (2015).

・著書

- ◎ 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.

・国際会議

招待講演

- ◎ 1. Hiraku Nishimori, Rito Takeuchi, Shin I Nishimura and Akinori Awazu, Variation on Error Strategy of Foraging Ants, “Swarm2015 --THE FIRST INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SWARM BEHAVIOR AND BIO-INSPIRED ROBOTICS, Kyoto Japan(2015/10/29)
- 2. Hiraku Nishimori, Mathematical Approach for Pattern Dynamics on the Surface of Granular Bed-, International Symposium on snow and avalanche in Niseko, Hokkaido, Japan, Dec 10-12, 2015

一般講演

- ◎ 1. Shuhei Isami, Naoaki Sakamoto, Hiraku Nishimori, Akinori Awazu, Simple Elastic Network Models for Exhaustive Analysis of Long Double-Stranded DNA Dynamics with Sequence Geometry Dependence, ポスター, 4IS, 2015年12月7日-12月9日, 国内
- 2. Koudai Hirao, Atsushi J. Nagano, Akinori Awazu, Noise-plasticity correlations of gene expression in the multicellular organism Arabidopsis thaliana, ポスター, 4IS, 2015年12月7日-12月9日, 国内
- ◎ 3. A. Takemoto, T. Miyamoto, F. Simono, N. Kurogi, M. Shirae-Kurabayashi, A. Awazu, K. T. Suzuki, T. Yamamoto, N. Sakamoto, Cilia-dependent determination of left-right symmetry in a sea urchin embryo, ポスター, 4IS, 2015年12月7日-12月9日, 国内
- ◎ 4. Kazunori Takamiya, Keisuke Yamamoto, Shuhei Isami, Hiraku Nishimori, and Akinori Awazu, Excluded volume effect enhances the homology pairing of model chromosomes, ポスター, 4IS, 2015年12月7日-12月9日, 国内

・国内学会

招待講演

1. 西森 拓：アリの集団採餌単純要素の集団による精妙なダイナミクス，アクティブマター研究会，2016年1月22日-23日，九州大学箱崎キャンパス
2. 西森 拓：アリ集団採餌－自発的制御による分業ダイナミクス，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・理研QBiC合同シンポジウム～，2016年3月25日-26日，シェラトンホテル広島
3. 栗津暁紀：網膜桿体細胞における核内染色体構造形成と光情報伝達仮定の数理モデル．生命ダイナミクスの数理とその応用：日本分子生物学会年会，2015年12月1日-12月4日，神戸ポートアイランド
4. 栗津暁紀：Coarse-grained model of micro and macro chromatin dynamics in nucleus．生命ダイナミクスの数理とその応用：理論からのさらなる深化（2015年12月9日-12月11日東京大学）
5. 栗津暁紀：真核生物核内染色体動態と減数分裂時対合形成の動力学モデル．新学術領域「少数性生物学」研究成果報告会，2016年3月15日，東京大学

一般講演

1. 西森 拓：アリの集団行動，数理科学者と実験科学者との融合研究による「時空間発展現象」の解明 2015年9月2日-9月4日広島大学
- ◎ 2. 山名 築，西森 拓，栗津暁紀：粗視化モデルを用いたT7 RNAポリメラーゼの転写動態に関する考察，ポスター，第53回日本生物物理学会年会，2015年9月13日-9月15日，国内
- ◎ 3. 高宮一徳，山本佳典，西森 拓，栗津暁紀：Dynamical model of chromosome synapsis formation during meiosis in Eukaryotes，ポスター，第53回日本生物物理学会年会，2015年9月13日-9月15日，国内
- ◎ 4. 谷角 怜，西森 拓，栗津暁紀：染色体柔軟性データに基づく真核生物の染色体上における遺伝子座力学特性の解析，ポスター，第53回日本生物物理学会年会，2015年9月13日-9月15日，国内
- ◎ 5. 勇 修平，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，ポスター，第53回日本生物物理学会年会，2015年9月13日-9月15日，国内
- ◎ 6. 高本 怜，西森 拓，栗津暁紀：マウス網膜細胞光シグナル伝達の生体分子混み合いを考慮した数理モデル，ポスター，第53回日本生物物理学会年会，2015年9月13日-9月15日，国内
7. 平尾耕大，永野 惇，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機能の関係，ポスター，第53回日本生物物理学会年会，2015年9月13日-9月15日，国内
8. 栗津暁紀：細胞核の変形運動が核内クロマチン配置に及ぼす効果，ポスター，第53回日本生物物理学会年会，2015年9月13日-9月15日，国内
- ◎ 9. 山名 築，西森 拓，栗津暁紀：粗視化モデルを用いたT7 RNAポリメラーゼの転写動態に関する考察，ポスター，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・QBiC合同シンポジウム，2016年3月25日-3月26日，国内
- ◎ 10. 門田莉歩，山中 治，栗津暁紀，西森 拓：アリの採餌行動に対する数理モデル構築への取り組み，ポスター，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・QBiC合同シンポジウム，2016年3月25日-3月26日，国内

- ◎11. 山中 治, 栗津暁紀, 西森 拓: RFIDチップを使ったアリの長期間行動データの解析, ポスター, 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・QBiC合同シンポジウム, 2016年3月25日-3月26日, 国内
- ◎12. 高宮一徳, 山本佳典, 西森 拓, 栗津暁紀: 真核生物の減数分裂期における染色体対合形成の力学モデル, ポスター, 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・QBiC合同シンポジウム, 2016年3月25日-3月26日, 国内
- ◎13. 谷角 怜, 西森 拓, 栗津暁紀: 染色体柔軟性データに基づく真核生物の染色体上における遺伝子座力学特性の解析, ポスター, 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・QBiC合同シンポジウム, 2016年3月25日-3月26日, 国内
- ◎14. 山本貴証, 西森 拓, 栗津暁紀: 分裂酵母間期染色体の力学モデルと動態解析, ポスター, 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・QBiC合同シンポジウム, 2016年3月25日-3月26日, 国内
- ◎15. 勇 修平, 西森 拓, 坂本尚昭, 栗津暁紀: 弾性ネットワークモデルを用いたゲノムの動態と機能の解析, ポスター, 亀田 健, 勇 修平, 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・QBiC合同シンポジウム, 2016年3月25日-3月26日, 国内
16. 栗津暁紀: Nuclear dynamical deformation induced hetero- and euchromatin positioning, ポスター, 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・QBiC合同シンポジウム, 2016年3月25日-3月26日, 国内
- ◎17. 高宮一徳, 山本佳典, 西森 拓, 栗津暁紀: 核生物の減数分裂期における染色体対合形成の力学モデル, ポスター, 第33回染色体ワークショップ/第14回核ダイナミクス研究会, 2016年1月12日-1月15日, 国内
- ◎18. 落合 博, 山本 卓, 栗津暁紀, 坂本尚昭: バフンウニ初期発生における初期型ヒストン遺伝子動態の解析, ポスター, 松下将也, 第33回染色体ワークショップ/第14回核ダイナミクス研究会, 2016年1月12日-1月15日, 国内
- ◎19. 池谷 淳, 亀田 健, 勇 修平, 立本小百合, 山本 卓, 栗津暁紀, 坂本尚昭: Correlation Between Physical Properties and Activity of the Ars insulator, ポスター, 第33回染色体ワークショップ/第14回核ダイナミクス研究会, 2016年1月12日-1月15日, 国内
- ◎20. 勇 修平, 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配列依存的な力学特性と機能の網羅的解析, ポスター, 第33回染色体ワークショップ/第14回核ダイナミクス研究会, 2016年1月12日-1月15日, 国内
- ◎21. 山本貴証, 西森 拓, 栗津暁紀: 分裂酵母間期染色体の力学モデルと動態解析, ポスター, 第33回染色体ワークショップ/第14回核ダイナミクス研究会, 2016年1月12日-1月15日, 国内
- ◎22. 亀田 健, 勇 修平, 西森 拓, 坂本尚昭, 栗津暁紀: 粗視化モデルを用いたDNAの塩基配列の特性と塩基配列に依存した構造・運動・機能の関係性の解析, ポスター, 第33回染色体ワークショップ/第14回核ダイナミクス研究会, 2016年1月12日-1月15日, 国内
- ◎23. 門田莉歩, 山中 治, 栗津暁紀, 西森 拓: 反応閾値モデルを基にしたアリの採餌行動に対する数理モデルの探索, 口頭, 「群れ」における動態形成の数理科学, 2015年12月21日-12月22日, 国内
- ◎24. 高宮一徳, 山本佳典, 西森 拓, 栗津暁紀: 真核生物の減数分裂期における染色体対合形成の力学モデル, 口頭, 第21回交通流と自己駆動粒子系シンポジウム, 2015年12月10日-12月

11日, 国内

- ◎25. 高本 怜, 西森 拓, 栗津暁紀: マウス網膜細胞光シグナル伝達過程の生体分子混み合いを考慮した数理モデル, 口頭, 第21回交通流と自己駆動粒子系シンポジウム, 2015年12月10日-12月11日, 国内
- ◎26. 山本貴証, 西森 拓, 栗津暁紀: 酵母間期染色体の力学モデルと動態解析, 口頭, 日本物理学会年会, 2016年3月19日-3月22日, 国内
- ◎27. 亀田 健, 勇 修平, 西森 拓, 坂本尚昭, 栗津暁紀: 弾性ネットワークモデルを用いたゲノムの動態と機能の解析, 口頭, 日本物理学会年会, 2016年3月19日-3月22日, 国内
- ◎28. 田邊章洋, 新屋啓文, 栗津暁紀, 西森 拓: 粉体層への1粒子衝突過程の統計的性質, 口頭, 日本物理学会年会, 2016年3月19日-3月22日, 国内
- ◎29. 高本 怜, 西森 拓, 栗津暁紀: マウス網膜細胞の光シグナル伝達過程のモデル, 口頭, 日本物理学会年会, 2016年3月19日-3月22日, 国内
- ◎30. 山中 治, 栗津暁紀, 西森 拓: RFIDチップを用いたアリの採餌活動の定量的解析, 口頭, 日本物理学会年会, 2016年3月19日-3月22日, 国内
- ◎31. 小川拓馬, 西森 拓, 栗津暁紀, 泉 俊輔, 飯間 信: 光強度勾配下におけるミドリムシの運動特性の解析, 口頭, 日本物理学会年会, 2016年3月19日-3月22日, 国内

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。

- ・ 血管形成, 特に血管の伸長過程における内皮細胞のダイナミックで複雑な運動を, 数理モデルによって再現することで, そのメカニズムを明らかにすることに成功した。
- ・ 哺乳類 (ヒトを含む)・爬虫類・両生類を低速4脚歩行の運動学的データを計測し, ゲートダイヤグラムの解析により, 2遊脚期の現れ方を基準にして低速4脚歩容の分類を行った。さらに, 物理モデルを用いて, 体型と歩容の関係を明らかにした。
- ・ ミドリムシの光走性の挙動を測定し, 個体レベルでも数密度流速でも光強度の勾配に依存した効果があることを明らかにした。この結果を元に生物対流の流体力学的モデルを構築し, 線形安定性解析及び分岐解析により対流発生の特性を明らかにした。
- ・ ミドリムシの遊泳と鞭毛運動の関係を解析し, 特に方向転換時に特徴的な鞭毛運動が起こることを明らかにした。その鞭毛運動により発生する流体力学的力の特性を抵抗力理論により

解析した。

- 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、渦剥離の動力学を記述する少数自由度モデルを導いた。そのモデルに基づき剥離ダイナミクスの特性を解析した。
- 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。
- 非対称細胞分裂では、細胞内分子が作り出す空間的パターンによって細胞が非対称に分裂し、異なる機能をもつ二つの娘細胞を作り出す。その過程においてどの娘細胞にどの機能を与えるかという極めて重要な問題を決めるのが特定蛋白質の空間分布（密度が高い領域）の位置である。その位置決定の仕組みについて数理モデルを構築し、明らかにした。

以下の研究集会を開催した。

1. Y. Nishiura, M. Nagayama, M. Iima: “Workshop on New Trends in Patterns and Waves”, 札幌, 2015年8月17日-18日
2. Y. Nishiura and M. Iima: “8th International Congress on Industrial and Applied Mathematics”, Mini-symposium “Propagation, destruction and recovery dynamics for localized patterns in dissipative systems Part I”及び Part II, 北京, 2015年8月10日-14日.
3. 飯間 信: RIMS 共同研究「生物流体力学における運動の諸相」, 京都, 2015年10月26日-28日
4. 李 聖林: 日本数理生物学会2015(JSMB and CJK Joint International Conference)・企画シンポジウム「Cellular and tissue dynamics in developmental biology」, Kyoto, 2015年8月26日-29日

○論文発表

• 原著論文

1. K. Sugihara, K. Nishiyama, S. Fukuhara, A. Ueyama, S. Arima, R. Kobayashi, A. Kohn-Luque, N. Mochizuki, T. Suda, H. Ogawa and H. Kurihara: “Autonomy and non-autonomy of angiogenic cell movements revealed by experiment-driven mathematical modeling”, Cell Reports, 13(9): 1814-1827 (2015)
2. M. Iima, and Y. Tasaka, “Dynamics of flow structures and surface shapes in the surface switching of rotating fluid”, Journal of Fluid Mechanics: 789, 402-424 (2016).
3. T. Watanabe, M. Iima and Y. Nishiura, “A skeleton of collision dynamics — Hierarchical network structure among even- symmetric steady pulses in binary fluid convection —”, SIAM Journal of Applied Dynamical Systems: 15, 789-806 (2016).
4. T. Yamaguchi and M. Iima, “Numerical analysis of transient orbits by the pullback method for covariant Lyapunov vector”, Theoretical and Applied Mechanics Japan, 63, 91-96 (2015).
5. A. Satake, M. Seki, M. Iima, T. Teramoto and Y. Nishiura, “Florigen distribution determined by a source-sink balance explains the diversity of inflorescence structures in Arabidopsis”, Journal of Theoretical Biology: 395, 227-237 (2016).
6. 飯間 信: “微生物の局在対流形成機構に関する光走性の数理モデル”, 数理解析研究所講究録, 1985, 138-143 (2016).
7. 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2015講演論文集, 2015, (2015).

- ◎ 8. K. Ito, T. Ezaki, S. Suzuki, R. Kobayashi, Y. Hara, S. Nakata, “Synchronization of Two Self-Oscillating Gels Based on Chemo-Mechanical Coupling”, The Journal of Physical Chemistry B, 120(11), 2977-2983, (2016).
- ◎ 9. Y. Yamada, K. Ito, A. Oka, S. Tateiwa, T. Ohta, R. Kobayashi, S. Hiryu, Y. Watanabe, “Obstacle-Avoidance Navigation by an Autonomous Vehicle Inspired by a Bat Biosonar Strategy”, Biomimetic and Biohybrid Systems, Volume 9222 of the series Lecture Notes in Computer Science, pp 135-144.
- 10. S. Seirin Lee et al, Self-organisation and advective transport in the cell polarity formation for asymmetric cell division, Journal of Theoretical Biology 382(2015)1-14.
- ◎ 11. 李 聖林 and 小林 亮, “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”, 京数理解析研究所講究録, 1937(2015) 128-133

・総説・解説

- 1. 小林 亮 : 「生物のロコモーションに学ぶ制御法 --粘菌からロボットへ--」, 医学のあゆみ, 253(12) : 1153-1157 (2015)
- 2. 小林 亮 : 「生物に学ぶ自律分散制御 --粘菌からロボットへ--」, 計測と制御, 54 : 236-241 (2015)
- 3. 飯間 信(編): 「RIMS 共同研究『生物流体における計測問題』」, 数理解析研究所講究録, 1940 (2015).

○講演等

・国際会議

招待講演

- 1. R. Kobayashi: “Construction of Dialogical Control”, International Workshop New Frontiers in Nonlinear Sciences, Niseko (2016年3月)
- 2. T. Nakagaki and R. Kobayashi (Joint Talk): “Mechanics of smart behaviors –from amoeba to robot–”, CREST seminar “Mathematical Design Dojo“, Biopolis, Singapore (2015年11月)
- 3. R. Kobayashi: “Construction of Dialogical Control”, ICMMA 2015 'Self-Organization Modeling and Analysis', Tokyo (2015年10月)
- 4. R. Kobayashi: “Locomotion of Animals, Design of Robots and Mathematics”, Mathematics for Nonlinear Phenomena: Analysis and Computation, Sapporo Convention Center (2015年8月)
- 5. M. Iima: “Localized Bioconvection”, New Frontiers in Nonlinear Sciences, Niseko, Japan (2016年3月).
- 6. M. Iima: “Separation vortices dynamics of the single vortex model”, The second workshop on Applied and Computational Complex Analysis (ACCA-JP/UK), Kyoto, Japan (2016年1月).
- 7. M. Iima: “Analytical Study of the Dynamics of the Separation Vortices from the Body Using Single Vortex Approximation”, 8th International Congress on Industrial and Applied Mathematics, Beijing, China (2015年8月).
- 8. M. Iima: “Collective Behavior and Localized Bioconvection Patterns of Euglena Suspension Illuminated from Below”, 8th International Congress on Industrial and Applied Mathematics, Beijing, China (2015年8月).

9. S. Seirin Lee: “Pattern formation controlled by size and shape of cell”, CJK-JSMB2015 Joint Conference, Minisymposium, Kyoto, Japan, 2015年 8 月26日-29日.
10. S. Seirin Lee: “A new application of phase-field method for understanding pattern formation in the life science”, New Trends in Patterns and Waves, Hokkaido, Japan, 2015年 8 月17日-18日.

一般講演

1. M. Iima: “Bifurcation structure of localized phototactic bioconvection”, Bifurcations and Instabilities in Fluid Dynamics, Paris, France, 2015年 7 月15日.
2. M. Iima and T. Yamaguchi: “Stability analysis of Euglena bioconvection due to photomevements”, Workshop on “Aspects of motions in biofluid problems”, 京都, 日本, 2015年10月26日.
3. K. Ito: “Mathematical model for spreading true slime mold”, 2015JSMB-CJK合同大会, 同志社大学 (2015年 8 月)
- ◎ 4. Y. Yamada, K. Ito, A. Oka, S. Tateiwa, T. Ohta, R. Kobayashi, S. Hiryu and Y. Watanabe: “Obstacle-Avoidance Navigation by an Autonomous Vehicle Inspired by a Bat Biosonar Strategy. ”, The 4th International Conference on Biomimetic and Biohybrid Systems, Barcelona, Spain, 135-144, (2015年 7 月)
5. S. Seirin Lee: “A New Framework of Interdisciplinary Research From Mathematics To Biology: Deformation of nucleus promotes the remodeling of chromatin architecture”, Hiroshima International Symposium on Future Science (Hi-SFs) 2016, 2016年 3 月17日-18日.
6. Y. Hayase, S. Kuroda and R. Kobayashi: “A mathematical model of locomotion of centipede”, The 5th China-Japan-Korea Colloquium on Mathematical Biology”, 2015年 8 月26日-29日.

・国内学会

招待講演

1. 小林 亮: 「環境を友とする制御法の創成」, 西浦廉政教授最終講義記念シンポジウム, 仙台 (2016年 3 月)
2. 小林 亮: 「環境を友とする制御法の創成」, CREST「数理モデリング」第2回領域会議, 東京 (2016年 2 月)
3. 小林 亮: 「生物と数学とロボットと --理学の眼と工学の眼--」, 2015年度公開講座「生命のダイナミクスと数学」, 東京 (2015年11月)
4. 小林 亮: 「生物と数学とロボットと --理学の眼と工学の眼--」, 武蔵野大学数理工学シンポジウム2015, 東京 (2015年11月)
5. 小林 亮: 「環境を友とする制御法の創成」, JST CREST-PRESTO Symposium 2015「22世紀創造のための数学」, 東京 (2015年 9 月～ 2015年10月)
6. 小林 亮: 「生物と数学とロボットと --理学の眼と工学の眼--」, 南部コロキウム, 大阪大学 (2015年 7 月)
7. 小林 亮: 「環境を友とする制御法の創成」, 研究集会「パターン生成とダイナミクスの解構造の探求」, 札幌 (2015年 6 月)
8. 小林 亮: 「環境を友とする制御法の創成」, 第11回京都算楽会, 長浜 (2015年 5 月)
9. 小林 亮: 「生物と数学とロボットと」, 大阪大学工業会機械工学系技術交流会, 大阪大学 (2015年 5 月)

10. 飯間 信: 「局在対流のダイナミクス」, さきがけ・CREST「数学」領域ワークショップ 探索における収穫と今後の熟成について2015 (2015年11月).
11. 飯間 信: 「感光性微生物の集団運動が生み出す空間局在パターン」, RIMS研究集会「気体と流体の数学解析」, (2015年7月)
12. 伊藤賢太郎: 「状況判断する粘菌の数理モデル」, 群れにおける動態形成の数理科学, 広島大学 (2015年12月).
13. 伊藤賢太郎: 「粘菌について」, 頭足類学を紡ぐ, 琉球大学(2015年8月).
14. S. Seirin Lee: 「細胞の幾何学的性質とパターン形成による新たな細胞機能制御を目指して」, 北陸応用数学会, 金沢, 2016年2月18日~20日.
15. S. Seirin Lee: 「細胞の分化制御におけるコトの学」, 第28回自律分散システム・シンポジウム, 広島, 2016年1月21日~22日.
16. S. Seirin Lee: 「パターン形成におけるPhase-field法の新たな応用: 理論と実験, 遺伝子操作を使わない細胞機能制御を目指して」, HMMC セミナー, 北海道, 2016年1月15日.
17. S. Seirin Lee: 「非対称細胞分裂を制御するパターン形成とTuring機構」, 研究集会「Turing機構に関連するパターンとダイナミクス」, 広島, 2015年12月18日~19日.
18. S. Seirin Lee: 「パターン形成におけるPhase-field法の新たな応用: 理論と実験, 遺伝子操作を使わない細胞機能制御を目指して」, RIMS研究集会「生物現象におけるパターン形成と数理」, 京都, 2015年10月21日~23日.
19. S. Seirin Lee: 「Lateral inhibition-induced pattern formation controlled by the size and geometry of the cell」, 研究会「理論と実験」, 広島, 2015年10月8日~9日

一般講演

1. 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」, 流体力学会年会2015, 東京, 日本 (2015年9月26日)
2. 横山直人, 飯間 信: 「流れが駆動する平板のピッチ運動」, 流体力学会年会2015, 東京, 日本 (2015年9月26日)
- ◎ 3. 小川拓馬, 西森 拓, 粟津暁紀, 泉 俊輔, 飯間 信: 「微生物の遊泳方向変化の流体力学的解析とその統計法則」, 日本物理学会2015年秋季大会, 大阪, 日本 (2015年9月16日)
4. 飯間 信, 山口崇幸: 「光走性微生物の生物対流モデルの数値解析」, 日本物理学会2015年秋季大会, 大阪, 日本 (2015年9月16日)
5. 伊藤賢太郎: 「適応的に行動する粘菌の数理モデル」第3回JST数学領域若手合宿, ウェスティンホテル淡路 (2016年2月)
- ◎ 6. 大熊雄太, 伊藤賢太郎, 小林 亮: 「真正粘菌変形体の一次元的な拡がりの決定に関する実験的研究」第28回自律分散システム・シンポジウム, 広島大学 (2016年1月)
- ◎ 7. 伊藤賢太郎, 小林 亮: 「粘菌の移動とネットワーク形成の数理モデル」第28回自律分散システム・シンポジウム, 広島大学 (2016年1月)
8. 塩谷 秀: 「二次元エコーロケーションによる障害物予想の数理モデル」, 群れにおける動態形成の数理科学. (2015年12月).
9. 大熊雄太: 「粘菌どこへ行く? 粘菌の拡がり方の研究」, 群れにおける動態形成の数理科学. (2015年12月).

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），Holger Flechsig（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. Wang, J., Tochio, N., Kawasaki, R., Tamari, Y., Xu, N., Uewaki, J., Utsunomiya-Tate, N., and Tate, S. "Allosteric breakage to the hydrogen bond within the dual-histidine motif in the active site of human Pin1 PPIase", *Biochemistry* 54, 5242-5253 (2015).
2. Narayana, S. P., Maeno, A., Wada, Y., Tate, S., and Akasaka, K., "Sequential backbone resonance assignments of the E.coli dihydrofolate reductase Gly67Val mutant:folate complex", *Biomol. NMR Assign.* 10, 125-129 (2016).
3. Takami, T., Ojiro, Y., Ogawa, S., Takaku, Y., Ogawa, Y., Saito, M., Matsuoka, H., and Tate, S. "Coating the outer surface of glass nanopipette with chlorobenzene-terminated polysiloxane", *e-J. Surf. Sci. Nanotech.*, 13, 79-84 (2015).
4. Y. Hamajima, T. Nagae, N. Watanabe, E. Ohmae, Y. Kato-Yamada, and C. Kato, "Pressure adaptation of 3-isopropylmalate dehydrogenase from an extremely piezophilic bacterium is attributed to a single amino acid substitution." *Extremophiles* 20, 177-186 (2016).
- ◎ 5. E. Ohmae, S. Tanaka, Y. Miyashita, K. Katayanagi, and K. Matsuo, "Vacuum-ultraviolet circular dichroism spectra of *Escherichia coli* dihydrofolate reductase and its mutants: Contributions of phenylalanine and tyrosine side chains and exciton coupling of two tryptophan side chains." *J. Phys. Chem. B* 119, 13002-13008 (2015).

・総説・解説

1. 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, (2016) in press.
2. 大前英司, 宮下由利奈, 加藤千明 「酵素の構造安定性と機能におけるキャビティーと水和の役割—深海微生物由来酵素からの知見—」 熱測定 43巻2号, 59-65 (2016).
3. 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), pp. 423-442, Springer, (2015).
4. 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」 高圧バイオサイエンスとバイオテクノロジー (野村一樹, 藤沢哲郎, 岩橋均 編集) pp. 130-144, 三恵社 (2015).

○講演等

・国際会議

招待講演

1. Shin-ichi Tate, "Functional significance of the transient folding of intrinsically disordered proteins (IDPs) revealed by the combinatorial approaches", Invited Seminar at Academia Sinica (2015.4, Taiwan)
2. Shin-ichi Tate, "Structure dynamics and functions of ordered and intrinsically disordered proteins (IDPs)", Inst. Sciences Analytiques Seminar in Lyon1 Univ. (2015.12, Lyon, France)
3. Shin-ichi Tate, "How life can be understood by physics and mathematics", Inst. Mathematics in University of Science and Technology of China (USTC) (2015.8, Shanghai, China)
4. Shin-ichi Tate, "Functional significances of the transient folding of intrinsically disordered proteins (IDPs) revealed by combinatorial approaches including high-speed AFM, SAXS, molecular dynamics and NMR", Gordon Research Seminar (2015.6, Italy).
5. Shin-ichi Tate, "Structural dynamics and their functional implications of the intrinsically disordered regions (IDRs) in transcription regulatory proteins", Pacificchem2015 (2015.12, Hawaii, USA).
6. Shin-ichi Tate, "Biological functions elicited by the structure and dynamics of intrinsically disordered regions (IDRs)", HiSFs2016 (2016.3, Higashi-Hiroshima).
7. K. Katayanagi and S. Nakano, "Structure and function of assimilatory nitrite reductases from tobacco leaf and root." *BIT's 6th World Gene Convention 2015*, (2015.11, Qingdao, China)

一般講演

- 1. Naoya Tochio, Jun-ichi Uewaki, Holger Flechsig and Shin-ichi Tate, "Enhancing the C-terminal structural flexibility of TALE repeat array improves TALEN genome editing efficacy", 4th International Symposium of the Mathematics on Chromatin Live Dynamics (2015.12.7-9, Hiroshima)
- 2. Naoya Tochio, Miho Hoshikawa, and Shin-ichi Tate, "Substrate-bound form of heat shock 70 kDa protein (HSP70) maintains the open lid structure in contrast to the X-ray structure", Pacificchem 2015 (Hawaii, USA) (2015.12.15-20)

- 3. Naoya Tochio, Kohei Umehara, Miho Hoshikawa, and Shin-ichi Tate, “The α helical lid subdomain of substrate binding domain of Heat Shock 70 kDa Protein (HSP70) itself does not enhance the substrate-affinity”, Hi-SFs2016 (2015.3.17-18) (Hiroshima) (2015.3.17-18)
- 4. J. Wang, N. Tochio, Y. Tamari, R. Kawasaki, N. Xu, J. Uewaki, S. Tate, “Characterization of the functionally relevant changes in the structure and dynamics of PPIase”. Pacificchem 2015 (Hawaii, USA) (2015.12.15-20)
- 5. Ryosuke Kawasaki, Naoya Tochio, Yu Tamari, Shin-ichi Tate, “Inter-domain diffusion of peptidyl prolyl isomerase Pin1 enhances the substrate affinity”, The 2nd Hiroshima International Symposium on Future Science (Hi-SFs 2016) on Current and Future trends on the Interdisciplinary Researches in Life Sciences
- 6. Daisuke Aoki, Jun-ichi Uewaki, Naoya Tochio, Shin-ichi Tate, “The phosphorylation-dependent nucleosome binding regulation through the intrinsically disordered region (IDR) in a chromatin remodeling factor, FACT”, The 2nd Hiroshima International Symposium on Future Science (Hi-SFs 2016) on Current and Future trends on the Interdisciplinary Researches in Life Sciences
- ◎ 7. Y. Miyashita, E. Ohmae, K. Nakasone, and K. Katayanagi, “Effects of salt on the structure, stability, and function of a halophilic dihydrofolate reductase.” *The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2015* (2015.12, Honolulu, USA).
- ◎ 8. S. Tanaka, E. Ohmae, Y. Miyashita, K. Katayanagi, and K. Matsuo, “Contribution of aromatic side chains to vacuum-ultraviolet circular dichroism spectra of *Escherichia coli* dihydrofolate reductase.” *15th International Conference on Chiroptical Spectroscopy* (2015.8-9, Sapporo, Japan).
- 9. 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* (2015.3, Higashi-Hiroshima, Japan).

・国内学会

招待講演

- 1. Shin-ichi Tate, “Functional significance of the transient folding of intrinsically disordered proteins (IDPs)”, 第15回 日本蛋白質科学会年会・ワークショップ (2015年6月, 徳島)
- 2. Shin-ichi Tate, “Functional significance of the transient folding of intrinsically disordered proteins (IDPs)”, 第53回 日本生物物理学会年会・シンポジウム (2015年9月, 金沢)
- ◎ 3. 大前英司, 宮下由利奈, 片柳克夫, 加藤千明 「酵素の構造安定性と機能における水和の役割」 第15回日本蛋白質科学会年会 (2015年6月, 徳島)

一般講演

- 1. 栃尾尚哉, 星川美穂, 楯 真一 「HSP70タンパク質のアロステリック構造変化のNMR解析」, 第7回日本生物物理学会中国四国支部会 (2015年5月30日-31日, 徳島)
- 2. 栃尾尚哉, 星川美穂, 楯 真一 「HSP70タンパク質のアロステリック構造変化のNMR解析; NMR analyses for the allosteric structural changes of HSP70 protein」, 第15回日本蛋白質科学会年会 (2015年6月24日-26日, 徳島)
- 3. 栃尾尚哉, 川寄亮祐, 玉利 佑, 楯 真一 「プロリン異性化酵素Pin1の機能発現および機能制御機構の解明」, 第54回NMR討論会 (2015年11月6日-8日, 千葉)

- ◎ 4. Naoya Tochio, Jun-ichi Uewaki, Holger Flechsig, Yuichi Togashi, and Shin-ichi Tate, “Non-RVD mutations enhancing the dynamics of TAL repeat array along the superhelical axis improve TALEN genome editing efficacy”, 生命動態システム科学四拠点・CREST・PRESTO・QBiC 合同シンポジウム (Hiroshima) (2015年3月24日-26日)
- 5. 青木大将, 上脇隼一, 栢尾尚哉, 楯 真一, 「セグメント安定同位体標識を用いたFACT分子内相互作用のNMR解析」, 第7回日本生物物理学会中国四国支部大会 (2015年5月30日-31日, 徳島)
- 6. 青木大将, 上脇隼一, 栢尾尚哉, 楯 真一, 「セグメント安定同位体標識を用いたFACT天然変性領域の機能制御機構解析」, 第15回日本蛋白質科学会年会 (2015年6月24日-26日, 徳島)
- 7. Daisuke Aoki, Jun-ichi Uewaki, Naoya Tochio, Shin-ichi Tate "The analysis of the auto-regulation mechanism by the intrinsically disordered region in FACT using the segmental isotopic labeling technique", The 12th Nano Bio Info Chemistry Symposium (2015年12月5日, Hiroshima)
- 8. 川寄亮祐, 栢尾尚哉, 玉利 佑, 楯 真一, 「プロリン異性化酵素タンパク質Pin1のドメイン間コミュニケーション」, 第7回日本生物物理学会中国四国支部大会 (2015年5月30日-31日, 徳島)
- 9. 川寄亮祐, 栢尾尚哉, 玉利 佑, 楯 真一, 「プロリン異性化酵素タンパク質Pin1のドメイン間コミュニケーション」第15回日本蛋白質科学会年会 (2015年6月24日-26日, 徳島)
- 10. Ryosuke Kawasaki, Naoya Tochio, Yu Tamari, Shin-ichi Tate, “Interdomain communication of the peptidyl-prolyl isomerase, Pin1”, The 12th Nano Bio Info Chemistry Symposium (2015年12月5日, Hiroshima)
- 11. Ryosuke Kawasaki, Naoya Tochio, Yu Tamari, Shin-ichi Tate, “Inter-domain diffusion of peptidyl prolyl isomerase Pin1 enhances the substrate affinity”, 生命動態システム科学四拠点・CREST・PRESTO・QBiC 合同シンポジウム (Hiroshima) (2015年3月24日-26日)
12. Shin-ichi Tate “Ultra-sensitive nucleosome binding response of FACT by phosphorylation to its IDP element”, the 60th Annual meeting of Biophysical Society, (Los Angeles, USA) (2016年2月27日-3月2日)
- 13. J. Wang, N. Tochio, Y. Tamari, R. Kawasaki, N. Xu, J. Uewaki, S. Tate, “Getting insight into the role of the active site C113 of human Pin1 PPIase”, 第7回日本生物物理学会中国四国支部大会 (2015年5月30日-31日, 徳島)
- 14. Jing Wang, Naoya Tochio, Yu Tamari, Ryosuke Kawasaki, Ning Xu, Shin-ichi Tate, “Characterization of the functionally relevant changes in the structure and dynamics of Pin1 PPIase”, 第15回日本蛋白質科学会年会 (2015年6月24日-26日, 徳島)
15. 山口拓真, 宮下由利奈, 大前英司, 「高圧ストップドフロー装置を用いた加圧下での酵素反応測定」特殊環境微生物セミナー2015 (2015年9月, 相模原)
- ◎ 16. 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」第15回日本蛋白質科学会年会 (2015年6月, 徳島)

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. M. Yoshii, H. Yamamoto, Y. Sumino, S. Nakata, Self-oscillating gel accelerated while sensing the shape of an aqueous surface, *Langmuir*, 2016, 32, 3901–3906.
- ◎ 2. K. Ito, T. Ezaki, S. Suzuki, R. Kobayashi, Y. Hara, S. Nakata, Synchronization of two self-oscillating gels based on chemo-mechanical coupling, *The Journal of Physical Chemistry B*, 2016, 120, 2977–2983.
- 3. S. Nakata, A. Deguchi, Y. Seki, M. Furuta, K. Fukuhara, S. Nishihara, K. Inoue, N. Kumazawa, S. Mashiko, S. Fujihira, M. Goto, M. Denda, Characteristic responses of a phospholipid molecular layer to polyols, *Colloids and Surfaces B*, 2015, 136, 594–599.
- ◎ 4. K. Nishi, K. Wakai, T. Ueda, M. Yoshii, Y. S. Ikura, H. Nishimori, S. Nakata, M. Nagayama, Bifurcation phenomena of two self-propelled camphor disks on an annular field depending on system length, *Physical Review E*, 2015, 92, 022910-1-10.
5. S. Nakata, M. Yoshii, Y. Matsuda, N. J. Suematsu, Characteristic oscillatory motion of a camphor boat sensitive to physicochemical environment, *Chaos*, 2015, 25, 064610-1-6.
- 6. S. Sugawara, M. Abe, Y. Fujiwara, M. Wakioka, F. Ozawa, Y. Yamamoto, “1,8-Disubstituted Xanthyliene-based Remote Carbenes: Photolytic Generation and Isolation of Low-coordinate Palladium(II) Complex”, 2015, *Eur. J. Inorg. Chem.*, 534-541.

○講演等

・国際会議

招待講演

1. S. Nakata, “Spatio-temporal behaviors of self-propelled motors”, An Interdisciplinary Workshop between Nonlinear Science and the Study of Time, March 26, 2016 (Yamaguchi, Japan).
2. S. Nakata, “Spontaneous creation of chemical computing structures based on interfacial interactions”, Special lecture in Polish Academy of Sciences, August 21, 2015 (Warsaw, Poland).
3. S. Nakata, Chemical sensing to artificial membranes and physicochemical analysis, S. Nakata, Workshop on collaborative study with mathematics and biology for dermatology, CREST (Sapporo, Japan).

一般講演

1. M. Yoshii, Y. Matsuda, N. Suematsu, S. Nakata, “Characteristic motion and mode-bifurcation of a self-propelled motor on water depending on the physico-chemical environment”, Pacificchem2015, PHYS1064, December 17, 2015.
- 2. A. Deguchi, Y. Seki, K. Fukuhara, N. Kumazawa, S. Nakata, “Dynamic responses of an amphiphilic molecular layer to chemical stimuli”, Pacificchem2015, PHYS1063, December 17, 2015.
- ◎ 3. H. Harita, M. Fujiwara, Y. Fujiwara, “Effects of Light and Magnetic Field on the Growth of *Aspergillus oryzae*”, Int. Conf. Magneto-Science 2015, Matsumoto, Japan, Oct. 2015.
- ◎ 4. S. Okamoto, H. Harita, M. Fujiwara, Y. Fujiwara, “Effect of Red Light Irradiation on the Growth of *Aspergillus oryzae* in a Liquid Medium”, Int. Conf. Magneto-Science 2015, Matsumoto, Japan, Oct. 2015.
- ◎ 5. E. Yamada, M. Fujiwara, Y. Fujiwara, “Study of Saccharification Enhancement of *Aspergillus oryzae* in the Magnetically Simulated Microgravity Environment”, Int. Conf. Magneto-Science 2015, Matsumoto, Japan, Oct. 2015.
- ◎ 6. M. Kasuga, M. Fujiwara, Y. Fujiwara, “Magnetic Orientation of the Hyphae of *Aspergillus oryzae*”, Int. Conf. Magneto-Science 2015, Matsumoto, Japan, Oct. 2015.

・国内学会

招待講演

1. 中田 聡, 「自己駆動系で作るリズムと秩序」, 応用数理学会2015年年会, 金沢, 2015年9月11日.

一般講演

- 1. 関 陽太, 出口綾乃, 福原幸一, 中田 聡, “不飽和度が異なる脂肪酸に対するリン脂質膜の特異的応答”, 第66回コロイドおよび界面化学討論会, 2E06, 鹿児島, 2015年9月11日.
- 2. 曾我部芳美, 中田 聡, 田中晋平, 萱原克彦, “界面活性剤水溶液上で2種類の往復運動するサリチル酸ブチル液滴”, 第66回コロイドおよび界面化学討論会, 1E08, 鹿児島, 2015年9月10日.
- 3. 萱原克彦, 出口綾乃, 曾我部芳美, 田中晋平, 中田 聡, “間欠的に水面滑走する2成分混合油滴”, 日本化学会中国四国支部大会, 14P01, 岡山, 2015年11月15日.
4. 野村美生, 山本博也, 中田 聡, “自己駆動する酵素モーターの振動運動”, 日本化学会中国四国支部大会, 14P03, 岡山, 2015年11月15日.

- 5. 出口綾乃, 関 陽太, 福原幸一, 中田 聡, “ポリオール構造に依存したリン脂質液体膜の特異的応答”, 日本化学会中国四国支部大会, 14SB03, 岡山, 2015年11月15日.
- 6. 吉井美優, 末松信彦, 中田 聡, “振動運動する樟脳船の周期の温度依存性”, 日本化学会中国四国支部大会, 14SB04, 岡山, 2015年11月15日.
- 7. 関 陽太, 出口綾乃, 福原幸一, 傳田光洋, 後藤真紀子, 中田 聡, “脂肪酸の炭素鎖構造に依存して異なるリン脂質分子膜の特異的応答”, 日本化学会第96回春季年会, 4B8-26, 京田辺, 2016年3月27日.
- 8. 山本博也, 中田 聡, 山中 治, Gorecki Jerzy, 住野 豊, 北畑裕之, 末松信彦, 小谷野由紀, “場の異方性に依存した特徴的な自己駆動モーター”, 日本化学会第96回春季年会, 1E3-17, 京田辺, 2016年3月24日.
- 9. 松田 唯, 末松信彦, 北畑裕之, 井倉弓彦, 中田 聡, “樟脳粒子グループによる時空間パターン”, 日本化学会第96回春季年会, 1E3-15, 京田辺, 2016年3月24日.
- 10. 末松信彦, 中田 聡, “化学反応波列の時空間パターン”, 日本化学会第96回春季年会, 1E3-26, 京田辺, 2016年3月24日.
- ◎ 11. 針田 光, 藤原昌夫, 藤原好恒, 「麹菌生長に対する光と磁場の効果. Effects of Light and Magnetic Field on the Growth of *Aspergillus oryzae*.」第10回日本磁気科学学会年会, 松本, 2015年10月.
- ◎ 12. 岡本早貴, 針田 光, 藤原昌夫, 藤原好恒, 「液体培地の麹菌生長に対する磁場効果. Magnetic Field Effect on the Growth of *Aspergillus oryzae* in a Liquid Medium.」第10回日本磁気科学学会年会, 松本, 2015年10月.
- ◎ 13. 春日雅裕, 藤原昌夫, 藤原好恒, 「麹菌菌糸の磁気配向. Magnetic Orientation of the Hyphae of *Aspergillus oryzae*.」第10回日本磁気科学学会年会, 松本, 2015年10月.
- 14. 山田恵理子, 藤原好恒, 「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3」第10回日本磁気科学学会年会, 松本, 2015年10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かわるのか（生体防御機能）についての化学的・生化学的な基礎研究とそれらの生体機能を有用物質の合成・生産に活用する（生体触媒機能）ための開発研究を主に以下のテーマのもとに進めている。

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

として活用する方法の開発

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

○発表論文

・原著論文

1. D. Iizuka, S. Yoshioka, H Kawai, E. Okazaki, K. Kiriya, S. Izumi, M. Nishimura, Y. Shimada, K. Kamiya, F. Suzuki, Hepcidin-2 in mouse urine as a candidate radiation-responsive molecule, *Journal of Radiation Research*, 57(2), 142-149, 2015.
 2. Y. Fukuyama, C. Nakajima, S. Izumi, K. Tanaka, Membrane Protein Analyses Using Alkylated Trihydroxyacetophenone (ATHAP) as a MALDI Matrix, *Analytical Chemistry*, 88(3), 1688-1695, 2015.
- ◎ 3. M. Takahashi, J. Shigeto, A. Sakamoto, S. Izumi, K. Asada, H. Morikawa, Dual selective nitration in Arabidopsis: almost exclusive nitration of PsbO and PsbP, and highly susceptible nitration of four non-PSII proteins, including peroxiredoxin II E, *Electrophoresis* 36(20), 2569-2578, 2015.
4. T. Sasanami, S. Izumi, N. Sakurai, T. Hirata, S. Mizushima, M. Matsuzaki, G. Hiyama, E. Yorinaga, T. Yoshimura, K. Ukena, Tsutsui K, A unique mechanism of successful fertilization in a domestic bird, *Scientific Reports*, 5, 7700, 2015.

○特許

Mass spectrometry method using a dihydroxybenzoate as a matrix additive for improving ionization efficiency

By Fukuyama, Yuko; Izumi, Shunsuke From U.S. Pat. Appl. Publ. (2015), US 20150276756 A1 20151001.

○講演等

・国内学会

一般講演

1. 七種和美, 足立風水也, 越阪部晃永, 前澤拓也, 西村善文, 胡桃坂仁志, 明石知子, タンパク質複合体中の天然変性領域の振る舞い, 第63回質量分析総合討論会, 筑波, (2015年6月)

17日-6月19日)

2. 泉 俊輔, アリの巣の「トイレの神様」, 「群れ」における動態形成の数理科学, 広島大学, (2015年12月21日-12月22日)

分子遺伝学研究グループ

構成員: 山本 卓 (教授), 坂本尚昭 (准教授), 中坪 (光永) 敬子 (助教), 鈴木賢一 (特任准教授), 佐久間哲史 (特任講師)

○研究活動の概要

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

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

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

○原著論文

- ◎ 1. Guo L, Yamashita H, Kou I, Takimoto A, Meguro-Horike M, Sakuma T, Miura S, Adachi T, Yamamoto T, Ikegawa S, Hiraki Y and Shukunami C. Functional investigation of a non-coding variant associated with adolescent idiopathic scoliosis in zebrafish: elevated expression of the ladybird homeobox gene causes body axis deformation. *PLoS Genetics*, 12: e1005802, 2016
- ◎ 2. Sakuma T, Nakade S, Sakane Y, Suzuki KT and Yamamoto T. MMEJ-assisted gene knock-in using TALENs and CRISPR-Cas9 with the PITCh systems. *Nature Protocols*, 11: 118-133, 2016
- ◎ 3. Rao S, Fujimura T, Matsunari H, Sakuma T, Nakano K, Watanabe M, Asano Y, Kitagawa E, Yamamoto T and Nagashima H. Efficient modification of myostatin gene in porcine somatic cells and generation of knockout piglets. *Molecular Reproduction and Development*, 83: 61-70, 2016
4. Ninagawa S, Okada T, Sumitomo Y, Horimoto S, Sugimoto T, Ishikawa T, Takeda S, Yamamoto T, Suzuki T, Kamiya Y, Kato K and Mori K. Forceful destruction of severely misfolded mammalian glycoproteins by the non-glycoprotein ERAD pathway. *Journal of Cell Biology*, 211: 775-784, 2015
- ◎ 5. Hoa NN, Akagawa R, Yamasaki T, Hirota K, Sasa K, Natsume T, Kobayashi J, Sakuma T, Yamamoto T, Komatsu K, Kanemaki M, Pommier Y, Takeda S and Sasanuma H. Relative contribution of four nucleases, CtIP, Dna2, Exo1 and Mre11 to the initial step of double-strand break repair by homologous

- DNA recombination in the both chicken DT40 and human TK6 cell lines. *Genes to Cells*, 20: 1059–1076, 2015
- © 6. Isami S, [Sakamoto N](#), [Nishimori H](#) and [Awazu A](#). Simple Elastic Network Models for Exhaustive Analysis of Long Double-Stranded DNA Dynamics with Sequence Geometry Dependence. *PLoS One*, 211: 775-784, 2015
- © 7. Miyamoto K, [Suzuki K](#), Suzuki M, Sakane Y, [Sakuma T](#), Herberg S, Simeone A, Simpson D, Jullien J, [Yamamoto T](#) and Gurdon JB. The Expression of TALEN before Fertilization Provides a Rapid Knock-out Phenotype in *Xenopus laevis* Founder Embryos. *PLoS One*, 10: e0142946, 2015
- © 8. [Sakuma T](#), Takenaga M, Kawabe Y, Nakamura T, Kamihira M and [Yamamoto T](#). Homologous recombination-independent large gene cassette knock-in in CHO cells using TALEN and MMEJ-directed donor plasmid. *International Journal of Molecular Sciences*, 16: 23849-23866, 2015
- © 9. Sasaki K, Yokobayashi S, Nakamura T, Okamoto I, Yabuta Y, Kurimoto K, Ohta H, Moritoki Y, Iwatani C, Tsuchiya H, Nakamura S, Sekiguchi K, [Sakuma T](#), [Yamamoto T](#), Mori T, Woltjen K, Nakagawa M, Yamamoto T, Takahashi K, Yamanaka S and Saitou M. Robust in vitro induction of human germ cell fate from pluripotent stem cells. *Cell Stem Cell*, 17: 178-194, 2015
- ©10. [Ochiai H](#), [Sugawara T](#) and [Yamamoto T](#). Simultaneous live imaging of the transcription and nuclear position of specific genes. *Nucleic Acid Research*, 43: e127, 2015
- ©11. Keka I, Mohiuddin M, Rahman MM, Maede Y, [Sakuma T](#), Honma M, [Yamamoto T](#), Takeda S and Sasanuma H. Smarcc1 Promotes Double-Strand-Break Repair by Nonhomologous End-Joining. *Nucleic Acid Research*, 43: 6359-6372, 2015
12. Iizuka H, Kagoya Y, Kataoka K, Yoshimi A, Miyauchi M, Taoka K, Kumano K, [Yamamoto T](#), Hotta A, Arai S and Kurokawa M. Targeted gene correction of RUNX1 in induced pluripotent stem cells derived from familial platelet disorder with propensity to myeloid malignancy restores normal megakaryopoiesis. *Experimental Hematology*, 43: 849-857, 2015
- ©13. Fujiwara M, Fujimura K, Obata S, Yanagibashi R, [Sakuma T](#), [Yamamoto T](#) and Suzuki ST. Epithelial DLD-1 cells with disrupted E-cadherin gene retain the ability to form cell junctions. *Cell Structure and Function*, 40: 79-94, 2015
- ©14. Sato T, [Sakuma T](#), Yokonishi T, Katagiri K, Ogonuki N, Ogura A, [Yamamoto T](#) and Ogawa T. Genome editing in mouse spermatogonial stem cell lines using TALEN and double-nicking CRISPR/Cas9 systems. *Stem Cell Reports*, 5: 75-82, 2015
- ©15. Fujiwara M, Nagatomo A, Tsuda M, Obata S, [Sakuma T](#), [Yamamoto T](#) and Suzuki ST. Desmocollin-2 alone forms functional desmosomal plaques, with the plaque formation requiring the juxtamembrane region and plakophilins. *Journal of Biochemistry*, 158: 339-353
- ©16. Hara S, Tamano M, Yamashita S, Kato T, Saito T, [Sakuma T](#), [Yamamoto T](#), Inui M and Takada S. Generation of mutant mice via the CRISPR/Cas9 system using FokI-dCas9. *Scientific Reports*, 5: 11221, 2015
- ©17. Nakagawa Y, [Sakuma T](#), Sakamoto T, Ohmuraya M, Nakagata N and [Yamamoto T](#). Production of knockout mice by DNA microinjection of various CRISPR/Cas9 vectors into freeze-thawed fertilized oocytes. *BMC Biotechnology*, 15: 33, 2015
- ©18. Aida T, Chiyo K, Usami T, Ishikubo H, Imahashi R, Wada Y, Tanaka K, [Sakuma T](#), [Yamamoto T](#) and Tanaka K. Cloning-free CRISPR/Cas system facilitates functional cassette knockin in mice. *Genome Biology*, 16: 87, 2015
- 19. Nakade S, [Sakuma T](#), Sakane Y, Hara Y, [Kurabayashi A](#), Kashiwagi K, [Kashiwagi A](#), [Yamamoto T](#) and [Obara M](#). Homeolog-specific targeted mutagenesis in *Xenopus laevis* using TALENs. *In Vitro Cellular & Developmental Biology - Animal*, 51: 879-884, 2015
- ©20. Kawai N, Ogura Y, Ikuta T, Saiga H, Hamada M, [Sakuma T](#), [Yamamoto T](#), Satoh N and Sasakura Y. Hox10-regulated endodermal cell migration is essential for development of the ascidian intestine. *Developmental Biology*, 403: 43-56, 2015
21. Uemura N, Koike M, Ansai S, Kinoshita M, Ishikawa-Fujiwara T, Matsui H, Naruse K, [Sakamoto N](#), Uchiyama Y, Todo T, Takeda S, Yamakado H and Takahashi R. Viable neuronopathic Gaucher

- disease model in Medaka (*Oryzias latipes*) displays axonal accumulation of alpha-synuclein. *PLoS Genetics*, 11: e1005065, 2015
- ◎22. Arazoe T, Ogawa T, Miyoshi K, Yamato T, Ohsato S, Sakuma T, Yamamoto T, Arie T and Kuwata S. Tailor-made TALEN system for highly efficient targeted gene replacement in the rice blast fungus. *Biotechnology and Bioengineering*, 112: 1335-1342, 2015
23. Sakuma T. Front-line of genome editing technology for animal cell engineering. *BMC Proceedings*, 9(Suppl 9): O1, 2015
24. Gu Q, Kawahara T, Aoyama T, Takaki T, Ishii I, Takemoto A, and Sakamoto N. LOC-Based High-Throughput Cell Morphology Analysis System. *IEEE transactions on automation science and engineering*, 12: 1346-1356, 2015
25. Tosa Y, Tsukano K, Isoyama T, Fukagawa M, Nii Y, Ishikawa R, Suzuki K, Fukui M, Kawaguchi K and Murakami Y. Involvement of Slit–Robo signaling in the development of the posterior commissure and concomitant swimming behavior in *Xenopus laevis*. *Zoological Letters*, 1: 28, 2015.
- ◎26. Abe H, Masaki K, Sakuma T, Tsuge M, Hiraga N, Imamura M, Hayes CN, Aikata H, Yamamoto T and Chayama K. Analysis of the effect on HBV life cycle by HBV genome editing using two different CRISPR/Cas9 systems. *Hepatology*, 62: 1002A, 2015.

○著書

- ◎1. Sakuma T and Yamamoto T. Engineering Customized TALENs Using the Platinum Gate TALEN Kit. *Methods in Molecular Biology*, 1338: 61-70, 2016
2. 佐久間哲史. 第I部 第1章 TALENに関するQ&A, 論文だけではわからない ゲノム編集成功の秘訣Q&A (山本 卓編集), p14-29 (2015)
3. 佐久間哲史. 第I部 第2章 CRISPR/Cas9に関するQ&A, 論文だけではわからない ゲノム編集成功の秘訣Q&A (山本 卓編集), p30-59 (2015)
4. 佐久間哲史. 第I部 第3章 TALEN, CRISPR/Cas9に共通のQ&A, 論文だけではわからない ゲノム編集成功の秘訣Q&A (山本 卓編集), p60-76 (2015)
5. 鈴木賢一. 第II部 第5章 両生類でのゲノム編集, 論文だけではわからない ゲノム編集成功の秘訣Q&A (山本 卓編集), p143-157 (2015)
6. 山本 卓. 第II部 第12章 その他の生物でのゲノム編集, 論文だけではわからない ゲノム編集成功の秘訣Q&A (山本 卓編集), p245-246 (2015)
7. 佐久間哲史. 第III部 第1章 応用技術について, 論文だけではわからない ゲノム編集成功の秘訣Q&A (山本 卓編集), p248-256 (2015)
8. 佐久間哲史. 第III部 第2章 情報収集について, 論文だけではわからない ゲノム編集成功の秘訣Q&A (山本卓編集), p257-260 (2015)
9. 田中伸和, 山本 卓. 第III部 第3章 ゲノム編集生物の取り扱いについて, 論文だけではわからない ゲノム編集成功の秘訣Q&A (山本卓編集), p261-263 (2015)
- ◎10. 山本 卓, 佐久間哲史, 坂本尚昭. ZFN, TALEN, CRISPR/Cas9 システムとは, 進化するゲノム編集技術, p11-14 (2015)
- ◎11. 佐久間哲史, 山本 卓. 相同組換えに依存しない簡便・正確・高効率な遺伝子ノックイン法: PITCH システム, 進化するゲノム編集技術, p59-66 (2015)
- ◎12. 坂根祐人, 山本 卓, 鈴木賢一. ツメガエルにおけるゲノム編集, 進化するゲノム編集技術, p179-187 (2015)

○総説・解説

1. 中出翔太, 佐久間哲史. ゲノム編集, ホルモンと臨床, Vol.62(2), p67-72 (2015)
2. 高田 望, 佐久間哲史. ゲノム編集の基礎と応用: ゲノム編集技術と立体培養技術の融合を例に, ナノ学会会報, Vol.13(2), p79-84 (2015)
- ◎3. 佐久間哲史, 山本 卓. “all-in-one”CRISPR/Cas9 ベクターシステムを用いた多重ゲノム編集, 実験医学, Vol.33(6), p959-965 (2015)

○国際会議での講演
招待講演

1. Sakuma T. Front-line of genome editing technology for animal cell engineering. The 24th Meeting of the European Society for Animal Cell Technology (ESACT 2015), 2015.5.31-6.3, Barcelona, Spain
- 2. Sanoh S, Mori Z, Suzuki K, Kashiwagi K, Hanada H, Shigeta M, Yamamoto T, Sugihara K, Kitamura S, Kashiwagi A and Ohta S. Developmental changes of drug-metabolizing enzymes related to accumulation of chemicals in tadpoles and adult frogs. International Meeting on Aquatic Model Organisms for Human Disease and Toxicology Research, 2016.3.19, Okazaki, Japan
- 3. Kashiwagi A, Sanoh S, Kashiwagi K, Hanada H, Suzuki K, Shinkai T, Yamamoto T and Ohta S. Suppression in amiodarone on *Xenopus* metamorphosis. International Meeting on Aquatic Model Organisms for Human Disease and Toxicology Research, 2016.3.19, Okazaki, Japan

一般講演

- ◎ 1. Umemoto N, Yasumoto S, Sawai S, Ohyama K, Seki H, Sakuma T, Yamamoto T, Muranaka T and Saito K. Genome editing of the cholesterol synthase gene, *SSR2* in potato. 12th International Meeting on Biosynthesis, Function and Synthetic Biology of Isoprenoids (Terpnet 2015), 2015.6.1-5, Vancouver, BC, Canada
- ◎ 2. Matsunobu S, Sakuma T, Yamamoto T, Treen N, Horie T and Sasakura Y. Glutamatergic-GABAergic neuronal circuit is necessary to induce tail regression during ascidian metamorphosis. 8th International Tunicate Meeting, 2015.7.13-17, Aomori, Japan
- ◎ 3. Yoshida K, Treen N, Sakuma T, Yamamoto T and Sasakura Y. Hox1 establishes the anterior-posterior character of the pharyngeal endoderm. 8th International Tunicate Meeting, 2015.7.13-17, Aomori, Japan
- ◎ 4. Shirae-Kurabayashi M, Sakuma T, Sasakura Y, Nakamura A, Yamamoto T and Sawada H. Dual Mechanism for Germ Cell Formation in the Solitary Ascidian, *Ciona intestinalis*. 8th International Tunicate Meeting, 2015.7.13-17, Aomori, Japan
- ◎ 5. Treen N, Sakuma T, Yamamoto T, Yoshida K and Sasakura Y. Efficient and easy knockout of *Ciona* genes with TALE nuclease. 8th International Tunicate Meeting, 2015.7.13-17, Aomori, Japan
- ◎ 6. Abe H, Masaki K, Sakuma T, Tsuge M, Hiraga N, Imamura M, Hayes CN, Aikata H, Yamamoto T and Chayama K. Analysis of the effect on HBV life cycle by HBV genome editing using two different CRISPR/Cas9 systems. The 66th Annual Meeting of the American Association for the Study of Liver Diseases (AASLD 2015), 2015.11.13-17, San Francisco, CA, USA
- ◎ 7. Sakuma T, Nakade S and Yamamoto T. Improved PITCh systems for high-throughput MMEJ-dependent gene knock-in in human cells. Conference on Transposition and Genome Engineering 2015 (TGE 2015), 2015.11.17-20, Nara, Japan
- ◎ 8. Aida T, Sakuma T, Yamamoto T and Tanaka K. Genome editing in mice by cloning-free CRISPR/Cas system. Conference on Transposition and Genome Engineering 2015 (TGE 2015), 2015.11.17-20, Nara, Japan
- ◎ 9. Banno K, Kitabatake Y, Omori S, Hirata K, Sakuma T, Yamamoto T, Kokubu C, Takeda J and Ozono K. Systematic Cellular Disease Models Reveal Synergistic Interaction of Trisomy 21 and GATA1 Mutations in Hematopoietic Abnormalities. Conference on Transposition and Genome Engineering 2015 (TGE 2015), 2015.11.17-20, Nara, Japan
- ◎ 10. Matsuzaki Y, Sakuma T, Yamamoto T and Saya H. PTEN Knockout Medaka Using Transcription Activator-Like Effector Nucleases (TALENs) for Human Disease Model. International Meeting on Aquatic Model Organisms for Human Disease and Toxicology Research, 2016.3.18-19, Okazaki, Japan
- ◎ 11. Aida T, Sakuma T, Nakade S, Yamamoto T and Tanaka K. Gene cassette knock-in in mice with cloning-free CRISPR/Cas system. The 13th Transgenic Technology Meeting (TT2016), 2016.3.20-23, Prague, Czech Republic
- 12. Shigeta M, Sakane Y, Iida M, Suzuki M, Kashiwagi K, Kashiwagi A, Fujii S, Yamamoto T and

- Suzuki K. An efficient protocol for genome editing using CRISPR/Cas9 in *Xenopus tropicalis*. Conference on Transposition and Genome Engineering 2015, 2015.11.17-20, Nara, Japan
- 13. Sasado T, Kashiwagi K. Hanada H, Seki S, Suzuki K, Yamamoto T, Kashiwagi A and Naruse K. A simple sperm-cryopreservation method established for medaka (*Oryzias latipes*) works in *Xenopus laevis*, *X. tropicalis*, and several other frogs. International Meeting on Aquatic Model Organisms for Human Disease and Toxicology Research, 2016.3.19, Okazaki, Japan

○国内学会での講演

招待講演

1. 山本 卓. ゲノム編集の基本原則と研究の現状, 第88回日本内分泌学会, 2015年4月23日, 東京
 2. 山本 卓. TALENやCRISPR/Casを用いたゲノム編集研究の現状と動向, 遺伝子・デリバリー研究会第15回シンポジウム, 2015年5月1日, 京都
 3. 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62回日本実験動物学会総会シンポジウム, 2015年5月28日, 京都
 4. 山本 卓. ゲノム編集研究の現状と可能性, 第17回KMU研究推進セミナー(金沢医科大学講演会), 2015年6月12日, 金沢
 5. 山本 卓. ゲノム編集が生命科学に革命を起こす, 読売テクノフォーラム, 2015年6月22日, 東京
 6. 山本 卓. ゲノム編集の基本原則と研究動向, 新化学技術推進協会(JACI)講演会, 2015年9月10日, 東京
 7. 山本 卓. ゲノム編集の基本原則と医学分野での可能性, 日本人類遺伝学会第60回大会, 2015年10月17日, 東京
 8. 山本 卓. Front-line of genome editing technology, 30th JSSX annual meeting in Tokyo, 2015年11月12日, 東京
 9. 山本 卓. ゲノム編集の応用と将来, 平成27年度広島バイオフィォーラム, 2015年11月16日, 広島
 10. 山本 卓. ゲノム編集技術の基本原則と限りない可能性, 日本DNA多型学会第24回学術集会, 2015年11月20日, 岡山
 11. 山本 卓. ゲノム編集研究の最近の動向, 第2回 KBRP ワークショップ, 2016年1月8日, 熊本
 12. 山本 卓. ゲノム編集の基本原則と研究動向, JBAセミナー「ゲノム編集技術の最近の動向と規制・特許について」, 2016年3月14日, 東京
 13. 鈴木賢一. 生命科学研究におけるゲノム編集技術. 山形大学医学部セミナー, 2015年11月30日, 山形
 14. 佐久間哲史. ゲノム編集の最前線と合成生物学への展開. 2015 アジレント ゲノミクスフォーラム, 2015年6月16日, 東京
 15. Sakuma T. Vectors for TALEN- and CRISPR/Cas9-mediated genome editing. The 21st Annual Meeting of Japan Society of Gene Therapy, 2015年7月24日-26日, Osaka, Japan
- ◎16. Sakuma T and Yamamoto T. Genome editing with site-specific nucleases, The 21st Annual Meeting of Japan Society of Gene Therapy, 2015年7月24日-26日, Osaka, Japan
17. 佐久間哲史. ゲノム編集の基礎と実践—TALEN, CRISPRシステムの開発と応用を例に. 第89回日本薬理学会年会, 2016年3月9日-11日, 横浜

依頼講演

1. 山本 卓. ゲノム編集技術の開発とその応用(基盤技術から遺伝子治療・生物育種まで), 平成27年度先端技術研修(特許庁), 2015年6月29日, 東京
2. 山本 卓. ゲノム編集研究の現状と可能性, 2015年生物学若手研究者の集い・夏セミナー, 2015年7月11日, 名古屋

3. 山本 卓. ゲノム編集技術の基本原理と可能性, 自治医科大学大学院特別講義, 2015年8月19日, 栃木
4. 山本 卓. ゲノム編集技術の最新の研究動向について, 武田薬品工業セミナー, 2015年9月30日, 横浜
5. 山本 卓. ゲノム編集の可能性, バイオガレッジセミナー(リバネス), 2015年10月16日, 東京
6. 山本 卓. ゲノム編集とその派生技術の現状と可能性, 国立がんセンターセミナー, 2015年11月26日, 東京
7. 山本 卓. ゲノム編集技術とは何か? 今後の創薬応用の可能性について, 富士フィルム先進研究所セミナー, 2016年1月28日, 小田原
8. 山本 卓. ゲノム編集技術の開発と応用, ロンザジャパン(株)セミナー, 2016年1月26日, 東京
9. 鈴木賢一. ネットアイツメガエルにおけるゲノム編集. 平成27年度NBRPネットアイツメガエル技術講習会, 2016年3月1日, 広島
10. 佐久間哲史. ゲノム編集の基礎と現状, これから. 第536回難研セミナー/お茶の水ニューロサイエンスセミナー, 2015年6月15日, 東京
11. 佐久間哲史. NEPA21を用いたhard-to-transfect細胞における効率的なゲノム編集. 第108回日本繁殖生物学会大会ランチョンセミナー, 2015年9月17日, 宮崎

一般講演

- 1. 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. 中国四国地区生物系三学会合同大会(愛媛大会), 2015年5月16日-17日, 愛媛
- ◎ 2. 津下 到, 内藤素子, 鈴木茂彦, 月田香代子, 佐久間哲史, 山本 卓, 堀田秋津, 山中伸弥, 井上治久. 変異TDP-43患者由来iPS細胞の遺伝子修復. 第56回日本神経学会学術大会, 2015年5月20日-23日, 新潟
- ◎ 3. 中川佳子, 佐久間哲史, 坂本拓弥, 大村谷昌樹, 山本 卓, 中瀬直己. 凍結受精卵を用いたCRISPR/Cas9システムによる遺伝子破壊マウスの作製. 第62回日本実験動物学会総会, 2015年5月28日-30日, 京都
- ◎ 4. 金子武人, 佐久間哲史, 山本 卓, 真下知士. エレクトロポレーション法を用いた新規遺伝子改変ラット作製法の開発. 第62回日本実験動物学会総会, 2015年5月28日-30日, 京都
- 5. 佐能正剛, 森 淳平, 鈴木賢一, 柏木啓子, 花田秀樹, 重田美津紀, 山本 卓, 杉原数美, 北村繁幸, 柏木昭彦, 太田 茂. ネットアイツメガエルの発達過程における肝臓中薬物代謝酵素の変動. 衛生薬学フォーラム2015, 2015年6月22日, 神戸
- ◎ 6. 藤原美和子, 藤村基人, 小畑秀一, 柳橋 遼, 佐久間哲史, 山本 卓, 鈴木信太郎. E-カドヘリンを破壊した上皮性DLD-1細胞における細胞間接着構造の形成. 第67回日本細胞生物学会大会, 2015年6月30日-7月2日, 東京
- ◎ 7. 田中光一, 相田知海, Keiho Chiyo, 宇佐見貴子, 石久保春美, 今橋理沙, 和田悠作, 田中謙二, 佐久間哲史, 山本 卓. マウスを用いたクローニング不要のゲノム編集. 第38回日本神経科学大会, 2015年7月28日-31日, 神戸
- ◎ 8. 鈴木美有紀, 山本 卓, 鈴木賢一. アフリカツメガエルの発生・再生過程における核構造の変化を捉える試み. 中四国再生生物学シンポジウム「次世代型器官再生生物学の発展」, 2015年8月5日, 岡山
- ◎ 9. 坂根祐人, 山本 卓, 鈴木賢一. 両生類研究におけるゲノム編集技術の現状と今後. 中四国再生生物学シンポジウム「次世代型器官再生生物学の発展」, 2015年8月5日, 岡山
- 10. 鈴木賢一. メタモルフォーゼという視点から両生類の組織再構築を考える. 中四国再生生物学シンポジウム「次世代型器官再生生物学の発展」, 2015. 8月5日, 岡山
- 11. 柏木昭彦, 柏木啓子, 花田秀樹, 鈴木賢一, 鈴木 厚, 竹林公子, 倉林 敦, 中島圭介, 田澤一朗, 井川 武, 古野伸明, 山本 卓, 住田正幸. 生命科学研究における近交系ネットアイツメガエルの有用性. 第一回次世代両生類研究会, 2015年8月24日, 岡崎

- 12. 柏木昭彦, 柏木啓子, 花田秀樹, 鈴木賢一, 鈴木 厚, 竹林公子, 倉林 敦, 中島圭介, 田澤一朗, 井川 武, 古野伸明, 山本 卓, 住田正幸. ツメガエル類に関するさまざまな実験例. 第一回次世代両生類研究会, 2015年8月24日, 岡崎
- 13. 笹土隆雄, 花田秀樹, 柏木啓子, 関 信輔, 鈴木賢一, 山本 卓, 柏木昭彦, 成瀬 清. メダカの精子凍結法はネットイツメガエルを初めとする様々なカエルに応用出来る. 第一回次世代両生類研究会, 2015年8月24日, 岡崎
- 14. 鈴木美有紀, 高木知世, 三浦慎一郎, 坂根祐人, 坂本尚昭, 遠藤哲也, 亀井保博, 木村宏, 山本 卓, 上野直人, 鈴木賢一. アフリカツメガエル尾再生におけるヒストン修飾の可視化. 第一回次世代両生類研究会, 2015年8月24日, 岡崎
15. 鈴木賢一. 両生類研究におけるプロテオミクスアプローチ. 第一回次世代両生類研究会, 2015年8月24日, 岡崎
- 16. 重田美津紀, 坂根祐人, 鈴木美有紀, 柏木啓子, 柏木昭彦, 山本 卓, 鈴木賢一. Gene Knockout using CRISPR/Cas9 in *Xenopus tropicalis*. 第一回次世代両生類研究会, 2015年8月24日, 岡崎
- 17. Sakane Y, Kashiwagi K, Isoyama Y, Sakuma T, Kashiwagi A, Mochii M, Yamamoto T, Suzuki K. Genome editing reveals a novel function of keratin in fin formation in *Xenopus*. 第一回次世代両生類研究会, 2015年8月24日, 岡崎
- 18. Shuhei Isami, Sayuri Tatemoto, Atsushi Ikegaya, Hiraku Nishimori, Naoaki Sakamoto, Akinori Awazu. Analysis of the relationship among sequences, structures, motions and the functions of DNA by elastic network models. 日本生物物理学会年会, 2015年9月13日-15日, 金沢
- 19. 坂根祐人, 山本 卓, 鈴木賢一. ツメガエル研究におけるゲノム編集技術の現状と今後. 第9回日本ツメガエル研究集会, 2015年9月15日, 秋田
- 20. 大塚 慧, 白江-倉林麻貴, 山田力志, 樋口 新, 佐久間哲史, 山本 卓, 澤田 均. カタユウレイボヤの受精における酸可溶性タンパク質Ci-v-Themis-likeの機能. 日本動物学会第86回新潟大会, 2015年9月17日-19日, 新潟
- 21. 舘林亮輝, 佐久間哲史, 山本 卓, 大蔵 聡, 松田二子. TALENを用いたシバヤギ体細胞のKISS1遺伝子改変. 第108回日本繁殖生物学会大会, 2015年9月17日-20日, 宮崎
- 22. 鈴木美有紀, 高木知世, 三浦慎一郎, 坂本尚昭, 木村 宏, 山本 卓, 上野直人, 鈴木賢一. アフリカツメガエル尾再生におけるヒストン修飾の可視化. 第86回日本動物学会大会, 2015年9月17日, 新潟
23. Suzuki K and Buchholz DR. Switch On ! : metamorphic programs and switch in *Xenopus*. シンポジウム 動物の変態・成熟の分子基盤. 第86回日本動物学会大会, 2015年9月18日, 新潟
- 24. 光永敬子, 秋元義弘, 安井金也, 山下一郎, 川上速人, 安増茂樹. メダカ脳におけるアリアルスルファターゼB(ArsB)の発現領域とその構造. 第86回日本動物学会大会 2015年9月19日, 新潟
- 25. 坪田拓也, 内野恵郎, 高須陽子, 中出翔太, 坂根祐人, 久米悟士, 坂本尚昭, 小原政信, 大門高明, 山本 卓, 佐久間哲史, 鈴木賢一, 瀬筒秀樹. PITCH(ピッチ)法を利用したカイコにおける簡便かつ効率的な遺伝子ノックイン. 平成27年度蚕糸・昆虫機能利用学術講演会, 2015年9月26日-27日, 北海道
- 26. 佐藤武志, 石井智弘, 鳴海覚志, 佐久間哲史, 山本 卓, 長谷川奉延. Star非依存性ステロイドホルモン産生経路はcAMP制御下にある ; TALENを用いたゲノム編集で樹立したStar KO-Y1細胞株による検討. 第49回日本小児内分泌学会学術集会, 2015年10月8日-10日, 東京
- 27. 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TLS polymerase遺伝子の破壊. 日本放射線影響学会 放射線ワークショップ, 2015年10月16日-17日, 富山
- 28. 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. Platinum-Fungal TALENsを用いた麹菌におけるゲノム編集. 第67回日本生物工学会大会, 2015年10月26日-28日, 鹿児島
- 29. 柏木昭彦, 笹土隆雄, 関 信輔, 柏木啓子, 花田秀樹, 鈴木賢一, 山本 卓, 成瀬 清.

- 両生類における遺伝資源を凍結保存するための統合的な技術開発. Cryopreservation Conference 2015, 2015年10月28日, 岡崎
- ◎30. 関 信輔, 柏木啓子, 花田秀樹, 笹土隆雄, 鈴木賢一, 山本 卓, 成瀬 清, 柏木昭彦. 両生類における生殖幹細胞凍結保存法の開発と代理親への移植法の開発. Cryopreservation Conference 2015, 2015年10月28日, 岡崎
- ◎31. 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. メダカ精子凍結法のネッタイツメガエルを始めとする様々なカエルへの応用. Cryopreservation Conference 2015, 2015年10月28日, 岡崎
- ◎32. 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38回日本分子生物学会年会, 2015年12月1日-4日, 神戸
- ◎33. 中出翔太, 大石 鮎, 佐久間哲史, 山本 卓. MMEJを利用した汎用的な遺伝子ノックイン法 (PITCh法) の培養細胞における改良と応用法の展開. 第38回日本分子生物学会年会, 2015年12月1日-4日, 神戸
- ◎34. 賀来祐介, 太口敦博, 山本 卓, 佐久間哲史, 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38回日本分子生物学会年会, 2015年12月1日-4日, 神戸
- ◎35. 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38回日本分子生物学会年会, 2015年12月1日-4日, 神戸
- ◎36. 刀祢重信, 杉本憲治, 齊藤典子, 佐久間哲史, 山本 卓, 網代廣三, 栗林 太. アポトーシスにおける核凝縮と核内ボディーの解析. 第38回日本分子生物学会年会, 2015年12月1日-4日, 神戸
- ◎37. 佐久間哲史, 中出翔太, 坂根祐人, 鈴木賢一, 山本 卓. Improved PITCh systems: enhancing convenience, efficiency, and applicability of MMEJ-mediated gene knock-in. 第38回日本分子生物学会年会, 2015年12月1日-4日, 神戸
- ◎38. 柏木昭彦, 柏木啓子, 花田秀樹, 鈴木 厚, 竹林公子, 古野伸明, 田澤一朗, 倉林 敦, 中島圭介, 鈴木賢一, 山本 卓. ネッタイツメガエルを用いた最近の研究. 第38回日本分子生物学会年会, 2015年12月1日-3日, 神戸
- ◎39. 谷口善仁, 相澤陽太, 佐久間哲史, 安齋 賢, 西槇俊之, 太田博樹, 小川元之, 落合 博, 山本 卓, 木下政人. 魚類胚と仔魚でのカドミウム毒性に対するメタロチオネインの役割. 第38回日本分子生物学会年会, 2015年12月1日-4日, 神戸
- ◎40. 落合 博, 菅原武志, 山本 卓. Simultaneous live imaging of a specific gene's transcription and dynamics. 第38回日本分子生物学会年会, 2015年12月1-4, 神戸
- ◎41. 西谷あい, 田中美有, 桑村 充, 佐久間哲史, 山本 卓, 吉田裕作, 鈴木登志郎, 庫本高志. TRM/Kyoラットにおける本態性振戦の原因遺伝子の解明. 第128回関西実験動物研究会, 2015年12月4日, 京都
- ◎42. 佐藤賢哉, 汲田和歌子, Rachel Henry, 佐久間哲史, 伊藤亮治, 野津量子, 井上貴史, 岡原則夫, 岡原純子, Edward Weinstein, 山本 卓, 岡野栄之, 佐々木えりか. 高効率なゲノム編集技術を用いた免疫不全モデルマーマーモセットの作出. 第5回日本マーマーモセット研究会大会, 2016年1月27日-28日, 東京
- ◎43. 亀田 健, 勇 修平, 池谷 淳, 西森 拓, 坂本尚昭, 栗津暁紀. 粗視化モデルを用いたDNAの塩基配列の特性と塩基配列に依存した構造・運動・機能・の関係の解析. 第33回染色体ワークショップ第14回核ダイナミクス研究会, 2016年1月12日-14日, 宮城
- ◎44. 勇 修平, 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配列依存的な力学特性と機能の関係の網羅的解析. 第33回染色体ワークショップ第14回核ダイナミクス研究会, 2016年1月12日-14日, 宮城
- ◎45. 松下将也, 落合 博, 山本 卓, 栗津暁紀, 坂本尚昭. バフンウニ初期発生における初期型ヒストン遺伝子動態の解析. 第33回染色体ワークショップ第14回核ダイナミクス研究会, 2016年1月12日-14日, 宮城
- ◎46. 池谷 淳, 亀田 健, 勇 修平, 山本 卓, 栗津暁紀, 坂本尚昭. Arsインスレーターにお

ける作用メカニズムの解析. 第33回染色体ワークショップ第14回核ダイナミクス研究会, 2016年1月12日-14日, 宮城

- ◎47. Shuhei Isami, Naoaki Sakamoto, Hiraku Nishimori and Akinori Awazu. Simple elastic network models for exhaustive analysis of long double-stranded DNA dynamics with sequence geometry dependence. The 7th Taiwan-Japan Joint Workshop for Young Scholar in Applied Mathematics, 2016年2月27日-29日, Taiwan
- 48. 光永-中坪 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)を産生するメダカ第三の脳室脈絡叢の超微細構造. 2016年度日本動物学会中国四国支部・広島県例会, 2016年3月2日, 東広島
- ◎49. 亀田 健, 勇 修平, 西森 拓, 坂本尚昭, 栗津暁紀. 弾性ネットワークモデルを用いたゲノムの動態と機能の解析. 日本物理学会年会, 2016年3月19日-22日, 宮城
- ◎50. 小松眞也, 河邊佳典, 小松将大, 佐久間哲史, 山本 卓, 中村崇裕, 井藤 彰, 上平正道. ゲノム編集技術を用いた遺伝子組換えCHO細胞の作製. 化学工学会第81年会, 2016年3月13日-15日, 大阪
- ◎51. 後藤理恵, 松原孝博, 佐久間哲史, 山本 卓, 島田幸典, 山口寿哉, 岡本裕之, 風藤行紀, 藤原篤志, 玄浩一郎. Platinum TALENによるクロマグロtyrosinase遺伝子の改変. 平成28年度公益社団法人日本水産学会春季大会, 2016年3月26日-30日, 東京
- ◎52. 壺井雄一, 高橋史員, 五十嵐一暁, 萩原 浩, 佐久間哲史, 山本 卓. 人工DNA切断酵素TALENを用いたRhizopus oryzaeにおける遺伝子破壊技術の確立. 日本農芸化学会2016年度大会, 2016年3月27日-30日, 札幌

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)

○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. Takagi H, Ishiga Y, Watanabe S, Konishi T, Egusa M, Akiyoshi N, Mitsuura T, Mori, IC, Hirayama T, Kaminaka H, Shimada H, Sakamoto A. Allantoin, a stress-related purine metabolite, can activate jasmonate signaling in a MYC2-regulated and abscisic acid-dependent manner. *Journal of Experimental Botany* **67**: 2519–2532 (2016).
- ◎2. Sakamoto A, Nishimura T, Miyaki Y, Watanabe S, Takagi H, Izumi S, Shimada H. *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).
- 3. Takemura M, Maoka T, Osawa A, Higashinaka H, Shimada H, Shindo K, Misawa N. (6E) and (6Z)-9'-Aporhodoxanthinone, novel carotenoids produced in zeaxanthin-synthesizing-*Escherichia coli* by redox stress. *Tetrahedron Letters* **56**: 6063–6065 (2015).
- ◎4. Takahashi M, Shiget J, Sakamoto A, Izumi S, Asada K, Morikawa H. Dual selective nitration in Arabidopsis: almost exclusive nitration of PsbO and PsbP, and highly susceptible nitration of four non-PSII proteins, including peroxiredoxin II E. *Electrophoresis* **36**: 2569–2578 (2015).

総説・解説

- ・ 坂本 敦 他128名. 光合成事典 (Web版). <http://photosyn.jp/pwiki/index.php> (2015)

特許

- ・ 植物における高温ストレス耐性向上剤, 高温ストレス耐性を向上させる方法, 白化抑制剤, 及びDREB2A遺伝子発現促進剤. 坂本 敦, 島田裕士, 田中翔馬 他4名. 特願2016-016383.

○講演等

国外学会

一般講演

- ◎1. Takagi H, Ishiga Y, Watanabe S, Konishi T, Egusa M, Akiyoshi N, Mitsuura T, Mori, IC, Hirayama T, Kaminaka H, Shimada H, Sakamoto A. The purine metabolite allantoin can activate the MYC2-modulated JA-signaling pathway in an ABA-dependent manner. *Plant Biology 2015*, July 26-30, 2015, Minneapolis, Minnesota, USA.

国内学会

依頼講演

- 1. 坂本 敦. 代謝の多機能性と植物の生存戦略. 東京工業大学大学院・生命理工学院セミナー, 2015年7月30日, 横浜.

一般講演

- ◎ 1. 堀川大輔, 中原恭俊, 白上典彦, 高木 紘, 高見常明, 坂本 亘, 坂本 敦, 島田裕士. CYO1高発現によるStay green化とA-Ciカーブ上昇の解析. 第6回日本光合成学会年会および公開シンポジウム, 2015年5月22-23日, 岡山.
- 2. 高木 紘. 植物のプリン分解は限られた窒素栄養環境を生き抜く術か? 第8回広島-明治-龍谷合同合宿, 2015年9月7-8日, 安浦.
- ◎ 3. 田中翔真, 渡邊俊介, 島田裕士, 坂本 敦. シロイヌナズナにおけるアラントインの成長促進作用とその原因遺伝子の探索. 第8回広島-明治-龍谷合同合宿, 2015年9月7-8日, 安浦.
- ◎ 4. 木下大地, 渡邊俊介, 島田裕士, 坂本 敦. ストレス耐性を誘導するアラントインにより活性化されるシロイヌナズナ遺伝子の網羅的解析. 第8回広島-明治-龍谷合同合宿, 2015年9月7-8日, 安浦.
- ◎ 5. 堀川大輔, 中原恭俊, 白上典彦, 高木 紘, 高見常明, 坂本 亘, 坂本 敦, 島田裕士. CYO1高発現によるStay green化とA-Ciカーブ上昇の解析. 第8回広島-明治-龍谷合同合宿, 2015年9月7-8日, 安浦.
- 6. 渡邊俊介, 坂本 敦, 瀬尾光範. シロイヌナズナのストレス適応に密接に関わるモリブデン補酵素硫化酵素ABA3の生理的な多機能性の検証. 第50回植物化学調節学会, 2015年10月23-25日, 東京
- ◎ 7. 高木 紘, 渡邊俊介, 島田裕士, 坂本 敦. 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. 鳥取大学乾燥地研究センター平成27年度共同研究発表会, 2015年12月5-6日, 鳥取.
- ◎ 8. 高木 紘, 渡邊俊介, 田中翔馬, 島田裕士, 坂本 敦. 窒素再利用代謝としてのプリン分解の役割検証. 第57回日本植物生理学会年会, 2016年3月18日, 盛岡.
- ◎ 9. 韓 邑平, 渡邊俊介, 木下大地, 高木 紘, 島田裕士, 坂本 敦. 小胞体におけるストレス誘導的なアブシジン酸生成に関する細胞生物学的解析. 第57回日本植物生理学会年会, 2016年3月19-20日, 盛岡.
- ◎ 10. 田中翔真, 渡邊俊介, 高木 紘, 韓 邑平, 島田裕士, 坂本 敦. シロイヌナズナの熱ショック耐性に与えるアラントイン蓄積の影響. 第57回日本植物生理学会年会, 2016年3月19-20日, 盛岡.
- 11. 渡邊 俊介, 坂本 敦, 瀬尾光範. シロイヌナズナモリブデン補酵素硫化酵素ABA3による統合的なストレス適応応答の解明. 第57回日本植物生理学会年会, 2016年3月

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 Shoukamy (特任助教), Amir Salem (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. Tokuyama Y, Furusawa Y, Ide H, Yasui A, and Terato H. Role of isolated and clustered DNA damage and the post-irradiating repair process in the effects of heavy ion beam irradiation. *J. Radiat. Res.*, 56, 446-455 (2015)
2. Yamamoto R, Umetsu M, Yamamoto M, Matsuyama S, Takenaka S, Ide H, and Kubo K. AP endonuclease knockdown enhances methyl methanesulfonate hypersensitivity of DNA polymerase β knockout mouse embryonic fibroblasts. *J. Radiat. Res.*, 56, 462-466 (2015)
- ◎ 3. Xie M, Shoukamy M, Salem A, Oba S, Goda M, Nakano T, and Ide H. Aldehydes with high and low toxicities inactivate cells by damaging distinct cellular targets. *Mutat. Res.*, 786, 41-51 (2016)

・著書

- ◎ 1. Ide H, Nakano T, Shoukamy M, and Salem A. Formation, repair, and biological effects of DNA-protein cross-link damage. In *Advances in DNA Repair* (Chen C. ed.), pp 43-80, InTech, Rijeka, Croatia (2015)

○講演等

・国際学会

招待講演

- ◎ 1. H. Ide, T. Sebata, M. Kuboyama, X. Xu, T. Nakano, A. Salem, M. Shoukamy, R. Hirayama, and A. Uzawa. Induction of DNA-protein cross-links by ionizing radiation and their repair in cells. 14th International Workshop on Radiation Damage to DNA, Melbourne, Australia, 2016.3.20-23

一般講演

- ◎ 1. H. Ide, T. Nakano, T. Sebata, M. Kuboyama, R. Hirayama, A. Uzawa, and Y. Furusawa. Induction of DNA-protein cross-link damage by ionizing radiation and its elimination from the genome. 15th International Congress of Radiation Research, Kyoto, Japan, 2015.5.25-29
- ◎ 2. T. Nakano, M. Xie, M. Shoukamy, A. Salem, M. Goda, and H. Ide. Analysis of lethal DNA damage induced by aldehydes. 15th International Congress of Radiation Research, Kyoto, Japan, 2015.5.25-29
- ◎ 3. M. Fukuyo, T. Nakano, K. Kojima, Y. Zhang, Y. Furuta, K. Ishikawa, M. Watanabe-Matsui, H. Yano, T. Hamakawa, H. Ide, and I. Kobayashi. Restriction enzyme with base excision and abasic-site cleavage activities. 7th NEB Meeting on DNA Restriction and Modification, Gdańsk, Poland, 2015.8.24-29
- ◎ 4. T. Nakano, M. Goda, M. Xie, A. Salem, M. Shoukamy, and H. Ide. Analysis of DNA-protein cross-links induced by aldehydes. 14th International Workshop on Radiation Damage to DNA, Melbourne, Australia, 2016.3.20-23

・国内学会

依頼講演

1. 井出 博. DNA-タンパク質クロスリンクの検出と生物影響. 新学術領域研究「ゲノム普遍的制御」(H22~H26年度) 終了公開シンポジウム「DNA修復研究の過去, 現在, そして未来へ」, 京都, 2015年8月28日-29日

一般講演

- ◎ 1. 瀬畑敬文, 久保山政弥, 中野敏彰, 徐 徐, Amir Salem, Mahmoud Shoulkamy, 平山亮一, 鶴澤玲子, 井出 博. 放射線が誘発するDNA-タンパク質クロスリンク損傷の定量. 第40回中国地区放射線影響研究会, 東広島, 2015年7月17日
- ◎ 2. 久保山政弥, 瀬畑敬文, 謝 明章, 合田美月, Mahmoud Shoulkamy, Amir Salem, 中野敏彰, 井出 博. 種々のDNA傷害因子が誘発するDNA-タンパク質クロスリンク損傷の解析. 第40回中国地区放射線影響研究会, 東広島, 2015年7月17日
- ◎ 3. Masaki Fukuyo, Toshiaki Nakano, Kenji K. Kojima, Yingbiao Zhang, Yoshikazu Furuta, Ken Ishikawa, Miki Watanabe-Matsui, Hirokazu Yano, Takeshi Hamakawa, Hiroshi Ide, and Ichizo Kobayashi. 塩基切り出し型制限酵素という驚き. 日本進化学会第17回大会, 東京, 2015年8月20日-23日
- ◎ 4. 中野敏彰, 瀬畑敬文, 久保山政弥, 徐 徐, Amir Salem, Mahmoud Shoulkamy, 平山亮一, 鶴澤玲子, 井出 博. X線照射したマウス腫瘍におけるDNA-タンパク質クロスリンクの生成・除去動態. 日本放射線影響学会 第1回放射線ワークショップ, 富山, 2015年10月16日-17日
- 5. 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. ウニ胚の生存率と発生に対するX線の影響. 日本放射線影響学会 第1回放射線ワークショップ, 富山, 2015年10月16日-17日
- ◎ 6. 中野敏彰, 謝 明章, 合田美月, Mahmoud Shoulkamy, Amir Salem, 井出 博. アルデヒドの細胞毒性: DNA損傷依存のおよび非依存な機構の解析. 日本環境変異原学会第44回大会, 福岡, 2015年11月27日-28日
- ◎ 7. 瀬畑敬文, 久保山政弥, 中野敏彰, 徐 徐, Amir Salem, Mahmoud Shoulkamy, 平山亮一, 鶴澤玲子, 井出 博. DNA-タンパク質クロスリンク損傷の新規な定量法. 第38回日本分子生物学会年会・第88回日本生化学会大会合同大会(BMB2015), 神戸, 2015年12月1日-4日
- ◎ 8. 久保山政弥, 瀬畑敬文, 謝 明章, 合田美月, Mahmoud Shoulkamy, Amir Salem, 井出 博, 中野敏彰. 種々のDNA傷害因子が誘発するDNA-タンパク質クロスリンク損傷の解析. 第38回日本分子生物学会年会・第88回日本生化学会大会合同大会(BMB2015), 神戸, 2015年12月1日-4日
- 9. 井出 博, Mahmoud Shoulkamy, Amir Salem, 坂本尚昭, 山本 卓, 高橋秀治, 小栗恵美子, 出口博則. ウニの初期発生に及ぼす放射線の影響. 福島大学環境放射能研究所 第2回IER成果報告会, 福島, 2016年3月7日

1-4-3 各種研究員と外国人留学生の受入状況

- ・CREST研究員 早瀬 友美乃
- ・共同研究員 内海 良一
- ・研究員 栗栖 朋子
- ・研究員 武永 充正
- ・研究員 持田 圭次
- ・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
- ・日本学術振興会特別研究員 (DC) 坂根 祐人
- ・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) 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

- ・外国人留学生（博士課程後期）徐 徐
- ・外国人留学生（博士課程前期）JIANG XIANGJI

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・基盤研究（S）「In vivo, in situ突然変異検出系を用いた環境および放射線リスク評価」分担
- 山 本 卓：科学研究費補助金・基盤研究（A）「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（A）「遺伝学的アプローチによる小脳機能障害の解明」分担
- 山 本 卓：科学研究費補助金・基盤研究（B）「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：日本医療研究開発機構（AMED）・「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：日本医療研究開発機構（AMED）・「GATA2欠損症由来iPS細胞を用いた新規分化因子の同定」分担
- 山 本 卓：厚生労働省科学研究費・「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
- 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）「細胞外基質アリア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・基盤研究（C）「ゲノム編集技術を用いた両生類の高度モデル動物化のために必要なストラテジーの確立」代表
- 鈴木 賢 一：内藤記念科学振興財団「ネッタイツメガエルとゲノム編集技術を駆使した疾患・病態モデル動物の作製」
- 鈴木 賢 一：成茂動物科学振興基金「両生類における遺伝子ノックイン技術の開発」
- 佐久間 哲 史：科学研究費補助金・基盤研究（C）「マトリックスタンパク質オステオポンチンの重合-線維化形成における意義解明-」分担
- 佐久間 哲 史：上原記念生命科学財団・研究奨励金「癌抑制のためのエピゲノム編集プラットフォームの開発」代表
- 佐久間 哲 史：日本医療研究開発機構（AMED）・肝炎等克服実用化研究事業「『自己幹細胞からの革新的肝再生療法の開発と応用』に関する研究」分担
- 中 出 翔 太：日本科学協会・笹川科学研究助成「ゲノム編集法によるMMEJを用いた汎用的

- かつ高効率な遺伝子ノックイン法の確立」代表
- 中 出 翔 太：広島大学教育研究支援財団・平成27年度研究助成金「MMEJ修復を利用した長鎖DNAのワンステップノックイン法の開発」代表
- 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)「質量分析法とキャビ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)
- 泉 俊 輔：公益財団法人中国電力技術研究財団「想定外を想定するMALDI質量分析を用いた低線量被ばく尿中バイオマーカー探索研究」
- 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」
- 西 森 拓：「群れ」における動態形成の数理科学」数学協働プログラム(2015E03)
- 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」
- 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：日本学術振興会・二国間国際交流事業共同研究(対ポーランド)「自己駆動素子による自律制御型情報ネットワークシステムの構築」
- 中 田 聡：物質・デバイス領域共同研究拠点「時空間発展する自己駆動系の開発」(2015016-01)
- 中 田 聡：物質・デバイス領域共同研究拠点「時空間発展する自己駆動系の開発」(2015016-05)
- 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：「数理科学者と実験科学者との融合研究による「時空間発展現象」の解明」数学協働プログラム(2015E04)
- 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」
- 島田 裕 士：自然科学研究機構基礎生物学研究所共同利用研究費「シロイヌナズナCYO1遺伝子高発現によるStay-green化の解析」
- 島田 裕 士：JST ALCA（共同研究者）「気孔開度制御による植物の光合成活性と生産量の促進」
- 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」
- 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」
- 小林 亮：CREST「環境を友とする制御法の創成」(代表)
- 飯間 信：2014～2016 年度 科学研究補助金(基盤研究(C)); 研究代表者「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：2015 年度 京都大学数理解析研究所; RIMS 共同研究(研究代表者)「生物流体力学における運動の諸相」(代表)
- 飯間 信：物質・デバイス領域共同研究拠点(共同研究者)「環境に依存した微生物運動の計測及びモデル化」(代表)
- 飯間 信：2013～2015 年度 科学研究補助金(基盤研究(B)); 研究分担者(研究代表者: 泉田啓(京都大学大学院工 学研究科))「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「生物内輸送ネットワークの自発的形成の数理」(H27-H30, 若手B, 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, 基盤共同研究「粘菌輸送ネットワークの数理モデリング」
- 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」
- 吉井 美 優：「生物を模倣した自律性の高い人工モーターの開発(27-206)」(財)日本科学協会・平成26年度笹川科学研究助成

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：NBTを用いた水産物の開発・実用化に関する検討委員会委員
- 山本 卓：Conference on Transposition and Genome Engineering(TGE) 2015, オーガナイザー
- 山本 卓：第38回日本分子生物学会シンポジウム (BMB2015) ”ゲノム編集で細胞・生物をカスタマイズする”, オーガナイザー
- 山本 卓：第38回日本分子生物学会年会 (BMB2015) プログラム委員
- 山本 卓：熊本大学客員教授
- 山本 卓：鳥取大学染色体工学センター客員教授
- 山本 卓・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「サイエンスリサーチ (サイエンスツアーⅡ)」指導
- 坂本 尚 昭：佐賀教育センター「高校生物 I 講座 (遺伝子と遺伝情報発現についての指導と工夫)」指導
- 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
- 中坪(光永)敬子：公益社団法人日本動物学会第 86 回大会関連集会「第 15 回男女共同参画懇談会多様なワークライフバランスの実現から研究時間の獲得へ」の開催
- 鈴木 賢 一：第一回次世代両生類研究会会合 (2015 年8月 24, 25 日) オーガナイザー
- 鈴木 賢 一：ナチュラルバイオリソースプロジェクト・ネットアイツメガエル運営委員会委員
- 佐久間 哲 史：第 89 回日本薬理学会年会シンポジウムオーガナイザー
- 佐久間 哲 史：文部科学省 科学技術政策研究所 科学技術動向研究センター 科学技術専門家ネットワーク 専門調査員 (2015 年 4 月～)
- 佐久間 哲 史：Nature Publishing Group・Scientific Reports 誌 Editorial Board Member (2015 年 6 月～)
- 佐久間 哲 史：文部科学省 研究振興局 ライフサイエンス課 生命倫理・安全対策室 学術調査官 (2015 年 9 月～)
- 坂元 国 望：Hiroshima Mathematical Journal 編集委員長 (2015年 4 月～2016年 3 月)
- 坂元 国 望：日本応用数学会 代表会員 (2015年 4 月～2016年 3 月)
- 楯 真 一：日本生物物理学会 評議員
- 楯 真 一：日本生物物理学会 専門委員
- 楯 真 一：日本生物物理学会 中国四国支部長
- 楯 真 一：日本核磁気共鳴学会 理事
- 楯 真 一：日本生物高分子学会 副会長
- 楯 真 一：第15回日本蛋白質科学会年会・ワークショップ オーガナイザー
- 楯 真 一：クロマチン動態数理研究拠点・国際会議 I S 4 実行委員長
- 楯 真 一：生命動態・CREST/PRESTO・Qbic合同シンポジウム「生命動態の分子メカニズムと数理」実行委員長
- 楯 真 一：理学研究科・国際会議 Hiroshima Symposium on Future Science 2016 実施委員長
- 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：Journal of Biological Macromolecules 編集委員
- 大前 英 司：高圧力の科学と技術 編集委員

大前英司：日本高圧力学会 第56回高圧討論会 実行委員

大前英司：日本高圧力学会 第56回高圧討論会「高圧力生命科学シンポジウム」オーガナイザー

大前英司：2015年度 酵素取扱者講習会 世話人

中田 聡：日本化学会中国四国支部 事務局長

中田 聡：日本化学会学術賞選考委員 物理化学系選考委員

中田 聡：日本化学会進歩賞選考委員 物理化学系選考委員

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：非線形反応と協同現象研究会 幹事

藤原好恒：International Conference on Magneto-Science 2015, Member of Organizing Committee, Matsumoto, Japan, Oct. 2015.

藤原好恒：第10回日本磁気科学会年会 実行委員長

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：広島大学大学院理学研究科附属両生類研究施設 客員研究員

藤原昌夫：International Conference on Magneto-Science 2015, Member of Organizing Committee, Matsumoto, Japan, Oct. 2015.

藤原好恒：第10回日本磁気科学会年会 実行委員

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：広島大学大学院理学研究科附属両生類研究施設 客員研究員

泉 俊輔：天然物有機化学討論会 幹事

泉 俊輔：テルペノイド・ステロイドおよび精油討論会 幹事

泉 俊輔：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，高松市立高松第一高等学校）

泉 俊輔：広島大学放射線同位元素教育研究主任 委員

七種和美：日本質量分析学会 関東談話会 世話人

坂本 敦：日本植物生理学会 代議員

坂本 敦：日本農芸化学会中四国支部 参与

坂本 敦：The Scientific World Journal 編集委員

坂本 敦・島田裕士：高校生の研究室訪問受け入れ（広島県立呉宮原高等学校，2015年6月26日）

高木 紘 他10名：Best Team Presentation Award, 8th HOPE Meeting with Nobel Laureates, March 2016.

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

井出 博：広島県科学オリンピック開催事業 第4回広島県科学セミナー 指導・助言者・審査員

井出 博・中野敏彰：広島大学原爆放射線医科学研究所第40回中国地区放射線影響研究会 世話人

井出 博・中野敏彰：JST 広島大学グローバルサイエンスキャンパス 生物分野ステップステージ 講師

- 中野 敏 彰：放射線医学総合研究所共同利用研究員
- 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
- 栗津 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所員
- 小林 亮：Panasonic 研究コンサルタント
- 飯間 信：エアロ・アクアバイオメカニクス学会幹事会メンバー（2015年9月）
- 李 聖 林：Childcare committee for encouraging women researchers (Japanese Society of
Mathematical Biology), 日本数理生物学会「育児支援」委員
- 李 聖 林：2015 Committee of JSMB Award for Young Researcher (Japanese Society of
Mathematical Biology), 日本数理生物学会「若手奨励賞」選考委員
- 李 聖 林：女子高生のための体験科学授業（広島大学大学院理学研究科）の講師，2015年
3月19日
- 大西 勇：日本生態学会 キャリアパス専門委員会（男女共同参画委員会 委員を兼任）
委員（2016年4月より）

○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, 金沢大学理工学域）, 傳田光洋（(株)資生堂）, 中田 聡
- ・ (株)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（(株)島津製作所, 長岡香料(株)）

分子遺伝学研究グループ

- ・ 山本 卓, (株)アステラス製薬：細胞拡張技術の開発
- ・ 山本 卓, (株)興人ライフサイエンス：酵母でのゲノム編集技術開発
- ・ 山本 卓, (株)日本製粉：ゲノム編集技術開発

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」

- ・ 共同研究 株式会社カネカ

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：「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：広島大学自立型研究拠点「ゲノム編集研究拠点」活動
- ・ 山本 卓・鈴木賢一：ケンブリッジ大学ガードン研究所のジョン・ガードン博士（ノーベル賞受賞者）を広島大学講演会へ招聘（2016. 3. 7）
- ・ 鈴木賢一・佐久間哲史：平成27年度広島大学長表彰（2015. 11. 13）
- ・ 山本 卓：日本経済新聞，「遺伝子切り貼り効率良く」（2015. 5. 17）
- ・ 山本 卓：中国新聞セレクト，「ゲノム編集ってなに？⑤ゲノム編集技術の課題」（2016. 1. 31）
- ・ 山本 卓：中国新聞セレクト，「ゲノム編集ってなに？④品種改良での利用」（2015. 12. 27）
- ・ 山本 卓：中国新聞セレクト，「ゲノム編集ってなに？③医学分野での利用」（2015. 11. 29）
- ・ 山本 卓：中国新聞セレクト，「ゲノム編集ってなに？②遺伝子組み換えとの違い」（2015. 10. 25）
- ・ 山本 卓：中国新聞セレクト，「ゲノム編集ってなに？①仕組み」（2015. 9. 27）
- ・ 山本 卓：広島バイオフィオーラムの講演についてNHK広島地方ニュースで紹介（2015. 11. 17）
- ・ 山本 卓・落合 博：日経バイオテクONLINE「広島大が標的遺伝子の細胞内位置と活性を同時に可視化するROLEX技術，CRISPR/dCas9を活用」（2015. 6. 20）
- ・ 山本 卓・佐久間哲史：日経バイオテクONLINE「京都大学，シムケ免疫不全・骨形成不全症の原因遺伝子SMARCA1は，DNA二重鎖切断損傷からゲノムを守る」（2015. 6. 24）
- ・ 山本 卓：日本経済産業新聞，ゲノム編集研究拠点の活動が紹介（2015. 10. 17）
- ・ 山本 卓・佐久間哲史：読売新聞，「ゲノム操作 ブタ筋肉質」（2015. 11. 13）
- ・ 山本 卓・鈴木賢一：近畿大学の宮本圭講師，ケンブリッジ大学ガードン研究所のジョン・ガードン博士（ノーベル賞受賞者）とのゲノム編集技術と発生工学を組み合わせた効率的遺伝子改変動物の作出法に関する成果をプレスリリース
- ・ 山本 卓・鈴木賢一：読売新聞「ゲノム編集で白いカエル」（2015. 11. 19）
- ・ 山本 卓・鈴木賢一：ゲノム編集技術と発生工学を組み合わせた効率の良い遺伝子改変動物の作出方法に関するプレスリリース（2015. 11. 19）
- ・ 山本 卓・佐久間哲史：日経バイオテクONLINE「広島大，ゲノム編集の高効率ノックイン法PITChのプロトコルを論文発表」（2015. 12. 22）
- ・ 山本 卓・佐久間哲史：日経バイオテクONLINE「京都大学，思春期特発性側弯症（AIS）の原因遺伝子LBX1が側弯を引き起こす仕組みを解明－AIS治療法の確立へ期待－」（2016. 2. 2）

- ・ 山本 卓・鈴木賢一：日経バイオテクONLINE「広島大など、生体内のヒストンアセチル化の動態を個体レベルで解析」（2016. 3. 3）
- ・ 山本 卓・佐久間哲史：日経バイオテクONLINE「花王生科研と広島大、乳酸高生産の糸状菌をゲノム編集」（2016. 3. 31）
- ・ 中坪(光永)敬子：第三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」公益社団法人 日本動物学会 第6, 7期男女共同参画委員会 (2015. 9. 7)
- ・ 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 (広島大学付属高等学校, 岡山県立玉島高等学校, 広島県立国泰寺高等学校, 安田女子大学付属高等学校, 広島県立祇園北高等学校)
- ・ 泉 俊輔：明治大学非常勤講師「科学リテラシー概論」
- ・ 泉 俊輔：「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
- ・ 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：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
- ・ 西森 拓・泉 俊輔・中田 聡：Newton 6月号(2015年), Sekisui 自然に学ぶものづくり, 「生物の群れ行動に学ぶ自律協調システムの探求」.
- ・ 中田 聡：Pacifichem2015 (Session #165: Self-organization in Chemistry), 2015年12月17-18日, Session 80名参加, ハワイ (米国), 主主催者.
- ・ 中田 聡：An interdisciplinary workshop between nonlinear science and the study of time, 2016年3月25-26日, 50名参加, 山口, 主催者.
- ・ 中田 聡：Symposium on spatio-temporal pattern formation under nonequilibrium condition, JSPS, 2016年2月26日, 30名参加, 広島大学, 主催者.
- ・ 中田 聡：非線形反応と協同現象研究会・西日本若手の会 (日本化学会中国四国支部共催), 2015年6月20日, 30名参加, 広島大学, 主催者.
- ・ 中田 聡：統計数理研究所 数学共同プログラムワークショップ (2015E04), 2015年9月2-4日, 20名, 広島大学, 主催者.

○特許出願

- ・ 落合 博・山本 卓, 特願2015-080648：細胞の作製方法および該作製方法で作製された細胞
- ・ 山本 卓・佐久間哲史他, 特願2016-009207：植物細胞へのタンパク質の導入法
- ・ 泉 俊輔：Mass spectrometry method using a dihydroxybenzoate as a matrix additive for improving

ionization efficiency By Fukuyama, Yuko; Izumi, Shunsuke From U.S. Pat. Appl. Publ. (2015),
US 20150276756 A1 20151001

- 坂本 敦, 島田裕士, 田中翔馬 他 4 名, 植物における高温ストレス耐性向上剤, 高温ストレス耐性を向上させる方法, 白化抑制剤, 及びDREB2A遺伝子発現促進剤. 特願2016-016383.