

VI 数理分子生命理学専攻

1 数理分子生命理学専攻

1-1 専攻の理念と目標

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

1-2 専攻の組織と運営

【1】数理分子生命理学専攻の組織

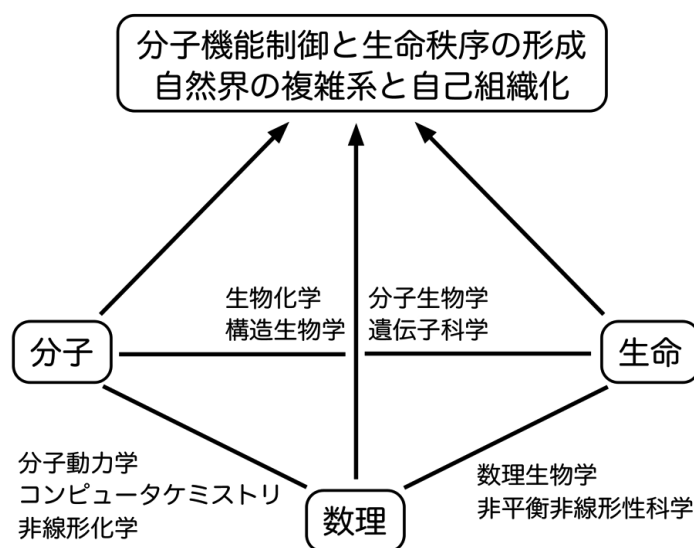
数理分子生命理学専攻の概要

数理分子生命理学専攻は、生命現象に焦点を当て、生命科学・分子化学・数理科学の融合による新しい学問領域の創成と教育を目的として平成11年4月に全国に先駆けて設置された。本専攻は生物系、化学系の実験グループと数理系の理論グループから構成され、生命現象に対し分子、細胞、個体のそれぞれのレベルでの多角的な実験的研究と、計算機シミュレーションや理論的研究によって、生命現象とその関連分野を多面的かつ統合的に解明していくことを目標にしている。

本専攻は生物系と化学系の研究グループが属する「生命理学講座」と数理系研究グループが属する「数理計算理学講座」の二つの基幹大講座からなる。学生定員は博士課程前期23名、後期課程11名である。本専攻は幅広い分野からの学生募集をするので、入学する学生は、数学、物理学、化学、生物学、薬学、農芸化学など様々な分野で学部教育を受けた者であり、生命現象の解明に対してもそれぞれ異なる視点や研究方法を持っている。そこで、博士課程前期では、学生が生命科学の諸問題や学際研究の重要性を認識するために、生命科学と数理科学に共通する入門講義、ついで、分子生物学、化学、数理科学の基礎を体系的に編成した専門基礎講義、さらに各研究グループによる先端的な専門講義を段階的に行う。また、学生に入学当初から各研究グループの第一線の研究活動に加わってもらうことによって新しい研究領域への理解と興味を促す。これによって、高い専門知識のみならず、多分野の知識の組み合わせや視点をかえて発展させる能力の育成を図る。博士課程後期では、多面的な視点から創造的な研究活動が行えるように配慮し、独立した研究者としてこの新しい分野の発展を担うことのできる人材や、高度な社会的ニーズに応えることのできる創造力のある人材の育成を目指す。

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

数理分子生命理学専攻概念図



数理分子生命理学専攻の組織

【生命理学講座】

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

【数理計算理学講座】

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

【2】数理分子生命理学専攻の運営

数理分子生命理学専攻の運営は、数理分子生命理学専攻長を中心に行われている。

平成28年度数理分子生命理学専攻長 坂本 敦

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28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28年度 |
|----------|--------------------|
| 三系代表者会議 | 西森, 中田, 坂本(敦) |
| 就職担当 | 坂元(9月迄) / 泉(10月以降) |
| H P 委員 | ○栗津, 伊藤, 藤原(昌), 高橋 |
| パンフレット委員 | ○坂本(尚), 李, 中野 |
| 教務 | ○藤原(好), 島田, 大西 |
| 庶務・会計 | 高橋 |
| チューター | 坂本(敦), 李 |

○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28年度 |
|----------------|--------|
| 研究科代議委員会 | 坂本(敦) |
| 人事交流委員会 | 坂本(敦) |
| 安全衛生委員会(衛生管理者) | 藤原(昌) |
| 評価委員会 | 西森, 片柳 |
| 広報委員会 | 島田 |
| 地区防災対策委員会 | 坂本(敦) |
| 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 | 小林 |
| 将来構想検討WG | 選出せず |

1-2-1 教職員

数理分子生命理学専攻は、数理計算理学講座と生命理学講座の二大講座で構成されており、各講座内でいくつかの研究グループが形成されている。平成28年度の構成員は以下の通りである。

<数理計算理学講座>

非線形数理学研究グループ : 坂元 国望(教授), 大西 勇(准教授)

現象数理学研究グループ : 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）
Flehsig 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）、
岡崎 久美子（特任助教）

遺伝子化学研究グループ：井出 博（教授）、中野 敏彰（助教）、Amir Salem（特任助教）
Mahmoud Shoukamy（特任助教）

<数理分子生命理学講座専攻事務>

柳田 喜久子（契約一般職員）、濱中 かおり（契約一般職員）、豊田 紀子（契約一般職員）

<平成28年度の非常勤講師>

寺東 宏明（佐賀大学総合分析実験センター・准教授）「遺伝子化学 II」

末松 信彦（明治大学大学院先端数理科学研究科・専任講師）「非線形科学概論」

池上 高志（東京大学大学院総合文化研究科・教授）「複雑系の科学」

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II」

寺前 順之介（大阪大学情報科学研究科・准教授）「神経システムの数理」

1-2-2 教員の異動

平成28年度

平成28年4月1日 Amir Salem（遺伝子化学 特任助教）異動

平成28年9月1日 岡崎 久美子（分子形質発現学 特任助教）着任

平成28年9月30日 Mahmoud Shoukamy（遺伝子化学 特任助教）任期満了により退職

平成29年3月31日 Amir Salem（遺伝子化学 特任助教）任期満了により退職

平成29年3月31日 Flehsig Holger（分子生物物理学 助教）任期満了により退職

平成29年3月31日 伊藤 賢太郎（複雑系数理学 助教）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持った学生を自然科学の幅広い分野から受け入れる。

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

【2】アドミッション・ポリシー

数理分子生命理学専攻では、生命現象を支配する基本法則を高度な科学的論理性のもとで系統的かつ実験的な解析を用いて探求することのできる人材や、実験的解析の成果を含む従前の知見をもとに現象の数理的構造や基本法則を見出すような高度な数理科学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28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28年度生 | 60 (9) [0 (0)] <0 (0)> | 17 (4) [1 (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28年度のチューター

| | 博士課程前期 | 博士課程後期 |
|---------|----------|----------|
| 平成28年度生 | 坂本(敦), 李 | 坂本(敦), 李 |

・平成28年度数理分子生命理学専攻授業科目履修表

| 授 業 科 目 | | 博士課程前期 | | | | | | | | 担 当 教 員 |
|----------------------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------------|---|
| | | 1 年次 | | | | 2 年次 | | | | |
| | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | |
| | | 単 位 | 時 間 | 単 位 | 時 間 | 単 位 | 時 間 | 単 位 | 時 間 | |
| 必 修 | 数理計算理学概論 | 2 | 2 | | | | | | | 栗津, 富樫 |
| | 生命理学概論 | 2 | 2 | | | | | | | 中田, 井出, 片柳, 藤原(好), 山本, Flechsig, 坂本(敦), 泉, 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 | | | | | 水町 |
| | 複雑系数理学 | 2 | 2 | | | | | | | 小林 |
| | 数理生物学 | 2 | 2 | | | | | | | 坂元 |
| | 応用数理 I | 2 | 2 | | | | | | | 入江 |
| | 応用数理 II | | | 2 | 2 | | | | | 飯間 |
| | 分子遺伝学 | | | 2 | 2 | | | | | 坂本(尚), 山本 |
| | ゲノミクス | | | 2 | 2 | | | | | 開講しない |
| | 分子形質発現学 I | | | 2 | 2 | | | | | 開講しない |
| | 分子形質発現学 II | | | 2 | 2 | | | | | 島田, 坂本(敦) |
| | 遺伝子化学 I | | | 2 | 2 | | | | | 開講しない |
| | 遺伝子化学 II | | | 2 | 2 | | | | | 寺東(佐賀大学): 後期集中 |
| | 分子生物物理学 | 2 | 2 | | | | | | | 楯, Flechsig, 栃尾 |
| | プロテオミクス | 2 | 2 | | | | | | | 片柳 |
| | プロテオミクス実験法・同実習 | 2 | 2 | | | | | | | 泉, 片柳: 夏期集中 |
| | 生物化学 I | | | 2 | 2 | | | | | 開講しない |
| | 生物化学 II | 2 | 2 | | | | | | | 泉 |
| | 自己組織化学 I | | | 2 | 2 | | | | | 開講しない |
| | 自己組織化学 II | 2 | 2 | | | | | | | 藤原(好) |
| 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 | |
| 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, 栃尾 | |
| 生物化学セミナー | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 泉, 芦田, 七種 | |
| グローバル数理分子生命 理学演習 | ←1→ | | | | | | | | 専攻長 | |

・平成28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, 数理モデル, 細胞の分子機構, 細胞の理論生物学 |
| 生命理学概論 | 生命現象, 現象論, 分子論 |
| 数理分子生命理学セミナー | 数理生命科学, 最新の研究成果, 質疑, 討論 |
| 数理分子生命理学特別研究 | 問題策定, 討論, 研究, 発表 |
| 現象数理学 | 現象のモデル化, 非線形非平衡系, 統計力学, 力学系 |
| 非線形数理学 | 数理生命科学, 非線形非平衡系の数理科学, 反応拡散系, 応用力学系, 数理モデル, 数理生物物理, 数理生物 |
| 計算数理特論 | 数値解法, 数理モデル |
| 複雑系数理学 | 非線形動力学, 力学系, モデリング |
| 数理生物学 | 数理生物学, 数理モデリング, 数理モデル解析 |
| 応用数理Ⅱ | 流体力学 |
| 分子遺伝学 | 遺伝子, ゲノム, 転写, 翻訳 |
| 分子形質発現学Ⅰ | 形質発現, 遺伝子機能, 環境応答, 遺伝子組換え |
| 遺伝子化学Ⅰ | 遺伝子化学, DNA修復, DNA複製 |
| プロテオミクス | 構造プロテオミクス, 蛋白質X線結晶学, 回折法, 分光法 |
| プロテオミクス実験法・同実習 | プロテオミクス, タンパク質, 質量分析法, X線構造解析 |
| 生物化学Ⅰ | 酵素化学, 生体触媒化学, 生体機能化学 |
| 自己組織化学Ⅰ | 自己組織化学, 非線形科学, 振動現象, 膜界面の非線形性 |
| 科学英語 | 英語論文の書き方 |
| 知的財産権概論 | 知的財産, 産業財産権, 特許, 実用新案, 意匠, 商標, 著作権 |
| 技術経営概論 | 技術経営, 技術戦略, 特許戦略, 技術移転, 産学連携, ベンチャービジネス, 財務, 会計, 倫理 |
| 現象数理学セミナー | 数理生命科学, 最新の研究成果, 質疑, 討論 |
| 非線形数理学セミナー | 非線形解析, 力学系, 数理生命科学, 非線形非平衡系の科学 |
| 複雑系数理学セミナー | 非平衡系, 複雑系, 生命系 |
| 応用数理セミナー | 微分方程式, 複雑系 |
| 分子遺伝学セミナー | 発生, 進化, 遺伝子の発現調節 |
| 分子形質発現学セミナー | 植物サイエンス, 形質発現, 遺伝子機能, 環境応答, 遺伝子組換え |
| 遺伝子化学セミナー | 遺伝子化学, DNA修復, 突然変異 |
| 分子生物物理学セミナー | 生体高分子構造, 機能, 動的構造特性 |
| 生物化学セミナー | 生体機能化学, 酵素化学, 植物細胞化学, 生体触媒, 生体防御 |
| 自己組織化学セミナー | 物理化学, 自己組織化学, 非平衡系 |
| 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28年度

| 研究グループ名 | M 1 | M 2 | D 1 | D 2 | D 3 | D + |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 数理計算理学講座 | 11 | 8 | 0 | 2 | 0 | 1 |
| 非線形数理学 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 現象数理学 | 7 | 5 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 複雑系数理学 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 生命理学講座 | 19 | 22 | 4 | 4 | 2 | 4 |
| 分子生物物理学 | 5 | 4 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 自己組織化学 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 生物化学 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 分子遺伝学 | 5 | 5 | 2 | 2 | 0 | 1 |
| 分子形質発現学 | 1 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 遺伝子化学 | 4 | 5 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 計 | 30 | 30 | 4 | 6 | 2 | 5 |

・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 |
| 28年度 | 34 | 4 | 4 | 0 | 4 | 9 | 1 | 22 | 5 | 7 |

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 123件

博士課程後期の学生が共同研究者の発表件数 37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 27件

博士課程後期の学生が共同研究者の発表件数 18件

1-3-5 修士論文発表実績

・平成28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28年度

| | | |
|---------------|---|-------|
| 1. Liu DAMING | Targeted mutagenesis in sea urchin embryos using CRISPR-Cas9 system | 山本 卓 |
| 2. 青木 大将 | 天然変性領域における多重リン酸化を介したクロマチン構造変換因子FACTのヌクレオソーム結合における「超高感度応答性」機構の解明 | 楯 真一 |
| 3. 池谷 淳 | DNAの物理的特性に着目したArsインスレーターの作用メカニズムの解析 | 坂本 尚昭 |
| 4. 遠藤 颯 | パーキンソン病関連蛋白質シンフィリン-1構造フラグメントの結晶化に向けた精製法の確立 | 片柳 克夫 |
| 5. 大川 直輝 | 四脚走行の数理モデル | 小林 亮 |
| 6. 岡部 将己 | バフンウニにおけるTALENを用いたノックインの試み | 坂本 尚昭 |
| 7. 岡本 早貴 | 液体培地の麹菌生長とその糖化力に対する赤色光照射の効果 | 藤原 好恒 |
| 8. 小川 拓馬 | ミドリムシ個体の遊泳特性～自由遊泳時の流れ場・運動の統計則・そして非一様環境への適合過程～ | 飯間 信 |
| 9. 川寄 亮祐 | 天然変性領域を介した動的なドメイン協働による基質認識機構の解明 | 楯 真一 |
| 10. 木下 大地 | シロイヌナズナのアラントインの標的遺伝子 -デキサメタゾン誘導系を用いた解析- | 坂本 敦 |
| 11. 久保山政弥 | DNA-タンパク質クロスリンク損傷の新規な定量法 | 井出 博 |
| 12. 合田 美月 | ファンconi貧血原因遺伝子を欠損したマウス細胞のアルデヒド感受性 | 井出 博 |
| 13. 兒玉 祐樹 | Polyalkoxybenzene Aによるウニ胚絨毛除去機構における標的タンパク質の同定 | 泉 俊輔 |
| 14. 近藤 克哉 | 水平加振された粉体のパターン形成と粒子間実効的相互作用の数値計算解析 | 西森 拓 |

| | | |
|-----------|--|-------|
| 15. 白井 友理 | メタボローム解析によるマクロファージ制御物質の探索 | 楯 真一 |
| 16. 新屋 大貴 | アセチル化によるヌクレオソームコア粒子の構造安定性の変化 | 泉 俊輔 |
| 17. 関 陽太 | 両親媒性物質に対するリン脂質分子膜の特異的応答の物理化学的評価 | 中田 聡 |
| 18. 瀬畑 敬文 | 抗がん剤および酸化剤が誘発するDNA-タンパク質クロスリンクの解析 | 井出 博 |
| 19. 高宮 一徳 | 重力下での多細胞生物の形態維持機構の数理モデル | 栗津 暁紀 |
| 20. 田中 翔真 | アラントインによるシロイヌナズナの高温応答遺伝子の活性化と熱ショック耐性の解析 | 坂本 敦 |
| 21. 谷角 怜 | DNA柔軟性・遺伝子発現相関とその生物種依存性 | 栗津 暁紀 |
| 22. 林 康平 | DNA損傷に由来するトポイソメラーゼ反応中間体トラッピング | 井出 博 |
| 23. 原 由洋 | エピゲノム編集による癌抑制遺伝子CDH1の発現回復の試み | 山本 卓 |
| 24. 堀川 大輔 | Protein disulfide isomerase遺伝子CYO1の組換え植物における光合成能とStay green表現型の解析 | 島田 裕士 |
| 25. 松下 将也 | 3D-FISH法によるバフンウニ初期型ヒストン遺伝子座の核内配置の解析 | 坂本 尚昭 |
| 26. 山名 築 | T7 RNAポリメラーゼの損傷DNA上における転写動態の理論的考察 | 栗津 暁紀 |
| 27. 山本 博也 | 駆動力源の導入と除去で生じるマランゴニ流の発生と反転 | 中田 聡 |
| 28. 中前 和恭 | Development of automated design tool for gene knock-in and its experimental demonstration in human cells | 山本 卓 |

1-3-6 博士学位

授与年月日を〔 〕内に記す。

・平成28年度博士学位授与

工藤 健一〔平成28年4月25日〕(乙)

Contribution of oxidative DNA damages to bactericidal effects caused by pulsed discharge with water-cavitation

(水中パルス放電の殺菌効果におけるDNA酸化損傷の寄与)

主査：井出 博 教授

副査：山本 卓 教授, 坂本 敦 教授, 寺東 宏明 准教授 (佐賀大学)

謝 明章〔平成28年4月25日〕(甲)

Genetic and biochemical studies on the cytotoxicity of aldehydes

(アルデヒドの細胞毒性に関する遺伝学的ならびに生化学的研究)

主査：井出 博 教授

副査：山本 卓 教授, 坂本 敦 教授

竹本 あゆみ〔平成28年4月25日〕(甲)

Study on mechanism for the determination of left-right asymmetry mediated by cilia in sea urchin embryo

(ウニ胚における繊毛を介した左右非相称性決定機構の研究)

主査：坂本 尚昭 准教授

副査：山本 卓 教授, 井出 博 教授, 坂本 敦 教授, 栗津 暁紀 准教授

松田 唯〔平成28年7月25日〕(甲)

Characteristic motion of self-propelled objects induced by nonlinearity under nonequilibrium conditions

(非平衡条件下で非線形性の導入により生じる自己駆動体の特徴的な運動)

主査：中田 聡 教授

副査：泉 俊輔 教授, 楯 真一 教授, 西森 拓 教授, 北畑 裕之 准教授 (千葉大学)

宮下 由里奈〔平成29年3月23日〕(甲)

Halophilic mechanisms of the structure, stability and function of a halophilic dihydrofolate reductase from *Haloarcula japonica* strain TR-1

(*Haloarcula japonica* TR-1株由来ジヒドロ葉酸還元酵素の構造, 安定性, 機能における好塩性のメカニズム)

主査：片柳 克夫 准教授

副査：泉 俊輔 教授, 中田 聡 教授, 相田 美砂子 教授, 三本木 至宏 教授 (大学院生物圏科学研究科), 月向 邦彦 客員教授 (放射光科学研究センター)

高木 紘〔平成29年3月23日〕(甲)

Molecular genetic and physiological studies on the dual role of purine catabolism in plant growth and stress response

(植物の成長とストレス応答におけるプリン分解の二元的機能に関する分子遺伝学および生理

学的研究)

主査：坂本 敦 教授

副査：井出 博 教授，山本 卓 教授，太田 啓之 教授（東京工業大学），島田 裕士 准教授

1-3-7 TAの実績

【1】ティーチング・アシスタント

平成28年度のTA

| 氏名 | 所属研究グループ | 学年 |
|--------|----------|----|
| 亀田 健 | 現象数理学 | M1 |
| 平賀 隆寛 | 複雑系数理学 | M1 |
| 清家 大雅 | 現象数理学 | M1 |
| 門田 莉歩 | 現象数理学 | M1 |
| 山中 治 | 現象数理学 | D2 |
| 岡部 将己 | 分子遺伝学 | M2 |
| 原 由洋 | 分子遺伝学 | M2 |
| 木下 大地 | 分子形質発現学 | M2 |
| 田中 翔真 | 分子形質発現学 | M2 |
| 堀川 大輔 | 分子形質発現学 | M2 |
| 久保山 政弥 | 遺伝子化学 | M2 |
| 合田 美月 | 遺伝子化学 | M2 |
| 韓 邑平 | 分子形質発現学 | D2 |

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28年度

第1回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成28年4月13日(水)14:35-

場所：理学部E209講義室

講師：藤原 好恒 先生

演題：ガイダンス

第2回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成28年4月20日(水)14:35-

場所：理学部E209講義室

講師：會田 祐太，伊藤 慎一郎，井上 涼平（本専攻 M1）

演題：学部のとくにやったこと

第3回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成28年4月27日(水)14:35-

場所：理学部E209講義室

講師：上田 和也，梅原 康平，垣内 大志（本専攻 M1）

演題：学部のとくにやったこと

第4回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成28年5月11日(水)14:35-

場所：理学部E209講義室

講師：春日 雅裕，門田 莉歩，亀田 健（本専攻 M1）

演題：学部のとくにやったこと

第5回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成28年5月17日(火)16:20-

場所：理学部B603講義室

講師：林 利憲 先生（鳥取大学医学部・准教授）

演題：新しいモデル動物イベリアトゲイモリの魅力

第6回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成28年5月25日(水)14:35-

場所：理学部E209講義室

講師：萱原 克彦，黒澤 明莉，黒瀬 友太（本専攻 M1）

演題：学部のとくにやったこと

第7回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成28年6月1日(水)14:35-

場所：理学部E209講義室

講師：郡島 遥，佐藤 将人，JIANG XIANGJI（本専攻 M1）

演題：学部のとくにやったこと

第8回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成28年6月8日(水)14:35-

場所：理学部E209講義室

講師：鈴木 沙弥香，清家 大雅，高橋 孝治（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28年6月15日(金)14:35-

場所：理学部E209講義室

講師：中前 和恭，西村 夕紀，野村 美生（本専攻 M1）

演題：学部のとときにやったこと

第10回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成28年6月22日(水)14:35-

場所：理学部E209講義室

講師：日浦 翔馬，平賀 隆寛，藤井 翔太（本専攻 M1）

演題：学部のとときにやったこと

第11回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成28年6月29日(水)14:35-

場所：理学部E209講義室

講師：藤尾 昭弘，松坂 智幸，山田 稔大（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28年7月6日(水)14:35-

場所：理学部E209講義室

講師：山本 貴柁，渡辺 崇人（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28年7月20日(水)14:35-

場所：理学部E209講義室

講師：中出 翔太 氏（本専攻 特別研究員）

演題：遺伝子工学の進化を飛躍させるゲノム編集法

第15回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成28年7月27日(水)14:35-

場所：理学部E209講義室

講師：Dr. Mahmudul Hasan（Institute for Amphibian Biology, Hiroshima University）

演題 : Cryptic anuran biodiversity in South and Southeast Asia: revealing and evolutionary affinities of new species

第16回 数理分子生命理学セミナー

日時 : 平成28年10月 5 日 (水) 14 : 35-

場所 : 理学部 E 211 講義室

講師 : 上野 勝 先生 (広島大学大学院 先端物質科学研究科 分子生命機能科学専攻 准教授)

演題 : 染色体末端テロメアと老化, がんについて

第17回 数理分子生命理学セミナー

日時 : 平成28年10月 7 日 (金) 14 : 35-

場所 : 理学部 E 208 講義室

講師 : 高橋 拓子 先生 (埼玉大学・理工学研究科分子生物学領域)

演題 : 光合成生物の光環境順化-藻類の戦略-

第18回 数理分子生命理学セミナー

日時 : 平成28年10月19日 (水) 14 : 35-

場所 : 理学部 E 211 講義室

講師 : 山中 治 (本専攻 D 2)

演題 : アリの採餌活動の定量的解析

第19回 数理分子生命理学セミナー

日時 : 平成28年10月25日 (火) 12 : 50-

場所 : 理学部 E 002 講義室

講師 : 片桐 文章 先生 (ミネソタ大学 植物生物学科 教授)

演題 : Dynamics, mechanisms, and evolution of a highly resilient plant immune signaling network

第20回 数理分子生命理学セミナー

日時 : 平成28年11月 2 日 (水) 14 : 35-

場所 : 理学部 E 211 講義室

講師 : 高木 紘 (本専攻 D 3)

演題 : 植物の生存適応戦略に魅せられて-圃場から分子まで-

第21回 数理分子生命理学セミナー

日時 : 平成28年11月 9 日 (水) 14 : 35-

場所：理学部E211講義室

講師：末松 信彦 先生（明治大学総合数理学部・専任講師）

演題：非線形化学反応と結合した自己駆動液滴の運動

第22回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成28年11月30日(水) 14:35-

場所：理学部E211講義室

講師：金原 和江 氏（アカデミアシニカ植物及微生物学研究所〔台湾〕・助研究員）

演題：植物における小胞体ストレス応答機構

第23回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成28年11月30日(水) 16:20-

場所：理学部E211講義室

講師：中村 友輝 氏（アカデミアシニカ植物及微生物学研究所〔台湾〕・副研究員）

演題：植物の成長・発生における膜脂質の多様な機能

第24回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成28年12月7日(水) 14:35-

場所：理学部E211講義室

講師：宮下 由里奈（本専攻 D3）

演題：高度好塩性古細菌由来ジヒドロ葉酸還元酵素の塩適応メカニズムを探る。

第25回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成28年12月14日(水) 14:35-

場所：理学部 E211講義室

講師：岡崎 久美子 先生（本専攻 特任助教）

演題：植物の葉緑体分裂を制御する機構の解析

第26回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成28年12月21日(水)14:35-

場所：理学部E211講義室

講師：新海 創也 先生（本専攻 クロマチン動態数理研究拠点・特任助教）

演題：生きている状態のクロマチンドメイン構造を数理で理解し活写する

第27回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年1月11日(水)14:35-

場所：理学部E211講義室

講師：栃尾 尚哉 先生（本専攻 クロマチン動態数理研究拠点・特任准教授）

演題：生きた細胞内のタンパク質を見る～in cell NMRとは～

第28回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年1月18日(水)14：35-

場所：理学部E211講義室

講師：富樫 祐一 先生（本専攻 クロマチン動態数理研究拠点・特任准教授）

中川 正基 先生（本専攻 クロマチン動態数理研究拠点・特任助教）

演題：・モデル化で見えるもの，モデル化で隠されるもの

・モデル化されても残る理論的な課題のお話し

第29回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年1月25日(水)14：35-

場所：理学部E211講義室

講師：加治木 泰範 先生（本専攻 クロマチン動態数理研究拠点・研究員）

演題：有機化学的アプローチによるワクチン開発研究

第30回 数理分子生命理学セミナー

日時：平成29年2月1日(水)14：35-

場所：理学部E211講義室

講師：菅原 武志 先生（本専攻 クロマチン動態数理研究拠点・特任助教）

演題：染色体・クロマチン動構造学

講師：難波 利典 先生（本専攻 クロマチン動態数理研究拠点・特任助教）

演題：定量的データから生命現象のシステムを理解する-バクテリア走化性を例に-

・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28年度 |
|------------------|--------|
| 論文 | 69 |
| 著書 | 15 |
| 総説 | 10 |
| 国際会議 | 83 |
| 国内学会（招待・依頼・特別講演） | 61 |
| 特許出願 | 5 |

・ R Aの実績

平成28年度の R A

| | | | |
|-----------|--|-----------|-------|
| 大学院生氏名 | 鈴木 美有紀 | 所属研究グループ名 | 分子遺伝学 |
| 学 年 | D 1 | 指導教員 | 山本 卓 |
| 研究プロジェクト名 | 両生類における遺伝子改変技術の高度化及び器官再生・疾患メカニズムに関する研究 | | |
| 研究の内容 | 多くの生物学的利点を持つネッタイツメガエルやイベリアトゲイモリを生命科学研究における優れたモデル動物として押し上げるため、高度な遺伝子改変技術を確立することが目的である。そのために必要なゲノム編集技術やトランスジェニック技術の改良を行う。得られた技術を基に、器官再生やヒト疾患の分子メカニズム解明を目指す | | |

| | | | |
|-----------|---|-----------|--------|
| 大学院生氏名 | 松田 唯 | 所属研究グループ名 | 自己組織化学 |
| 学 年 | D+ | 指導教員 | 中田 聡 |
| 研究プロジェクト名 | 非線形性に基づく自己駆動系の運動モードスイッチング | | |
| 研究の内容 | 自己駆動系の開発は、微小空間での自律的に物質輸送を構築する上で重要である。ところがこれまでの自己駆動系はランダム運動や外力による運動制御によるものであることから自律性が低い。本プロジェクトでは、自己駆動系の自律性を高めるために、自己駆動系に非線形性を導入し、振動・興奮・分岐・同調・履歴など特徴的な運動様相を発現することを研究目的とする。具体的には表面張力差を駆動力とした界面運動系を開発する。 | | |

| | | | |
|-----------|---|-----------|-------|
| 大学院生氏名 | 山中 治 | 所属研究グループ名 | 現象数理学 |
| 学 年 | D 2 | 指導教員 | 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 | 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 | 韓 邑平 | 所属研究グループ名 | 分子形質発現学 |
| 学 年 | D 2 | 指導教員 | 坂本 敦 |
| 研究プロジェクト名 | 代謝の多機能性と植物の成長生存戦略 | | |
| 研究の内容 | 能動的な移動能力を欠き固着生活を営む植物は、主要な成長生存戦略としてさまざまな代謝系を発達させてきた。多様な代謝機能は、植物の独立栄養性を支える基盤であるだけでなく、変動環境への適応や過酷環境下の生存においても極めて重要な役割を發揮するが、最近私たちは、単一の代謝系が生育環境に応じて全く異なる生理機能を担う事例を見出した。本プロジェクトでは、代謝が備えるこのような生理学的な多機能性を、変動環境に柔軟に対応する強かな植物の適応機構と捉え、その制御機構の解明を通じて、代謝機能に秘められた未開拓で植物ならではの成長生存戦略の解明を目指す。 | | |

| | | | |
|-----------|---|-----------|---------|
| 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 3 | 指導教員 | 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 | 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現在不明である。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。 | | |

| | | | |
|-----------|---|-----------|-------|
| 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 2 | 指導教員 | 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 2 | 指導教員 | 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、昨今の新しい研究ストラテジー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。 | | |

| | | | |
|-----------|--|-----------|--------|
| 大学院生氏名 | 針田 光 | 所属研究グループ名 | 自己組織化学 |
| 学 年 | D 1 | 指導教員 | 藤原 好恒 |
| 研究プロジェクト名 | 宇宙環境の環境因子である光、磁場、重力が麹菌生長及び代謝産物に及ぼす影響の研究 | | |
| 研究の内容 | 麹菌は日本国の国菌といわれ、古来より地上での醸造分野において人間の食糧や生活環境に必要な物質を得るため有効に利用されてきている。しかし、杜氏といった専門職があることからわかるように、麹菌の生長や代謝産物は麹菌がおかれる環境に非常に敏感に反応することが知られている。ところが残念ながら、これまで環境因子である光、磁場、重力の影響は精査されてきていない。一方で、光、磁場、重力環境が地球上と異なる近未来の宇宙環境の積極的利用が現実化しつつある現代におい | | |

| | |
|--|--|
| | <p>ては、宇宙環境での食料とエネルギーの確保が重要である。麹菌は、糖化作用によりグルコースを生成し、それは食料や化学電池の原料にすることができる。また、麹菌の保存は胞子の形でコンパクトに、そして生長は水があれば可能であり、空間的に閉ざされた宇宙環境での使用において有利である。以上の状況から、環境因子である光、磁場、重力が単一にあるいは複合的に麹菌生長と代謝産物に及ぼす影響の研究が急務である。そして、この研究プロジェクトを通して未来の有望な若手研究者の育成も図りたい。</p> |
|--|--|

| | | | |
|-----------|---|-----------|-------|
| 大学院生氏名 | 徐 徐 | 所属研究グループ名 | 遺伝子化学 |
| 学 年 | D 2 | 指導教員 | 井出 博 |
| 研究プロジェクト名 | DNA損傷の誘発と生物影響に関する研究 | | |
| 研究の内容 | <p>目的：様々な因子によりDNAに誘発される損傷を解析し、その生物影響と修復機構を明らかにする。</p> <p>内容：細胞の遺伝情報を担うDNAには、内因性及び外因性の因子により絶え間なく損傷が生成する。本研究では、<i>in vitro</i>のモデル系ならびに培養細胞を用いてDNAに誘発される損傷を同定し、これらの複製・転写に対する影響や修復機構を明らかにする。</p> | | |

| | | | |
|-----------|---|-----------|-------|
| 大学院生氏名 | LIU DAMING | 所属研究グループ名 | 分子遺伝学 |
| 学 年 | D 1 | 指導教員 | 山本 卓 |
| 研究プロジェクト名 | ウニ胚でのゲノム編集技術の確立 | | |
| 研究の内容 | <p>本研究では、バフンウニ胚を用いたゲノム編集技術の最適化を行う。これまで、ZFNやTALENを用いたゲノム編集法が、バフンウニで確立していたが、CRISPR-Cas9を利用した遺伝子改変には成功していない。そこで、本プロジェクトでは、遺伝子ノックアウトおよび遺伝子ノックインの方法をバフンウニ胚で確立することを目指す。</p> | | |

| | | | |
|-----------|---|-----------|---------|
| 大学院生氏名 | AMYOT ROMAIN | 所属研究グループ名 | 分子生物物理学 |
| 学 年 | D 1 | 指導教員 | 楯 真一 |
| 研究プロジェクト名 | 酵素分子の内部ダイナミクスを考慮した反応ネットワークに関する理論研究 | | |
| 研究の内容 | <p>細胞内の生化学反応のモデルとして、触媒反応を組み合わせた複雑ネットワークがしばしば用いられる。しかし、実際の酵素は、その分子内部のダイナミクスと関連して、時に秒以上の長い遅延を示す。こうした酵素分子内部のダイナミクスが系の振舞いに及ぼす影響を、遅延を含む反応ネットワークとしてモデル化し、理論的に明らかにする。応用として、細胞間相互作用における（同時に多数の）遺伝子発現の遅延の影響を評価することも視野に入れる。</p> | | |

1-4-2 研究グループ別の研究活動の概要, 発表論文, 講演等

数理計算理学講座

非線形数理学研究グループ

構成員：坂元国望（教授），大西 勇（准教授）

○研究活動の概要

1. 前年度の研究に引き続き、領域境界上の反応拡散系とバルク拡散方程式系が境界上でカップルした系、領域内部の拡散方程式系と領域境界上での反応拡散形が非線形微分型今日条件によってカップルした微分方程式系を取り扱い、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および境界上のラプラス作用素の固有値によって決定されることを詳細に研究した。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。通常の、領域内部に於ける反応拡散系+斉次Neumann境界条件で定義される力学系の挙動と領域内部に於ける線形拡散+境界上での非線形Neumann境界条件で定義される力学系の挙動が平行な関係にあることを見出し、このような双対性に関する系統的な研究を開始した。

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を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、著者達は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。大西は、その論文に触発され、理論生物物理学的視点から数理モデルを構築し、その重要性の一端を明らかにするため、この生命現象をその数理モデルを応用力学系的手法を用いて研究した。論文は、2017年7月に受理された。

○論文発表

- ・原著論文：無し

○講演等

・国際会議

招待講演

1. Kunimochi Sakamoto, An elementary analysis of boundary interactions and bulk diffusion systems (Renmin University, Peking, China, 2016 May.26-29)
2. Kunimochi Sakamoto, Bulk Reaction versus Boundary Flux (Kyushu University, Fukuoka, Japan, 2016 September, 7-9)

・国内学会

招待講演

1. Kunimochi Sakamoto, Stability analysis of non-uniform solutions for diffusive systems with nonlinear boundary flux (Kyoto University, Kyoto, Japan, 2016 September 12 - 14)

一般講演

1. 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 April 19-22)

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. T. Kameda, S. Isami, Y. Togashi, H. Nishimori, N. Sakamoto and A. Awazu: The 1-Particle-per-k-Nucleotides (1PkN) Elastic Network Model of DNA Dynamics with Sequence-Dependent Geometry, *Frontier in Physiology*. (2017) DOI: 10.3389/fphys.2017.00103.
- 2. A. Awazu: Prediction of nucleosome positioning by the incorporation of frequencies and distributions of three different nucleotide segment lengths into a general pseudo k-tuple nucleotide composition, *Bioinformatics*. (2017) 33: 42-48.
- ◎ 3. S. Seirin Lee, S. Tashiro, A. Awazu, R. Kobayashi: A new application of the phase-field method for understanding the mechanisms of nuclear architecture reorganization, *J. Math. Biol.* (2017) 74, 333–354.
- 4. Takahiro Tanabe, Takashi Shimada, Nobuyasu Ito, and Hiraku Nishimori: Splash detail due to a single grain incident on a granular bed, *Phys.Rev.E*.(2017)95, 022906-1
- 5. H. Kawazoe, Y. Nakano, ..., A. Awazu, et al. : Risk stratification of ventricular fibrillation in Brugada syndrome using noninvasive scoring methods, *Heart Rhythm* (2016) 13, 1947-1954.

・解説

- 1. 西森 拓(翻訳) :ゼロから育てる砂丘 (原文 アシュリースマート Whipping up sand dunes from scratch *Physics Today* Vol.67), パリティ11月号 (丸善)33-35(2016)
- 2. 西森 拓, 荻原悠佑:アリの採餌経路決定における優先情報の切り替え, *昆虫と自然* Vol.51 (10) 36-38(2016)
- 3. 西森 拓, 白石允梓:アリのフェロモン感受性のエラー活用モデル, *昆虫と自然* Vol.51 (11) 39-41 (2016)
- 4. 山中 治, 鹿田晃一, 荻原悠佑, 西森 拓:トビイロケアリの帰巢行動における視覚情報の利用の検証, *昆虫と自然* Vol.51 (12), 36-38(2016)

・著書

- 1. 栗津暁紀 : (分担執筆: 第9章担当): 日本評論社 (2017)
- ◎ 2. Akane Kawaharada, Erika Shoji, Hiraku Nishimori, Akinori Awazu, Shunsuke Izumi, Makoto Iima: “Cellular automata automatically constructed from a bioconvection pattern’ in *Recent Advances in Natural Computing*”, Volume 14 of the series *Mathematics for Industry* pp 15-25(2017)

○講演等

・国際会議

招待講演

- 1. Hiraku Nishimori: Intelligent Group by Innocent Individuals: Autonomous Task Allocation Dynamics of Foraging Ant, The 1st Workshop on Self-Organization and Robustness of Evolving Many-Body Systems, Hazaki,Ibaraki 2016.8.28
- 2. Hiraku Nishimori:Intelligent Group Behavior by Innocent Individuals: Autonomous Task Allocation Dynamics of Foraging Ants, 九州大学伊都キャンパス 2016.3.17

一般講演

- ◎ 1. Takahiro Tanabe, Hirofumi Niiya, Akinori Awazu, Hiraku Nishimori, “Numerical Study of Splash Detail Due to Grain Incident on Granular Bed”, STATPHYS26, Lyon, France 2016.7.16-2016.7.23
- ◎ 2. Takahiro Tanabe, Hirofumi Niiya, Akinori Awazu, Hiraku Nishimori, “Numerical Study of Force Propagation inside the Granular Bed Caused by a Grain Impact onto Bed Surface”, ジャムドマターの非ガウスゆらぎとレオロジー, 京都YITP, 2017.3.9-3.11
- ◎ 3. Takeru Kameda, Shuhei Isami, Naoaki Sakamoto, Akinori Awazu, The 1-Particle-per-k-Nucleotides Elastic Network Model of DNA Dynamics with Sequence-Dependent Geometry, 8th Taiwan-Japan Joint Workshop for Young Scholars in Applied Mathematics 国内
- ◎ 4. Takamasa Yamamoto, Hiraku Nishimori, Akinori Awazu, Analysis of interphase chromosome conformation and dynamics of yeast by coarse-grained models, 5th International Symposium of Mathematics on Chromatin Live Dynamics, 2017.3.7 – 2017.3.9, 国内
- ◎ 5. Takeru Kameda, Atsushi Ikegaya, Naoaki Sakamoto, Akinori Awazu, Specific Nucleosome Positioning around Simple Sequence Repeats and Their Specific Location in the Human Genome, 5th International Symposium of Mathematics on Chromatin Live Dynamics, 2017.3.7 – 2017.3.9, 国内
- 6. Riho Kadota, Mathematical model for hierarchy and recruiting dynamics of foraging ants. Workshop--Interdisciplinary Applications of Nonlinear Science, Kagoshima-Univ. 2017.11.3, 国内

・国内学会

招待講演

- 1. 西森 拓: 小さなアリたちが築く賢い社会--アリの行動実験と数理科学的アプローチ, 2016武蔵野大学数理工学シンポジウム, 武蔵野大学有明キャンパス 2016年11月22日
- 2. 西森 拓: アリ集団の採餌ダイナミクス--自律的分業とゆらぎの利用--, AICSシンポジウム「群れ」, 早稲田大学理工学部, 2016年10月29日
- 3. 西森 拓: 極小RFIDを用いた小さなアリたちのビッグデータ解析, 次世代プリンテッドエレクトロニクスコンソーシアム 平成28年度 第2回研究会, 新大阪丸ビル新館, 2016年10月14日
- 4. 西森 拓: Intelligent Group Behavior by Not-necessarily Intelligent Individuals: Autonomous Task Allocation Dynamics of Foraging Ants, 明治大学MIMS現象数理学共同研究会「比較動物学と現象数理学から考える「海の霊長類」の知の表現法」, 明治大学中野キャンパス, 2016年12月15日
- 5. 栗津暁紀, 染色体の局所的・大域的挙動の理論生物学, 第39回日本分子生物学会年会, シンポジウム, 2016年11月30日 - 2016年12月2日, 国内
- 6. 栗津暁紀, 数理科学で生命現象を捉える: 理論生物学の展開, 静岡大学理学部講演会, 2016年12月15日
- 7. 栗津暁紀, 実験データに基づく遺伝子制御構造・動態の解析, 京都大学「自然科学における統計サンプリング(数理を基盤として新分野の自発的創出を促す理学教育プログラム)」, 2017年2月22日
- 8. 山中 治, RFID チップを用いたアリの分業ダイナミクスの定量的解析, RIMS 研究集会 第13回「生物数学の理論とその応用」-連続および離散モデルのモデリングと解析- 2017

年11月16日

一般講演

- ◎ 1. 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核内構造・動態の解析, 第8回日本生物物理学会, 中国四国支部大会, 2016年5月28日 - 2016年5月29日, 国内
- ◎ 2. 亀田 健, 勇 修平, 坂本尚昭, 栗津暁紀, 弾性ネットワークモデルを用いた配列依存的なゲノム動態の解析, 第8回日本生物物理学会, 中国四国支部大会, 2016年5月28日 - 2016年5月29日, 国内
- ◎ 3. 黒瀬友太, 竹本あゆみ, 栗津暁紀, 坂本尚昭, ウニから学ぶ左右非相称性決定機構の起源, 第二回 ユニークな少数派実験動物を扱う若手が最先端アプローチを勉強する会, 2016年8月21日 - 2017年8月22日, 国内
- ◎ 4. 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核内構造・動態の解析, 日本物理学会2016秋季大会, 2016年9月13日 - 2016年9月16日, 国内
- ◎ 5. 亀田 健, 勇 修平, 坂本尚昭, 栗津暁紀, 粗視化モデルを用いたDNAの配列依存的な力学的特性の解析, 日本物理学会2016秋季大会, 2016年9月13日 - 2016年9月16日, 国内
- ◎ 6. 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核内構造・動態解析, 第54回日本生物物理学会年会, 2016年11月25日 - 2016年11月27日, 国内
- ◎ 7. 亀田 健, 池谷 淳, 坂本尚昭, 栗津暁紀, クロマチン構造形成における単純反復配列の機能的役割, 第54回日本生物物理学会年会, 2016年11月25日 - 2016年11月27日, 国内
- ◎ 8. 亀田 健, 池谷 淳, 坂本尚昭, 栗津暁紀, クロマチン構造形成における単純反復配列の機能的役割, 第39回日本分子生物学会年会, シンポジウム, 2016年11月30日 - 2016年12月2日, 国内
- ◎ 9. 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核内構造・動態解析, 第八回「光塾」, 2016年12月17日 - 2016年12月18日, 国内
- ◎ 10. 黒瀬友太, 竹本あゆみ, 栗津暁紀, 坂本尚昭, ウニから学ぶ左右非相称性決定機構の起源, 第8回「光塾」 2016年12月17日 - 2016年12月18日, 国内
- ◎ 11. 黒瀬友太, 竹本あゆみ, 栗津暁紀, 坂本尚昭, ウニ胚における左右非相称性決定機構の解明, 定量生物学の会 第8回年会 2017年1月8日 - 2017年1月9日, 国内
- ◎ 12. 亀田 健, 池谷 淳, 坂本尚昭, 栗津暁紀, 多重スケール横断的なクロマチン構造中の転写調節機能の解析, 定量生物学の会 第8回年会 2017年1月8日 - 2017年1月9日, 国内
- ◎ 13. 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核内構造・動態解析, 第34回染色体ワークショップ・第15回核ダイナミクス研究会, 2017年1月11日 - 2017年1月13日, 国内
- ◎ 14. 亀田 健, 池谷 淳, 坂本尚昭, 栗津暁紀, リピート配列依存的な特異的局所クロマチン構造の解析, 第34回染色体ワークショップ・第15回核ダイナミクス研究会, 2017年1月11日 - 2017年1月13日, 国内
- ◎ 15. 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核内構造・動態の解析, 日本物理学会第72回年次大会(2017年), 2017年3月17日 - 2017年3月20日, 国内
- ◎ 16. 亀田 健, 池谷 淳, 坂本尚昭, 栗津暁紀, リピート配列依存的な局所クロマチン構造の解析, 日本物理学会第72回年次大会(2017年), 2017年3月17日 - 2017年3月20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。

- ・ コウモリのエコーロケーションにおけるダブルパルスの使用法を実験的に明らかにし、その有効性をロボットによる実機検証によって確認した。
- ・ 多足類、特にムカデの歩行の数値モデルを構築し、レトログレード波の生成のメカニズムを提案した。
- ・ 植物の葉の細胞壁において見られる入り組んだ構造の形成メカニズムを、実験と数値モデルにより明らかにした。
- ・ 頭蓋骨の縫合線の波型構造の形成に関する数値モデルを構築し、その理論的・数値的解析を行った。
- ・ ミドリムシ個体の遊泳機構を解析し、特に方向転換時に特徴的な鞭毛運動が起こることを明らかにした。発生するトルクや効率を、理論及び数値解析により解析した。また、個体運動の統計法則を詳細に調べ、ある種の *Levy walk* であることを明らかにした。
- ・ ミドリムシの光走性の計測データを基に生物対流の流体力学的モデルを構築し、線形安定性解析及び分岐解析を基に対流形成あるいは遷移の動力学を解析した。同時に実験とも比較を行った。
- ・ 細胞の幾何学的構造を反映した上で分子の動態を記述できる多細胞数値モデル化を *Multi-Phasefile*法と反応拡散系を組み合わせる事で成功し、細胞の形やサイズが側方抑制のパターン形成に極めて重要な影響を与える事を示した。
- ・ 粘菌の微小変形体の蠕動運動パターンを結合位相振動子モデルとして表し、特に境界条件だけの違いが観測される蠕動運動パターンを再現することを示した。
- ・ 真正粘菌変形体の餌の探索について実験的に調べた。分岐点に差し掛かったときの戦略が粘菌の質量に応じて異なる傾向を示すことがわかった。

以下の研究集会を開催した。

- ◎ 1. 小林 亮, 李 聖林, ECMTB2016 (European Conference on Mathematical and Theoretical Biology and Annual Meeting of The Society for Mathematical Biology)・Mini-symposium 「Mathematical biology and robotics」, Nottingham, UK, 11 JUL-15 JUL, 2016.
2. 飯間 信: RIMS 共同研究「生物流体力学におけるミクロ運動とマクロ運動」, 京都, 2016年10月24日-26日.

3. 李 聖林, SMB International Conference・企画シンポジウム「Geometry and Patterning in Tissue, Cell, and Nucleus」, 九州大学, 2016年9月7日-9日.

○論文発表

・原著論文

- ◎ 1. T. Umedachi, K. Ito, R. Kobayashi, A. Ishiguro and T. Nakagaki : “Response to various periods of mechanical stimuli in Physarum plasmodium”, J. Phys. D: Appl. Phys, 50 : 254002- (2017)
2. T. Higaki, H. T. Imamura, K. Akita, N. Kutsuna, R. Kobayashi, S. Hasegawa and T. Miura : “Exogenous Cellulase Switches Cell Interdigitation to Cell Elongation in an RIC1-dependent Manner in Arabidopsis thaliana Cotyledon Pavement Cells”, Plant and Cell Physiology, 58(1) : 106-119 (2016)
3. K. Yoshimura, R. Kobayashi, T. Ohmura, Y. Kajimoto and T. Miura : “A New Mathematical Model for Pattern Formation by Cranial Sutures”, J. Theo. Biol., 408 : 66-74 (2016)
4. Makoto Iima, Hiroshi Kori and Toshiyuki Nakagaki: “Studies of the phase gradient at the boundary of the phase diffusion equation, motivated by peculiar wave patterns of rhythmic contraction in the amoeboid movement of Physarum polycephalum”, Journal of Physics D: Applied Physics, 50, 154004(2017).
- ◎ 5. Takuma Ogawa, Erika Shoji, Nobuhiko J. Suematsu, Hiraku Nishimori, Shunsuke Izumi, Akinori Awazu and Makoto Iima: “The flux of Euglena gracilis cells depends on the gradient of light intensity”, PLOS ONE, 11 e0168114 (2016).
6. Yuji Tasaka and Makoto Iima: “Surface switching statistics of rotating fluid: Disk-rim gap effects”, Physical Review E, 95, 043113 (2017).
7. 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).
8. 山田稔太, 飯間 信: “ミドリムシ遊泳における方向転換時の鞭毛運動の解析”, 日本流体力学会年会2016講演論文集, 2016, 139 (2016).
9. 飯間 信, 山口崇幸: “ミドリムシ生物対流における局在対流セル間相互作用の解析”, 日本流体力学会年会2016講演論文集, 2016, 63 (2016).
10. 山口崇幸, 飯間 信: “流体制御に向けた不安定不動点の近傍を通る軌道における摂動の長時間挙動の解析”, 日本流体力学会年会2016講演論文集, 2016, 121 (2016).
11. F. Yi., E.A. Gaffney, S. Seirin-Lee, “The Bifurcation Analysis of Turing Pattern Formation Induced by Delay and Diffusion in The Schnakenberg System”, Discrete and Continuous Dynamical Systems-B, 22(2017)2, 647-668.
- ◎ 12. S. Seirin Lee, S. Tashiro, A. Awazu, R. Kobayashi, “A New Application of the Phase-field Method for Understanding the Reorganization Mechanisms of Nuclear Architecture.” Journal of Mathematical Biology 74 (2017) 333-354. DOI: 10.1007/s00285-016-1031-3.
13. S. Seirin Lee, “Lateral Inhibition-Induced Pattern Formation Controlled by the Size and Geometry of the Cell.” Journal of Theoretical Biology (2016)404, 51-65.
14. S. Seirin Lee, “Positioning of polarity formation by extracellular signal during asymmetric cell division.” Journal of Theoretical Biology (2016) 400, 52-64.

• 著書

1. Iima M., Yamaguchi T., Watanabe T., Kawaharada A., Tasaka Y., and Shoji E.: “Towards understanding global flow structure”, *Mathematical Fluid Dynamics, Present and Future*, Springer, (2016), Chapter 6, pp.139—158.
- 2. 「専門基礎 線形代数学」, 久保富士男 (監), 栗田多喜夫, 飯間 信, 河村尚明 (著), 培風館 (2017).

○講演等

• 国際会議

招待講演

1. R. Kobayashi : “Mystery of Computing Amoeba”, The 4th International Symposium on Brainware LSI, Tohoku University, Sendai, 2017.2
2. R. Kobayashi : “Towards the Construction of Dialogical Control”, International Conference for the 70th Anniversary of Korean Mathematical Society, Seoul, Korea, 2016.10
3. R. Kobayashi : “Construction of Dialogical Control”, International Workshop on Mathematical Science for Nonlinear Phenomena, Obihiro, 2016.9
4. R. Kobayashi : “Construction of Dialogical Control”, Symposium on Nonlinear Sciences, AIST Wavefront Annex, Tokyo, 2016.9
5. R. Kobayashi : “Towards the Construction of Dialogical Control”, ECMTB 2016, Nottingham, UK , 2016.7
6. R. Kobayashi : “Construction of Dialogical Control”, The 11th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications, Orlando, Florida, USA, 2016.7
7. M. Iima: “Hierarchical structures of the collective motion of a photosensitive microorganism”, *Interdisciplinary Applications of Nonlinear Science*, Kagoshima, 2016.11.3
8. M. Iima: “hierarchical structure of spatially localized bioconvection of photosensitive microorganism”, *24th International Congress of Theoretical and Applied Mechanics*, Montreal, Canada, 2016.8.21
9. M. Iima: “Loalized bioconvection patterns: Experiments and Theories”, *Patterns and Waves 2016*, Sapporo, 日本, 2016.8.1
10. M. Iima: “Experiments and modeling of spatially localized bioconvection patterns”, *Workshop on interface motions and free boundary problems: _mathematical analysis, numerical analysis, modellings and experiments*, Karuizawa , 2016.7.8
11. M. Iima: “Formation of spatially localized bioconvection patterns by suspension of photomovement microorganism”, *Euglena gracilis.*, *Fourth International Conference: Nonlinear Waves -- Theory and Applications*, 北京, 中国, 2016.6.25.
12. S. Seirin-Lee: “A challenging interdisciplinary approach to elucidate a mystery of remodeling process in nuclear architecture”. *International Conference for the 70th Anniversary of KSM (2016 annual meeting)*, Seoul, Korea 21st -23rd Oct, 2016.
13. S. Seirin-Lee: “A challenging interdisciplinary approach to elucidate a mystery of remodeling process in nuclear architecture”. *JSMB annual meeting*, Kyushu, 7th -9th Sep, 2016.
14. S. Seirin-Lee: “Life Sciences and Reaction-Diffusion System”, *PDE seminar*, KAIST, Korea, 10th March, 2017.

一般講演

1. Y. Hayase and R. Kobayashi : “An active undulation of centipede locomotion”, JSMB2016, Kyushu University, Fukuoka, 2016.9
2. T. Hiraga and R. Kobayashi : “Mathematical study of the rising movement and its support from the chair”, JSMB2016, Kyushu University, Fukuoka, 2016.9
3. M. Iima, T. Yamaguchi: “Interaction of localized convection cells in the bioconvection of *Euglena gracilis*”, 69th Annual Meeting of The APS Division of Fluid Dynamics, Portland, USA , 2016.11.20
4. S. Seirin Lee : “Lateral inhibition-induced pattern formation controlled by the size and geometry of the cell”. ECMTB2016, Nottingham, UK, 11th Jul-15th Jul, 2016
5. K. Ito : “Mathematical model for spreading slime mold on 2D-mesh”, ECMTB/SMB 2016, Nottingham , 2016.7.14
6. K. Ito : “Mathematical model for spreading slime mold and its decision making”, Patterns and Waves 2016, Sapporo , 2016.8.2

• 国内学会

招待講演

1. 小林 亮 : 「粘菌からロボットへ – 単細胞が教えてくれること –」 日本機械学会東海支部講演会「生物・自然に学ぶ」, 名古屋工業大学, 2016年11月
2. 小林 亮 : 「時の流れに身をまかせ」数理で解き明かす森羅万象～小林亮と“ゆかいな”仲間たちの研究会～, 広島大学, 2016年8月
3. 飯間 信 : 「遊泳微生物の集団運動が作る生物対流」, 第21回関西大学先端科学技術シンポジウム, 大阪, 2017年1月19日
4. 李 聖林 : 「核内パターン形成における動的変形空間の役割」. 研究部会OS「数理医学」, 日本応用数理学会年会2016, 小倉, 2016年9月12日～14日
5. 李 聖林 : 「遺伝子発現の「時間遅れ」を入れると「Turingパターン」はどう変化するのか」, 芝浦工大数理科学科談話会, 埼玉, 2017年1月25日.
6. 伊藤賢太郎 : 「粘菌の探索行動の数理モデル」, 第12回バイオロギングシンポジウム, 京都, 2016年12月

一般講演

1. 飯間 信, 山口崇幸: 「ミドリムシ生物対流における局在対流セル間相互作用の解析」, 流体力学会年会2016, 名古屋, 2016年9月26日
2. 飯間 信 : 「単一渦近似における剥離渦の切り離し基準」, 日本物理学会2016年秋季大会, 金沢, 2016年9月13日
- ◎ 3. 小川拓馬, 西森 拓, 栗津暁紀, 泉 俊輔, 飯間 信 : 「ミドリムシ遊泳のマルチスケール特性」, 日本物理学会2016年秋季大会, 金沢, 2016年9月13日
4. 山田稔大, 飯間 信 : 「単一鞭毛による微生物の方向転換機構」, 生物流体现象におけるマクロ運動とミクロ運動, 京都, 2016年10月24日
5. 山田稔大, 飯間 信 : 「ミドリムシ遊泳における方向転換時の鞭毛運動の解析」, 流体力学会年会2016, 名古屋, 2016年9月26日
6. 山田稔大, 飯間 信 : 「ミドリムシ遊泳における方向転換時の鞭毛運動の解析」, エアロ・

アクアバイオメカニズム学会第35回定例講演会，函館，2016年9月20日

7. 山口崇幸，飯間 信：「流体制御に向けた不安定不動点の近傍を通る軌道における摂動の長時間挙動の解析」，流体力学会年会2016，名古屋，2016年9月26日
8. 李 聖林：「非対称細胞分裂におけるパターン形成と数理的問題」，応用数学合同研究集会，龍谷大学，2016年12月15日－17日
9. 李 聖林：「非対称細胞分裂におけるパターン形成と数理的問題」，日本数学会年会，首都大学東京，2017年3月24日－27日
10. 伊藤賢太郎：「粘菌の探索行動と数理モデル」，動物行動学会，新潟，2016年11月2日
11. 伊藤賢太郎：「粘菌の探索について」，第4回JST数学領域若手合宿，休暇村讃岐五色台，2017年2月1日
12. 伊藤賢太郎：「粘菌のネットワーク形成の数理モデル」，応用数学合同研究集会，瀬田，2016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，同位体効果を使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進めた。関連する研究では特許を出願した。ヌクレオーム*in vitro*再構成技術を持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. Tochio, N., Umehara, K., Uewaki, J., Flechsig, H., Kondo, M., Dewa, T., Sakuma, T., Yamamoto, T., Saitoh, T., Togashi, Y., Tate, S. “Non-RVD mutations that enhance the dynamics of the TAL repeat array along the superhelical axis improve TALEN genome editing efficacy”. *Scientific reports*. 6, 37887 (2016).

2. Narayanan, 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. Togashi, Y. “Screening for Mechanical Responses of Proteins Using Coarse-grained Elastic Network Models”. *NOLTA, IEICE* 7, 190-201 (2016).
- ◎ 4. Shinkai, S., Nozaki, T., Maeshima, K., Togashi, Y. “Dynamic Nucleosome Movement Provides Structural Information of Topological Chromatin Domains in Living Human Cells”. *PLoS Comput. Biol.* 12, e1005136 (2016).
5. Nakamura, A., Tochio, N., Fujioka, S., Ito, S., Kigawa, T., Shimada, Y., Matsuoka, M., Yoshida, S., Kinoshita, T., Asami, T., Seto, H., and Nakano, T. “Molecular actions of two synthetic brassinosteroids, iso-carbaBL and 6-deoxoBL, which cause altered physiological activities between Arabidopsis and rice.” *PLoS One.* 12, e0174015 (2017).
6. Makino, A., Abe, M., Ishitsuka, R., Murate, M., Kishimoto, T., Sakai, S., Hullin-Matsuda, F., Shimada, Y., Inaba, T., Miyatake, H., Tanaka, H., Kurahashi, A., Pack, C.G., Kasai, R.S., Kubo, S., Schieber, N.L., Dohmae, N., Tochio, N., Hagiwara, K., Sasaki, Y., Aida, Y., Fujimori, F., Kigawa, T., Nishibori, K., Parton, R.G., Kusumi, A., Sako, Y., Anderlueh, G., Yamashita, M., Kobayashi, T., Greimel, P., and Kobayashi, T. “A novel sphingomyelin/cholesterol domain-specific probe reveals the dynamics of the membrane domains during virus release and in Niemann-Pick type C.” *FASEB journal.* 31, 1301-1322 (2017).
7. Eguchi, Y., Okajima, T., Tochio, N., Inukai, Y., Shimizu, R., Ueda, S., Shinya, S., Kigawa, T., Fukamizo, T., Igarashi, M., and Utsumi, R. “Angucycline antibiotic waldiomycin recognizes common structural motif conserved in bacterial histidine kinases” *The Journal of antibiotics.* 70, 251-258 (2017).
8. Kuwasako, K., Nameki, N., Tsuda, K., Takahashi, M., Sato, A., Tochio, N., Inoue, M., Terada, T., Kigawa, T., Kobayashi, N., Shirouzu, M., Ito, T., Sakamoto, T., Wakamatsu, K., Güntert, P., Takahashi, S., Yokoyama, S., and Muto, Y. “Solution structure of the first RNA recognition motif domain of human spliceosomal protein SF3b49 and its mode of interaction with a SF3b145 fragment.” *Protein science.* 26, 280-291 (2017).
9. Hiraishi, N., Maruno, T., Tochio, N., Sono, R., Otsuki, M., Takatsuka, T., Tagami, J., and Kobayashi, Y. “Hesperidin interaction to collagen detected by physico-chemical techniques.” *Dental materials.* 33, 33-42 (2017).
10. 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).
- ◎ 11. Y. Miyashita, E. Ohmae, T. Ikura, K. Nakasone, and K. Katayanagi, “Halophilic mechanism of the enzymatic function of moderately halophilic dihydrofolate reductase from *Haloarcula japonica* strain TR-1.” *Extremophiles* 21 (3), 591-602 (2017).

• 著書

1. 永井健治, 富樫祐一 編「少数性生物学」日本評論社 (2017).
(富樫祐一「第4章 少数の反乱—紙とコンピュータの上の分子たちが予言したこと」)

・総説・解説

1. 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).
2. 大前英司「高圧処理による酵素の活性化と不活性化」食品と容器 58巻7号, 404-410 (2017).

○講演等

・国際会議

招待講演

1. Shin-ichi Tate, “Functional regulation through the dynamic ensembles of protein structures mediated by intrinsically disordered regions (IDRs)” ICMRBS2016 (2016. 8, Kyoto).
2. Shin-ichi Tate, “Ultra-sensitive regulation of the nucleosome binding of FACT, a chromatin remodeler, through multiple phosphorylation to its intrinsically disordered regions (IDRs)”, 14th Discovery on TARGET, (2017.9, Boston, USA).
3. Shin-ichi Tate, “Protein structure dynamics in different magnitudes and time domains for folded and intrinsically disordered proteins (IDPs). UNIST Lecture Course (2016.10, Ulsan, Korea).
4. Shin-ichi Tate, “Inter-domain communication between the domains tethered by intrinsically disordered region (IDR) – intramolecular ‘fly-casting’ mechanism facilitating ligand recognition” The 7th Asia-Pacific Symposium on Intrinsically Disordered Proteins (APIDPs) (2016.10, Daejeon, Korea).
5. Shin-ichi Tate, “Inter-domain communication between the folded proteins tethered by the intrinsically disordered regions (IDRs)” Asia Pacific NMR 2017 (2017. 2, Bangalore, India).
6. Shin-ichi Tate, “Functional regulation of proteins with intrinsically disordered regions (IDRs)” 5th International symposium of the mathematics on chromatin live dynamics (2017.3, Hiroshima, Japan).
7. Togashi Y, “State, Shape, and Small-Number Issues in Molecular Machinery” , Interdisciplinary Applications of Nonlinear Science (2016.11.6, Kagoshima, Japan).

一般講演

- ◎ 1. Ryosuke Kawasaki, Naoya Tochio, Shin-ichi Tate, “The cooperative role of two domains linked by intrinsically disordered region(IDR) elevates the binding ability through the mechanism of inter-domain ligand migration”, The XXVIIth international conference on magnetic resonance in biological systems (2016. 8.22, Kyoto,Japan)
- ◎ 2. Daisuke Aoki, Jun-ichi Uewaki, Naoya Tochio and Shin-ichi Tate, “Ultra-Sensitive Regulation of the Nucleosome Binding of FACT, a Chromatin Remodeler, through Multiple Phosphorylation to its Intrinsically Disordered Regions (IDRs)” XXVIIth International Conference on Magnetic Resonance in Biological Systems (2016. 8.22, Kyoto, Japan).
- ◎ 3. Shinkai S, Nozaki T, Maeshima K, Togashi Y, “Dynamic nucleosome movement provides structural information of topological chromatin domains in living human cells”, 2016 Workshop on DNA Reactions and DNA/Chromosome Dynamics (2016.9.11-16, USA)
4. Ishibashi M, Miyanaga Y, Matsuoka S, Kozuka J, Togashi Y, Kinashi T, Ueda M, “Fast cycling of integrin-clutch formation as revealed by single-molecule imaging”, Quantitative BioImaging 2017 (2017.1.5, USA)

5. Togashi Y., “An Active Chain Model to Consider the Crosstalk between the Structure and Function of Chromatin: Effects of Heterogeneity”, The Biophysical Society 61st Annual Meeting (2017.2.14, USA)
6. Shinkai S., “Bridging the dynamics and organization of chromatin domains by mathematical modeling”, The 4th Meeting on Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas “Chromosome Orchestration System (Chromosome OS)” (2017.2.21, UK)
7. Namba T., Shibata T., “Synchronization of bacterial flagellar motors induced by intracellular signaling dynamics”, The 5th annual winter q-bio meeting (2017.2.22, USA)
- ◎ 8. Shinkai S., Nozaki T, Maeshima K, Togashi Y., “Bridging the dynamics and organization of chromatin domains by mathematical modeling”, 5th International Symposium of the Mathematics on Chromatin Live Dynamics (2017.3.7-9, Hiroshima, Japan)
- ◎ 9. Nakagawa M., Shinkai S., Sugawara T., Togashi Y., “Dynamic Contact Maps: analytical results in the case of Rouse model”, 5th International Symposium of the Mathematics on Chromatin Live Dynamics (2017.3.7-9, Hiroshima, Japan)
10. Togashi Y., “A Modeling Study on the Crosstalk between the Structure and Function of Chromatin: Possible Feedback Control in Gene Expression”, 5th International Symposium of the Mathematics on Chromatin Live Dynamics (2017.3.7-9, Hiroshima, Japan)
11. Togashi Y., “A Modeling Study on the Crosstalk between the Structure and Function of Chromatin: Possible Feedback Control in Gene Expression”, 5th International Symposium of the Mathematics on Chromatin Live Dynamics (2017.3.7-9, Hiroshima, Japan)
12. Togashi Y., “A Modeling Study on the Crosstalk between the Structure and Function of Chromatin: Possible Feedback Control in Gene Expression”, 5th International Symposium of the Mathematics on Chromatin Live Dynamics (2017.3.7-9, Hiroshima, Japan)
13. Amyot R, Togashi Y., “Computational study of the reaction dynamics of Pin1”, 5th International Symposium of the Mathematics on Chromatin Live Dynamics (2017.3.7-9, Hiroshima, Japan)
14. Amyot R, Togashi Y., “A presentation of the situation with a small number of molecules and an application to the enzyme Pin1”, The 8th Taiwan-Japan Joint Workshop for Young Scholars in Applied Mathematics (2017.3.11, Hiroshima, Japan)
- ◎ 15. Miyashita, E. Ohmae, T. Ikura, K. Nakasone, and K. Katayanagi., “Salt effects on enzymatic function of dihydrofolate reductase from *Haloarcula japonica* strain TR-1.” *The 5th International Conference on Cofactors and Active Enzyme Molecule 2016* (2016.9, Unazuki, Toyama, Japan).

・国内学会

招待講演

1. 榎 真一 「タンパク質の構造ダイナミクスと機能制御—安定構造を持つタンパク質から天然変性タンパク質までを対象として」日本学術振興会・構造生物169委員会・第51回研究会 (2016年11月, 東京)
2. 新海創也 「染色体の動的階層性」理研シンポジウム「細胞システムの動態と論理VIII」(2016年4月14日, 埼玉)
3. 新海創也 「細胞内温度を記述する術を我々は手にしているか？」第1回Biothermology Workshop—生命システムの熱科学— (2016年12月10日, 愛知)
4. 富樫祐一 「生体分子の状態・形・少数性がシステムにもたらす効果～抽象モデルから」細

胞動態システム科学研究会2016 (2016年12月21日, 兵庫)

5. 新海創也「クロマチン動態と構造をつなぐ数理」生命動態システム科学四拠点・CREST・PRESTO・QBiC合同シンポジウム2017 “生命動態の分子メカニズムと数理” (2016年3月17日, 大阪)

一般講演

- ◎ 1. Kawasaki,R., Tochio,N., Tate,S. “Isomerization activity of Pin1 is regulated by substrate stealing through the inter-domain communication” 日本生物物理学会 第8回中国四国支部大会 (2016年5月28日, 香川)
- ◎ 2. 川寄亮祐, 栢尾尚哉, 玉利 佑, 楯 真一「プロリン異性化酵素Pin1のドメイン間コミュニケーションを介した機能制御機構」第16回日本蛋白質科学会年会 (2016年6月7日, 福岡)
- ◎ 3. 川寄亮祐, 栢尾尚哉, 楯 真一「天然変性領域を介したドメイン間ダイナミクスによる基質結合能の向上機構」日本生物高分子学会2016年度大会 (2016年9月10日, 千葉)
- ◎ 4. 川寄亮祐, 栢尾尚哉, 楯 真一「天然変性領域を介した動的なドメイン協働による基質認識機構の解明」第55回NMR討論会 (2016年11月26日, 広島)
- ◎ 5. 川寄亮祐, 栢尾尚哉, 楯 真一「The inter-domain dynamics linked by the intrinsically disordered region(IDR) enhances the substrate binding」5th International Symposium of the Mathematics on Chromatin Live Dynamics (2017年3月7日, 東広島)
- ◎ 6. 川寄亮祐, 栢尾尚哉, 楯 真一「The inter-domain dynamics linked by the intrinsically disordered region(IDR) enhances the substrate binding」The 8th Taiwan-Japan Joint Workshop (2017年3月9日, 東広島)
- ◎ 7. Daisuke Aoki, Jun-ichi Uewaki, Naoya Tochio and Shin-ichi Tate 「The phosphorylation-depending nucleosome binding of FACT is correlated with the local structural flexibility in the intrinsically disordered region (IDR)」第8回中国四国支部大会 (2016年5月28日香川)
- ◎ 8. 青木大将, 上脇準一, 栢尾尚哉, 楯 真一「クロマチン変換因子FACT天然変性領域におけるリン酸化依存的機能制御機構」第16回蛋白質科学会年会 (2016年6月7日福岡)
- ◎ 9. 青木大将, 上脇準一, 栢尾尚哉, 楯 真一「クロマチン構造変換因子FACTが示すリン酸化依存的なヌクレオソーム結合能の「超高感度応答性」機構の解明」日本生物高分子学会2016年度大会 (2016年9月10日)
- ◎ 10. Sayaka Suzuki,Toshinori Nanba, Takeshi Sugawara, Yuko Onoue, Shiori Saida, Da-Qiao Ding, Yasushi Hiraoka, Masaru Ueno, and Shin-ichi Tate 「Cell cycle dependent change in chromatin architecture of fission yeast revealed by chromatin live dynamics analysis」第8回中国四国支部大会 (2017年5月28日)
- ◎ 11. Sayaka Suzuki,Toshinori Nanba, Takeshi Sugawara, Yuko Onoue, Shiori Saida, Da-Qiao Ding, Yasushi Hiraoka, Masaru Ueno, and Shin-ichi Tate 「Cell cycle dependent change in chromatin architecture of fission yeast revealed by chromatin live dynamics analysis」NaBIC Symposium 2016 (2016年12月10日)
- ◎ 12. Umehara,K., Tochio,N., Hoshikawa,M., and Tate,S. 「Conformational dynamics of the substrate binding domain of a chaperon protein HSP70 in grasping denatured peptide」第8回日本生物物理学会 国四国支部大会 (2016年5月28日)
- ◎ 13. Umehara,K., Tochio,N., Hoshikawa,M., and Tate,S. 「HSP70基質結合ドメインにおけるリッドの

- 動的構造と機能との相関解析」第55回NMR討論会（2016年11月26日 広島）
- ◎14. Umehara,K., Tochio,N., Wu,CY., Lyu,PC., and Tate,S. 「Novel NMR approach to detect the changes in the hydrogen bonds in protein upon binding to ligand using deuterium isotope shifts」 The 13th Nano Bio Infor Chemistry Symposium (2016年12月11日 東広島)
- ◎15. Ito,S.,Tochio,N.,Nakashima,N.,and Tate,S. 「Ligand dependent selection of the recognition sites by PPARg relies on the low population structures of the intrinsically disordered regions (IDRs) in co-activators」 第8回中国四国支部大会（2016年5月28日，香川）
16. 冨樫祐一 「反応・構造変化する高分子の鎖—動的クロマチン構造モデル」 理研シンポジウム「細胞システムの動態と論理VIII」（2016年4月14日，埼玉）
17. 柳川正隆，廣島通夫，冨樫祐一，山下高廣，七田芳則，村田昌之，上田昌宏，佐甲靖志「1分子動態を指標としたClass C GPCRの活性推定」第13回GPCR研究会（2016年5月13-14日，東京）
- ◎18. 新海創也，野崎 慎，前島一博，冨樫祐一 「核内クロマチン動態とクロマチンドメイン構造をつなぐモデルのデザインと実験との融合」CREST「生命動態の理解と制御のための基盤技術の創出」研究領域第6回数理解デザイン道場（2016年6月13-14日，静岡）
- ◎19. 中川正基，冨樫祐一 「触媒反応ネットワークにおける少数性効果を予言するための解析的枠組み」CREST「生命動態の理解と制御のための基盤技術の創出」研究領域第6回数理解デザイン道場（2016年6月13-14日，静岡）
- ◎20. 新海創也，冨樫祐一，菅原武志 「分子修飾情報を実装した染色体数理モデルによるクロマチンドメイン内相互作用の動態」新学術領域研究「染色体OS」第3回領域会議（2016年7月19-20日，山形）
21. 中川正基 「触媒反応ネットワークにおける少数性効果の解析的枠組み」2016年玉原サマースクール「生命ダイナミクスの数理とその応用:新規課題の探索と新しい方法論の探求」（2016年7月28-30日，群馬）
22. 難波利典 「バクテリア走化性精度に関する定量的解析」2016年玉原サマースクール「生命ダイナミクスの数理とその応用:新規課題の探索と新しい方法論の探求」（2016年7月29日，群馬）
- ◎23. 中川正基，冨樫祐一 「触媒反応ネットワークにおける少数性効果を予言するための解析的枠組み」日本物理学会2016年秋季大会（2016年9月16日，石川）
24. Sugawara T., Kaneko K, “Chemophoresis engine: Theory of cargo transports using ATP hydrolysis”, 口頭，日本物理学会2016年秋季大会（2016年9月13日，石川）
25. 冨樫祐一 「クロマチン構造と機能との相互干渉を表現するアクティブ鎖モデル：遺伝子配列の影響」日本物理学会2016年秋季大会（2016年9月16日，石川）
26. 難波利典 「バクテリア化学受容体の確率的活性変化とべん毛モーターの出力制御」研究会「理論と実験」2016（2016年10月7-8日，広島）
- ◎27. Shinkai S., Nozaki T, Maeshima K, Togashi Y., “Dynamics nucleosome movement provides structural information of topological chromatin domains in living human cells”, 研究会「理論と実験」2016（2016年10月7-8日，広島）
28. 中川正基 「3成分の触媒反応ネットワークに有効な解析的枠組みを多成分系にも拡張したい・クロマチン動態の数理モデルを解析する試み」研究会「理論と実験」2016（2016年10月7-8日，広島）
29. Togashi Y., “An Active Chain Model to Consider the Crosstalk between the Chromatin Structure and

- Reaction”, 研究会「理論と実験」2016 (2016年10月7-8日, 広島)
30. Yanagawa M, Hiroshima M, Togashi Y, Yamashita T, Shichida Y, Murata M, Ueda M, Sako Y, “Comparative analysis of diffusion-function relationship of G protein-coupled receptors on the living cell surface”, 第54回日本生物物理学会年会 (2016年11月25日, 茨城)
31. 中川正基, “A mathematical study for deep understanding of relationship between chromatin dynamics and contact map”, 第54回日本生物物理学会年会 (2016年11月27日, 茨城)
32. Togashi Y, “Search for Common Structural Basis of Mechanical Communication in Proteins: from Known Structures”, 第54回日本生物物理学会年会 (2016年11月27日, 茨城)
- ◎33. 新海創也, 富樫祐一「サブマイクロスケールのクロマチンドメインは核内でどれくらい動いているのか?—数理モデルとシミュレーションからの示唆—」第八回「光塾」(2016年12月17-18日, 神奈川)
34. 富樫祐一「アロステリック制御を実現するタンパク構造基盤の探索」定量生物学の会 第八回年会 (2017年1月8-9日, 愛知)
- ◎35. 新海創也, 富樫祐一「サブマイクロスケールのクロマチンドメインは核内でどれくらい動いているのか?—数理モデルとシミュレーションからの示唆—」第34回染色体ワークショップ・第15回核ダイナミクス研究会 (2017年1月11-13日, 千葉)
36. 富樫祐一「反応に伴うクロマチン構造変化が反応に与えるフィードバック」第34回染色体ワークショップ・第15回核ダイナミクス研究会 (2017年1月11-13日, 千葉)
- ◎37. Amyot R, 中川正基, 富樫祐一「生体高分子の構造・反応クロストークと少数性問題—酵素反応と動的クロマチン構造を例に」生命動態システム科学四拠点・CREST・PRESTO・QBiC合同シンポジウム2017 “生命動態の分子メカニズムと数理” (2017年3月17-18日, 大阪)
38. 富樫祐一「クロマチン構造と機能との相互干渉: 構造を介した遺伝子発現頻度のフィードバック」日本物理学会第72回年次大会 (2017年3月20日, 大阪)

自己組織化学研究グループ

構成員: 中田 聡 (教授), 藤原好恒 (准教授), 藤原昌夫 (助教)

○研究活動の概要

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

(中田 聡)

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

(藤原好恒)

最大磁束密度15T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ている。

○発表論文

・原著論文

1. H. Kitahata, H. Yamamoto, M. Hata, Y. S. Ikura, S. Nakata, “Relaxation dynamics of the Marangoni convection roll structure induced by camphor concentration gradient”, *Colloids and Surfaces A*, 2017, 520, 436-441.
- ◎ 2. S. Nakata, M. Nomura, H. Yamamoto, S. Izumi, N. J. Suematsu, Y. Ikura, T. Amemiya, “Periodic oscillatory motion of a self-propelled motor driven by decomposition of H₂O₂ by catalase”, *Angewandte Chemie International Edition*, 2017, 56, 861–864.
3. N. J. Suematsu, Y. Mori, T. Amemiya, S. Nakata, “Oscillation of speed of a self-propelled Belousov–Zhabotinsky droplet”, *The Journal of Physical Chemistry Letters*, 2016, 7, 3424–3428.
4. S. Nakata, H. Yamamoto, Y. Koyano, O. Yamanaka, Y. Sumino, N. J. Suematsu, H. Kitahata, P. Skrobanska, Jerzy Gorecki, “Selection of rotation direction for a camphor disk resulting from a chiral asymmetry of a water chamber”, *The Journal of Physical Chemistry B*, 2016, 120, 9166-9172.
- 5. S. Nakata, A. Deguchi, Y. Seki, K. Fukuhara, M. Goto, M. Denda, “Ability of sodium dodecyl sulfate to transiently stabilize a phospholipid molecular layer”, *Thin Solid Films*, 2016, 615, 215-220.
6. Y. Matsuda, N. J. Suematsu, H. Kitahata, Y. S. Ikura, S. Nakata, “Acceleration or deceleration of self-motion by the Marangoni effect”, *Chemical Physics Letters*, 2016, 654, 92-96.
- 7. S. Yoshidomi, M. Mishima, S. Seyama, M. Abe, Y. Fujiwara, and T. Ishibashi, “Direct Detection of a Chemical Equilibrium between a Localized Singlet Diradical and Its s-Bonded Species by Time Resolved UV/Vis and IR Spectroscopy”, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2017, 56, 2984-2988.

○講演等

・国際会議

招待講演

1. S. Nakata, “Spatio-temporal behaviors of self-propelled motors characteristically responsive to the environments”, Gordon Research Conference, July 19, 2016 (VT, USA).
2. S. Nakata, “Spatio-temporal behaviors”, Symposium on Nonlinear Sciences, February 27, 2016 (Tokyo, Japan).
3. S. Nakata, Physicochemical Design of Self-organized Active Matter, Workshop on Interdisciplinary Applications of Nonlinear Science, November 5, 2016 (Kagoshima, Japan).

一般講演

1. M. Nomura, S. Nakata, N. Suematsu, Y. Ikura, “Oscillatory motion of a self-propelled motor driving by decomposition of H₂O₂ with catalase”, Gordon Research Conference (VT, USA), P35, July 18-21, 2016.
- ◎ 2. K. Kayahara, E. Ginder, M. Nagayama, H. Nishimori, S. Nakata, “Characteristic motion of self-propelled soft pendulums”, International conference Patterns and Waves, August 2, 2016 (Hokkaido, Japan).
- ◎ 3. K. Kayahara, E. Ginder, M. Nagayama, H. Nishimori, S. Nakata, “Synchronized motion and deformation of self-propelled soft pendulum”, JSPS symposium on bilateral project between Poland and Japan, March 3, 2017 (Hiroshima, Japan).
- ◎ 4. K. Kayahara, E. Ginder, M. Nagayama, H. Nishimori, S. Nakata, “Synchronization of self-propelled soft pendulums”, The 8th Taiwan-Japan Joint Workshop for Young Scholars in Applied Mathematics, March 10, 2017 (Hiroshima, Japan).
5. Y. Fujiwara and M. Kasuga, “Magnetic orientation of the hyphae of *Aspergillus oryzae*”, *The 7th International Workshop on Materials Analysis and Processing in Magnetic Fields*, June 15-18, 2016 (Providence, USA).
6. H. Harita and Y. Fujiwara, “Effects of light and magnetic field on the growth of *Aspergillus oryzae*”, *The 7th International Workshop on Materials Analysis and Processing in Magnetic Fields*, June 15-18, 2016 (Providence, USA).

・国内学会

招待講演

1. カーボンナノチューブの磁気浮上配向と光学物性制御, 藤原昌夫, 第77回応用物理学会秋季学術講演会, 新潟, 2016年9月13日.

一般講演

- ◎ 1. 野村美生, 山本博也, 泉 俊輔, 中田 聡, 末松 J. 信彦, 井倉弓彦, 雨宮 隆, “H₂O₂分解型自己駆動モーターにおける振動運動と分岐現象”, 日本化学会第97春季年会, 3B3-02, 神奈川, 2017年3月18日.
- 2. 関 陽太, 福原幸一, 傳田光洋, 後藤真紀子, 中田 聡, “ポリエーテルポリオールに対するリン脂質分子膜の特異的応答”, 第67回コロイドおよび界面化学討論会, 1B02, 北海道, 2016年9月22日.
3. 山本博也, 中田 聡, 北畑裕之, “樟脳粒子で駆動されるマランゴニ流除去により発生する逆流現象”, 第67回コロイド界面化学討論会, 3B01, 北海道, 2016年9月24日.
4. 郡島 遥, 末松 J. 信彦, 入江康崇, 中田 聡, “樟脳船の振動運動と樟脳濃度の関係”, 日本化学会中国四国支部大会, 2C09, 香川, 2016年11月6日.
5. 郡島 遥, 末松 J. 信彦, 北畑裕之, Jerzy Gorecki, 入江康崇, 中田 聡, “樟脳船の振動周期を決定する樟脳分子の閾値濃度の解明”, 日本化学会第97春季年会, 3B3-01, 神奈川, 2017年3月18日.
6. 入江康崇, 松田 唯, 郡島 遥, 中田 聡, “振動運動する自己駆動系の周期と拡散の関係ー駆動力分子の拡散の可視化ー”, 西日本非線形研究会, 福岡, 2016年6月25日.
7. 入江康崇, 郡島 遥, 中田 聡, “自己駆動系における駆動力分子の可視化”, 非線形ソ

フトマター研究会, 神奈川, 2016年10月30日.

8. 久世雅和, 北畑裕之, 中田 聡, “2個のBZビーズの結合距離に依存した振動周期と振動パターン”, 第26回非線形反応と協同現象研究会, P15, 東京, 2016年12月10日.
- ◎ 9. 萱原克彦, Elliott Ginder, 長山雅晴, 西森 拓, 中田 聡, “二つの自己駆動するひもの同調運動”, 日本化学会 第97春季年会, 3B3-03, 神奈川, 2017年3月18日.
- ◎ 10. 萱原克彦, 西森 拓, Elliott Ginder, 中田 聡, “長さをもつ自己駆動体の変形運動”, 西日本非線形研究会2016 一環境と非線形科学一, 福岡, 2016年6月25日.
11. 藤原好恒, 春日雅裕, 矢野晃生, “磁気微小重力による麹菌の糖化力向上効果の検証”, 第11回日本磁気科学会年会, つくば, 2016年11月15日-17日.
12. 針田 光, 藤原好恒, “麹菌の代謝に対する光と磁場の効果”, 第11回日本磁気科学会年会, つくば, 2016年11月15日-17日.

生物化学研究グループ

構成員: 泉 俊輔 (教授), 芦田嘉之 (助教), 七種和美 (助教)

○研究活動の概要

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

- (A) 生体機能物質の構造・機能解析——微生物や植物が生産する『生理活性天然物』の探索, 構造解明, 構造-活性相関, 生合成機構の解明
 1. 蜜蜂が生産するプロポリスや花粉荷からの生理活性物質の解明
 2. 柑橘類からの香料物質, 抗肥満活性物質および抗癌活性物質の探索・解明
- (B) 生体の物質合成・代謝機能の解明——細胞に外部から化学物質を加えた場合にその細胞が示す外来基質認識能と物質変換能の解明, およびその機能 (酵素反応) を『生体触媒』(Biocatalyst) として活用する方法の開発
 1. 植物細胞およびその酵素系を生体触媒とする不斉誘起反応の解明と開発
 2. 生体触媒を活用する環境浄化 (Bioremediation) 法の開拓
- (C) 生体の情報伝達機能と防御機能の解明——植物細胞が外部からの攻撃や環境ストレス (化学物質, 温度, 光など) を細胞内にどのようにして『情報伝達』し, 『防御応答』して身を守るかの機構解明
 1. 植物細胞の情報伝達, 生体防御やアポトーシスに関与している生体物質 (遺伝子, 蛋白質) の構造・機能およびその制御機構の解明
 2. 細胞のストレス応答における動的プロテオミクスの解明
- (D) 生体高分子の構造解析法の開発——質量分析法と化学的手法を組み合わせ『質量情報を構造情報に変換』することによる生体高分子の新しい分析法の開発
 1. MALDI法の新規マトリックスの合成及び測定法の開発

2. 膜蛋白質のクロスリンカーを用いた膜トポロジーの解析
(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. S. Nakata, M. Nomura, H. Yamamoto, S. Izumi, N.J. Suematsu, Y. Ikura, T. Amemiya, “Periodic Oscillatory Motion of a Self-Propelled Motor Driven by Decomposition of H₂O₂ by Catalase”, *Angewandte Chemie International edition*, 56, 861-864, 2017.
- ◎ 2. T. Ogawa, E. Shoji, N.J. Suematsu, H. Nishimori, S. Izumi, A. Awazu, M. Iima, “The Flux of *Euglena gracilis* Cells Depends on the Gradient of Light Intensity”, *Electrophoresis* 36(20), 2569-2578, 2015.
3. Y. Fukuyama, S. Izumi, K. Tanaka, “3-Hydroxy-4-nitrobenzoic Acid as a MALDI Matrix for In-Source Decay”, *Analytical Chemistry*, 88, 8058, 2016.
4. Fukuyama, Yuko; Nakajima, Chihiro; Izumi, Shunsuke; Tanaka, Koichi, “Membrane Protein Analyses Using Alkylated Trihydroxyacetophenone (ATHAP) as a MALDI Matrix”, *Analytical Chemistry*, 88(3), 1688-1695, 2016.
- ◎ 5. Ogawa Takuma, Shoji Erika, Nishimori Hiraku, Izumi Shunsuke, Awazu Akinori, Iima Makoto, Suematsu Nobuhiko J, “The Flux of *Euglena gracilis* Cells Depends on the Gradient of Light Intensity”, *PloS one*,11(12), e0168114, 2016.
6. Iizuka Daisuke, Yoshioka Susumu, Okazaki Emi, Kiriyama Keita, Izumi Shunsuke, Kawai Hidehiko, Nishimura Mayumi, Shimada Yoshiya, Kamiya Kenji, Suzuki Fumio, “Hepcidin-2 in mouse urine as a candidate radiation-responsive molecule”, *PLoS ONE*, 11(2), 142-9, 2016.

○講演等

・国際会議

一般講演

1. Yuko Fukuyama, Shunsuke Izumi, Koichi Tanaka, “3-Hydroxy-4-nitrobenzoic acid (3H4NBA) as a MALDI matrix for In-Source Decay”, 第64回米国質量分析学会(ASMS) (2016年6月5日-9日).

・国内学会

依頼講演

1. 七種和美 「アセチル化に伴うヌクレオソームの構造変化の解析」 **第16回日本蛋白質科学会年会**, 博多市 (2016年6月7日-9日).

一般講演

1. 七種和美, 新屋大貴, 加藤大貴, 畔上菜々子, 長土居有隆, 泉 俊輔, 西村善文, 胡桃坂仁志, 明石 知子 「アセチル化に伴うヌクレオソームの構造変化の解析」 **日本化学会 第97春季年会**, 横浜市 (2017年3月16日-19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

○発表論文

・原著論文

- ◎ 1. Mizutani O, Arazoe T, Toshida K, Hayashi R, Ohsato S, Sakuma T, Yamamoto T, Kuwata S and Yamada O. “Detailed analysis of targeted gene mutations caused by the Platinum-Fungal TALENs in *Aspergillus oryzae* RIB40 strain and a *ligD* disruptant.” *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 123:287-293, 2017
- ◎ 2. Yoshida K, Hozumi A, Treen N, Sakuma T, Yamamoto T, Shirae-Kurabayashi M and Sasakura Y. “Germ cell regeneration-mediated, enhanced mutagenesis in the ascidian *Ciona intestinalis* reveals flexible germ cell formation from different somatic cells.” *Developmental Biology*, 423:111-125, 2017
- ◎ 3. Sakuma T, Masaki K, Abe-Chayama H, Mochida K, Yamamoto T and Chayama K. “Highly multiplexed CRISPR-Cas9-nuclease and Cas9-nickase vectors for inactivation of hepatitis B virus.” *Genes to Cells*, 21, 1253-1262, 2016
- ◎ 4. Aida T, Nakade S, Sakuma T, Izu Y, Oishi A, Mochida K, Ishikubo H, Usami T, Aizawa H, Yamamoto T and Tanaka K. “Gene cassette knock-in in mammalian cells and zygotes by enhanced MMEJ.” *BMC Genomics*, 17, 979, 2016
- ◎ 5. Nakagawa Y, Sakuma T, Nishimichi N, Yokosaki Y, Yanaka N, Takeo T, Nakagata N, and Yamamoto T. “Ultra-superovulation for the CRISPR-Cas9-mediated production of gene-knockout,

- single-amino-acid-substituted, and floxed mice.” *Biol Open*, 5, 1142-1148, 2016
- 6. Shigeta M, Sakane Y, Iida M, Suzuki M, Kashiwagi K, Kashiwagi A, Fujii S, Yamamoto T and Suzuki KT. “Rapid and efficient analysis of gene function using CRISPR-Cas9 in *Xenopus tropicalis* founders.” *Genes to Cells*, 21, 755-771, 2016
- ◎ 7. Takemoto A, Miyamoto T, Simono F, Kurogi N, Shirae-Kurabayashi M, Awazu A, Suzuki KT, Yamamoto T and Sakamoto N. “Cilia play a role in breaking left–right symmetry of the sea urchin embryo.” *Genes to Cells*, 21, 568-578, 2016
- ◎ 8. Takata N, Sakakura E, Kasukawa T, Sakuma T, Yamamoto T and Sasai Y. “Establishment of functional genomics pipeline in epiblast-like tissue by combining transcriptomic analysis and gene knock-down/-in/-out using RNAi and CRISPR/Cas9.” *Human Gene Therapy*, 27, 436-450, 2016
- ◎ 9. Suzuki M, Takagi C, Miura S, Sakane Y, Suzuki M, Sakuma T, Sakamoto N, Endo T, Kamei Y, Sato Y, Kimura H, Yamamoto T, Ueno N and Suzuki KT. “In vivo tracking of histone H3 lysine 9 acetylation in *Xenopus laevis* during tail regeneration.” *Genes to Cells*, 21, 358-369, 2016
- ◎ 10. Toyonaga K, Torigoe S, Motomura Y, Kamichi T, Hayashi JM, Morita YS, Noguchi N, Chuma Y, Kiyohara H, Matsuo K, Tanaka H, Nakagawa Y, Sakuma T, Ohmuraya M, Yamamoto T, Umemura M, Matsuzaki G, Yoshikai Y, Yano I, Miyamoto T, Yamasaki S. “C-Type Lectin Receptor DCAR Recognizes Mycobacterial Phosphatidyl-Inositol Mannosides to Promote a Th1 Response during Infection.” *Immunity*, 45, 1245-1257, 2016
- ◎ 11. Sasakura Y, Ogura Y, Treen N, Yokomori R, Park S-J, Nakai K, Saiga H, Sakuma T, Yamamoto T, Fujiwara S, Yoshida K. “Transcriptional regulation of a horizontally transferred gene from bacterium to chordate.” *Proceedings B*, 283(1845), 2016
12. Woltjen K, Yamamoto T, Kokubu C and Takeda J. “Report on the Conference on Transposition and Genome Engineering 2015 (TGE 2015): Advancing cutting-edge genomics technology in the ancient city of Nara.” *Genes to Cells*, 21, 392-395, 2016
- ◎ 13. Tochio N, Umehara K, Uewaki J, Flechsigs H, Kondo M, Dewa T, Sakuma T, Yamamoto T, Saitoh T, Togashi Y and Tate SI. “Non-RVD mutations that enhance the dynamics of the TAL repeat array along the superhelical axis improve TALEN genome editing efficacy.” *Sci Rep*, 6, 37887, 2016
- ◎ 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. Sato K, Oiwa R, Kumita W, Henry R, Sakuma T, Ito R, Nozu R, Inoue T, Katano I, Sato K, Okahara N, Okahara J, Yamamoto M, Hanazawa K, Kawakami T, Kametani Y, Suzuki R, Takahashi T, Weinstein E, Yamamoto T, Sakakibara Y, Habu S, Hata J, Okano H and Sasaki E. “Non-human primate model of severe combined immunodeficiency using highly efficient genome editing.” *Cell Stem Cell*, 19, 127-138, 2016
16. Yabe T, Hoshijima K, Yamamoto T and Takada S. “Mesp quadruple zebrafish mutant reveals different roles of mesp genes in somite segmentation between mouse and zebrafish.” *Development*, 143, 2842-2852, 2016
- ◎ 17. Sasaki T, Hanisch F-G, Deutzmann R, Sakai LY, Sakuma T, Miyamoto T, Yamamoto T, Hannappel E, Chu M-L, Lanig H and von der Mark K. “Functional consequence of fibulin-4 missense mutations associated with vascular abnormalities and cutis laxa.” *Matrix Biology*, 56, 132-149, 2016

- ©18. Nii T, Kohara H, Marumoto T, Sakuma T, Yamamoto T and Tani K. “Single-Cell-State Culture of Human Pluripotent Stem Cells Increases Transfection Efficiency.” *Biores Open Access*, 5, 127-136, 2016
- ©19. Ichiyanagi N, Fujimori K, Yano M, Ishihara-Fujisaki C, Sone T, Akiyama T, Okada Y, Akamatsu W, Matsumoto T, Ishikawa M, Nishimoto Y, Ishihara Y, Sakuma T, Yamamoto T, Tsuiji H, Suzuki N, Warita H, Aoki M and Okano H. “Establishment of In Vitro FUS-Associated Familial Amyotrophic Lateral Sclerosis Model Using Human Induced Pluripotent Stem Cells.” *Stem Cell Reports*, 6, 496-510, 2016
- ©20. Nishitani A, Tanaka M, Shimizu S, Yokoe M, Yoshida Y, Suzuki T, Sakuma T, Yamamoto T, Kuwamura M, Takemoto S, Ohono Y and Kuramoto T. “Involvement of aspartoacylase in tremor expression in rats.” *Experimental Animals*, 65, 293-301, 2016
- ©21. Banno K, Omori S, Hirata K, Nawa N, Nakagawa N, Nishimura K, Ohtaka M, Nakanishi M, Sakuma T, Yamamoto T, Toki T, Ito E, Yamamoto T, Kokubu C, Takeda J, Taniguchi H, Arahori H, Wada K, Kitabatake Y and Ozono K. “Systematic Cellular Disease Models Reveal Synergistic Interaction of Trisomy 21 and GATA1 Mutations in Hematopoietic Abnormalities.” *Cell Reports*, 15, 1228-1241, 2016
- ©22. Nakahara Y, Muto A, Hirabayashi R, Sakuma T, Yamamoto T, Kume S and Kikuchi Y. “Temporal effects of Notch signaling and potential cooperation with multiple downstream effectors on adenohypophysis cell specification in zebrafish.” *Genes to Cells*, 21, 492-504, 2016
- ©23. Marsan E, Ishida S, Schramm A, Weckhuysen S, Muraca G, Lecas S, Liang N, Treins C, Pende M, Roussel D, Quyen MLV, Mashimo T, Kaneko T, Yamamoto T, Sakuma T, Mahon S, Miles R, Leguern E, Charpier S and Baulac S. “Depdc5 knockout rat: a novel model of mTORopathy.” *Neurobiology of Disease*, 89, 180-189, 2016
- ©24. Sharmin S, Taguchi A, Kaku Y, Yoshimura Y, Ohmori T, Sakuma T, Mukoyama M, Yamamoto T, Kurihara H and Nishinakamura R. “Human iPS cell-derived podocytes expressing typical molecular signatures mature upon transplantation.” *Journal of the American Society of Nephrology*, 27, 1778-1791, 2016
- ©25. Masaki K, Abe H, Sakuma T, Tsuge M, Imamura M, Hayes CN, Aikata H, Yamamoto T and Chayama K. “Analysis of the effect on HBV by genome editing using CRISPR/Cas9 system.” *Hepatology*, 64: 294A-294B, 2016.
- ©26. Aida T, Sakuma T, Nakade S, Yamamoto T and Tanaka H. “Gene cassette knock-in in mice with cloning-free CRISPR/Cas system.” *Transgenic Research*, 25: 215-216, 2016

・著書

- © 1. Sakuma T, Sakamoto T and Yamamoto T. “All-in-One CRISPR-Cas9/FokI-dCas9 Vector-Mediated Multiplex Genome Engineering in Cultured Cells.” *In Vitro Mutagenesis*, Methods Mol Biol., 1498: 41-56, 2017
- © 2. Sakuma T and Yamamoto T. “Engineering Customized TALENs Using the Platinum Gate TALEN Kit.” *TALENs: Methods and Protocols*, Methods Mol Biol., 1338: 61-70, 2016
3. 山本 卓. 「ゲノム編集の基本原則」, ゲノム編集入門(山本 卓編), p1-19 (2016)
4. 坂本尚昭. 「海産無脊椎動物でのゲノム編集の利用」, ゲノム編集入門(山本 卓編), p73-92 (2016)

5. 鈴木賢一. 「両生類でのゲノム編集の利用」, ゲノム編集入門(山本 卓編), p113-135 (2016)
6. 坂本尚昭. 7章: 「DNAの構造と複製」, 基礎生物科学, p67-74 (2016)
7. 坂本尚昭. 8章: 「遺伝子の発現とその調節」, 基礎生物科学, p75-83 (2016)
8. 山本 卓. 9章: 「動物のからだ作り」, 基礎生物科学, p84-91 (2016)
9. 鈴木賢一. 「両生類でのゲノム編集」, 実験医学増刊「All Aboutゲノム編集」(真下知士, 山本 卓編), p98-103, 羊土社 (2016)
- ◎10. 佐久間哲史, 中出翔太, 山本 卓, 「さまざまな遺伝子ノックインシステム」, 実験医学増刊「All Aboutゲノム編集」(真下知士, 山本 卓編), 羊土社 (2016)
11. 佐久間 哲史, 中出 翔太. 「新規ゲノム編集ツールの開発動向」, 実験医学増刊「All Aboutゲノム編集」(真下知士, 山本 卓編), p18-23, 羊土社 (2016)

・総説・解説

- ◎1. 山本 卓, 坂本尚昭. 「ゲノム編集の基礎と応用」, 臨床血液, 57:1869-1873(2016)
2. 山本 卓. 「ゲノム編集とはどんな技術なのか」, 日本化学会バイオテクノロジー部会ニュースレター, 20(2):3-6(2017)
- ◎3. 坂本尚昭, 山本 卓. 「左右相称のプルテウス幼生から五放射相称のウニへ」, 生物科学, 67:133-138(2016)

○講演等

・国際会議

招待講演

1. Sakuma T. “Current advances and future prospects of genome editing technology”, 10th International Symposium on Nanomedicine (ISNM2016), November 25, 2016.11.25, Tsukuba, Japan
2. Sakuma T. “Highly practical gene knock-in in mammalian cells and zygotes with MMEJ-dependent strategy”. 2nd Annual Genome Editing & Engineering Conference, 2017.2.6, San Diego, CA, USA
3. Yamamoto T. “Genome editing in cultured cells and animals”, Academic Workshop by Hiroshima University and Cairo University, February 21, 2017.2.21, Higashi-Hiroshima, Japan
4. Sakuma T. “Recent Development and Application of Genome Editing Tools and Methods”. The 20th US-Japan Cellular and Gene Therapy Conference, CRISPR/Cas9 Gene Editing In Vivo, 2017.3.9, Silver Spring, MD, USA

一般講演

- ◎1. Sakuma T, Nakade S, Aida T, Tanaka K, Yamamoto T. “MMEJ-directed gene cassette knock-in in mammalian cells and zygotes.” FASEB Science Research Conference, Genome Engineering - Cutting-Edge Research and Applications, 2016.6.6, Lisbon, Portugal
- ◎2. Ichianagi N, Fujimori K, Yano M, Ishihara-Fujisaki C, Sone T, Akiyama T, Okada Y, Akamatsu W, Matsumoto T, Ishikawa M, Nishimoto Y, Ishihara Y, Sakuma T, Yamamoto T, Tsuiji H, Suzuki N, Warita H, Aoki M, Okano H. “ESTABLISHMENT OF IN VITRO FUS-ASSOCIATED FAMILIAL AMYOTROPHIC LATERAL SCLEROSIS MODEL USING HUMAN INDUCED PLURIPOTENT STEM CELLS.” ISSCR 2016 Annual Meeting, 2016.6.24, San Francisco, CA, USA

- ◎ 3. Shimode S, Sakuma T, Yamamoto T, Miyazawa T. “ESTABLISHMENT OF THE RD-114-FREE CELL LINE FOR VACCINE PRODUCTION BY TALEN-MEDIATED GENOME EDITING TECHNOLOGY.” ISFM European Congress 2016, 2016.6.29-7.3, Malta
- ◎ 4. Muranaka T, Sawai S, Yasumoto S, Seki H, Mizutani M, Nakayasu M, Lee HJ, Akiyama R, Asano K, Osakabe K, Osakabe Y, Yamamoto T, Sakuma T, Saito K, Umemoto N. “Towards creating steroidal-glycoalkaloids-free potato by genome editing.” Plant Genome Stability and Change 2016, 2016.7.7-10, Shonan, Japan
- ◎ 5. Abdelkader TS, Lee JM, Chang SN, Oh H, Kim CY, Sakuma T, Yamamoto T, Park JH. Disruption of Sortilin-related receptor (sor11) gene causes severe malformations, apoptosis and stunted structure in newly TALEN Knockout zebrafish *Danio rerio* model: Construction and molecular characterization. 12th International Conference on Zebrafish Development and Genetics, The Allied Genetics Conference, 2016.7.13-17, Orlando, FL, USA
- ◎ 6. Kamoshita M, Suzuki M, Hisamatsu S, Sakaue M, Sakuma T, Yamamoto T, Ito J, Kashiwazaki N. “Generation of Myostatin knockout rats with transcription activator-like effector nucleases (TALENs).” Society for the Study of Reproduction, 49th Annual Meeting, 2016.7.16-20, San Diego, CA, USA
- ◎ 7. Sakuma T, Aida T, Nakade S, Tanaka K, Yamamoto T. “Highly practical gene cassette knock-in in mammalian cells and zygotes mediated by MMEJ.” Cold Spring Harbor Laboratory Meeting, Genome Engineering: The CRISPR-Cas Revolution. 2016.8.19, Cold Spring Harbor, NY, USA
- ◎ 8. Tatebayashi R, Sakuma T, Yamamoto T, Ohkura S, Matsuda F. “Modification of KISS1 gene in goat embryonic fibroblasts using TALEN.” International Symposium on Pituitary Gland and Related Systems, ISPGRS 2016, 2016.9.1-5, Honolulu, Hawaii, USA
- ◎ 9. Koki Shibata, Hirofumi Ohga, Naoki Nagano, Keishi Sakaguchi, Hajime Kitano, Satoru Kuhara, Kousuke Tashiro, Sangwan Kim, Tetsushi Sakuma, Takashi Yamamoto, Koichiro Gen, Atsushi Fujiwara, Yukinori Kazeto, Takanori Kobayashi, Michiya Matsuyama. “Gene knockout of AVTR-V1a2 by TALEN in chub mackerel, *Scomber japonicas*. International Symposium on Agriculture, Forestry”, Environment and Life Sciences in Asia (AFELiSA), 2016.11.9, Daejeon, Korea
- ◎10. Masaki K, Abe-Chayama H, Sakuma T, Tsuge M, Imamura M, Hayes CN, Aikata H, Yamamoto T, Chayama K. “Analysis of the effect on HBV by genome editing using CRISPR/Cas9 system.” AASLD The Liver Meeting 2016, 2016.11.11-15, Boston, MA, USA
- ◎11. Suzuki M, Suzuki KT, Shigeta M, Takahashi S, Mawaribuchi S, Yamamoto T, Taira M, Fukui A. “Clustered *Xenopus* keratin genes: A genomic transcriptomic, and proteomic analysis.” The International Congress of Zoology, 2016.11.17, Okinawa, Japan
- ◎12. Kazeto Y, Shimada Y, Yamaguchi T, Higuchi K, Ishikawa T, Sato M, Fujiwara A, Nishiki I, Iwasaki Y, Matsubara K, Yasuike M, Nakamura Y, Goto R, Matsubara T, Sakuma T, Yamamoto T, Gen K. “Genome editing using transcription activator-like effector nucleases in the Pacific bluefin tuna.” The International Congress of Zoology, 2016.11.17-19, Okinawa, Japan
- 13. Sakane Y, Kashiwagi K, Kashiwagi A, Yamamoto T and Suzuki KT. “Establishment of CRISPR-Cas9-based genome editing in *Xenopus* tropical is for analysis of disease-related genes.” The 8th aquatic animal models of human disease conference, 2017.1.9, AL, USA
- ◎14. Nakade S, Sakuma T, Yamamoto T. “Improved method for PITCh-based knock-in with MMEJ

- pathway activation in human cells.” Keystone Symposia, Precision Genome Engineering, 2017.1.10, Breckenridge, CO, USA
- ◎15. Sakuma T, Aida T, Nakade S, Yamamoto T, Tanaka K. “Advanced method to generate gene cassette knock-in and floxed mice using the PITCh system facilitated with MMEJ enhancer.” Keystone Symposia, Precision Genome Engineering, 2017.1.11, Breckenridge, CO, USA
- ◎16. Miyama T, Honjo Y, Kawase T, Sakuma T, Yamamoto T, Ichinohe T. “T-cell receptor (TCR) transgenic primary T cells using TALEN-mediated TCR gene editing as a novel tool to correct immunodeficiency caused by radiation damage.” RIRBM symposium, 2017.2.21-22, Hiroshima, Japan
- 17. Shigeta M, Sakane Y, Iida M, Suzuki M, Kashiwagi K, Kashiwagi A, Fujii S, Yamamoto T, Suzuki K. “A streamlined workflow for rapid and efficient gene disruption by CRISPR-Cas9 in *Xenopus tropicalis* founders.” Joint meeting of the German and Japanese Societies of developmental biologist, 2017.3.17, Kiel, Germany

・国内学会

招待講演

1. 山本 卓. “Basics and medical applications of genome editing technology”, 第34回日本骨代謝学会, 平成28年7月21日, 大阪
2. 山本 卓. “Basics and recent topics of genome editing technology”, 第27回日本臨床口腔病理学会, 平成28年8月11日, 広島
3. 山本 卓. 「ゲノム編集の基本原則と最近の研究動向」, 日本学術会議公開学術講演会「ゲノム編集技術の技術と将来展望」, 平成28年8月19日, 東京
4. 佐久間哲史. 「ゲノム編集による遺伝子改変の最前線」, 第58回歯科基礎医学会学術大会, 平成28年8月25日, 札幌
5. 山本 卓. 「ゲノム編集の基本原則と限りない可能性」, 日本植物学会第80回大会シンポジウム “ゲノム編集～現在と未来”, 平成28年9月18日, 那覇
6. 山本 卓. 「ゲノム編集の基本原則と医学分野での利用」, 第31回 日本整形外科学会基礎学術集会, 平成28年10月13日, 福岡
7. 山本 卓. 「ゲノム編集の基礎と応用」, 池田理化再生医療分野若手研究者交流会, 平成28年10月22日, 東京
8. 山本 卓. 「ゲノム編集の基本原則と限りない可能性」, 第36回日本実験動物技術者協会九州支部発表会, 平成28年10月29日, 北九州
9. 山本 卓. 「ゲノム編集技術の様々な分野での可能性」, 第9回DNA鑑定学会, 平成28年11月10日, 東京
10. 山本 卓. 「ゲノム編集とはどんな技術なのか-治療や品種改良での大きな可能性-」, 第10回広島大学ホームカミングデー(霞部局企画), 平成28年11月12日, 広島
11. 山本 卓. 「ゲノム編集技術の基本原則と様々な分野での可能性」, NEDO “スマートセルインダストリーの実現に向けて”, 平成28年11月14日, 東京
12. 山本 卓. 「誰もが使いこなすゲノム編集-基本原則と様々な分野での可能性」, 住友化学生物環境科学研究所セミナー, 平成28年12月16日, 大阪
13. 山本 卓. 「ゲノム編集の基本原則と最近の研究動向」, 日本生殖再生医学会第12回学術集会, 平成29年3月19日, 東京

14. 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
15. 山本 卓. 「ゲノム編集技術の基本原則と応用」, 山口大学時間生物学研究所セミナー, 平成29年3月24日, 山口

依頼講演

1. 佐久間哲史. 「ゲノム編集の基礎と実践 ～規制のあり方を考える～」, 遺伝子組換え実験教育訓練講習会, 平成28年4月19日, 群馬
2. 山本 卓. 「ゲノム編集の原理と様々な分野での可能性, ゲノム編集2016 (AE企画)」, 平成28年5月26日, 東京
3. 山本 卓. 「ゲノム編集の基本原則と研究動向」, 産業技術総合研究所-広島大学合同シンポジウム～広がるゲノム編集技術とその応用展開～, 平成28年7月4日, 大阪
4. 鈴木賢一. 「ゲノム編集技術と両生類を用いた生命科学の現状と展望」, 産業技術総合研究所-広島大学合同シンポジウム～広がるゲノム編集技術とその応用展開～, 平成28年7月4日, 大阪
5. 佐久間哲史. 「ゲノム編集技術の最前線 ～循環器基礎研究への応用を見据えて～」, 循環器基礎研究セミナー, 平成28年7月8日, 京都
6. 山本 卓. 「初めて学ぶゲノム編集～基礎・研究動向から技術的・将来展望まで～」, 平成28年7月11日, 東京
7. 佐久間哲史. 「ゲノム編集の基礎と応用」, 口腔ブレインサイエンス, 平成28年7月21日, 福岡
8. 佐久間哲史. 「新たな遺伝子改変技術: ゲノム編集 ～基礎, 応用, 最新動向～」, 第29回バイオサイエンスフォーラム, 平成28年8月4日, 東京
9. 山本 卓. 「ゲノム編集の基本原則と医学分野での可能性」, Molecular Cardiovascular Conference II, 平成28年9月2日, 東京
10. 山本 卓. 「ゲノム編集の原理と医学分野での可能性」, 日本臨床分子形態学会「ゲノム編集の形態学研究への応用」, 平成28年9月24日, 熊本
11. 山本 卓. 「ゲノム編集技術の基本原則と最近の研究動向」, 日本生化学会「ゲノム編集技術を用いた生化学の新展望」, 平成28年9月25日, 仙台
12. 佐久間哲史. 「ゲノム編集の最新方法論」, 第68回日本生物工学会大会, 平成28年9月28日, 富山
13. 山本 卓. 「ゲノム編集の基礎と応用」, 第78回日本血液学会学術集会教育講演, 平成28年10月15日, 横浜
14. 佐久間哲史. 「ゲノム編集の最新方法論」, DNA鑑定学会第9回大会, 平成28年11月11日, 東京
15. 鈴木賢一. 「ツメガエルのポストゲノム研究」, NBRPネットツメガエルシンポジウム, 第87回日本動物学会合同大会, 平成28年11月15日, 那覇
16. 山本 卓. 「ゲノム編集の基本原則と様々な分野での可能性」, 広島大学公開シンポ「遺伝子工学の創出から革新的ゲノム編集へ」, 平成28年11月16日, 広島
17. 佐久間哲史. 「ゲノム編集の最新技術」, Skeletal Science Retreat 骨代謝スクール, 平成28年11月26日, 熱海
18. 山本 卓. 「ゲノム編集」超入門セミナー, 情報機構セミナー, 平成29年1月30日, 東京

19. 山本 卓. 「ゲノム編集技術の様々な分野での可能性」, 産総研中国センターシンポジウム, 平成29年2月27日, 大阪
20. 鈴木賢一. 「ネッタイツメガエルにおけるゲノム編集」, 平成28年度NBRPネッタイツメガエル技術講習会, 平成29年3月2日, 広島
21. 山本 卓. 「ゲノム編集技術の基本原理と医学研究での利用」, 第16回日本再生医療学会総会 “ゲノム編集と遺伝子治療”, 平成29年3月9日, 仙台
22. 山本 卓. 「ゲノム編集技術におけるオフターゲット作用とモザイク性」, 第16回日本再生医療学会総会, “再生医療におけるゲノム編集”, 平成29年3月9日, 仙台
23. 山本 卓. 「MMEJ経路を利用したゲノム編集技術の開発」, 第13回生命資源研究・支援センターシンポジウム, 平成29年3月21日, 熊本

一般講演

- ◎ 1. 西谷あい, 田中美有, 清水佐紀, 國澤直史, 横江繭子, 吉田裕作, 鈴木登志郎, 佐久間哲史, 山本 卓, 桑村 充, 竹中重雄, 大野行弘, 庫本高志. 「TRM/Kyoラットにおける本能性振戦の原因遺伝子の解明」. 第63回日本実験動物学会総会, 平成28年5月18日-20日, 川崎
- ◎ 2. 中川佳子, 佐久間哲史, 坂本拓弥, 山本 卓, 若松和子, 山下紀代子, 春口幸恵, 近藤朋子, 竹下由美, 中牟田裕子, 梅野智子, 宮川あい, 土山修治, 竹尾 透, 中潟直己. 「CRISPR-Casシステムによる遺伝子破壊マウスの作製—超過剰排卵誘起法を用いた凍結受精卵の利用—」. 第63回日本実験動物学会総会, 平成28年5月18日-20日, 川崎
- ◎ 3. 佐藤賢哉, 汲田和歌子, Henry Rachel, 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, 花澤喜三郎, Weinstein Edward, 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ウスモセットの作出」. 第63回日本実験動物学会総会, 平成28年5月18日-20日, 川崎
- ◎ 4. Keita Yoshida, Akiko Hozumi, Nicholas Treen, Tetsushi Sakuma, Takashi Yamamoto, Maki Shirae-Kurabayashi, Yasunori Sasakura. “Two modes of germ cell differentiation in ascidian and their use for efficient mutagenesis with TALEN.” 49th Annual Meeting of the Japanese Society of Developmental Biologists, 平成28年5月31日-6月3日, 熊本
5. 宮本達雄, 政綱宣規, 細羽康介, 森野豊之, 川上秀史, 山本 卓, 清水健司, 大橋博文, 松浦伸也. 「全エクソーム解析とゲノム編集法を用いた遺伝性小頭症の発症機構の解析」. 原子爆弾後障害研究会, 平成28年6月5日, 長崎
- ◎ 6. 中村美奈子, 佐久間哲史, 加藤範久, 山本 卓, 矢中規之. 「TALENを用いたゲノム編集技術によるGDE5遺伝子欠損細胞の樹立とその形質の解析」. 日本農芸化学会中四国支部第45回講演会(例会), 平成28年6月11日, 香川
- ◎ 7. 蜷川 暁, 岡田徹也, 住友嘉樹, 堀本 賢, 鈴木 匡, 武田俊一, 佐久間哲史, 山本 卓, 神谷由紀子, 加藤晃一, 森 和俊. 「分解執行局域における新展開」. 第68回日本細胞生物学会大会, 平成28年6月15日-17日, 京都
- ◎ 8. Kami D, Sakuma T, Yamamoto T, Gojo S. “Ex vivo genome editing therapy for Fabry disease.” 第22回日本遺伝子細胞治療学会学術集会, 平成28年7月28日-30日, 東京
- ◎ 9. 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」. 第2回次世代両生類研究会, 平成28年8月8日, 岡崎
- ◎ 10. 中島美英, 佐久間哲史, 山本 卓, 竹内 隆, 林 利憲. 「イモリのがん化耐性の機構解

- 明に向けたp53ノックアウトイモリの作製」. 第2回次世代両生類研究会, 平成28年8月8日, 岡崎
- ◎11. 梅基直行, 安本周平, 澤井 学, 李 榮宰, 水谷正治, 佐久間哲史, 山本 卓, 斉藤和季, 村中俊哉. 「プラチナTALENによる効果的なジャガイモ4倍体のゲノム編集」. 第34回日本植物細胞分子生物学会(上田)大会, 平成28年9月1日-3日, 長野
12. 佐久間哲史. 「ゲノム編集の基礎と最新動向」, 日本ゲノム編集学会第1回大会, 平成28年9月6日, 広島
- ◎13. 村中俊哉, 澤井 学, 安本周平, 關 光, 水谷正治, 中安 大, 李 榮宰, 秋山遼太, 浅野賢治, 刑部敬史, 刑部祐里子, 山本 卓, 佐久間哲史, 斉藤和季, 梅基直行. 「ゲノム編集による毒なしジャガイモの創生—その現状と展望」. 日本ゲノム編集学会第1回大会, 平成28年9月6日-7日, 広島
- ◎14. 阿部智志, 小林カオル, 大字亜沙美, 佐久間哲史, 香月加奈子, 嵩原昇子, 中村和臣, 岡田あずさ, 埴崎靖子, 千田直人, 山本 卓, 伊川正人, 千葉 寛, 押村光雄, 香月康宏. 「ゲノム編集技術によるヒト化CYP3A マウスのCYP3A5 一塩基多型の改変」. 日本ゲノム編集学会第1回大会, 平成28年9月6日-7日, 広島
- ◎15. 吉本由紀, 滝本 晶, 佐久間哲史, 渡邊仁美, 近藤 玄, 山本 卓, 開 祐司, 宿南知佐. 「筋/骨格系を連結する組織におけるScleraxisの機能解析」. 日本ゲノム編集学会第1回大会, 平成28年9月6日-7日, 広島
- ◎16. 佐々木えりか, 岸 憲幸, 汲田和歌子, Henry Rachel, 佐久間哲史, 伊藤亮治, 片野いくみ, 野津量子, 清水善久, 井上貴史, Weinstein Edward, 花澤喜三郎, 山本 卓, 岡野栄之, 佐藤賢哉. 「ゲノム編集によるコモンマーモセット疾患モデルの作製」. 日本ゲノム編集学会第1回大会, 平成28年9月6日-7日, 広島
- ◎17. 中出翔太, 佐久間哲史, 山本 卓. MMEJ 「修復を利用したノックイン法のヒト培養細胞における効率と正確性の改良」. 日本ゲノム編集学会第1回大会, 平成28年9月6日-7日, 広島
- ◎18. 落合 博, 山本 卓. 「特定内在遺伝子の転写と核内局在の同時ライブイメージング」. 日本ゲノム編集学会第1回大会, 平成28年9月6日-7日, 広島
- ◎19. 上 大介, 佐久間哲史, 山本 卓, 五條理志. 「Ex vivo におけるゲノム編集技術を用いたファブリー由来細胞の酵素活性回復」. 日本ゲノム編集学会第1回大会, 平成28年9月6日-7日, 広島
- ◎20. 中川祐樹, 江崎 僚, 廣瀬文哉, 古澤修一, 佐久間哲史, 山本 卓, 黒岩麻里. 「ニワトリ始原生殖細胞への効果的なゲノム編集」. 日本ゲノム編集学会第1回大会, 平成28年9月6日-7日, 広島
- ◎21. 下出紗弓, 佐久間哲史, 山本 卓, 宮沢孝幸. 「TALEN によるネコ内在性レトロウイルスノックアウトと生ワクチン製造への応用」. 日本ゲノム編集学会第1回大会, 平成28年9月6日-7日, 広島
- ◎22. Tetsushi Sakuma, Tomomi Aida, Shota Nakade, Kohichi Tanaka, Takashi Yamamoto. 「哺乳動物培養細胞ならびに受精卵において高い実用性を有するMMEJ 依存的な遺伝子カセットノックイン法」. 日本ゲノム編集学会第1回大会, 平成28年9月6日-7日, 広島
- ◎23. 中川佳子, 佐久間哲史, 西道教尚, 横崎恭之, 矢中規之, 竹尾 透, 中潟直己, 山本 卓. 「CRISPR-Casシステムによる様々なゲノム編集個体の作製—超過剰排卵誘起法を用いた体外受精凍結卵の利用—」. 日本ゲノム編集学会第1回大会, 平成28年9月6日-7日, 広

島

- ◎24. 中野和明, 渡邊將人, 八島紗耶香, 内倉鮎子, 高柳就子, 松成ひとみ, 梅山一大, 長屋昌樹, 佐久間哲史, 山本 卓, 長嶋比呂志. 「ブタ卵へのPlatinum TALEN RNA 注入によるSALL1 遺伝子ノックアウト」. 日本ゲノム編集学会第1回大会, 平成28年9月6日-7日, 広島
- 25. 坂根祐人, 柏木啓子, 柏木昭彦, 山本 卓, 鈴木賢一. 「ネットイツメガエルにおけるCas9タンパク質を用いた簡便な遺伝子破壊」. 日本ゲノム編集学会第1回大会, 平成28年9月6日-7日, 広島
- ◎26. Kei Miyamoto, Miyuki Suzuki, Ken-ichi, T. Suzuki, Yuto Sakane, Tetsushi Sakuma, Sarah Herberg, Angela Simeone, David Simpson, Jerome Jullien, Takashi Yamamoto, J.B. Gurdon. 「アフリカツメガエル卵母細胞へのTALEN 導入による迅速な遺伝子ノックアウト個体の作製」. 日本ゲノム編集学会第1回大会, 平成28年9月6日-7日, 広島
- 27. Mitsuki Shigeta, Yuto Sakane, Midori Iida, Miyuki Suzuki, Keiko Kashiwagi, Akihiko Kashiwagi, Satoshi Fujii, Takashi Yamamoto, T Kenichi Suzuki. 「ネットイツメガエルファウンダーにおけるCRISPR-Cas9 を用いた遺伝子ノックアウトの高効率なワークフロー」. 日本ゲノム編集学会第1回大会, 平成28年9月6日-7日, 広島
- ◎28. 白江-倉林麻貴, 佐久間哲史, 笹倉靖徳, 中澤志織, 中村 輝, 山本 卓, 澤田 均. 「尾索動物カタユレイボヤにおける有性生殖関連因子のノックアウト解析」. 日本ゲノム編集学会第1回大会, 平成28年9月6日-7日, 広島
- ◎29. 蛭田千鶴江, 佐久間哲史, 荻野由紀子, 山本 卓, 井口泰泉. 「ミジンコ (*Daphnia pulex*) におけるTAL-PITCh 法を用いたノックイン法の確立へ向けて」. 日本ゲノム編集学会第1回大会, 平成28年9月6日-7日, 広島
- ◎30. 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. 「麹菌野生株及び ligD 遺伝子破壊株を宿主とした Platinum-Fungal TALENs を用いたゲノム編集」. 日本ゲノム編集学会第1回大会, 平成28年9月6日-7日, 広島
- ◎31. 下出紗弓, 佐久間哲史, 山本 卓, 宮沢孝幸. 「TALEN技術を用いた感染性RD-114ウイルスフリー株化細胞の樹立とイヌネコ用生ワクチン製造への応用」. 第159回日本獣医学会学術集会, 平成28年9月6日-8日, 神奈川
- 32. 森 淳平, 左能正剛, 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. 「ツメガエル発達過程におけるアミオダロンの代謝活性変動とその原因因子の探索」. フォーラム2016・衛生薬学・環境トキシコロジー, 平成28年9月10日, 東京
- ◎33. 小松眞也, 河邊佳典, 小松将大, 井藤 彰, 佐久間哲史, 中村崇裕, 山本 卓, 上平正道. 「CRIS-PITCh法を用いたノックインCHO細胞の作製」. 第68回日本生物工学会大会, 平成28年9月28日-30日, 富山
- ◎34. 中野和明, 渡邊將人, 八島紗耶香, 内倉鮎子, 高柳就子, 松成ひとみ, 梅山一大, 長屋昌樹, 佐久間哲史, 山本 卓, 長嶋比呂志. 「Platinum TALENによるブタSALL1遺伝子ノックアウト」. 第4回日本先進医工学ブタ研究会, 平成28年10月7日-8日, 静岡
- ◎35. 阿部智志, 小林カオル, 大字亜沙美, 佐久間哲史, 香月加奈子, 嵩原昇子, 墳崎靖子, 千田直人, 山本 卓, 伊川正人, 千葉 寛, 押村光雄, 香月康宏. 「Modification of CYP3A5 single nucleotide polymorphism for humanized CYP3A mouse carrying a CYP3A5*1 allele by genome editing technology」. 日本薬物動態学会 第31回年回, 平成28年10月13日-15日, 長野

- ◎36. 香月康宏, 小林カオル, 平林真澄, 久世治郎, 佐久間哲史, 阿部智志, 橋本真里, 墳崎靖子, 千田直人, 梶谷尚世, 嵩原昇子, 香月加奈子, 山本 卓, 千葉 寛, 押村光雄. 「ヒト薬物代謝予測のためのマウス人工染色体とゲノム編集によるヒト化CYP3Aラットの作製」. 日本薬物動態学会 第31回年回, 平成28年10月13日-15日, 長野
- ◎37. 松延祥平, Nicholas Treen, 佐久間哲史, 山本 卓, 堀江健生, 西野敦雄, 笹倉靖徳. 「ホヤの変態メカニズムの解明に向けて」. ホヤ研究会2016, 2016年10月14~15日, 大阪
- 38. 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, 柏木昭彦. 「両生類の遺伝資源を保存するための統合的な技術開発」. Cryopreservation Conference 2016, 平成28年11月10日.
- ◎39. Keita Yoshida, Nicholas Treen, Tetsushi Sakuma, Takashi Yamamoto, Yasunori Sasakura. 「ホヤ咽頭部の前後パターン形成機構」. 第87回日本動物学会沖縄大会, 2016. 11. 17-18, 那覇
- ◎40. 坂根祐人, 山本 卓, 鈴木賢一. “A simple protocol for loss-of-function analysis in *Xenopus tropicalis* founders using the CRISPR-Cas system”. 第10回日本ツメガエル研究会, 平成28年11月19日, 那覇
41. 山本 卓. 「ゲノム編集の基本原則と最近の研究動向」, 第39回日本分子生物学会, 平成28年11月30日, 横浜
- ◎42. 池谷 淳, 立本小百合, 亀田 健, 勇 修平, 山本 卓, 粟津暁紀, 坂本尚昭. 「DNAの物理的特性に着目したARSインスレーターの作用メカニズムの解析」, 第39回日本分子生物学会, 平成28年11月30日, 横浜
43. 福満啓博, 政綱宣規, Silvia Natsuko Akutsu, 細羽康介, 山本 卓, 宮本達雄, 松浦伸也. 「分裂期キナーゼPLK1による真性小頭症原因遺伝子産物WD62のリン酸化を介した細胞分裂軸制御機構」, 第39回日本分子生物学会, 平成28年11月30日, 横浜
- ◎44. 中出翔太, 佐久間哲史, 持田圭次, 大石 鮎, 山本 卓. MMEJ修復経路の活性化によるヒト培養細胞での遺伝子ノックインの効率化」. 第39回日本分子生物学会, 平成28年11月30日, 横浜
- ◎45. 下出紗弓, 佐久間哲史, 山本 卓, 宮沢孝幸, 「TALENノックアウト技術による内在レトロウイルスの排除」. 第39回日本分子生物学会, 平成28年11月30日, 横浜
- ◎46. 松下将也, 落合 博, 山本 卓, 粟津暁紀, 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39回日本分子生物学会, 平成28年12月2日, 横浜
- ◎47. 松崎ゆり子, 佐久間哲史, 山本 卓, 佐谷秀行. PTEN遺伝子ノックアウトメダカでみられた初期発生過程での変異と疾患モデルの構築」. 第39回日本分子生物学会, 平成28年12月2日, 横浜
48. 宮本達雄, Ekaterina Royba, Silvia Natsuko Akutsu, 田代 聡, 山本 卓, 松浦伸也. 「ゲノム編集技術を用いた放射線発がんリスクの個人差を規定する遺伝素因としてのATMヘテロ遺伝子変異の同定」. 第39回日本分子生物学会, 平成28年12月2日, 横浜
- 49. Mitsuki Shigeta, Yuto Sakane, Iida Midori, Miyuki Suzuki, Keiko Kashiwagi, Akihiko Kashiwagi, Satoshi Fujii, Takashi Yamamoto, Ken-ichi T. Suzuki. “Rapid and efficient analysis of gene function using CRISPR-Cas9 in *Xenopus tropicalis* founders”. 第39回日本分子生物学会, 平成28年12月2日, 横浜
- 50. 柏木昭彦, 柏木啓子, 花田秀樹, 鈴木 厚, 竹林公子, 古野伸明, 田澤一郎, 倉林 敦, 鈴木賢一, 山本 卓. 「生物医学研究の発展に役立つモデル動物ネッタイツメガエル」. 第39回日本分子生物学会, 平成28年11月30-12月2日, 横浜

- ◎51. 亀田 健, 池谷 淳, 菅原武志, 坂本尚昭, 栗津暁紀. 「クロマチン構造形成における単純反復配列の機能的役割」. 第39回日本分子生物学会, 平成28年12月2日, 横浜
- ◎52. 柴田康暉, 大賀浩史, 長野直樹, 坂口圭史, 北野 戴, 久原 哲, 田代康介, 金 相完, 山本 卓, 佐久間哲史, 玄 浩一郎, 藤原篤志, 風藤行紀, 小林敬典, 松山倫也. 「マサバにおけるTALENを用いたAVTR-V1a2遺伝子のノックアウト」. 平成28年度日本水産学会九州支部 支部大会, 平成28年12月10日-11日, 長崎
- ◎53. 河邊佳典, 小松眞也, 小松将大, 井藤 彰, 佐久間哲史, 中村崇裕, 山本 卓, 上平正道. 「CRIS-PITCh法を用いて作製したノックインCHO細胞の抗体生産評価」. 化学工学会 第82年会, 平成29年3月6日-8日, 東京
- 54. 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. 「メダカアリアルスルファターゼB(ArsB)の菱脳室における発現と超微細構造」. 日本動物学会中国四国支部広島県例会 平成29年3月9日, 東広島
- ◎55. 中村美奈子, 佐久間哲史, 星野由美, 中山 航, 中川佳子, 竹尾 透, 中瀧直己, 加藤範久, 島田昌之, 山本 卓, 矢中規之. 「ゲノム編集法を用いたcholine産生酵素GDE5の欠損細胞, および欠損マウスの作製とその形質の解析」. 日本農芸化学会 2017年度大会, 平成29年3月20日, 京都

分子形質発現学研究グループ

構成員：坂本 敦（教授），島田裕士（准教授），高橋美佐（助教），岡崎久美子（特任助教）

○研究活動の概要

本研究室では、植物に特徴的な高次生命現象を司る分子基盤とその制御機構について、遺伝子、代謝、分化・形態などの幅広い視点から研究している。とりわけ、不断に変化する生育環境への適応・生存を可能にする代謝調節機能や、植物の主要機能を担う葉緑体のバイオジェネシスに注目している。また、これらの植物機能の解明研究を通じて、過酷環境でも生存可能で高い生産ポテンシャルを有する植物の創出研究も行っている。

（1）植物の成長生存戦略と代謝機能制御

独立栄養を営む植物は、動物と比較して遙かに多様で複雑な物質代謝系を有するが、その固着性が故に厳しい環境変動を生き抜くために代謝が担う役割も極めて大きい。即ち、過酷環境下の適応応答や恒常性の維持などの生命現象においては様々な物質代謝が関与しているが、植物代謝系は単に多彩なだけでなく、生育環境の変動に応じて代謝の生理的役割を合目的に変換する柔軟性をも兼ね備えている。このような多機能性を有した植物代謝のダイナミズムを、運動能力の欠如を補う植物の“したたか”な成長生存戦略の一環と捉え、その制御に関わる分子機構や遺伝子ネットワークの解明研究を進めている。また、シグナル伝達やストレス傷害といった正負両面の生理作用を持つ活性酸素や活性窒素の植物代謝機能に焦点を絞った研究も展開している。亜硝酸毒性や硝酸過剰障害、大気汚染など、活性窒素の関わりが示唆されている農業・環境問題にも関心があり、大気中の活性窒素酸化物の植物生理作用なども解析している。

（2）葉緑体の発達機構

植物細胞において葉緑体は光合成を行うだけでなく、窒素・硫黄代謝、アミノ酸合成、植物ホルモン合成等を行う重要な細胞小器官である。また、緑色組織以外において葉緑体はカロテノイドやデンプンを貯蔵する赤色・黄色・白色の色素体へと形質転換する。植物の主要機能を

担う葉緑体や色素体が形成されるメカニズム解明を目的として、遺伝学・分子細胞生物学・生理学的手法等を用いて研究を行っている。また、葉緑体の重要な機能の一つである光合成に関して、光合成で発生した酸素分子による光合成タンパク質の酸化と光合成機能低下に注目して解析を行っており、これらの研究を通して光合成活性上昇植物の育種を目指している。

(3) 植物や光合成藻類の機能開発と応用研究

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

○発表論文

・原著論文

- ◎ 1. Takagi H, Ishiga Y, Watanabe S, Konishi T, Egusa M, Akiyoshi N, Mtsuura 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. Tominaga J, Mizutani H, Horikawa D, Nakahara Y, Takami T, Sakamoto W, Sakamoto A, Shimada H. Rice CYO1, an ortholog of *Arabidopsis thaliana* cotyledon chloroplast biogenesis factor AtCYO1, is expressed in leaves and involved in photosynthetic performance. *Journal of Plant Physiology* **207**: 78–83 (2016).
- ◎ 3. Takahashi M, Shigeto J, Shibata T, Sakamoto A, Morikawa H. Differential abilities of nitrogen dioxide and nitrite to nitrate proteins in thylakoid membranes isolated from Arabidopsis leaves. *Plant Signaling & Behavior* **11**: e1237329 (2016).
- ◎ 4. Takahashi M, Shigeto J, Sakamoto A, Morikawa H. Light-triggered selective nitration of PsbO1 in isolated Arabidopsis thylakoid membranes is inhibited by photosynthetic electron transport inhibitors. *Plant Signaling & Behavior* **11**: e1263413 (2016).
- ◎ 5. Takahashi M, Shigeto J, Izumi S, Yoshizato K, Morikawa H. Nitration is exclusive to defense-related PR-1, PR-3 and PR-5 proteins in tobacco leaves. *Plant signaling & Behavior* **11**: e1197464 (2016).

・特許

- ◎ 1. イネ形質転換体及びその作成法. 島田裕士, 坂本 敦 (発明者). 特許第6114580.
- ◎ 2. 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, 他4名 (発明者). 国際出願 PCT/JP2016/089061.

○講演等

・国際学会

一般講演

- ◎ 1. Takagi H, Watanabe S, Tanaka S, Shimada H, Sakamoto A. Purine catabolism impacts on plant growth and efficient nitrogen utilization in Arabidopsis. *Plant Biology 2016*, July 9-13, 2016, Austin, Texas, USA

・国内学会

招待講演

1. Okazaki K, Miyagishima S, Wada H. Regulation of chloroplast division by phosphatidylinositol 4-phosphate. 第58回日本植物生理学会年会, 2017年3月17日, 鹿児島(鹿児島大学群元キャンパス).

一般講演

- ◎ 1. 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 (Cellular biological analysis of stress-induced abscisic acid production in the endoplasmic reticulum). 第9回 広島-明治-龍谷合同合宿, 2016年8月30・31日, 安浦(グリーンピアせとうち).
- ◎ 2. 木下大地, 渡邊俊介, 高木 紘, 島田裕士, 坂本 敦. デキサメタゾン誘導系を用いたストレス応答活性化メタボライトの標的遺伝子の解析. 第9回 広島-明治-龍谷合同合宿, 2016年8月30・31日, 安浦(グリーンピアせとうち).
- ◎ 3. 田中翔真, 渡邊俊介, 木下大地, 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 (Impact of allantoin accumulation on heat shock tolerance in Arabidopsis). 第9回 広島-明治-龍谷合同合宿, 2016年8月30・31日, 安浦(グリーンピアせとうち).
- ◎ 4. 會田祐太, 島田裕士, 坂本 敦. ヘモグロビン高発現シロイヌナズナの低温・強光条件下における光合成解析. 第9回 広島-明治-龍谷合同合宿, 2016年8月30・31日, 安浦(グリーンピアせとうち).
5. 高木 紘. 好塩性植物を用いた塩害農地の除塩. 第9回 広島-明治-龍谷合同合宿, 2016年8月30・31日, 安浦(グリーンピアせとうち).
- ◎ 6. 韓 邑平, 渡邊俊介, 木下大地, 高木 紘, 島田裕士, 坂本 敦. シロイヌナズナにおける非生物ストレスに応答した小胞体の動態変化とABA配糖体加水分解酵素の活性化に関する研究. 第51回植物化学調節学会, 2016年10月29・30日, 南国(高知大学農林海洋科学部).
- ◎ 7. 渡邊俊介, 澤田有司, 平井優美, 坂本 敦, 瀬尾光範. シロイヌナズナのモリブデン補酵素硫化酵素ABA3に隠された新規生理機能の探索. 第51回植物化学調節学会, 2016年10月29・30日, 南国(高知大学農林海洋科学部).
- ◎ 8. 田中翔真, 橋口雄飛, 島田裕士, 坂本 敦. ストレス応答のプライミング現象を利用した環境温度耐性植物の作出. 平成28年度鳥取大学乾燥地研究センター共同研究発表会, 2016年12月3・4日, 鳥取(鳥取大学乾燥地研究センター).
- ◎ 9. 高木 紘, 石賀康博, 江草真由美, 島田裕士, 上中弘典, 坂本 敦. シロイヌナズナXDH1は幅広い病原性微生物に対する抵抗性に関与する. 第58回日本植物生理学会年会, 2017年3月16-18日, 鹿児島(鹿児島大学群元キャンパス).
- ◎ 10. 韓 邑平, 木下大地, 渡邊俊介, 高木 紘, 島田裕士, 坂本 敦. シロイヌナズナ葉のストレス誘導的なアブシジン酸生成における小胞体ダイナミクスの関与とその検証. 第58回日本植物生理学会年会, 2017年3月16-18日, 鹿児島(鹿児島大学群元キャンパス).
- ◎ 11. 田中翔真, 韓 邑平, 渡邊俊介, 高木 紘, 島田裕士, 坂本 敦, アラントインによるシロイヌナズナの熱応答遺伝子発現と熱ショック耐性の向上. 第58回日本植物生理学会年会, 2017年3月16-18日, 鹿児島(鹿児島大学群元キャンパス).
12. 渡邊俊介, 澤田有司, 平井優美, 坂本 敦, 瀬尾光範. シロイヌナズナの環境応答におけるモリブデン補酵素硫化酵素ABA3の新規生理機能の解析. 第58回日本植物生理学会年会, 2017年3月16-18日, 鹿児島(鹿児島大学群元キャンパス).
- ◎ 13. 富川 淳, 水谷春香, 堀川大輔, 中原恭俊, 高見常明, 坂本 亘, 坂本 敦, 島田裕士. イネ葉緑体タンパクジスルフィド酸化還元酵素は明暗下で機能する. 第58回日本植物生理学会年会, 2017年3月16-18日, 鹿児島(鹿児島大学群元キャンパス).

- ◎14. 堀川大輔, 富川 淳, 中原恭俊, 近藤真紀, 亀井保博, 田中 歩, 坂本 敦, 島田裕士. Protein disulfide isomerase の高発現により惹起される葉の stay green 表現型. 第58回日本植物生理学会年会, 2017年3月16-18日, 鹿児島(鹿児島大学群元キャンパス).
- ◎15. 高橋美佐, 坂本 敦, 森川弘道. PIF4は二酸化窒素によるシロイヌナズナ胚軸伸長抑制に相反的である. 第58回日本植物生理学会年会, 2017年3月16-18日, 鹿児島(鹿児島大学群元キャンパス).

遺伝子化学研究グループ

構成員: 井出 博 (教授), 中野敏彰 (助教), Mahmoud Shoulkamy (特任助教), 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. Zhang Y, Matsuzaka T, Yano H, Furuta Y, Nakano T, Ishikawa K, Fukuyo M, Takahashi N, Suzuki Y, Sugano S, Ide H, Kobayashi I. “Restriction glycosylases: involvement of endonuclease activities in the restriction process”. *Nucleic Acids Res.*, 45, 1392-1403 (2017)

・総説

- ◎ 1. Nakano T, Xu X, Salem A, Shoulkamy M, Ide H. “Radiation-induced DNA-protein cross-links: mechanisms and biological significance”. *Free Radic. Biol. Med.*, 107, 136-145 (2017)

○講演等

・国際学会

一般講演

- ◎ 1. Xie M, Goda M, Shoulkamy M, Salem A, Ide H. “Analysis of crucial cytotoxic DNA damage induced by aldehydes”. 22th International Round Table on Nucleosides, Nucleotides and Nucleic Acids, Institut Pasteur, Paris, France, 2016.7.18-22

・国内学会

招待講演

1. 井出 博, 「低酸素腫瘍の放射線感受性と DNA-タンパク質クロスリンク」, 日本放射線腫瘍学会 第 45 回放射線による制癌シンポジウム, 大阪, I-site なんば, 2016 年 7 月 15 日

一般講演

- 1. Shoulkamy Mahmoud, Salem Amir, 坂本尚昭, 山本 卓, 高橋秀治, 小栗恵美子, 出口博則, 井出 博, X-rays induce developmental abnormalities but not lethality of sea urchin embryos, 第 41 回中国地区放射線影響研究会, 広島市, 放射線影響研究所講堂, 平成 28 年 7 月 26 日
- ◎ 2. 久保山政弥, 瀬畑敬文, 中野敏彰, 徐 徐, Salem Amir, Shoulkamy Mahmoud, 平山亮一, 鶴澤玲子, 井出 博, X 線照射による DNA-タンパク質クロスリンク生成と修復動態, 第 41 回中国地区放射線影響研究会, 広島市, 放射線影響研究所講堂, 平成 28 年 7 月 26 日
- ◎ 3. Zhang Y, Matsuzaka T, Yano H, Nakano T, Ishikawa K, Fukuyo M, Takahashi N, Suzuki Y, Sugano S, Ide H, Kobayashi I, Restriction glycosylases: involvement of endonuclease activities in the restriction process, 日本遺伝学会第 88 回大会, 三島, 日本大学国際関係学部, 平成 28 年 9 月 7 日-10 日
- ◎ 4. 野原智紀, 中野敏彰, Salem Amir, Shoulkamy Mahmoud, 寺東宏明, 井出 博, クラスター塩基損傷に対する塩基除去修復酵素の活性, 日本放射線影響学会第 59 回大会, 広島, JMS アステールプラザ, 平成 28 年 10 月 26 日- 28 日
- ◎ 5. 中野敏彰, 瀬畑敬文, 久保山政弥, 徐 徐, Salem Amir, Shoulkamy Mahmoud, 平山亮一, 鶴澤玲子, 井出 博. 放射線が誘発する DNA-タンパク質クロスリンク損傷の解析, 日本放射線影響学会第 59 回大会, 広島, JMS アステールプラザ, 平成 28 年 10 月 26 日- 28 日
- 6. Salem Amir, Shoulkamy Mahmoud, 坂本尚昭, 山本 卓, 高橋秀治, 小栗恵美子, 出口博則, 井出 博, Effects of X-rays on the viability and morphogenesis of sea urchin embryos, 日本放射線影響学会第 59 回大会, 広島, JMS アステールプラザ, 平成 28 年 10 月 26 日- 28 日
- ◎ 7. 瀬畑敬文, 久保山政弥, 徐 徐, Salem Amir, Shoulkamy Mahmoud, 井出 博, 中野敏彰, 酸化剤が誘発する DNA-タンパク質クロスリンク損傷の検出, 第 39 回日本分子生物学会年会, 横浜, パシフィコ横浜, 平成 28 年 11 月 30 日-12 月 2 日
- ◎ 8. 久保山政弥, 瀬畑敬文, 中野敏彰, 徐 徐, Amir Salem, Mahmoud Shoulkamy, 井出 博, 抗がん剤が誘発する DNA-タンパク質クロスリンク損傷の定量, 第 39 回日本分子生物学会年会, 横浜, パシフィコ横浜, 平成 28 年 11 月 30 日-12 月 2 日
- ◎ 9. 福世真樹, 中野敏彰, 小島健司, Yingbiao Zhang, 松坂智幸, 古田芳一, 石川 健, 松井(渡部)美紀, 矢野大和, 濱川剛士, 高橋規子, 井出 博, 小林一三, 超好熱細菌に発見された塩基切り出し制限酵素, 第 39 回日本分子生物学会年会, 横浜, パシフィコ横浜, 平成 28 年 11 月 30 日-12 月 2 日
10. 角田 圭, 森脇隆仁, 藤池春奈, 津田雅貴, 笹沼博之, 高田 穰, 井出 博, 武田俊一, 増永慎一郎, 田野恵三, DT40 ノックアウト細胞を用いた Biguanide 系薬剤 Metformin によるグルコース枯渇下細胞致死作用の解析, 第 39 回日本分子生物学会年会, 横浜, パシフィコ横浜, 平成 28 年 11 月 30 日-12 月 2 日
- 11. 井出 博, Shoulkamy Mahmoud, Amir Salem, 田村孝平, 坂本尚昭, 山本 卓, 鈴木賢一, 高橋秀治, 小栗恵美子, 出口博則, ウニおよびカエル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 3 回 IER 成果報告会, 福島市, コラッセ福島, 平成 29 年 3

月 14 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
- ・CREST研究員 白石允梓
- ・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
- ・JST/ALCA研究員：富永 淳
- ・NEDOプロジェクト博士研究員 斉藤勝和
- ・日本学術振興会特別研究員（PD）中出翔太
- ・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（博士課程前期特別研究学生・博士課程後期）Romain Amyot
- ・中国国家建設高水平大学公派研究生（博士課程後期）韓 邑平
- ・外国人留学生（博士課程後期）謝 明章
- ・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
- ・外国人留学生（博士課程前期）ZHAO YAN

1-4-4 研究助成金の受入状況

- 山 本 卓：JST産学共創プラットフォーム研究推進プログラム(OPERA) 代表
- 山 本 卓：戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「次世代農林水産業創造技術」(ゲノム編集技術等を用いた農水産物の画期的育種改良) 分担
- 山 本 卓：NEDO植物等の生物を用いた高機能品生産技術の開発プロジェクト, 課題代表
- 山 本 卓：日本医療研究開発機構 (AMED), NBRP基盤技術整備プログラム, 代表
- 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：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

- 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：花王メラニン研究会 第2回研究助成「ゲノム編集技術を用いたメラニン生合成系遺伝子群の機能的スクリーニングとその薬理評価モデルの開発」代表
- 鈴木 賢 一：日本医療研究開発機構（AMED）・NBRP基盤技術整備プログラム「ゲノム編集技術を用いた効率的遺伝子ノックイン系統作製システムの開発」分担
- 佐久間 哲 史：科学研究費補助金・若手研究（B）「階層的ゲノム・エピゲノム編集法を用いた疾患発症モデリング技術の開発」代表
- 佐久間 哲 史：科学研究費補助金・基盤研究（C）「マトリックスタンパク質オステオポンチンの重合—線維化形成における意義解明—」分担
- 佐久間 哲 史：日本医療研究開発機構（AMED）・革新的がん医療実用化研究事業「癌関連遺伝子の発現を多重制御するエピゲノム編集ベクターの開発と応用」代表
- 佐久間 哲 史：日本医療研究開発機構（AMED）・革新的がん医療実用化研究事業「安全なゲノム編集システムの開発と癌免疫療法への応用」分担
- 佐久間 哲 史：日本医療研究開発機構（AMED）・肝炎等克服緊急対策研究事業「人工転写因子を用いた肝再生療法開発」分担
- 佐久間 哲 史：国立国際医療研究センター・国際医療研究委託費「人工転写因子を用いた安全な膵β細胞作成」分担
- 井 出 博：科学研究費補助金・新学術領域（公募研究）「宇宙放射線の重粒子成分が誘発するクラスターDNA損傷の解析と生物影響」
- 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（B）「社会性昆虫の集団的機能発現機構に関する実験・理論・データ解析からの融合研究」（分担）
- 泉 俊 輔：科学研究費補助金・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」
- 七 種 和 美：科学研究費補助金・若手研究（B）「アセチル化に伴うヌクレオソーム 動的構造解析」（代表）
- 西 森 拓：科学研究費補助金・挑戦的萌芽研究
「アリにおける集団運動モードと集団機能の自律的発生機構の解明」（代表）
- 西 森 拓：科学研究費補助金・基盤研究（B）「社会性昆虫の集団的機能発現機構に関する実験・理論・データ解析からの融合研究」（代表）
- 西 森 拓：科学研究費補助金・基盤研究（C）「自己駆動粒子の集団に現れるリズム現象」（分担）
- 西 森 拓：科学研究費補助金・基盤研究（B）「フルスケール雪崩実験と多項式カオス求積法を用いた次世代型雪崩ハザードマップの作製」（分担）
- 西 森 拓：JST クレスト「現代の数理科学と連携するモデリング手法の構築」
超一様性の理論と諸科学におけるランダムネスへの展開（代表代行）
- 粟 津 暁 紀：科学研究費補助金・基盤研究（B）「社会性昆虫の集団的機能発現機構に関する実験・理論・データ解析からの融合研究」（分担）

- 中 田 聡：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」（代表）
- 中 田 聡：科学研究費補助金・基盤研究(A)「散逸系における空間局在解の階層構造と頑健性の起源の解明」（分担）
- 中 田 聡：科学研究費補助金・基盤研究(B)「社会性昆虫の集団的機能発現機構に関する実験・理論・データ解析からの融合研究」（分担）
- 中 田 聡：科学研究費補助金・基盤研究(B)「自己駆動系の集団運動に対する数理モデリングとその数理解析」（分担）
- 中 田 聡：科学研究費補助金・基盤研究(C)特設「e Interfacial and Free-Boundary Dynamics of Active Matter」（分担）
- 中 田 聡：物質・デバイス領域共同研究拠点「非線形性の導入による生き生きとしたアクティブマターの構築」（20163002）（代表）
- 中 田 聡：「リン脂質膜に及ぼす糖分子などの作用の研究」株式会社資生堂（代表）
- 坂 本 敦：JST/OPERA（課題代表者）「高性能油脂生産藻類の開発」
- 坂 本 敦：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「ストレス応答のプライミング現象を利用した環境温度耐性植物の作出」
- 島 田 裕 士：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」
- 岡 崎 久美子：科学研究費補助金・若手研究(B)「葉緑体分裂を制御する膜脂質シグナル経路の解析」
- 高 木 紘：科学研究費補助金・特別研究員奨励費(DC)「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：創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業「生命動態システム科学推進拠点」核内クロマチン・ライブダイナミクスの数理科学研究拠点形成 代表
- 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な選択的共役因子リクルート機構の解明」 代表
- 楯 真 一：科学研究費補助金・基盤研究（B）「ラクトフェリンの抗破骨細胞形成部位の決定と骨破壊性病変に対するペプチド医薬の開発」 分担
- 富 樫 祐 一：科学研究費補助金・基盤研究（C）「アロステリック制御を実現するタンパク構

造の設計原理」代表

柄 尾 尚 哉：科学研究費補助金・基盤研究（B）「ラクトフェリンの抗破骨細胞形成部位の決定と骨破壊性病変に対するペプチド医薬の開発」分担

Holger Flechsig：科学研究費補助金・基盤研究（C）「アロステリック制御を実現するタンパク構造の設計原理」分担

新 海 創 也：科学研究費補助金・挑戦的萌芽研究「核内クロマチン構造のフラクタル次元と核内温度の同時イメージング技術の開発」代表

菅 原 武 志：科学研究費補助金・挑戦的萌芽研究「核内クロマチン構造のフラクタル次元と核内温度の同時イメージング技術の開発」分担

新 海 創 也：科学研究費補助金・新学術領域研究（公募研究）「分子修飾情報を実装した染色体数理モデルによるクロマチンドメイン内相互作用の研究」代表

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」

飯 間 信：2016 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ミクロ運動とマクロ運動」

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））「蝶の飛翔制御のシステムバイオロジーによる解明」

李 聖 林：科研費「細胞の幾何学的構造に基づくパターン形成の解明」（H28-H30，若手B，代表）

李 聖 林：JSTさきがけ「社会的課題の解決に向けた数学と諸分野の協働」領域の「動的変形空間による細胞機能決定機構の解明及びIn vitro実験への検証」（H28-H31，代表）

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」

野 村 美 生：「生物のように運動様相を変える自己駆動モーター（28-209）」（財）日本科学協会・平成27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：一般社団法人日本ゲノム編集学会，会長

山 本 卓：一般社団法人日本ゲノム編集学会，将来計画委員会委員長

山 本 卓：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：日本ゲノム編集学会第1回大会，大会長

山 本 卓：第39回日本分子生物学会シンポジウム，オーガナイザー

山 本 卓：日本分子生物学会年会第39回プログラム委員会委員

山 本 卓：特許庁「平成28年度 特許出願技術動向調査—ゲノム編集及び遺伝子治療関連技術調査」委員会委員，2016年

山 本 卓：日本学術振興会，特別研究員審査会専門委員および国際事業委員会書面審査員・

書面評価員, 2016年

- 山本 卓：熊本大学生命資源研究・教育センター客員教授
- 山本 卓：鳥取大学染色体工学センター客員教授
- 山本 卓：広島県私立中学高等学校生物教育研究会講師
- 山本 卓・坂本尚昭：鳥取東高等学校「自然科学実験セミナー」指導
- 山本 卓・佐久間哲史：第1回ゲノム編集講習会講師
- 山本 卓・坂本尚昭：AICJ中学校「遺伝子実験」指導
- 坂本尚昭・鈴木賢一・佐久間哲史：日本ゲノム編集学会第1回大会, 実行委員
- 坂本 尚 昭：一般社団法人日本ゲノム編集学会, 広報委員
- 中坪(光永) 敬子：公益社団法人日本動物学会, 男女共同参画委員会, 第8期委員
- 中坪(光永) 敬子：公益社団法人日本動物学会第87回大会関連集会「第16回男女共同参画懇談会
ワークライフバランスの技～動物学者の生き方を本音で語り合おう」の開催
- 中坪(光永) 敬子：国際生物学オリンピック「日本生物学オリンピック2017」本選作題委員会委員
- 鈴木 賢 一：日本ゲノム編集学会, 庶務幹事
- 鈴木 賢 一：日本ゲノム編集学会第1回大会, 準備委員
- 鈴木 賢 一：ナショナ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
- 鈴木 賢 一：平成28年度NBRP ネットアイツメガエル技術講習会, 外部講師
- 佐久間 哲史：一般社団法人日本ゲノム編集学会, 会計幹事
- 佐久間 哲史：一般社団法人日本ゲノム編集学会, 教育実習委員
- 佐久間 哲史：Nature Publishing Group・Scientific Reports 誌 Editorial Board Member
- 佐久間 哲史：文部科学省 研究振興局 ライフサイエンス課 生命倫理・安全対策室 学術調査官
- 佐久間 哲史：文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術予測センター 科学技術専門家
ネットワーク 専門調査員
- 坂元 国 望：Hiroshima Mathematical Journal 編集委員長 (2016年4月～2017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：Journal of Biological Macromolecules編集委員
- 楯 真 一：第55回NMR討論会 実行委員長
- 楯 真 一：The 5th International Symposium of the Mathematics on Chromatin Live Dynamics
実行委員長
- 富 樫 祐 一：日本生物物理学会 会誌「生物物理」編集委員
- 富 樫 祐 一：The 5th International Symposium of the Mathematics on Chromatin Live Dynamics
実行委員
- 栃 尾 尚 哉：第55回NMR討論会 実行委員
- 栃 尾 尚 哉：The 5th International Symposium of the Mathematics on Chromatin Live Dynamics
実行委員
- 片 柳 克 夫：大阪大学蛋白質研究所共同研究員
- 片 柳 克 夫：日本学術振興会「回折構造生物第169委員会」委員
- 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：2016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 広島地区幹事

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：Gordon Resarch Conference Vice-Chair

藤原好恒：日本磁気科学会 理事

藤原好恒：日本磁気科学会 有機バイオ分科会会長

藤原好恒：日本磁気科学会分科会（有機・バイオ）研究会 開催主催者

藤原好恒：日本磁気科学会年会研究奨励賞・学生ポスター賞審査委員

藤原好恒：おもしろワクワク化学の世界'16広島化学展実行委員

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

藤原好恒：28年度広大マスターズ 東広島市市民講座
「くらしをサイエンスする」第4回 「重力のサイエンス」講師

藤原好恒：KAMON CABLE TV 「広島大学マスターズ市民講座」放送
「くらしをサイエンスする」第4回 「重力のサイエンス」講師

藤原昌夫：日本磁気科学会 理事 分離分析分科会長

藤原昌夫：広島大学大学院理学研究科附属両生類研究施設 客員研究員

泉 俊輔：天然物有機化学討論会 幹事

泉 俊輔：テルペノイド・ステロイドおよび精油討論会 幹事

泉 俊輔：JST「次世代科学者育成プログラム推進委員」委員

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：第23回国際植物脂質シンポジウム（ISPL2018）組織委員会委員

坂本 敦：大学院理学研究科・理学部公開 中学生・高校生科学シンポジウム・コメンテーター（2016年11月5日）

島田 裕士：模擬授業（祇園北高校，2016年6月15日）

島田 裕士：アグリビジネス創出フェア2016（セミナー及びポスター発表，東京ビッグサイト，2016年12月14-16日）

井出 博：Journal of Radiation Research 編集委員

井出 博：放射線医学総合研究所 重粒子線がん治療装置等共同利用運営委員会委員

井出 博：放射線医学総合研究所共同利用研究員

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

中野敏彰：放射線医学総合研究所共同利用研究員

粟津 暁紀：物性研究地方編集委員

粟津 暁 紀：生物物理学会・学生発表賞審査委員
西森 拓：Journal of Physical Society of Japan 編集委員
西森 拓：日本物理学会 若手奨励賞 領域11 審査委員長
西森 拓：文科省委託事業 「数学協働プログラム」 運営委員
西森 拓：広島大学附属高等学校 スーパーサイエンスハイスクール 研究協力委員
小林 亮：Associate Editor of JJIAM
飯間 信：日本流体力学会第24期代議員
飯間 信：エアロ・アクアバイオメカニズム学会 幹事
飯間 信：日本流体力学会中四国九州支部 幹事
李 聖 林：日本数理生物学会「育児支援」委員
李 聖 林：GSC広島, 数学は魔法の言葉, 講師, 2016年5月29日
伊藤 賢太郎：第4回JST数学領域若手合宿, 幹事
伊藤 賢太郎：研究会「数理で解き明かす森羅万象」世話人
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

自己組織化学グループ

- ・ 中田 聡, 「自己組織化としての皮膚バリア機能の数理的解析」, JST CREST, 長山雅晴 (代表, 金沢大学理工学域), 傳田光洋 (㈱資生堂),
- ・ 中田 聡, ㈱資生堂との共同研究,

生物化学研究グループ

- ・ 企業との共同研究：2件（㈱島津製作所, 長岡香料㈱）

分子遺伝学研究グループ

- ・ 山本 卓・佐久間 哲史, ㈱アステラス製薬：細胞拡張技術の開発
- ・ 山本 卓・佐久間 哲史, ㈱興人ライフサイエンス：酵母でのゲノム編集技術開発
- ・ 山本 卓・佐久間 哲史, ㈱日本製粉：ゲノム編集技術開発
- ・ 山本 卓・佐久間 哲史, ㈱マツダ：次世代バイオ燃料のための藻類でのゲノム編集技術開発
- ・ 山本 卓・佐久間 哲史, ㈱日本ハム：ゲノム編集技術を用いたブタ細胞での遺伝子改変技術開発

分子形質発現学研究グループ

- ・ 坂本 敦, 共同研究 マツダ㈱
- ・ 坂本 敦, 共同研究 ㈱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 ㈱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：読売新聞、「ゲノム編集学会設立へ」（2016年4月20日）
- ・ 山本 卓：日経バイオテクONLINE「日本ゲノム編集学会が設立，9月にキックオフ研究会を広島で開催」（2016年4月15日）
- ・ 山本 卓：日経バイオテクONLINE「ゲノム編集学会が記者会見，ノックインも日本の強み」（2016年9月6日）
- ・ 山本 卓：朝日新聞「ゲノム編集 技術開発推進へ」（2016年9月7日）
- ・ 山本 卓：中国新聞「広島大や企業など連携 ゲノム編集活用JST支援事業に」（2016年9月10日）
- ・ 山本 卓：読売新聞「ゲノム編集 産学官で研究」（2016年9月21日）
- ・ 山本 卓：読売新聞「夢の技術 発展へ連携」（2015年10月17日）
- ・ 山本 卓：朝日新聞「ゲノム編集，進む研究 難病治療・品種改良に期待」（2017年1月21日）
- ・ 山本 卓：日経バイオテクONLINE「広島大統括JSTゲノム編集OPERAキックオフに104人」（2017年3月21日）
- ・ 山本 卓：朝日新聞デジタルのアピタル(医療・健康・介護)のサイトでゲノム編集について解説（2016年5月4日）
- ・ 山本 卓：BSフジの科学番組ガリレオXでゲノム編集について解説（2016年5月15日）
- ・ 山本 卓：NHK出版「ゲノム編集の衝撃」にインタビューが掲載（2016年7月25日）
- ・ 山本 卓：JSTサイエンスチャンネル（サイエンスニュース）でゲノム編集を紹介（2017年3月3日）
- ・ 山本 卓：JST産学共創プラットフォーム共同研究推進事業(OPERA)のキックオフシンポジウムがNHKでニュース放送（2017年3月17日）
- ・ 中坪(光永) 敬子：広島大学男女共同参画推進室協力教員として活動
- ・ 中坪(光永) 敬子：第14回男女共同参画学協会連絡会シンポジウム「広島大学の女性活躍促進の取組」を報告（2016年10月8日）
- ・ 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フィンガープリンティング講習会
- ・ 泉 俊 輔：岡山県教育委員会理科教員研修会
- ・ 泉 俊 輔：広島大学自然科学研究支援開発センター質量分析講習会
- ・ 泉 俊 輔：出前講義（広島大学附属高等学校，岡山県立玉島高等学校，広島県立国泰寺高等学校，安田女子大学附属高等学校，広島県立祇園北高等学校）

- ・ 泉 俊 輔：明治大学非常勤講師「科学リテラシー概論」
- ・ 中 田 聡：Symposium on spatio-temporal pattern formation under nonequilibrium condition, JSPS Birateral Program, 2017年3月3日, 30名参加, 広島大学, 主催.
- ・ 中 田 聡：出前講義（広島市立広島中等教育学校, 広島市立安佐北高等学校）.
- ・ 藤原好恒：広島大学総合博物館のニューズレター HUM-HUM V o 1.9 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
- ・ 藤原好恒：広島大学WebPage TopPage掲載用に写真提供
- ・ 小林亮, 李聖林：ECMTB2016 (European Conference on Mathematical and Theoretical Biology and Annual Meeting of The Society for Mathematical Biology)・Mini-symposium 「Mathematical biology and robotics」, Nottingham, UK, 11 JUL-15 JUL, 2016. 主催
- ・ 飯 間 信：RIMS 共同研究「生物流体力学におけるマイクロ運動とマクロ運動」, 京都, 2016年10月24日-26日. 主催
- ・ 李 聖 林：SMB International Conference・企画シンポジウム「Geometry and Patterning in Tissue, Cell, and Nucleus」, 九州大学, 2016年9月7日-9日. 主催
- ・ 西 森 拓：Interdisciplinary Applications of Nonlinear Science, 3rd-6th Nov 2016, Kagoshima university, 主催

○特許出願

- ・ 山本 卓, 佐久間哲史, 落合 博, 宮本達雄, 松浦伸也, DNA結合ドメインを含むポリペプチド, 特許第5931022号（平成28年5月13日）
- ・ 山本 卓, 佐久間哲史他, 新規転写調節融合ポリペプチド, 特願2016-240097, 2016(アステラス製薬との共同出願)
- ・ 山本 卓, 佐久間哲史他, 転写調節融合ポリペプチドを用いた細胞ダイレクトリプログラミング方法, 特願2017-036577, 2017(アステラス製薬との共同出願)
- ・ 島田裕土, 坂本 敦（発明者）. イネ形質転換体及びその作成法. 特許第6114580.
- ・ 坂本 敦, 島田裕土, 他4名（発明者）. 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. 国際出願 PCT/JP2016/089061.

