

京都大学白眉プロジェクト
2019年度
活動報告書

ご挨拶

白眉センターの『2019年度活動報告書』をお届けします。2009年9月に次世代研究者育成センターとして設立された白眉センターは、今年度は第10期の白眉研究者としてグローバル型白眉研究者10名と、部局連携型（文部科学省の卓越研究員）3名を受け入れました。白眉プロジェクトは2016年度からの文部科学省による全学的な卓越研究員制度の開始に伴い、10名分の卓越研究員採用枠を部局連携型白眉として採用し、一方で従来の京都大学白眉プロジェクトに基づくグローバル型研究者を10名程度公募採用することになっています。全国レベルでの部局連携型の卓越研究員は、公募呈示部局と文部科学省による書面審査を通過した応募希望者の中で当事者間の交渉の結果、今年度も3名の採用が決定されました。一方グローバル型の白眉研究者は、これまで通り国内外からの多数の応募者の中から10名が採用決定されました。これでこれまで採用された白眉研究者の総数は、2020年4月で167名となります。既に任期を満了してしまや堂々たる研究者として世界の学会を率いている白眉のすがたも目に付くようになってきました。任期を満了し、あるいは途中で他機関へ転出した研究者は123名となり、2020年の4月からは44名の白眉研究者が在籍しています。白眉プロジェクトの特色は、種々様々な研究分野の研究者たちが、異種混合の集団の中で世界の未来を見据えて自分の研究を展開する場を提供しようとするところにあります。5年間という比較的長い任期を設けることによって、研究者間の無用な競争を意識することなく、自由に研究に専念することが出来る時間をもつことができるというメリットもあるようです。白眉研究者の誰もが、既存の固定化した専門領域を軽々と飛び越えて、新しい学問世界の創造発展に力を発揮してくれることを願っています。

年も改まり白眉プロジェクト第11期白眉研究者の第一次書類審査が始まった頃から、新型コロナウイルス感染の世界的拡大という思ってもみなかった（研究者の中には、前センター長の光山先生のようにパンデミックの可能性に警鐘を鳴らしていた方もおられました）事態が進展し、4月7日には緊急事態宣言が発令され、移動の自由が制限される中で、国際的にも国内的にも研究者の研究活動がかなりの部分ストップするということになりました。白眉プロジェクト第11期研究者の採用プロセスにも影響が及び、伯楽会議（面接審査）を延期せざるを得ない事態となりました。緊急事態宣言は5月25日に解除されましたが、その

後は「一人一人が感染防止のための取組を実践する」という新しい生活様式を身につける努力が各個人に対して求められるだけで、事態が改善したわけでは全くありません。白眉研究者たちは、そのような中で、これまで定期的に行ってきた白眉セミナーや研究会をリモートで行うことを余儀なくされています。しかしそんな中でも白眉研究者たちの研究に対する熱意も好奇心も衰えることは全くなく、かえってリモート会議への参加者の数は普段より多いくらいです。この影響が研究者たちの研究活動をはじめとする諸活動にどのような影響をあたえたのかを見るのは、次の『活動報告書』でのこととなりますが、白眉研究者たちがコロナ後を見据えて各自研究に励んでいることは間違いありません。

本プロジェクトを実施する上で、今年度も学内のすべての部局からは様々なご支援を頂きました。特に白眉研究者を受け入れて下さっている部局、そして受入の先生方には、日頃から様々な面で助けて頂いております。また、候補者の審査にあたっては多くの先生方からのご協力を得ております。プロジェクトをなんとか無事に進めていけるのは、このような皆様のご理解とご協力のおかげです。この場をかりて、日頃のご支援に厚くお礼を申し上げます。今後とも白眉プロジェクトに対して益々のご支援を賜りますようお願い申し上げます。

2020年7月20日

京都大学白眉センター
センター長 赤松明彦



白眉の日 2019 (2019年8月24日)



第10期白眉研究者紹介・懇親会 (2019年10月10日)

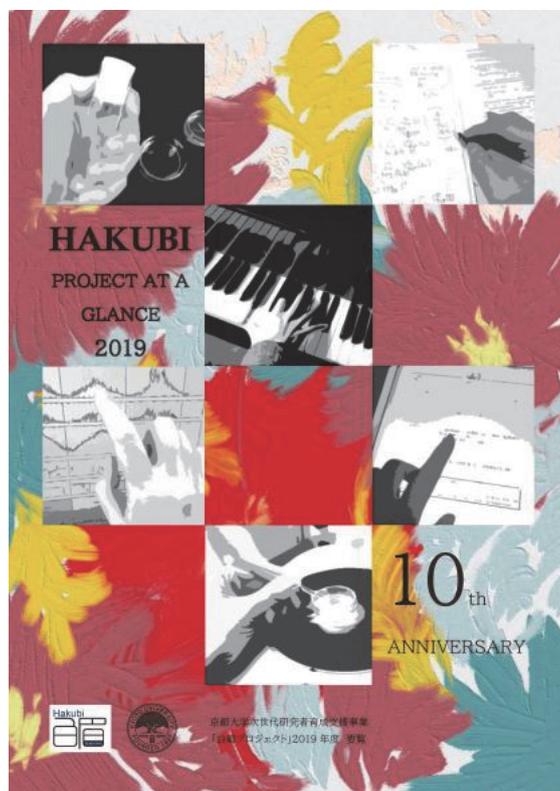


第6期白眉離任式 (2020年2月7日)

白眉センター刊行物



白眉センターだより 17号



2019年度白眉要覧

目 次

ご挨拶

I. 白眉センターの設置と組織構成

1. 設置の目的・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
2. 白眉センターの組織とプロジェクトの実施体制・・・・・・・・ 1

II. 白眉プロジェクトの実施

1. 2019年度の実施概要・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
2. 2019年度公募（第11期）と選考・・・・・・・・ 4
3. 2019年度採用（第10期）の白眉研究者・・・・・・・・ 10
4. 白眉研究者の受入れと受入先・・・・・・・・ 12
5. プロジェクト運営の概要・・・・・・・・ 14

III. 白眉セミナーと白眉研究者の研究活動

1. 白眉セミナー・・・・・・・・・・・・・・・・ 28
2. 白眉研究者の活動・・・・・・・・ 35

IV. 2019年度白眉研究者の活動実績・・・・・・・・ 40

V. 参考資料

- 【資料1】京都大学白眉センター規程・・・・・・・・ 113
- 【資料2】白眉研究者活動報告書様式（和英併記）・・・・ 115

I. 白眉センターの設置と組織構成

1. 設置の目的

大学の学術研究は、研究者の自由な発想、好奇心、探求心という創造的な知的活動を基盤に展開されている。したがって、多様な分野にわたるチャレンジングで創造性に富んだ人材を確保することが、各大学にとって基盤を支えるうえで最も重要な課題となっている。

教育研究の分野でグローバル化が急速に進展する昨今、学問の新たな潮流を拓くことができる広い視野と柔軟な発想を持つ創造性豊かな人材を育成することは京都大学にとっても重要な課題であることは言うまでもない。この課題に取り組むことを目標に構想されたのが京都大学次世代研究者育成支援事業「白眉プロジェクト」である。とはいえ、このプロジェクトを通じて、京都大学のための人材確保を目指そうとしているわけではない。わが国を代表する総合大学の一つとして、次代を担う研究者に研究に専念できる環境を提供することによって、それぞれの専門分野をリードして世界を舞台に活躍する研究者が京都大学から巣立ってほしい、そういう期待を込めて始まったのが白眉プロジェクトである。

白眉プロジェクトでは、基礎から応用にわたる、人文学、社会科学、自然科学の全ての分野を対象に白眉研究者を国際公募し、毎年20名程度の教員を京都大学の特定教員（准教授または助教）として採用している。その円滑な運営と、採用された白眉研究者の研究活動を支援する組織として設置されたのが次世代研究者育成センターである。その後、2012年4月1日に白眉センターと改称され、現在に至っている。

2. 白眉センターの組織とプロジェクトの実施体制

白眉センターは、全学各部局の協力のもと白眉プロジェクトの運営・実施を担う組織として、研究推進課の事務運営のもとに学内組織として設置されている。センターの重要事項は、全学の理事・部局長・教員から選出された委員によって構成される運営委員会で審議され、それに基づいてセンターが運営されている。事務全般は研究推進部研究推進課（白眉センター）が担当し、センター長ならびにプログラムマネージャー（以下、PMと記す。）により日常の運営が行われている。2019年度の白眉センター運営委員会委員ならびにセンター・スタッフは、以下の通りである。

(1) 2019年度運営委員会委員

【2019年4月1日～2019年9月30日】

赤松明彦（白眉センター長／PM（兼任））・森田正信（総務・労務・人事担当理事）・佐藤直樹（財務・施設・環境安全保健担当理事）・湊長博（戦略調整・研究・企画・病院担当理事・プロボスト）・南川高志（文学研究科長）・稲垣恭子（教育学研究科長）・杉山雅人（人間・環境学研究科長）・平島崇男（理学研究科長）・岩井一宏（医学研究科長）・大嶋正裕（工学研究科長）・中村佳正（情報学研究科長）・速水洋子（東南アジア地域研究研究所長）・辻井敬亘（化学研究所長）・

小柳義夫（ウイルス・再生医科学研究所長）・真下宗（財務部長）・富田大志（施設部長）・浦嶋真次（研究推進部長）

【2019年11月1日～】

赤松明彦（白眉センター長／PM（兼任））・平井明成（総務・労務・人事担当理事）・佐藤直樹（財務・施設・環境安全保健担当理事）・湊長博（戦略調整・研究・企画・病院担当理事・プロボスト）・南川高志（文学研究科長）・稲垣恭子（教育学研究科長）・杉山雅人（人間・環境学研究科長）・平島崇男（理学研究科長）・岩井一宏（医学研究科長）・大嶋正裕（工学研究科長）・中村佳正（情報学研究科長）・速水洋子（東南アジア地域研究研究所長）・辻井敬亘（化学研究所長）・小柳義夫（ウイルス・再生医科学研究所長）・真下宗（財務部長）・富田大志（施設部長）・浦嶋真次（研究推進部長）

（2）白眉センターの組織とスタッフ

学内教員からなる専門委員会による書類審査（第一次審査）、学内外の有識者で構成する伯楽会議による面接審査（第二次審査）ならびに運営委員会による審査（第三次審査）を経て採用された白眉研究者は、京都大学特定教員（准教授または助教）として採用され、各研究者の専門領域に応じて受入部局（研究科、研究所、研究センター等）で5年間研究に従事することになる。受入部局ならびに受入研究室（研究者）との連携など、白眉研究者の研究活動が円滑に実施できるよう支援するのも白眉センターの重要な役割となる。以上の組織構成ならびに実施体制の概略を示したのが図I-1である。

図I-1に示すように、白眉センターの運営に関わる主要な業務は、伯楽会議と専門委員会を通じて実施する公募・選考に関わる事務処理、受入部局に分散する白眉研究者の日常的な支援と研究交流・推進のための支援業務、センターの運営全般に関わる管理業務からなっている。2019年度は以下のスタッフにより業務が遂行された。

センター長／PM（兼任）	赤松 明彦（特任教授・名誉教授）
顧問	光山 正雄（名誉教授）
PM（兼任）	生田 宏一（ウイルス・再生医科学研究所 教授）
同（兼任）	船曳 康子（人間・環境学研究科 教授）
同（兼任）	小野澤 透（文学研究科 教授）
特定職員	河合 美佳（研究推進部研究推進課）
派遣職員	笠原 千秋（白眉センター）
同	木村 尚代（白眉センター）
同	西村 千春（白眉センター）

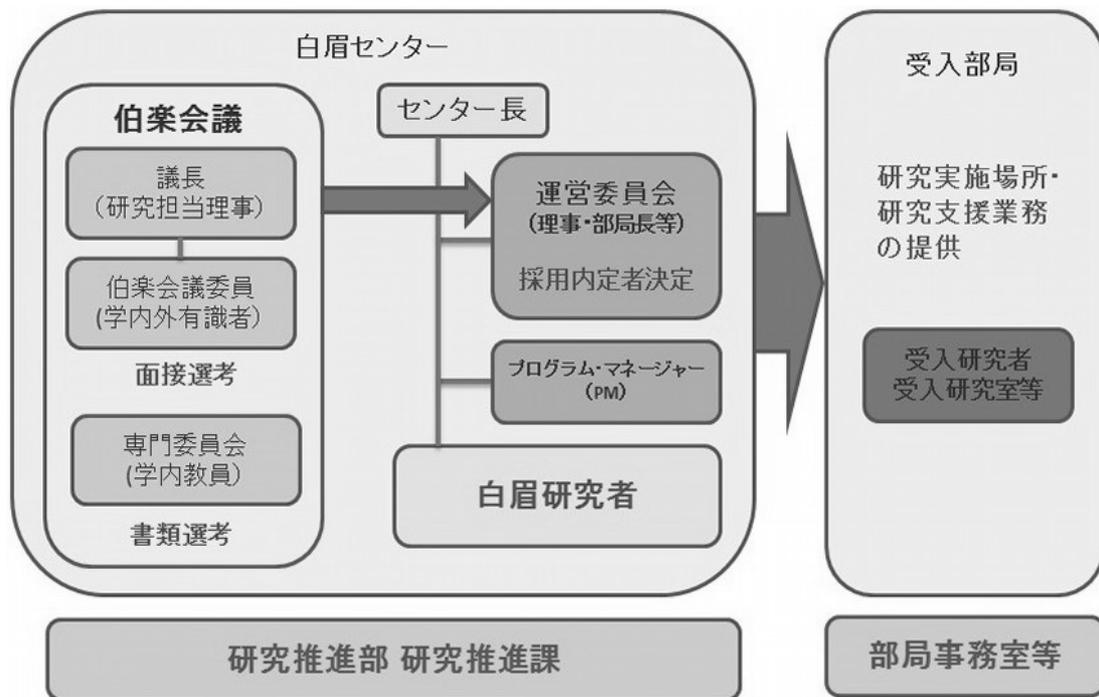


図 I - 1 白眉センターの組織と実施体制

II. 白眉プロジェクトの実施

1. 2019年度の実施概要

2018年度に実施した公募・選考過程を経て、2019年10月1日に5名、2020年2月1日と3月1日に各1名、4月1日に3名、併せて10名の第10期白眉研究者【グローバル型】が着任した。

白眉研究者着任前後の白眉センターの主要な業務は、受入部局との連絡調整である。すでに申請段階で候補者のほとんどが受入部局や研究室あるいは教員を指定して事前の承諾を得ていたため、該当する教員への意向確認と部局事務担当者や部局長との受入れに関わる手順等の調整を着任前に行った。また、受入れ後は個々の白眉研究者の受入先を訪問し、受入体制の確認や受入研究者への面接等により受入れに係る問題点の把握を行った。

白眉研究者の日常的な活動は受入部局の事務室によって支援されている。部局が行う支援業務は、『白眉プロジェクトに係る事務処理について』に基づいて行われている。白眉センターとして行う白眉研究者の支援業務は多岐にわたるが、2019年度の活動も前年度を踏襲し、主に以下のような業務が中心となった。

- ① 白眉研究者の公募・審査ならびに採用者の受入れに関する部局との調整
- ② 研究費の使用や研究スペースの確保、研究費獲得のためのアドバイス、海外渡航のアドバイスなど、白眉研究者の研究実施に関わる事項についての個別相談
- ③ 白眉研究者全体の相互交流の推進
- ④ 白眉プロジェクトの活動を円滑に推進するための仕組みづくり
- ⑤ 本部事務担当者とのプロジェクト推進に関する協議と折衝

上記③については、毎月2回、白眉セミナーを開催するとともに、合宿形式による研究会などを開催した。詳細は後述するが、上記④については、2010年度に設置した3つのワーキンググループ(WG)を再編して2つにした。すなわち、従前の研究会WGはそのままにして、刊行物WGを広報WGに組み入れて、規模の大きい広報WGを作った。第7期から第10期の白眉研究者個々人の役割分担を具体的に定め、研究者間の協働体制の促進を図った(各WGの活動は、「Ⅲ. 白眉セミナーと白眉研究者の研究活動」参照)。

2. 2019年度公募(第11期)と選考

(1) 公募の準備について

2019年度(第11期)の白眉研究者の公募については、2018年度募集と同様、これまでの白眉プロジェクトを踏襲した【グローバル型】に加え、文部科学省の卓越研究員事業を活用した【部局連携型】による募集を行い、【グローバル型】【部局連携型】ともに2019年度内に公募を開始した。

公募にあたって発表した情報は、以下の通りである。なお、【グローバル型】の採用予定者数は10名程度とした。

【グローバル型】

対象分野：人文学・社会科学・自然科学の全分野
 応募資格：博士の学位を有する者（同等の能力を持つ者も含む）
 採用予定：10名程度
 待遇：年俸制特定教員（准教授、助教）として原則5年間の任期で採用
 公募方法：国際公募
 研究費：研究内容により年間1,000千円～4,000千円支給
 所属：白眉センターとするが、実際の研究は京都大学内の受入先（応募に当たり、受入先の内諾を得ておくことが望ましいが、応募の要件とはしない）

【部局連携型】

対象分野：ポストにより異なる
 応募資格：博士の学位を有する者もしくは満期退学者
 公開ポスト：5ポスト
 待遇：ポストにより異なる
 公募方法：文部科学省卓越研究員事業に準じる
 研究費：文部科学省卓越研究員事業に準じる
 所属：各部局

公募開始後から採用者の決定に至るまでのスケジュールは表Ⅱ－1に示すとおりである。

表Ⅱ－1 2019年度の公募と選考スケジュール

【グローバル型】

2018年12月13日	公募開始（10期白眉）
2018年12月21日	公募説明会（京都大学学術研究支援棟）
2019年1月10日	公募説明会（京都大学東京オフィス）
2019年2月7日	公募締切
2019年3月7日 ～4月16日	第一次審査（専門委員会） 専門委員会による書類審査・合議審査
2019年6月16日	第二次審査（伯楽会議） 伯楽会議による面接審査
2019年7月10日	第三次審査（運営委員会） 運営委員会による審議・採用内定者決定
2019年8月以降	内定者発表（10期白眉）

2019年12月12日	公募開始（11期白眉）
2019年12月20日	公募説明会（京都大学学術研究支援棟）
2020年1月9日	公募説明会（京都アカデミアフォーラム）
2020年2月4日	公募締切
2020年3月5日 ～4月24日	第一次審査（専門委員会） 専門委員会による書類審査・合議審査
2020年9月20日	第二次審査（伯楽会議） 伯楽会議による面接審査
2020年9月29日	第三次審査（運営委員会） 運営委員会による審議・採用内定者決定
2020年10月以降	内定者発表（11期白眉）

（上表で陰を付けた部分は、2018年度、2020年度実施分である。）

【部局連携型】

2019年3月下旬	2019年度卓越研究員事業 ポスト一覧化公開
2019年3月22日 ～4月24日	申請期間
2019年5月～6月	候補者選考に係る審査
2019年7月上旬	申請者への採否通知
2019年7月上旬～9月	当事者間交渉
2019年10月以降	内定（10期白眉 卓越研究員としての研究活動開始）
2020年1月24日 ～12月14日	研究機関 ポスト提示期間
2020年3月下旬	2020年度卓越研究員事業 ポスト一覧化公開
2020年3月23日 ～4月23日	申請期間
2020年3月、4月	2020年度卓越研究員事業公募説明会（申請者向け）
2020年5月～6月	候補者選考に係る審査
2020年7月上旬	申請者への採否通知
2020年7月上旬～9月	当事者間交渉
2020年10月以降	内定（11期白眉 卓越研究員としての研究活動開始）

（上表で陰を付けた部分は、2018年度、2020年度実施分である。）

(2) 【グローバル型】応募状況について

今回の募集に対して 343 人の応募があった。採用内定者は 10 人で、競争倍率は 34.3 であった。中段の表は、応募者並びに採用内定者について、男女比、文理比、応募元（学内外、国内外）比、希望職種比を集計したものである。最下段の表は、内定者のうち、希望職種ごとの年齢の平均である。以上の結果をまとめて、表Ⅱ－2 に示した。

表Ⅱ－2 【グローバル型】2019 年度（10 期）の白眉プロジェクト応募者および内定者

応募者数	内定者数	倍率
343 名	10 名	34.3 倍

	応募者数	比率	内定者数	比率
男性・女性比率	261 名：82 名	76.1%：23.9%	8 名：2 名	80.0%：20.0%
文系・理系比率	121 名：222 名	35.3%：64.7%	2 名：8 名	20.0%：80.0%
学内・学外比率	90 名：253 名	26.2%：73.8%	1 名：9 名	10.0%：90.0%
国内・国外比率	261 名：82 名	76.1%：23.9%	8 名：2 名	80.0%：20.0%
准教授・助教比率	120 名：223 名	35.0%：65.0%	2 名：8 名	20.0%：80.0%
平均年齢（准教授）	40.2 歳	—	39.5 歳	—
（助教）	34.5 歳	—	32.0 歳	—

(3) 【グローバル型】選考について

候補者の選考は、伯楽会議のもとに設置される専門委員会によって行われる一次審査、つぎに、伯楽会議委員の面接による二次審査を実施した。伯楽会議による面接審査で絞り込まれた最終候補者が、白眉センター運営委員会の審議（第三次審査）を経て、内定者として選定された。

なお、上述の第二次審査（伯楽会議）は、候補者の研究面だけでなく次世代のリーダーとしての資質等を総合的に判断して最終的な採用候補者を選出する重要な判断を下すことになるので、学外有識者を含めた開かれた委員構成をとっている。伯楽会議委員は、白眉センター長（1 号委員）、総長が指名する理事（2 号委員）、学外有識者（3 号委員）、本学専任教員（4 号委員）およびセンター長が必要と認める者（5 号委員）からなり、2019 年度の伯楽会議委員は、表Ⅱ－3 に示したとおり 27 名で構成した。

伯楽会議は、2019 年 6 月 16 日、京都大学本部棟にて開催した。伯楽会議委員は候補者を面接し、研究面と併せてさまざまな角度からの質疑と応答を通して候補者の適性を審査した。以上の審査を経て、2019 年度採用となる【グローバル型】第 10 期白眉研究者の候補者 10 名を選出し、7 月 10 日開催の運営委員会で内定者 10 名を決定した。

表Ⅱ－3 京都大学白眉センター伯楽会議委員（2019年4月）

区分	氏名	所属
1号	赤松 明彦	京都大学白眉センター長
2号	佐藤 直樹	京都大学理事（財務・施設・環境安全保健担当）
	稲葉 カヨ	京都大学理事（男女共同参画・国際・広報担当）
	湊 長博	京都大学理事（戦略調整・研究・企画・病院担当、プロボスト）
3号	松井 孝典	千葉工業大学常務理事、 千葉工業大学惑星探査研究センター所長、 東京大学名誉教授
	長谷川 真理子	総合研究大学院大学学長
	横山 俊夫	静岡文化芸術大学学長、 京都大学名誉教授
	増田 寿幸	京都信用金庫会長、 京都大学経営協議会委員
	小長谷 有紀	独立行政法人日本学術振興会監事、 国立民族学博物館人類文明誌研究部客員教授、 京都大学経営協議会委員
	光山 正雄	京都大学白眉センター顧問、 京都大学名誉教授
	安藤 慶明	国立研究開発法人防災科学技術研究所理事
	中西 友子	星薬科大学学長、 東京大学大学院農学生命科学研究科特任教授、 東京大学名誉教授、原子力委員会委員
	Christophe Marquet	フランス国立極東学院学長
	伏木 亨	龍谷大学農学部教授、京都大学名誉教授、 元京都大学白眉センター長
	田中 耕司	京都大学名誉教授、元京都大学白眉センター長
4号	南川 高志	京都大学文学研究科長
	山本 敬三	京都大学法学研究科長

	岩井 一宏	京都大学医学研究科長
	平島 崇男	京都大学理学研究科長
	中村 佳正	京都大学情報学研究科長
	岡村 秀典	京都大学人文科学研究所長
	速水 洋子	京都大学東南アジア地域研究研究所長
	青木 慎也	京都大学基礎物理学研究所長
	辻井 敬亘	京都大学化学研究所長
	佐治 英郎	京都大学理事補（研究担当）、 京都大学学術研究支援室長
	北川 宏	京都大学理事補（研究担当）、 京都大学理学研究科教授
	高橋 淑子	京都大学理事補（研究担当）、 京都大学理学研究科教授

※伯楽会議当日の代理出席委員は以下のとおり。

氏 名	所 属
中西 寛	京都大学法学研究科副研究科長
稲葉 穰	京都大学人文科学研究所副所長
高柳 匡	京都大学基礎物理学研究所副所長
生田 宏一	京都大学ウイルス・再生医科学研究所教授 京都大学白眉センタープログラムマネージャー
船曳 康子	京都大学人間・環境学研究科教授 京都大学白眉センタープログラムマネージャー
小野澤 透	京都大学文学研究科教授 京都大学白眉センタープログラムマネージャー
吉川 みな子	京都大学次世代研究創成ユニットプログラムマネージャー 京都大学白眉センタープログラムマネージャー

(2) 【グローバル型】第1期（2009年度）～第10期（2018年度）の募集と採用結果のまとめ

第11期（2019年度）白眉は10名程度の採用を予定して、選考が進められた。第11期白眉募集と採用に関する詳細は次年度の活動報告書に記す予定であるが、過去10期分の結果をここにまとめた。

1) 応募者数・内定者数・競争倍率の推移

応募者数（内定者数）は年度に沿って、588（18）、517（19）、416（19）、655（20）、644（20）、585（20）、483（11）、382（12）、362（13）、343（10）と移っている。応募者総数 4975 に対して、内定者総数は 162 である。したがって、過去 10 期での平均競争倍率は 30.7 倍となる。

2) 応募者・内定者における女性比率（%）の推移

女性の比率（%）は年度に沿って、22.1（22.2）、18.6（10.5）、19.5（26.3）、22.0（15.0）、22.5（25.0）、20.9（20.0）、20.9（0.0）、24.6（33.3）、27.6（23.1）、23.9（20.0）である。括弧内の数字は内定者についての女性比率である。女性比率の平均値は 22.3（19.5）である。

3) 応募者・内定者における理系研究者比率（%）の推移

年度に沿って示すと、66.7（66.7）、72.7（68.4）、65.6（63.2）、54.2（50.0）、55.1（55.0）、67.4（70.0）、66.7（54.5）、64.1（58.3）、55.5（76.9）、64.7（80.0）となる。括弧内の数字は、内定者についての理系研究者の比率である。理系研究者比率の平均値は、63.3（64.3）となる。

4) 応募者・内定者における国外応募者比率（%）の推移

年度に沿って、19.0（16.7）、20.5（15.8）、17.8（5.3）、34.8（25.0）、32.5（55.0）、28.6（35.0）、26.1（18.2）、28.5（25.0）、27.1（15.4）、23.9（20.0）と変化して、その平均値は 25.9（23.1）である。括弧内は内定者についての国外研究者の比率である。

5) 応募者・内定者における助教比率（%）の推移

応募者における助教の比率は、69.4（61.6）、67.7（63.2）、61.3（52.6）、62.1（60.0）、65.8（75.0）、70.8（55.0）、67.5（18.2）、62.6（50.0）、61.0（46.2）、65.0（80.0）である。括弧内の数値は、内定者における助教比率である。平均値は、65.3（56.2）である。

6) 内定者の平均年齢（助教／准教授）の推移

年度に沿って助教/准教授内定者の平均年齢（歳）は 30.2/36.9、29.7/33.0、31.7/35.6、31.6/36.3、31.3/37.0、30.9/37.8、31.0/38.0、32.0/38.7、32.5/38.9、32.0/39.5 と移っている。

3. 2019 年度採用（第 10 期）の白眉研究者

2019 年度採用の第 10 期白眉研究者【グローバル型】は 10 名の採用となった。採用者に対して、2019 年 10 月 1 日、京都大学白眉センターで辞令交付式とオリエンテーションを執り行い、10 月 10 日に研究計画発表会を催した。【部局連携型】の採用者 3 名と併せた第 10 期白眉研究者の詳細は表 II-4 のとおりである。

表Ⅱ-4 2019年度採用の第10期白眉研究者

氏名	研究科題名	採用 職 種	文 / 理	前所属・職
★ 池田 華子	網膜における脂質代謝に着目した難治眼疾患の治療法開発	准教授	理	京都大学医学部附属病院臨床研究総合センター・特定准教授
● 宇賀神 知紀	量子情報理論の基礎物理学への応用、特に相対エントロピーを用いたアプローチ	助教	理	ペンシルベニア大学物理および天文学科・博士研究員
● 大井 雅雄	捻られた調和解析によるLanglands 関手性の研究	助教	理	京都大学大学院理学研究科・日本学術振興会特別研究員(PD)
● 越智 萌	中核犯罪の特別性に関する研究—国際社会全体の関心事である最も重大な犯罪分類の現代的意義	助教	文	公益財団法人ひょうご震災記念21世紀研究機構・主任研究員
★ 金沢 篤	複素代数幾何とシンプレクティック幾何の双対性	准教授	理	京都大学白眉センター・特定助教
● 坂部 綾香	地上観測データの統合解析による森林における炭素循環メカニズムの解明	助教	理	大阪府立大学生命環境科学研究科・日本学術振興会特別研究員(PD)
★ 杉田 征彦	RNAウイルスの構造学	助教	理	大阪大学蛋白質研究所・特任助教

● 相馬 拓也	中央ユーラシア山岳環境におけるヒトと動物の環境適応戦略の学融合型実証研究	助教	理	筑波大学人文社会系・助教
● 中村 栄太	統計学習と進化の理論に基づく音楽創作の知能情報学研究	助教	理	京都大学大学院情報学研究科・特定助教
● 春本 敏之	性を操る微生物に学ぶ: 昆虫の共生細菌による生殖操作を包括的に理解し応用する	助教	理	スイス連邦工科大学ローザンヌ校 (EPFL) グローバルヘルスインスティテュート・博士研究員
● 水本 岬希	活動銀河核アウトフローのエネルギー輸送、およびそれが銀河進化に与える影響	助教	理	ダラム大学銀河系外天文学センター・日本学術振興会海外特別研究員
● 森井 悠太	捕食が駆動する適応放散メカニズムの解明	助教	理	マッセー大学農学環境研究科・日本学術振興会海外特別研究員
● RAPPO, Gaétan	日本中世仏教文献（聖教）をめぐるデジタル・フィロロジー—日本密教史の再考試論	准教授	文	名古屋大学文学研究科附属人類文化遺産テキスト学研究センター・特任准教授

●GL：グローバル型（従来型）

★TT：部局連携型（卓越研究員型）

4. 白眉研究者の受入れと受入先

採用された白眉研究者は、白眉センターの特定准教授あるいは特定助教として原則5年間の任期（年度単位）で雇用され、研究活動に専念できるよう、それぞれの専門領域に相応しい学内部局（あるいは専任教員）を受入先とし、そこで研究活動を実施することになる。

応募にあたって受入先（受入部局、受入研究者）から事前の内諾をとっておくことが推奨されており、多くの採用者は申請時点で受入先を確定していたため、受入先の選定は比較的支障なく進めることができた。

受入れにあたって、各白眉研究者の就業・研究面での活動を支えるために白眉センターと受入部局との協力・連携体制が重要であるが、「白眉プロジェクトに係る事務処理について」並びに

「事務分担例」と題する資料を基にして、受入部局に委託する事項と白眉センターが行う事項を明示し、事務委託についての整理を行っている。

各受入部局には、日常的な勤務管理並びに研究協力や研究費管理に関わる事務事項の担当をお願いし、白眉センターは人事・労務に関わる事務を担当することとしている。

白眉プロジェクトからは、各白眉研究者の申請内容を精査したうえで400万円を上限に研究費が毎年支給される。研究費や、受入先研究室への受入れに係る環境整備経費（受入れ初年度のみ配分）ならびに受入研究者に支給するメンター経費については、センターから各受入部局に予算配分を行い、受入部局が執行することとしている。2019年度についても同様の措置がとられた。

また、採用者に係る科学研究費補助金等の各種補助金、寄附金、受託研究、共同研究等に係る応募、申請、受入、経費執行及び額の確定調査に係る事務についても原則的に受入先において行うこととしている。ただし、外部資金等の受入の決定は、センターにおいて審議決定することとしている。なお、白眉研究者が獲得した外部資金に係る間接経費については、部局に対して配分される間接経費に対して、受入部局とセンターの配分比率を4：1として配分し、センターへの配分額については、1件あたり50万円を上限とすることを、部局との間で合意している。受入部局では白眉研究者の受入れにあたって研究スペースなどの設備の提供にとどまらず、さまざまな事務的負担が生じることを勘案して、以上の措置がとられている。

第10期白眉研究者【グローバル型】は10名、【部局連携型】は3名の着任が確定し、表Ⅱ-5に示す受入先に配属されることとなった。

表Ⅱ-5 2018年度募集分（2019年度採用）の第10期白眉研究者の受入先

氏名	着任日	受入部局	受入研究者
★ 池田 華子	2019年11月1日	医学部附属病院	辻川 明孝 教授
● 宇賀神 知紀	2020年4月1日	基礎物理学研究所	高柳 匡 教授
● 大井 雅雄	2019年10月1日	理学研究科	市野 篤史 准教授
● 越智 萌	2019年10月1日	法学研究科	濱本 正太郎 教授
★ 金沢 篤	2019年10月1日	理学研究科	入谷 寛 教授
● 坂部 綾香	2019年10月1日	農学研究科	小杉 緑子 教授
★ 杉田 征彦	2020年1月1日	ウイルス・再生医科学研究所	野田 岳志 教授

● 相馬 拓也	2020年2月1日	野生動物研究センター	幸島 司郎 教授
● 中村 栄太	2019年10月1日	情報学研究科	吉井 和佳 准教授
● 春本 敏之	2019年10月1日	生命科学研究科	上村 匡 教授
● 水本 岬希	2020年4月1日	理学研究科	上田 佳宏 准教授
● 森井 悠太	2020年3月1日	理学研究科	曾田 貞滋 教授
● RAPP0, Gaétan	2020年4月1日	人文科学研究所	Christian Wittern 教授

●GL：グローバル型（従来型）

★TT：部局連携型（卓越研究員型）

5. プロジェクト運営の概要

(1) 運営体制の整備と白眉研究者の役割分担

センター運営に関する重要事項は、京都大学白眉センター規程（後出V.【資料1】参照）に従って、白眉センター運営委員会で審議・決定される。運営委員会では、白眉研究者の選考・審査に関わる事項、センター人事、予算等について審議・報告が行われ、2019年度には7月10日（第25回）、2019年11月22日（第26回）の2回、運営委員会が開催された。

センター運営の日常的な業務は、センター長、PM、研究推進課担当職員からなる白眉ミーティングで処理されている。白眉研究者の外部資金の受入れ、長期海外渡航、学外非常勤講師等の兼業活動について審議するとともに、予算の原案作成と執行などについて協議・実施している。

センター長ならびにPMは、白眉研究者の日常的な相談に対応するとともに、受入先との連絡調整にもあたっている。また、特定職員・派遣職員が、これらの業務を補佐するとともに、白眉研究者の日常的な問い合わせや特に外国人研究者に対する便宜供与にあたっている。

受入先に分散する白眉研究者は、自身の課題として白眉コミュニティという一体性を確保するために、センターの運営にある程度関与することが必要である。研究活動は個々の白眉研究者がそれぞれの受入先で推進していくものの、京都大学教員として採用された機会を研究者・教育者としての将来に活かしていく機会を作る為、すべての白眉研究者が一堂に会して自身の研究課題をめぐって報告と討論を行う白眉セミナーを定期的に開催している（詳細は次章を参照）。加えて、白眉プロジェクトの推進に関わる業務の分担を白眉研究者に委ねている。白眉研究者は、研究に専念できるよう、基本的には教育負担や受入部局での日常的な運営業務から解放されているが、研究を推進するうえで彼ら自身の研究環境をどう整えていくかというノウハウを知ることが重要である。そのために、2010年度第1期白眉研究者着任時より白眉プロジェクトの推

進に欠かせない基本的な業務として、研究会・セミナー等の企画・開催、センター刊行物の企画・編集・刊行、そしてプロジェクトの広報という3つの分野を担当するワーキンググループ(WG)を設け、WGに白眉研究者が参加してプロジェクト(センター)運営にも参画させるように運営体制を整備してきたところである。この流れの中で、2015年度から白眉HPの維持管理を専門に行う職員1名を雇用することになったので、これを機に従来の「刊行物WG」を解体し、新しく設けた2つのWG、すなわち新「広報WG」と新「研究会WG」へと編成を変えた。新編成ではWGメンバーが自身の関心と技量に応じて具体的な役割を有するのが特徴である。2019年度メンバーを表Ⅱ-6に示した。

表Ⅱ-6 2019年度WGメンバー表

広報WG

採用期	氏名	分担
6期	●飯間 麻美	c
6期	●石本 健太	c
6期	●上峯 篤史	c
6期	●大槻 元	c
6期	●末次 健司	c
6期	●瀧川 晶	c
6期	●WERNER, M.	c
6期	●丸山 善宏	c
6期	●村上 祐二	c
6期	●山名 俊介	c
7期	★今吉 格	*
7期	★倉重 佑輝	*
7期	●高橋 雄介	a
7期	●藤原 敬介	c
7期	●別所 裕介	c
7期	●吉田 昭介	b
8期	●井上 恵美子	*
8期	●KENNEY-LAZAR, M.	*
8期	●佐藤 寛之	*
8期	●藤井 佐織	*
8期	●宮崎 牧人	a

採用期	氏名	分担
8期	★下野 昌宣	a
8期	★高棹 圭介	*
8期	★藤井 啓祐	*
9期	●潮 雅之	a
9期	●高橋 重成	b
9期	●田中 祐理子	b
9期	●野村 龍一	*
9期	●RUDOLPH, S.	*
9期	●鈴木 俊貴	*
9期	●檜山 智美	a
10期	●相馬 拓也	a
10期	●宇賀神 知紀	*
10期	●越智 萌	a, g
10期	●森井 悠太	*
10期	★池田 華子	*
10期	★金沢 篤	*
10期	★杉田 征彦	*

研究会WG

採用期	氏名	分担
6期	●榎戸 輝揚	○
6期	●荻原 裕敏	g
6期	●加賀谷 勝史	g
6期	●金 玫秀	e
6期	●鳥澤 勇介	g
6期	●林 眞理	f
6期	●山吉 麻子	e
7期	●雨森 賢一	e
7期	★安藤 裕一郎	f, g
7期	★磯野 優介	*
7期	●岩尾 一史	e
7期	●金沢 篤	e
7期	●川中 宣太	e
7期	●金 宇大	f, g
7期	●堀江 真行	e
7期	★鈴木 智子	*
8期	●天野 恭子	e, g
8期	●菊谷 竜太	e, f

採用期	氏名	分担
8期	●武井 智彦	e, g
8期	●DENIS ROMEO, F.	e, f
8期	●中井 愛子	e, g
8期	●中島 秀太	e, g
8期	★小川 敬也	g
8期	★古瀬 祐気	*
9期	●CANELA, A.	e, f, g
9期	●平野 恭敬	e, g
9期	●KAMRANZAD, B.	e, g
9期	●鈴木 雄太	e, g
9期	★水本 憲治	e, g
10期	●RAPPO, G.	e
10期	●大井 雅雄	f, g
10期	●坂部 綾香	e, g
10期	●中村 栄太	e, g
10期	●春本 敏之	e, g
10期	●水本 岬希	e, g

備考（分担について）

- ：代表者；*：随時協力者； a：冊子編集責任者； b:web編集責任者； c：取材；
d:相談役；e：白眉セミナー； f：年次報告会； g：シンポジウム、離籍者講演等
●GL：グローバル型（従来型）
★TT：部局連携型（卓越研究員型）

2019年度に開催した白眉センターの行事は以下の通りである。なお、定例の白眉セミナー（研究会WG担当）は次章にまとめて示した。

- 2019年6月7日 「2018年度白眉要覧（The Hakubi Project at a Glance）」（広報WG担当）を刊行した。（本誌口絵参照）。
- 2019年8月24日 白眉の日2019
パンプキンロックス河原町店にて開催。（研究会WG担当）
佐藤拓哉（2期）、鈴木多聞（5期）、中嶋浩平（5期）、山名俊介（6期）、金宇大（7期）、佐藤寛之（8期）が講演を行った。
- 2019年10月10日 第10期白眉研究者 研究計画発表会と歓迎懇親会
第一部：14：00～17：45 学術研究支援棟地下1階にて第10期白眉研究者5名が発表を行っ

た。

第二部：18：00～20：00 レストランカンフォーラにて、歓迎懇親会を行った。

—2019年12月13～14日 白眉秋合宿

修学院関西セミナーハウスにて開催。(研究会WG担当)

13日は他己紹介の他、西本希呼(4期)、上峯篤史(6期)、志田泰盛(1期)、齋藤博英(1期)及び赤松明彦センター長が講演をし、その後交流会を行った。

14日は武井智彦(8期)、長尾透(2期)、東樹宏和(1期)が講演を行った。

—2019年9月5日 「白眉センターだより(The Hakubi Center Newsletter)」第17号(広報WG担当)を刊行した。(本誌口絵参照)。

—2020年2月7日 第6期白眉離任式

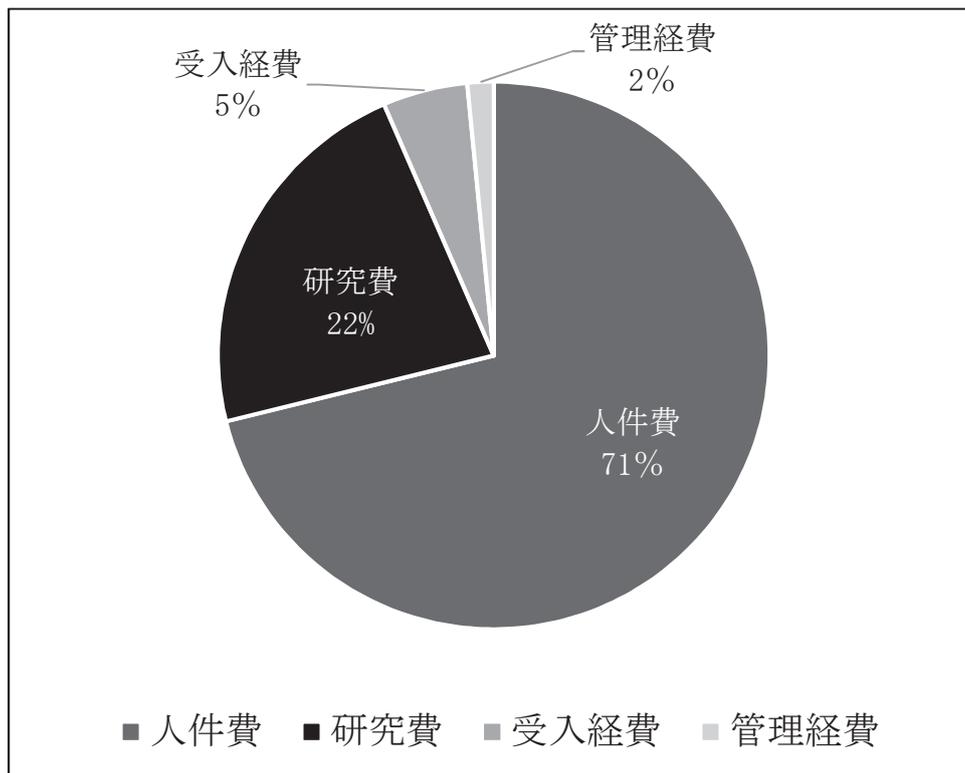
第6期の白眉研究者9名による最終研究報告会が楽友会館にて開催された。

—2020年3月18日 2019年度年次報告会 ※新型コロナウイルスの影響により中止。

(2) プロジェクト運営の財源と運営経費

白眉プロジェクトは、京都大学重点戦略アクションプランの事業として、大学運営費により運営されている。2019年度の実施にあたっての事業計画予算総額は520,834千円(2018年度：505,779千円)を計上していたが、任用期間が短くなった白眉研究者の人件費等の減少や文部科学省の補助金(科学技術人材育成費補助金)の活用を行ったため、決算額は491,168千円(2018年度：458,294千円)となった。そのうち、部局配分額は134,280千円、センター執行額は356,888千円となった。

決算額の約71%が人件費で、総額349,359千円となった(2018年度は、それぞれ73%、332,978千円)。白眉研究者(年俸制特定准教授ならびに特定助教)、PM、事務職員の人件費からなっている。研究費は、白眉研究者に配分されるもので、総額109,880千円(2018年度は87,695千円)の配分となった。研究計画に沿って各自白眉研究者から申請された金額をセンター長が査定し、確定した額が配分された。



図Ⅱ－２ 2019年度白眉プロジェクト決算額の費目別比率

受入経費と区分される費目は、自立支援経費ならびに環境整備経費からなっており、その総額は24,400千円（2018年度は23,600千円）の配分額となった。自立支援経費は受入先に配分される、いわゆるメンター経費で、白眉研究者1人について500千円の経費が部局に配分された。環境整備経費は、白眉研究者の受入れにあたって部局で受入れ態勢を準備するための経費で、1人あたり300千円が受入れ初年度に部局に配分された。

管理経費は白眉センターの管理運営のための経費である、その使用内訳は事務経費（8,953千円）、センターおよび白眉研究者の居室整備のための経費（4,049千円）、印刷物刊行等の広報経費（2,476千円）、伯楽会議等行事の実施にかかる諸経費（1,503千円）で、総額16,981千円（2018年度は14,020千円）の決算額となった。

以上のプロジェクト経費に加えて、文部科学省からの補助金や白眉研究者が獲得した外部資金の間接経費も白眉プロジェクトの経費として活用されている。2019年度は、科学技術人材育成費補助金（卓越研究員事業）9,453千円を受け入れ、白眉研究者の人件費や研究費として活用した。また、2019年度の白眉研究者による外部資金の獲得実績は表Ⅱ－7のとおりで、直接経費および間接経費に区分して示されている。間接経費については、部局配分額（間接経費全額の50%）が4：1の比率で受入部局と白眉センターに配分されるので、間接経費全額の10%がセンターの財源として利用できる間接経費となる（ただし、その額が50万円を超える場合は、50万円が限度額となる）。表Ⅱ－7に示したように、間接経費総額47,863千円（2018年度

は 22,740 千円) の 10 %相当額が間接経費収入となり、センター運営管理費として、白眉研究者のための環境整備やシンポジウム等の開催経費として活用された。

白眉研究者には、自身の研究活動推進のために、競争的外部資金の申請を積極的に行うようセンター長ならびに PM から要請されている。採用後には科学研究費などへの応募を積極的に行うことが奨励され、現に、多数の白眉研究者が応募を行った。

表Ⅱ－7 2019年度白眉センターの競争的資金獲得状況

資 金 名	件数	直接経費 (千円)	間接経費 (千円)
科学研究費助成事業 新学術領域研究 (研究領域提案型)	12	29,300	8,790
科学研究費助成事業 基盤研究 (A)	2	29,100	8,730
科学研究費助成事業 基盤研究 (B)	9	38,100	11,430
科学研究費助成事業 基盤研究 (C)	9	6,200	1,860
科学研究費助成事業 挑戦的研究 (萌芽)	4	6,600	1,980
科学研究費助成事業 若手研究	9	9,992	2,803
戦略的創造研究推進事業 個人型研究 (さきがけ)	3	22,900	6,870
戦略的創造研究推進事業 ERATO (総括実施型)	1	18,000	5,400
合 計	49	160,192	47,863

(3) 白眉センターの施設整備と白眉研究者の研究環境整備

すでに前項の受入部局等のところで述べたとおり、白眉研究者は採用後、受入部局(受入研究者)のもとで研究遂行のための居室・研究室や実験施設等の使用・利用について便宜供与を受けることとなっている。白眉研究者の受入れは概ね順調で、白眉研究者が受入れ状況に大きな不都合を感じていない事を確認した。しかし、受入先ではスペースの不足が常態化し始め、研究室の提供が困難だとの申し入れがある。他方、白眉研究者が大型プロジェクトに採択され、機器の設置や共同研究者の活動場所を必要とする事態も起こり始めている。

以上のような状況の中で、2019年度では以下のスペース確保に努め、白眉センター各種行事での活用や、研究スペース確保が困難な白眉研究者への提供等を行った。

- 1) 学 術 研 究 支 援 棟 : 事務室、セミナー室 1・2・3、倉庫
- 2) 北部総合教育研究棟 : 406 号室、407 号室、408 号室
- 3) 総合研究 2 号館 : 323 号室
- 4) 総合研究実験棟 : 251 号室
- 5) 医 学 部 E 棟 : 104 号室

(4) 白眉研究者の人事異動

白眉研究者は5年の任期で研究活動に従事しているが、任期中に学内あるいは学外の研究組織へ異動することを妨げているわけではない。むしろ、白眉研究者が将来のアカデミアを担う優秀な研究者として白眉プロジェクトから離籍していくことは、プロジェクト実施側にとっても望ましいことである。2018年度までに白眉センターを退職した109名に加えて、2019年度にはさらに14名が退職した。その内訳は表Ⅱ-8に示すとおりである。

表Ⅱ-8 白眉研究者の異動先

氏名	退職日	異動先・職
●金沢 篤	2019年9月30日	京都大学理学研究科・特定准教授 (第10期部局連携型白眉研究者)
●丸山 善宏	2019年12月1日	Australian National University・ Lecturer
●榎戸 輝揚	2019年12月31日	国立研究開発法人理化学研究所 開拓研究本部・理研白眉研究チー ムリーダー
●瀧川 晶	2020年2月29日	東京大学大学院理学系研究科・准 教授
●大槻 元	2020年3月31日	京都大学大学院医学研究科・特定 教授
●荻原 裕敏	2020年3月31日	東京大学大学院人文社会科学研 究科・研究員
●金 玟秀	2020年3月31日	京都大学大学院医学研究科医学教 育・国際化推進センター・准教授
●鳥澤 勇介	2020年3月31日	京都大学工学研究科・特定研究員
●加賀谷 勝史	2020年3月31日	東京大学大学院情報理工学系研 究科・特任研究員
●林 眞理	2020年3月31日	京都大学医学研究科・客員准教授 ／イタリア分子腫瘍学研究所 (IFOM)・Group Leader
●WERNER, Marcus Christian	2020年3月31日	Duke Kunshan University, Natural Sciences Division・ Associate Professor
●高橋 雄介	2020年3月31日	京都大学大学院教育学研究科・准 教授
●中井 愛子	2020年3月31日	大阪市立大学法学研究科・准教授

●越智 萌	2020年3月31日	立命館大学国際関係学部・准教授
-------	------------	-----------------

●GL：グローバル型（従来型）

★TT：部局連携型（卓越研究員型）

（5）白眉離籍者による最終研究報告会

金 宇大（第7期白眉研究者、2016年10月1日特定助教採用、2019年3月31日離籍、異動先と職名：滋賀県立大学人間文化学部・准教授）

【題目】 Exploring the origins of the SAMURAI sword

2019年8月24日、於パンプキンロックス河原町店（白眉の日）

佐藤 拓哉（第2期白眉研究者、2011年4月1日特定助教採用、2013年5月31日離籍、異動先と職名：神戸大学大学院理学研究科・准教授）

【題目】 Parasite as a cryptic driver of ecological processes in natural ecosystems

2019年8月24日、於パンプキンロックス河原町店（白眉の日）

佐藤 寛之（第8期白眉研究者、2017年4月1日特定助教採用、2018年11月30日離籍、異動先と職名：京都大学大学院情報学研究科・特定准教授）

【題目】 Optimization on manifolds: Combination of geometry and applied mathematics

2019年8月24日、於パンプキンロックス河原町店（白眉の日）

鈴木 多聞（第5期白眉研究者、2014年4月1日特定准教授採用、2019年3月31日離籍、異動先と職名：東京大学文学部・学術研究員）

【題目】 War Termination Theory

2019年8月24日、於パンプキンロックス河原町店（白眉の日）

中嶋 浩平（第5期白眉研究者、2014年4月1日特定助教採用、2017年3月31日離籍、異動先と職名：東京大学大学院情報理工系研究科・特任准教授）

【題目】 Physical reservoir computing for soft robots

2019年8月24日、於パンプキンロックス河原町店（白眉の日）

山名 俊介（第6期白眉研究者、2015年4月1日特定助教採用、2019年3月31日離籍、異動先と職名：大阪市立大学理学研究科・准教授）

【題目】 From complex numbers to p-adic numbers

2019年8月24日、於パンプキンロックス河原町店（白眉の日）

KENNEY-LAZAR, Miles (第8期白眉研究者、2012年4月1日特定助教採用、2018年8月31日離籍、異動先と職名：National University of Singapore, The Department of Geography・Assistant Professor)

【題目】 Governing land, livelihoods, and environments: The politics of plantation concessions in Laos

2019年10月29日、於白眉センター

【要旨】 Over the past two decades, the government of Laos has pursued an ambitious policy of economic development referred to as “Turning Land into Capital”. Mirroring global trends of land grabbing, the policy includes various forms of land commodification but is epitomized by the granting of long-term, large-scale land concessions to foreign enterprises for agribusiness, mining, hydropower, and infrastructure projects. Having granted 1.1 million hectares, or five percent of the national territory, government land concessions hinge on the category of “state land” that can be leased to private capital. While plantation development is broadly associated with economic growth in Laos, its effects on rural development, agrarian livelihoods, and the environment are mixed and depend on the political-economic forms through which plantations are established. Large-scale, mono-culture plantations developed by agribusinesses have led to the displacement of farmers from their lands, polluted soils and streams, cleared forests, and provided little economic compensation or employment in return. Mobilizing ethnographic research conducted in Southern Laos between 2013 and 2015, this presentation examines how land is governed in a country that is transitioning from a socialist to market economy. It reflects on the emerging politics of land and plantations as well as potential future paths of economic development in Laos.

上峯 篤史 (第6期白眉研究者、2015年4月1日特定助教採用、2019年3月31日離籍、異動先と職名：南山大学人文学部人類文化学科・准教授)

【題目】 日本列島人類史のはじまり

2019年12月13日、於関西セミナーハウス (秋合宿)

【要旨】 30万年前頃にアフリカで誕生し、遅くとも10万年より前にはアフリカを出た新人(ホモ・サピエンス)は、ユーラシア大陸各地で旧人(ネアンデルタール人やデニソワ人など)と出会いました。これは現代まで続く新人文化にとって大きな出来事でしたが、そのなかで旧人との間にどのような接触があったのか、そもそも旧人たちはどのような生活を送っていて、何が新人と違っていったのかについて関心が集まっています。私は、学外の研究者や海外の研究機関と共同で出土遺物を調査し、東アジアに新人がやってきたことで何が変わったのかを調べています。現在、日本列島の最初の居住者は4万年前にやってきた新人とするのが定説ですが、

私は新人以前の人類も日本列島に到着していた可能性を考え、日本列島各地で発掘調査や出土遺物の調査を続けています。これらの最新成果を盛りこみながら、日本列島における人類史のはじまりについて考えます。

榎戸 輝揚（第6期白眉研究者、2015年4月1日特定助教採用、2019年12月31日離籍、異動先と職名：国立研究開発法人理化学研究所開拓研究本部・理研白眉研究チームリーダー）

【題目】知的冒険としての白眉プロジェクト：宇宙から雷へ

2020年2月7日、於楽友会館2階会議・講演室（離任式）

【要旨】自然の姿を明らかにする科学の研究は、知的な冒険だ。それは大航海時代の船旅に似ている。十分な準備をして航海に出たら、知恵と勇気で旅をして、思いのよらない発見に出会うこともある。昨今の出口志向の強い残念なプロジェクトでは、資金や時間の研究リソースが過度に限定されてしまい、新大陸を見逃してしまうかもしれない。一方で、京大らしい自由さと柔軟さに恵まれていた白眉プロジェクトで、宇宙物理学者が身近な雷に隠された謎に挑み、予想していなかった雷が起こす原子核反応に出くわした経験談を報告する。その冒険では、学術系クラウドファンディングやシチズンサイエンスといった新しい潮流にも出会った。衰退する日本の科学技術行政のもと、限界を迎えつつある大型プロジェクトとは相補的に、“Collaborative Power of Science” という理念でアプローチしていく事例を紹介したい。

大槻 元（第6期白眉研究者、2015年4月1日特定准教授採用、2020年3月31日離籍、異動先と職名：京都大学大学院医学研究科・特定教授）

【題目】脳生理学の明日と精神疾患機序解明へ向けて

2020年2月7日、於楽友会館2階会議・講演室（離任式）

【要旨】小脳は外界からの感覚入力と内部モデルとの間の差を検出する汎用計算処理機関である。小脳におけるシナプス結合と神経興奮性の可塑性およびそれらの機能相乗は、視床などを介して大脳皮質と周辺脳部位と連携することで、学習、認知、思考に関わる生物学的な実体と考えられる 1)。したがって、小脳は最早、単に運動協調と運動学習だけの機能を果たす器官ではなく、高次脳機能に寄与する脳部位である。近年私たちの小脳急性炎症モデル動物の結果から、神経免疫細胞であるミクログリアの活性化によって、小脳が神経興奮性可塑性を介して過興奮状態となり大脳皮質前頭前野との機能結合が異常に高まること、そして、動物が鬱様症状と自閉症様症状を示すことが分かった 2)。一方で小脳の興奮性可塑性 3)は、神経細胞の樹状突起での興奮性 4)を変化させることで、シナプス伝達の入出力を精巧に調節していることも分かった。このシナプス伝達の樹状突起レベルでの新たな選別機序は、新規学習機序ではないかと考えられた 5)。このような細胞レベル、神経回路レベル、機能結合レベルでの小脳活動の可塑性は、他の脳部位の活動を調節して高次脳機能を発現させている 1)。

1. Ohtsuki G, Shishikura M & Ozaki A (2020) Synergistic excitability plasticity in cerebellar functioning. FEBS journal, invited review

2. Yamamoto M, Kim M, Imai H, Itakura Y & Ohtsuki G (2019) Microglia-triggered plasticity of intrinsic excitability modulates psychomotor behaviors in acute cerebellar inflammation. *Cell Rep* 28, 2923-2938. e8. doi: 10.1016/j.celrep.2019.07.078
3. Ohtsuki G & Hansel C (2018) Synaptic potential and plasticity of an SK2 channel gate regulate spike burst activity in cerebellar Purkinje cells. *iScience* 1, 49-54. doi: 10.1016/j.isci.2018.02.001
4. Ohtsuki G, Piochon C, Adelman JP & Hansel C (2012) SK2 channel modulation contributes to compartment-specific dendritic plasticity in cerebellar Purkinje cells. *Neuron* 75, 108-120. doi: 10.1016/j.neuron.2012.05.025
5. Ohtsuki G (2020) Modification of synaptic-input clustering by intrinsic excitability plasticity on cerebellar Purkinje cell dendrites. *J Neurosci*, 40, 267-282; doi: 10.1523/JNEUROSCI.3211-18.2019

荻原 裕敏（第6期白眉研究者、2015年4月1日特定准教授採用、2020年3月31日離籍、異動先と職名：東京大学大学院人文社会科学研究科・研究員）

【題目】ブラーフミー文字銘文に反映されるクチャの仏教と歴史

2020年2月7日、於楽友会館2階会議・講演室（離任式）

【要旨】中国・新疆ウイグル自治区クチャは、漢籍史料から知られるように、鳩摩羅什(Kumārajīva)を代表として、イスラム化以前の西域北道における仏教の中心地であった。十九世紀末から二十世紀初頭にかけて中央アジア探検隊によって発見され、現在はドイツ・フランス・イギリス・ロシア・中国・日本に所蔵されている文書から、クチャの言語はクチャ語(トカラ語B)であったことが確認された。これらの文書の研究を通して、クチャ地域の仏教は(根本)説一切有部と称される部派仏教の一派に属しており、サンスクリット仏典も併用していたことが明らかになった。探検隊が持ち帰った文字資料は文書断片や壁画に書かれた題記等であったが、その一方で現地の石窟寺院遺跡には、この言語で書かれた数多くの銘文が残されており、これらはその極一部が写真に撮影されただけで、多くの銘文が解読されないままに残っている。本発表では、発表者が従事してきた、クチャ地域現存のブラーフミー文字銘文解読のプロジェクトでの成果を紹介し、主に銘文資料からクチャ地域の仏教の状況や歴史を再構成する。

加賀谷 勝史（第6期白眉研究者、2015年4月1日特定助教採用、2020年3月31日離籍、異動先と職名：東京大学大学院情報理工学系研究科・特任研究員）

【題目】生物から学ぶ

2020年2月7日、於楽友会館2階会議・講演室（離任式）

【要旨】私は5年前一群のシャコに焦点をあてて白眉プロジェクトをスタートしたはずでした。今私は次の11種の生物の研究をしています：シャコ、テッポウエビ、カイカムリ、ヤドカリ、アギトアリ、クモヒトデ、コツブムシ、カサガイ、ヒト(の細胞)、タコです。あと追加で、シャ

コパンチロボットです。ロボット？はい、今ではロボットを生物の一種のように考えようとしています。2014年の夏、総長の松本先生が白眉プロジェクトの面接でこう聞かれました：「どうやってあなたの研究は世界を変えるか？」私は答えました：「私の研究はロボットづくりに貢献しロボットが世界を変えるでしょう」と。すると、先生はたたみかけました：「ロボットと生物の違いは何だ？」私は答えました：「動作原理が違います」と。ところが、先生は「間違いだ。それらは同じだ」と。そのときは反論しようとして、失敗しました。今では、それらロボットを含む「生物」を同様に扱う「変形計測学」という学問をつくらようとしています。私の認識がどのように変化したのかそれを話そうと思います。

金 玫秀（第6期白眉研究者、2015年4月1日特定助教採用、2020年3月31日離籍、異動先と職名：京都大学大学院医学研究科医学教育・国際化推進センター・准教授）

【題目】「ユビキチンコード」の解説

2020年2月7日、於楽友会館2階会議・講演室（離任式）

【要旨】ユビキチンは様々な細胞内タンパク質に付加され、本来のタンパク質が持つ機能や性質を制御するタンパク質翻訳後修飾系であります。ユビキチン化による蛋白質の翻訳後修飾は、細胞周期の進行、発生、がん、免疫応答などの経路を制御しており、感染症制御においても重要な役割を担っています。真核生物に高度に保存されている修飾系だと考えられましたが、近年病原細菌がユビキチン修飾系を利用することがわかりました。本発表では、感染戦略として病原細菌によるユビキチン修飾系のハイジャックの機構を紹介します。

鳥澤 勇介（第6期白眉研究者、2015年6月1日特定准教授採用、2020年3月31日離籍、異動先と職名：京都大学工学研究科・特定研究員）

【題目】骨髄機能の再現に向けた生体模倣デバイスの開発

2020年2月7日、於楽友会館2階会議・講演室（離任式）

【要旨】マイクロデバイス技術を細胞培養に応用することで、生体組織の機能が模倣可能なデバイスの開発に取り組んでいる。細胞を取り巻く周囲の環境を忠実に再現し、組織の構造や力学的な環境因子を再構築することで、臓器組織の機能再現を目的としている。細胞のサイズがマイクロメートルオーダーであることから、細胞環境の再構築にはマイクロ流体デバイスが有効なツールとなる。USBメモリー程度の大きさのデバイス上に作製した髪の毛程の微細な管の中で細胞培養を行うことで、極微量の流体が制御可能となり、体内に類似した細胞環境が再現可能となる。マイクロ流体デバイスを利用することで、体内の血管に類似した管腔構造を有する血管網が形成可能となっている。血管は、細胞への栄養供給や老廃物の除去を担う欠かせない構成要素であり、全ての臓器に存在している。そのため、細胞組織を再構築する上で、血管構造の導入が必要不可欠である。本発表では、マイクロ流体デバイスを用いた血管網の構築、および血管構造の導入により可能となった組織モデルの構築や血液細胞機能の評価に関するこれまでの取り組みを紹介する。

瀧川 晶（第6期白眉研究者、2015年4月1日特定助教採用、2020年2月29日離籍、異動先と職名：東京大学大学院理学系研究科・准教授）

【題目】宇宙の鉱物に関する白眉的研究

2020年2月7日、於楽友会館2階会議・講演室（離任式）

【要旨】 老いた恒星から放出された塵やガスは、星間空間を経て次世代の恒星や惑星の原料となる。恒星と星間空間の間で物質がやり取りされながら進化していくことを、銀河物質循環とよぶ。我々の太陽系も、太陽が誕生する以前に寿命を終えた恒星からの放出物からできており、やがて太陽が寿命を終えるときには次世代の恒星の原材料を放出する。白眉センターに所属した5年間は、この銀河物質循環を物質科学的に理解するため、“酸化アルミニウム”を鍵として、宇宙塵の合成実験、電波干渉計を用いた観測、電子顕微鏡を用いた隕石分析、低エネルギー粒子線照射実験など、通常は異なる研究領域で使用される手法を採用し、それらを組み合わせた研究をしてきた。ある分野の手法を他に応用する、もしくは、多分野の研究者が共同研究をする、といういわゆる学問領域横断型な研究とは違って、とても非効率なやり方であるが、それにより銀河物質循環をひとつの研究分野にする足がかりを作ることができたと自負している。本講演では、白眉在籍中の研究成果と展望を紹介したい。

林 眞理（第4期白眉研究者、2015年4月1日特定准教授採用、2020年3月31日離籍、異動先と職名：京都大学医学研究科・客員准教授／イタリア分子腫瘍学研究所(IFOM)・Group Leader）

【題目】染色体融合の運命を可視化する

2020年2月7日、於楽友会館2階会議・講演室（離任式）

【要旨】 我々ヒトを含めた真核生物は、最小単位である細胞内に核を持ち、その核内に遺伝情報を司る染色体DNAを保有している。真核生物のDNAはヒモのような線状であり、2つの末端が存在する。染色体DNAの末端を保護するテロメアは細胞の生死を左右する非常に重要な機能を担っている。テロメアの機能が破綻すると、2つの染色体末端が融合してしまう。このような染色体融合は、染色体の不安定化、ひいては細胞のがん化などに繋がる危険な構造異常である。本講演では、テロメアが細胞の生存やがん化にどのように関わるのかについて概説し、さらに「染色体融合可視化システム」の概要と最新の研究成果について報告し、6期・加賀谷白眉との共同研究から明らかになった、1つの染色体融合が細胞に与える影響について議論したい。

WERNER, Marcus Christian（第6期白眉研究者、2015年4月1日特定助教採用、2020年3月31日離籍、異動先と職名：Duke Kunshan University, Natural Sciences Division・Associate Professor）

【題目】Constructive Gravity and Gravitational Lensing

2020年2月7日、於楽友会館2階会議・講演室（離任式）

【要旨】 Gravity, although well described by Einstein's theory of general relativity in terms of curved spacetime, is arguably the fundamental interaction we understand the

least. Thus, it is important to study possible modifications of general relativity, and this has now become particularly timely, thanks to major breakthroughs in observational astronomy in recent years.

In this talk, I present my Hakubi project consisting of two parts: firstly, I describe a new approach to derive, rather than just stipulate, modifications of general relativity such that the theory is causal by construction, called 'constructive gravity'; and secondly, I discuss how gravitational lensing, which is the deflection of light by gravity, can be used to test the theory.

Recent mathematical work in this area, regarding the optical geometry of photon spheres, is also presented.

Finally, I shall mention interdisciplinary work in the history of science which was enabled by the Hakubi program.

Ⅲ. 白眉セミナーと白眉研究者の研究活動

1. 白眉セミナー

白眉センターでは、多分野にわたる白眉研究者の研究活動を相互に理解するとともに、研究者の相互交流を促進するために、白眉セミナーを、夏季休暇中の8月を除く各月の原則第1と第3火曜日に、白眉センター事務室の横、学術研究支援棟1Fのセミナー室1で開催している。白眉セミナーは原則として学内に公開しており、セミナーの内容は発表を担当する研究者の発案で自由に企画することとしている。白眉研究者による発表だけでなく、ゲストを招いての発表などが開催された。

2019年度に開催されたセミナーは以下のとおりである。セミナーの案内は、和文・英文で白眉センターのホームページ上（URL: <https://www.hakubi.kyoto-u.ac.jp/>）で公開されており、以下はその案内に掲載された発表題目および要旨である。幾つかの白眉セミナーにて、離籍者による講演も行われた。

2019年4月2日（火）第163回 白眉セミナー

「動物言語学入門：鳥類の鳴き声における指示性と構成性」 鈴木 俊貴 特定助教

【要旨】ダーウィンが『人間の由来』（1871）を著して以来、140年以上にわたって、言語はヒトに固有な性質であると考えられてきました。ヒトは単語を用いてモノや出来事を指し示したり、さらにそれらを組み合わせることで多様な文章をつくり会話をします。一方で、ヒト以外の動物（以下、動物）の鳴き声は単なる感情の表れであり、他個体の行動を機械的に操作するシグナルにすぎないと捉えられてきたのです。しかし、この二分法は本当に正しいのでしょうか？

私は、この疑問を胸に、野鳥の音声コミュニケーションを研究してきました。13年以上にわたるフィールドワークから、鳥類の一種・シジュウカラが、捕食者の種類を示したり仲間を集めたりするための様々な鳴き声を持ち、さらに、これらの鳴き声を一定の語順に組み合わせることで、より複雑なメッセージをつくっていることを発見しました。受信者は、決して機械的に反応しているわけではなく、鳴き声の示す対象をイメージしたり、音列に文法のルールを当てはめることで情報を解読していることもわかってきました。これらの発見は、私たちが普段会話のなかで使っている認知機能を動物において初めて実証した成果であり、言語の進化に迫る上でも大きな糸口を与えるはずです。

本講演では、上記の研究内容を紹介しながら、野外観察や行動実験から動物たちの豊かな認知世界にどのように迫れるのかお伝えすることができれば幸いです。

2019年4月16日（火）第164回 白眉セミナー

「Make invisible infectious disease risk visible」 水本 憲治 特定助教

【要旨】人や物の往来の迅速化・大量化は、感染症の国境をなくさせ、ひとたび地球上のどこかで国際感染症が発生すると瞬く間に世界中を駆け巡る。感染症のグローバル化が急速に進ん

でいます。グローバル化する感染症にどう立ち向かうかというのは21世紀の人類の至上命題の一つになっています。実際、ここ数年だけでも、エボラ出血熱、中東呼吸器症候群(MERS)、ジカ熱の大規模流行が拡大し、人類へ脅威を与えたことは記憶に新しいことだと思います。グローバル課題としての感染症問題に対して、科学に基づいた適切かつ柔軟な政策意思決定の実現を目標に、そのリスクを可視化する研究をしています。感染症流行ダイナミクスを、統計・疫学・数理モデル等を用い、定式化・構造化して捉え、死亡・流行リスク推定、医学的介入（予防接種・予防内服）・公衆衛生的介入（検疫・接触者調査・学校閉鎖等）の効果推定、疾病負荷・費用効果分析等の定量的評価を行っています。本セミナーでは、最近の研究事例を紹介させていただきます。

2019年5月7日（火）第165回 白眉セミナー

「実験室に地球をつくる」

野村 龍一 特定准助教

【要旨】ジュール・ヴェルヌのSF小説「地底旅行」にみられるように、地球の深部はどうなっているという疑問を、人類は永年にわたり心に抱いてきました。しかしそこは極めて高い圧力と温度が支配しており、文字通りのフロンティアで直接探査が不可能な領域です。例えば掘削による直接探査の世界記録は、ロシア北部のコラ半島超深度掘削坑の深さたった12 kmでしかありません(地球の半径は約6400 km)。高圧地球科学と呼ばれる分野では、このような「掘って直接観る」ことが不可能な世界を理解するため、中心で364万気圧、5000℃におよぶ地球深部の超高压高温極限環境を実験室に再現し、地球を構成している物質の様々な物理的・化学的特性を調べる研究に挑戦しています。本講演では、このような研究の最先端を簡単に紹介した上で、私が最近取り組んでいる、地球の形成と進化に関する研究成果を紹介します。

2019年5月21日（火）第166回 白眉セミナー

「極高エネルギー宇宙線」

藤井 俊博 特定助教

【要旨】1912年、V. F. Hessは宇宙から到来する高エネルギーの放射線（宇宙線）を発見した。その中で、10の20乗（1垓）電子ボルトを超えるエネルギーを持つ宇宙線は、宇宙空間の中で最もエネルギーの高い粒子であり、その起源にはガンマ線バーストや活動銀河核といった極限宇宙現象に関わっているか、宇宙初期の位相欠陥で生成された超重粒子の崩壊といったエキゾチックな物理が関連している可能性も考えられている。しかし、10の20乗電子ボルトへの起源および加速機構は明らかになっておらず、現在の宇宙素粒子物理学や天文学において最も興味深い謎のひとつとなっている。本セミナーでは宇宙線物理学と観測手法、そして最新結果についてレビューし、将来展望について議論する。

2019年6月4日（火）第167回 白眉セミナー

「イオンチャネル：生体内ストレスセンサー」

高橋 重成 特定准教授

【要旨】生物は常に様々な「ストレス」にさらされており、それらを感じ適切に応答する機

能無くして生きていくことはできない。私はストレス因子の中でも特に、酸化ストレス・低酸素ストレス・低pHストレスに着目し、生体がいかにしてこれらのストレスを感知し、どのようなシグナル経路の活性化を介し防御反応を誘導しているのかという課題に取り組んでいる。本発表では、私がこれまでに同定した酸化ストレスや低酸素ストレスに対するセンサーとして機能するイオンチャネル群を紹介し、これらのイオンチャネルの感覚生物学、がん生物学、進化生物学における意義について議論する。

2019年7月2日（火）第168回 白眉セミナー

「Meet the New Project Manager」

白眉センターPM・京都大学次世代研究創成ユニット・K-CONNEX 吉川 みな子 特任教授

【要旨】 First, I will briefly introduce a research I jointly conducted with collaborators in Singapore and Indonesia. Infection caused by the Dengue virus is the most rapidly spreading mosquito-borne viral infection in the world today. Researchers caution that travellers are a key factor contributing to the global spread of dengue. This interdisciplinary research, traversing the disciplines of Entomology, Travel Medicine, and Marketing, was launched to advocate the proactive role of hotels in Bali in providing information on dengue prevention and control to international travellers as well as identify gaps in mosquito control measure implemented at hotels. The results suggest that an increased knowledge of dengue, more in-depth scientific information, and practical advice on effective mosquito control are required for the hotels to assume a proactive role in reaching out to international travellers. The second part is intended to provide the audience with an opportunity to get to know me. I will therefore elaborate on the self-introduction, such as working and living experiences in five countries as well as non-academic and academic career paths. The audience will hopefully have better ideas as to what topics/issues s/he might want to explore with me during her/his assignment at the Hakubi Project.

2019年7月16日（火）第169回 白眉セミナー

「インド密教における「秘密集会」の抗毒術について」

菊谷 竜太 特定准教授

【要旨】 中世インド世界において科学的知識(vidyā)の一部は仏教集団が伝えていた。9世紀東インドの密教僧ヴィドヤーパーダ(*Vidyāpāda)の著作には蘇生術とともにいくつかの医療的とみなしうる技術が記されている。『利験生宝蔵』*Siddhisambhavanidhi、すなわち「悉地を生じるための宝庫」と名付けられたこの書には修行者が習得すべき技術体系が網羅されている。なかでも「毒の対処技術」の項目について取り扱いたい。

2019年9月3日(火) 第170回 白眉セミナー

「Reverse Bioengineering for precision medicine」

京都大学高等研究院 物質—細胞統合システム拠点(iCeMS) 亀井 謙一郎 准教授

【要旨】 One of the ultimate goals of bioengineering is to re-create natural living systems by means of synthetic biology and tissue engineering. The long-term mission of our laboratory is to recapitulate the in vivo human physiology and pathology on a microfluidic device, such as “Body-on-a-Chip” (BoC). Indeed, due to their capacity to recapitulate in vivo physiological and pathological conditions, BoC exhibit great potential as alternatives for pre-clinical animal tests to assess drug efficacy and safety. Although several chips and systems have been reported in the last decade, there are still some important issues that need to be addressed; these include: 1) the use of functional tissue cells derived from human pluripotent stem cell (hPSC), 2) the alternatives of polydimethylsiloxane (PDMS) to prevent chemical absorption, and 3) the integration of in situ monitoring systems to monitor cellular responses. Here, I will introduce our interdisciplinary approach of stem cell biology, material science, and micro/nano-engineering to address the aforementioned issues involved in drug discovery and precision medicine.

2019年9月17日(火) 第171回 白眉セミナー

「Development of the “Learning Health System”」

京都大学大学院医学研究科(兼) K-KONNEX 福間 真悟 特定准教授

【要旨】 We are living in a hyper-aging society. Health problems are becoming more complex, and the growing need for medical and nursing care has become a social issue of utmost importance. To ensure proper health in future, it is necessary to design a new health system which is assisted by data. Currently, our team is working on the development of a new health system model called the “Learning Health System” (LHS). We combine the knowledge and approach of clinical medicine, epidemiology, and data science, and apply them to large-scale health data accumulated in the health system. In this seminar, to introduce the concept of the LHS, I will explain the health issues extracted from large-scale data and intervention design to solve health issues. We believe that the goal is not to acquire knowledge through research, but to put the knowledge into practice to solve issues.

2019年10月15日(火) 第172回 白眉セミナー

「精神病理の発生機序を理解するための行動遺伝学研究」

高橋 雄介 特定准教授

【要旨】 人間行動遺伝学は遺伝情報を含む標本(例えば、双生児)を対象とする応用統計

学であり、量的形質の背後に仮定されうる遺伝・環境構造について示唆を与えることの出来る有用な方法論です。今回は、抑うつ傾向および冷淡さ/無感情性の2つの形質に関する双生児研究について報告します。まず前半では、本邦における成人期の双生児標本を対象とした抑うつ傾向に焦点を当てます。この研究において私たちは、表現型および遺伝・環境的影響それぞれの水準に関してそれらの構造について検討を行いました。その結果、抑うつ傾向の一般因子は中程度に遺伝的であり（47%）、これは先行研究の結果を追試するものでした。一方で、3つのそれぞれの症状特異的な因子（認知的・情動的・身体的症状）のそれぞれにはほとんど遺伝的な影響はなく、その多くは非共有環境（測定誤差を含みます）によって説明されることが明らかとなりました。次に後半では、英国の双生児標本を用いた冷淡さ/無感情性の研究について紹介します。この研究は、子ども期から青年期まで4時点の縦断データを用いて、冷淡さ/無感情性の遺伝的・環境的な発達軌跡を描き出すことを目的としたものでした。成長モデルを用いた行動遺伝解析の結果、冷淡さ/無感情性の初期値（切片）の分散の多くは遺伝由来であり、かつ変化（傾き）の分散も中程度に遺伝的であることが明らかとなりました。またさらに、これら両者の遺伝的影響の間に相関はなく、まったく異なる機序が仮定されることが示唆されました。最後に、現在進行中のプロジェクトや今後の研究の方向性も併せてお話ししたいと思います。

2019年10月29日（火）第173回 白眉セミナー

「Governing land, livelihoods, and environments: The politics of plantation concessions in Laos」 (離籍者講演) Miles Kenney-Lazar 特定助教
【要旨】 前出、II. 5. (5) 白眉離籍者による最終研究報告会を参照

「Minerals in space」 瀧川 晶 特定助教

【要旨】 One of the building blocks of our solar system is minerals formed around dying stars more than 4.6 billion years ago. Analysis of ancient minerals in meteorites and observations of minerals newly occurring around stars would tell us how such minerals formed around stars. In this short talk, I present our recent study on mineral formation in space.

2019年11月12日（火）第174回 白眉セミナー

「Memory in Chicago」 (オープニングトーク) 大槻 元 特定准教授

【要旨】 The cerebellum is now regarded as a unit for the higher-order cognition as well as the motor performance and learning. In fact, the inflammation in cerebellum was related to phenotypes in mental illnesses. Recently, I have had an opportunity to present in the Society for Neuroscience meeting (Neuroscience 2019, Chicago, US). I was also, somehow, invited to the Press Conference (Glia-Microglia session) and gave them a talk at that time. In this opening talk in Hakubi-seminar, I will introduce my

recent independent studies and how to obtain the international jobs following to the term of Hakubi, in my case.

「性を操る微生物」

春本 敏之 特定助教

【要旨】地球上に住む昆虫の約半数には、何らかの微生物が共生していると推測されている。これら共生微生物は、ただ感染して次世代に安定的に伝播されるだけではない。宿主昆虫の生存力・繁殖力の向上、天敵からの保護など、多彩な機能を付与することで宿主昆虫と特異な関係を築いている。一方、共生微生物のなかには、宿主昆虫の生殖を利己的に操作し、自身の感染を効率よく広めようとするものもある。私がこれまで研究してきた共生細菌スピロプラズマ (Spiroplasma) は、ショウジョウバエ (*Drosophila*) のメスが産む子孫のうち、オスだけを殺す「オス殺し (male killing)」を引き起こす。本セミナーでは、これまでに明らかになった生殖操作の仕組みを概説し、奇妙な生命現象の背景にある洗練された分子機構について議論する。

2019年11月26日(火) 第175回 白眉セミナー

「アルゼンチンにある観測所」(オープニングトーク)

藤井 俊博 特定助教

「音楽知能情報処理と統計学習」

中村 栄太 特定助教

【要旨】普段、私達の生活には音楽が溢れていますが、音楽を作ることや楽譜に書き写すことは誰でも簡単にできることではありません。作曲や演奏、音楽の分類や書き写しといった行為の背後には高度な知能の働きがあります。こうした知能の仕組みを明らかにすれば、人間の高度な知能の性質を理解できるとともに、生活をより一層豊かにする自動作曲や自動採譜などの技術の発展につながります。本講演では、時系列の情報処理の観点で音楽に関する知的行為を分析・再現・予測する試みについて紹介し、その知識習得過程を統一的に理解する上で重要である統計学習について議論します。例えば作曲では、時代・地域・ジャンルの特徴や特定の創作者の作風などの知識が必要です。こうした表現スタイルの知識を文法規則の羅列によって完全記述することは難しく、音符の連なりの頻度などの統計的特徴に関する知識が重要であることが示されています。また、音楽の統語構造の理解や表現スタイルの分類においては、教師なし学習やベイズ学習などの洗練された学習機構の役割が見えてきます。最新の音楽知能情報処理技術の紹介を交えながら、統計学習という切り口で音楽文化を支える明文化できない知識に迫る研究を紹介します。

2019年12月10日(火) 第176回 白眉セミナー

「ヒトとマカクザルで共通した不安と葛藤に対する帯状回応答」(オープニングトーク)

雨森 賢一 特定准教授

「中核犯罪に関する法理論： 国際社会全体の関心事である最も重要な犯罪の再定義」

越智 萌 特定助教

【要旨】 ジェノサイドや人道に対する犯罪といった大規模で国際社会全体の関心を集める犯罪は、中核犯罪と呼ばれ、世界のどこで発生しても、国際社会による対応が必要とされてきました。第二次世界大戦後の戦争犯罪裁判から発生した国際刑事司法の取組みは、従来は国家間の秩序維持に重きを置き、国の指導者を処罰するためのものとして考案されました。しかし、21世紀に入り、国際社会の焦点は、国家間戦争から内戦に、そして近年ではテロリズムやその他の暴力に移りつつあるように思われます。私は、国家間の平和的共存の確保を目的としてきた中核犯罪概念の基盤は、諸個人の安全の確保を目的とする規範的構造に変化していると考え、これまで、手続法からの視点でこの問題を検討してきました。本研究では、犯罪概念を形成する規範的前提が変更されたという仮説を検証し、中核犯罪の現代における特別性を明らかにすることを目指します。

2020年1月14日（火）第177回 白眉セミナー

「Mathematical analysis of minimal surfaces」(オープニングトーク)

高棹 圭介 特定准教授

「ガス交換の観測から明らかになった森林における炭素動態」

坂部 綾香 特定助教

【要旨】 森林は、二酸化炭素を吸収、貯蔵し、水分不飽和な林床土壌は強力な温室効果ガスであるメタンを吸収することから、温暖化防止に重要な役割を果たすと期待されている。森林のこうした機能を科学的に評価し、環境変化に対する将来予測を行うには、野外で大気と森林の間の温室効果ガス交換量(フラックス)を詳細かつ長期的にモニターし、変動要因を明らかにする必要がある。メタンは森林における炭素循環の一部であるが、野外でのフラックス観測例は限られており、とりわけプロセス理解が進んでいない。本セミナーでは、異なる気候帯の複数の森林におけるメタンフラックスの観測結果を紹介し、森林が温室効果ガス収支に果たす役割について議論したい。

2020年1月28日（火）第178回 白眉セミナー

「素数の分解を調べる」

大井 雅雄 特定助教

【要旨】 素数はその定義から、それ以上分解することができません。

しかしこれはあくまで通常の整数の範疇での話です。

複素数という一段階広い数の体系を考えることで、二次方程式に常に解を与えることができたように、現代数学ではしばしば「通常の数よりすこし広い数の世界」を考えて、そこにおける現象を観察・理解しようと試みます。

そのような枠組みでは、通常の整数の世界では素数であったはずのものが、二つ以上の「拡張された意味での整数」の積に分解されるということが起こります。

実はこの、広い世界における素数の分解の様子を調べる、という問題は、ラングランズ予想と呼ばれる現代の整数論できわめて重要な役割を果たしている予想の入り口になっています。本セミナーでは、フェルマーやラマヌジャンによって観察されていた素数の不思議な現象なども例にあげながら、ラングランズ予想およびそれに対するアプローチについて紹介します。

2020年2月18日(火) 第179回 白眉セミナー

「写本から印刷へ・インド密教の復興-20世紀初頭の密教文献出版活動における文献学あるいは図像学的背景」 菊谷 竜太 特定准教授

【要旨】19世紀から20世紀にかけてネパール・カトマンドゥにおいて見出された数多の梵文写本の存在はインド仏教に再び光を照らすこととなった。当時ネパール駐在公使を務めたホジソン (Brian Houghton Hodgson, 1800-1894) の写本収集活動を支援した学者アムリターナンダ (Amṛtānanda) のように現地におけるインフォーマントの存在は写本の収集だけでなく近代的な文献学ないし図像学の形成にも大きく関わっていた。なかでもシッディハルシャ・ヴァジュラーチャールヤ (Śrī Siddhiharṣa BAJRĀCĀRYA, 1879-1951) は、インド密教の基本的諸文献を校訂・出版しさらには密教図像学の基礎を築いたB. バッタチャールヤに多大な影響を与えた人物として注目される。バッタチャールヤによる一連の出版活動はさらに故宮・慈寧宮宝相楼の立体曼荼羅がインド仏教最晩期の学僧アバヤーカラグプタ (11世紀頃) に由来するものであることを明らかにした。このような文献学と図像学を両輪とする手法は、現在に至るまでインド密教を研究するうえで基盤となってきたが、その一方で情報のもととなる資料そのものがネパールあるいはチベットにおける伝統のもとで継承されてきたものであることを前提とする必要があり、その視点こそがまさしくこれからの校訂テキストの制定と訳注作業にあたって重要な指針となりうる。なかでも、インド仏教における図像に関する教理あるいは美術の担い手としてネパール人職能者が与えた影響を看過することはできない。

2. 白眉研究者の活動

(1) 非常勤講師について

白眉研究者は、5年間の任期のあいだ研究活動に専念できる環境のもとで研究活動を推進することが期待されている。一方で、研究活動を通じた社会貢献あるいは教育への貢献も京都大学の教員として期待される場所である。白眉センターでは、このような観点から、白眉研究者に学内の受入部局での授業担当あるいは全学共通科目・ILASセミナーの提供を推奨するとともに、就業規則の許す範囲内で学外での非常勤講師等の兼業を認めている。

(2019年度に開講したILASセミナー) ※白眉センターが提供部局の科目のみ。

—野村龍一

科目名：いかにして実験室で地球をつくるか

—丸山善宏

科目名：ひとの心はなぜ不合理なのか？—文理融合研究のフロンティアへの招待

—藤原敬介

科目名：エスペラント語入門

—KIM, Minsoo

科目名：分子微生物学の世界へようこそ！

—堀江真行、KIM, Minsoo

科目名：微生物と宿主の関係：共生か競争か

—川中宣太、榎戸輝揚

科目名：最新観測データの解析から学ぶ宇宙物理学

—KAMRANZAD, Bahareh

科目名：沿岸工学入門

(2) 教育活動と研究交流について

白眉研究者は、白眉センターに所属し、受入部局において研究活動に従事しているが、必要に応じて、国内外の研究組織に赴いて研究活動を実施することを可能としている。また、白眉プロジェクトでの、あるいは受入れ先での研究者交流を通じて、新しいアイデアで自身の研究活動を進めることが期待されている。上述の白眉セミナーの機会（月2回）だけでなく、もっと膝を突き合わせた議論の場が必要ということで、様々な研究交流の場を作った。白眉研究者が行った教育活動並びに研究交流を時系列で並べると次のようになる。

(教育活動)

2019年11月20日(水) 豊岡女子学園高等学校 京都大学分野別授業

赤松明彦

「哲学：世界と魂と「私」—人間は何を考えて来たか？」

哲学は諸学問の基本です。今日では道具を使った実験によって実証可能な学問を「科学」と呼び、もっぱら自然科学だけが重要視されていますが、人間の歴史を見ると、人類誕生から20世紀までの間、私たちはもっぱら頭（脳）で様々なことを考えて生きてきました。「考える」ことが学問であり、真理をつかまえる方法だったのです。では、人間は、何をどんな風に考えてきたのでしょうか。人間が考えて来たことの中でも、「世界」と「魂」についてのことが、不思議なことに、世界のどの文明においても最も熱心に考えられて来たことです。この授業では、私たちも、古代（特に古代インド）の人々と一緒に、「世界と魂」について考えてみたいと思います。

藤原敬介

「五十音図の謎—「あいうえお」から「ABC」まで」

小学校で習う「あいうえお」。各種名簿や辞書の見出し語の配列でもおなじみです。「あいうえお」は、わたしたちの身近にあって当然のように使われているので、「なぜ」このような順番で並んでいるかということは、考える機会がないかもしれません。この授業では、「あいうえお」がなぜそのような順番で並んでいるかということを紹介し、そして、「あいうえお」という並び方が、じつは「ABC」という並び方とも関係しているということをご紹介します。

天野恭子

「古代インドの宗教文献：古代言語解読の方法と文献研究のひろがり」

今は使われていない古代の言語で書かれた文献は、世界中で発見されています。解読して、何が書かれてあるか知りたい。そう思うとワクワクしませんか？私は今から 3000 年ほど前の成立と言われている古代インドの文献を研究しています。本授業では、古代インドの文献に用いられているサンスクリット語が、「印欧語比較言語学」という分野で解明されてきた歴史を紹介し、文献学とは、言語研究を基礎に文献の内容を読み解く学問ですが、それでは古代インドの宗教文献を読むことにはどんな意味があるのでしょうか？人文系の学問は現代の世の中に無用だとする意見もあります。人文学のもつ意味、ひろがりを、皆さんと一緒に考えてみたいと思います。

中井愛子

「国際法の世界・世界の国際法」

国際法は国と国との間の法です。国と国との約束も国際法ですが、約束の結び方、解釈の仕方、片方が約束を破ったときにもう一方は何ができるか、といったルールも国際法で決まっています。実は、国際法のルールのほとんどは、国内法のように紙に書かれていません。どの国も平等で、世界政府のような公権力がなく、世界国会のような立法府もない国際社会では、国々がどんなルールがあるべきと考えて、どんな行動をとってきたか（＝慣習）が国際法を創ります。国際法は世界を映し出す鏡なのです。世界はどのような国際法を創ってきたのでしょうか。また、今日の国際法はどんな世界を表しているのでしょうか。こうした観点から国際法についてお話します。

檜山智美

「シルクロードの仏教美術史：絵画から読み解く文化の歴史」

歴史の研究と言えば、難解な古文書を解読するようなイメージが頭に浮かぶかもしれません。しかし、実は美術作品を手掛かりに歴史を研究する方法もあるのです。現代とは異なり、顔料や画具がとても貴重だった時代に制作された絵画には、当時の人々の文化や思想を知るための多くの情報が詰め込まれています。この授業では、古代インドで発祥した仏教が、シルクロードを通して東アジアへ伝来するまでの過程を、タクラマカン砂漠周縁部のオアシス都市に残された壁画を手掛かりに読み解きます。また、砂漠の古代遺跡に残された仏教壁画の研究

が、実は 20 世紀の現代史の流れと密接に関わっていることも紹介します。

潮雅之

「森や海から自然の法則を見つけるための科学の方法」

「科学」というと実験室での物理化学実験を思い浮かべる人が多いかもしれません。しかし、「生態学」と呼ばれる分野では森・海・草原といった野外生態系を主な研究対象としています。科学の発展に伴い、現代の生態学者は高度な分子実験や統計を駆使して研究を行っていますが、元々は巻き尺一つ・身一つで科学的に重要な発見をしてきた分野です。例えば、熱帯林の樹木は何種類あるのか？生物の種類が増えるのは生態系にとって良いことなのか？こういった疑問に生態学者は意外に素朴な方法で答えてきました。この模擬授業では野外でどのように調査を行い、どうそれを科学的な知見に昇華するのか、その方法と醍醐味をお伝えします。

瀧川晶

「宇宙鉱物学への招待～原子の世界から宇宙のどこかまで～」

身体を流れる血液が赤いのは、鉄が入っているからです。その鉄は全て、超新星爆発に起源をもつことをしていますか？夜空に明るい星の周りに、地球にあるのと同じ鉱物があることをしていますか？宇宙では、物質が星から星へと循環しています。わたしたちの太陽系も、とうの昔に死んでいった星から受け取った物質を、50 億年後には次の世代に引き渡すことになるでしょう。最新の電子顕微鏡や望遠鏡で宇宙の鉱物をみてみると、一体何がわかるのでしょうか。はやぶさ 2 について結局、何でしょう。そして、女子高校生がどうやったら宇宙を研究する人になるのでしょうか。事前知識は必要ないので、文系理系問わず、受講してください。

(研究交流)

2020 年 2 月 7 日 (金) 第 6 期白眉離任式と研究最終報告会

楽友会館 2 階講演室において、大槻元特定准教授、荻原裕敏特定准教授、加賀谷勝史特定助教、金玟秀特定准教授、鳥澤勇介特定准教授、瀧川晶特定助教、林真理特定助教、WERNER, Marcus Christian 特定助教、榎戸輝揚特定准教授の 9 名が研究最終報告（離籍者講演）を行った（講演題目と要旨は前出 II. 5. (5) 白眉離籍者による最終研究報告会を参照）。

2020 年 3 月 18 日 (水) 白眉センター 2019 年度年次報告会

※新型コロナウイルスの影響により開催中止。以下、参考。

国際科学イノベーション棟 シンポジウムホール

招待講演：京都大学大学院医学研究科 岩井一宏氏「ユビキチン：タンパク質と生命機能の制御因子」

白眉研究者による講演：越智萌特定助教「国際刑事司法に対するコンプライアンス—協力か国内処罰か」、天野燕子特定准教授「古代インド社会の多様性を探る」、平野恭敬特定准教授「記

憶を知るために、生化学的な微小脳を学ぶ」、中井愛子特定助教「国際法のダイナミクスと裁判所—国際法は法意識の多様性といかに折り合ってきたか」、潮雅之特定准教授「高解像度の野外時系列データによる生態系動態の駆動メカニズムの解明」

(3) メディアによる白眉研究者の紹介記事

- 川中宣太特定准教授が「Newsweek」で紹介された（2019年8月5日）。
- 鈴木俊貴特定助教が「National Geographic 特集号」の「Secrets of Animal Communication」において Great minds として人物紹介された（2019年8月30日）。
- 大槻元特定准教授がアメリカ神経科学会にて記者会見した。（2019年10月21日）
- 鈴木俊貴特定助教がNHK「ダーウィンが来た！」に出演した（2020年3月15日）。
- 鈴木俊貴特定助教の研究が「日経ビジネス」で紹介された（2020年3月23日）。
- 厚労省のCOVID-19対策班に水本憲治特定助教と古瀬祐気特定助教が参加しており、同対策班の活動を含む現状がNHK・BS1「パンデミックとの闘い・感染拡大は封じ込められるか NHK スペシャル」で紹介された。（2020年3月28日）

IV. 2019 年度白眉研究者の活動実績

白眉研究者の研究活動については、採用期間中、個々の研究者の活動評価は行わないこととし、自由に研究に専念できる環境を提供している。一方、研究活動そのものについて、個々の研究者が1年の活動を振り返るとともに、当初の計画にそって（あるいはそれを柔軟に変更しつつ）研究が実施されたかを自己点検することは有意義である。そのため、白眉センターでは、毎年年度末に研究活動の報告に、自己点検評価を添えたものを「研究活動報告書」とし提出することを求めている。以下は、2019 年度在籍の第6～10 期白眉研究者46 人から提出のあった報告書を、執筆者の姓の読みを五十音順に並べて収録したものである。各執筆者名には、採用期と採用職種を添えている。

なお、研究活動報告書の記入フォーマットは一般的な項目について記入する様式となっているが、末尾の「参考資料2」に収録されているので参照されたい。個々の白眉研究者から提出された報告書の中で「該当なし」等と回答された項目についてはここでは省略している。

●GL：グローバル型（従来型）

★TT：部局連携型（卓越研究員型）

天野 恭子（あまの きょうこ）

●第8期 特定准教授

白眉研究課題：古代インド祭式文献の言語および社会的・文化的成立背景の研究

2019 年度の研究計画と活動

古代インド祭式文献の一つ、マイトラヤニー・サンヒターの原典校訂および翻訳（ドイツ語訳）を進めている。この基礎研究に加え、語彙や言語現象の分布を調べることによって、マイトラヤニー・サンヒターの成立過程を考察すること、文献から拾い集めた当時の社会や生活についての記述を、文化人類学や考古学の研究成果と突き合わせて考察することを目指している。

基礎研究については、2名のポスドク研究者による補助を得つつ、写本読解と原典校訂を進めている他、原文の解釈を目的とした勉強会を月1回の頻度で開催し、これにより原典校訂および翻訳の作業が順調に進捗している。また、文献成立の背景となる古代インド社会の研究のため、1名のポスドク研究者の協力を得、社会や生活に関する資料集を作成している。広く南アジアについての研究を行う KINDAS（南アジア地域研究京都大学拠点）研究グループ 1-A「南アジアの長期発展経路」に研究協力者として参画し、考古学や歴史学の研究者とのディスカッションを通じて古代インド社会の構造の解明を進めている。

マイトラヤニー・サンヒターの成立過程の考察への情報処理の手法の導入については、国内3名、海外2名の研究協力者と情報交換やミーティングを行い、データベースの作成方法とそのデータベースを用いた分析について方向性を決定するに至った。これはとりわけ、サンスクリット語の自動解析プログラムおよび文法解析付き文献データベースを開発、運用している、チューリヒ大学 Oliver Hellwig 氏の協力を得られるようになったことが大きい。さらに、京都大学学術情報メディアセンター夏川浩明講師と、データ駆動型分析及び Visual Analytics の技術を用いた、古代インド文献の時空間的特徴を可視化する新たなプロジェクトの計画を固めた。この研究は SPIRITS に採用され、2020 年度より始動する。

さらに、イタリア、ピサ大学の Maria Piera Candotti 教授の主催するプロジェクト、古代インド社会における分け前・報酬の「受け取り」の諸局面の研究に、参画することになった。2月から3月にかけて同大学に客員教授として滞在し、文献の読解を協力して行った。

2019 年度の競争的研究資金

科学研究費補助金（基盤研究B）「マイトラヤニー・サンヒター研究の基礎資料（校訂本・翻訳）の完全整備」研究代表者：天野恭子、研究分担者：伊澤敦子、2019 年度～2023 年度、直接経費8,300,000 円。

2019 年度の研究成果

[論文]

— “*nīrvāpet and yājāyēt in the Kāmīya-Iṣṭi Chapter of the Maitrāyaṇī Saṁhitā: Tradition and Practice in the Old Vedic Ritual Literature*”, In *Living Traditions of Vedas. Proceeding of the International Vedic Workshop (IVW) 2014*, ed. by P. Vinod Bhattathiripad / Shrikant S. Bahulkar. 2019. Delhi: New Bharatiya Book Corporation, 608-650.

—“A Non-Śrauta Ritual in the Oldest Yajurveda Text. Maitrāyaṇī Saṁhitā IV 2 (Gonāmika Chapter).” In *Proceedings of the 17th World Sanskrit Conference, Vancouver, Canada, July 9-13, 2018, Section 1: Veda*, ed. bh Bahulkar, Sh., Jurewicz. 2019. Published by the Department of Asian Studies, University of British Columbia, on behalf of the International Association for Sanskrit Studies: 1-27. DOI: 10.14288/1.0379840. URI: <http://hdl.handle.net/2429/70986>.

[口頭発表]

— "Influence from the Atharvaveda on Rituals in the Maitrāyaṇī Saṁhitā." The Atharvaveda and its South Asian Contexts: 3rd Zurich International Conference on Indian Literature and Philosophy (ZICILP). 2019/9/27. University of Zurich.

— "*etād vā eṣābhyānūktā* in the Maitrāyaṇī Saṁhitā. The Beginning of Didactical Verse Embedded in Narrative Prose." Myth, Language, and Prehistory: A Celebratory Conference in Honor of Prof. Michael Witzel. 2019/9/8. Harvard University.

— "Composition of the Mantra Parts in the Maitrāyaṇī Saṁhitā". 7th International Vedic Workshop Dubrovnik, 2019/8/20. Inter-University Centre, Centre for Advanced Academic Studies Dubrovnik.

— 「ヴェーダ祭式文献の記述から古ヴェーダ期の社会を考える」2019年度 KINDAS 研究グループ 1-A 「南アジアの長期発展経路」第1回研究会. 2019年7月7日. 京都大学.

2019年度の教育への貢献

H30年度（通年）京都大学文学部/文学研究科、サンスクリット（2時間コース）

2019年度の学界等への貢献

インド思想史学会、評議員、理事。

2019年度の社会的貢献

[一般公開講座]

— 「釈迦の生きたインド—仏教を生んだ古代インドの宗教的土壌」一般公開講座「仏教の源流を求めて」第2回講演会、2019年6月21日、川崎大師京都別院笠原寺。

[中学・高校での講演]

— 「古代インドの宗教文献：古代言語解読の方法と文献研究のひろがり」豊島岡女子学園高等学校、京都大学分野別授業。2019年11月20日。

— 「私の仕事（大学の先生・研究者）を紹介します」光明中学校キャリア学習。2020年2月7日

雨森 賢一（あめもり けんいち）

●第7期 特定准教授

白眉研究課題：霊長類の脳回路を計測・操作し、不安と葛藤をコントロールする

2019年度の研究計画と活動

近年、不安障害や鬱病に因果的に関わると考えられる神経回路が、大脳辺縁系—基底核に広く分散して存在することがわかってきた。このいわゆる「不安回路」の下流域には、側坐核（NAc）や線条体ストリオソーム構造があり、これらはドーパミン（DA）回路に直接投射している。このことから応募者は、不安障害や鬱病に伴う罰の過大評価は NAc による DA 制御の異常によって引き起こされる、という仮説を立てた。この仮説を検証するために、罰の価値判断を定量的に評価できる接近回避（Approach-Avoidance, Ap-Av）の葛藤課題をマカクザルに訓練する。課題遂行中に、化学遺伝学手法を用いて NAc から腹側被蓋野（VTA）内の DA 細胞へ至る経路を選択的に操作する。この操作により罰の価値判断がどのように変化するかを Ap-Av 葛藤課題を用いてを行動レベルで

評価し、NAc-VTA 経路が「不安」状態の生成に因果的に関わることを示す。同時に DA 細胞応答を記録し、NAc-DA 制御を単一細胞レベルで分析する。また大脳基底核の広範囲な領野から、多点埋め込み電極によって神経活動を同時記録し「不安」状態の神経活動指標（バイオマーカー）を見つけ出す。このように、鬱や不安障害に因果的に関わる局所回路が、どのように DA 応答を制御し、どのように「不安」状態を引き起こすのかを、ヒトと相同な脳構造を持つ霊長類において包括的に明らかにし、ヒトの精神障害の治療につながる神経操作技術の確立に寄与する。

2019年度は、筆頭著者として2つの論文を出版（うち一つは責任著者でもある）、共著者として1つの論文を出版した。また、12の口頭発表を行った。4つの競争的資金を獲得し、研究の安定的継続のために、さらに5つの競争的資金へ応募した。

研究では、行動課題遂行中のマカクザルに化学遺伝学的手法による経路選択的な活動の抑制を行い、行動の変化と神経活動の変化を観察した。研究成果を学会で発表した。

2019年度の競争的研究資金

(1) “category of grant,”

日本学術振興会 科学研究費助成事業 挑戦的研究(萌芽)

“project title,”

社会ランクの変化を引き起こす霊長類の局所回路の同定

“project leader/co-researcher,”

代表者：雨森 賢一

“term of project (from AY to AY),

研究期間：2019年4月—2020年3月

“amount of the grant budget.”

1,500,000円

(2) “category of grant,”

日本学術振興会 科学研究費助成事業 新学術領域研究(研究領域提案型)

“project title,”

悲観的な価値判断と相関する大脳皮質一線条体における新たなベータ波

“project leader/co-researcher,”

代表者：雨森 賢一

“term of project (from AY to AY),

研究期間：2019年4月—2020年3月

“amount of the grant budget.”

2,300,000円

(3) “category of grant,”

日本学術振興会 科学研究費助成事業 新学術領域研究(研究領域提案型)

“project title,”

霊長類ドーパミン経路における価値判断を操作するスパイクパターンの同定

“project leader/co-researcher,”

代表者：雨森 賢一

“term of project (from AY to AY),

研究期間：2019年4月—2020年3月

“amount of the grant budget.”

2,200,000円

(4) “category of grant,”

住友財団 基礎科学助成事業

“project title,”

気分障害の解消を目指した霊長類側座核の神経操作技術の確立

“project leader/co-researcher,”

代表者：雨森 賢一

“term of project (from AY to AY),

研究期間：2019年11月—2020年3月

“amount of the grant budget.”

500,000 円

- (5) “category of grant,”
日米科学技術協力事業（脳研究）分野
“project title,”
霊長類大脳皮質—大脳基底核における悲観的価値判断に関する機能同定
“project leader/co-researcher,”
代表者：雨森 賢一
“term of project (from AY to AY),
研究期間：2019年4月—2020年3月
“amount of the grant budget.”
500,000 円

2019年度の研究成果

journal articles in AY2019.

- (1) Approach-avoidance conflict in major depressive disorder: congruent neural findings in humans and nonhuman primates. Ironside M, Amemori K, McGrath C, Pedersen ML, Kang MS, Amemori S, Frank MJ, Graybiel AM, Pizzagalli D. **Biological psychiatry** 87(5) 399 - 408 (2020)
- (2) Striatal beta oscillation and neuronal activity in the primate caudate nucleus differentially represent valence and arousal under approach-avoidance conflict. Ken-ichi Amemori, Satoko Amemori, Daniel J Gibson, Ann M. Graybiel. **Frontiers in Neuroscience** 14 89 (2020)
- (3) Microstimulation of primate neocortex targeting striosomes induces negative decision-making. Amemori S, Amemori K, Yoshida T, Papageorgiou GK, Xu R, Shimazu H, Desimone R, Graybiel AM. **European Journal of Neuroscience**, in press (2020)

Books

- (1) 前帯状皮質—線条体における不安のメカニズム. 雨森 賢一. **Clinical Neuroscience** (2020)
- (2) 接近回避葛藤下の意思決定を制御する前帯状皮質—ストリオソーム回路. 雨森 賢一
ブレインサイエンスレビュー (2020)

Proceeding and abstract

- (3) Neurons in the primate nucleus accumbens dissociate motivation and value under the approach-avoidance decision-making. Oh Jungmin, Masahiko Takada, Amemori, K. **The 42nd Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society** (2019)
- (4) Distinct roles of the pACC and cOFC in cost-benefit decision-making. Papageorgiou GK, Amemori K, Schwerdt HN, Gibson DJ, Graybiel AM. **Society for Neuroscience Abstract** 514.14 (2019)
- (5) Synchronous recording of dopamine neurochemical and striatal electrical activity in non-human primates. Schwerdt HN, Amemori K, Gibson DJ, Stanwicks L, Yoshida T, Amemori S, Langer R, Cima MJ, Graybiel AM. **Society for Neuroscience Abstract** 796.22 (2019)
- (6) Striatal beta oscillation and neuronal activity in the primate caudate nucleus differentially represent valence and arousal under approach-avoidance conflict. Amemori K, Amemori S, Gibson DJ, Graybiel AM. **Society for Neuroscience Abstract** 505.06 (2019)

invited lectures

- (1) Role of striosome - matrix compartments in modular reinforcement learning: how striatal dysfunction induces persistent and repetitive decision-making, 雨森 賢一, MACS International Symposium: Computational principles in active perception and reinforcement learning 2020年2月14日 MACS 教育プログラム (京都大学 理学研究科)

- (2) Physiological and Genetic Approaches to Identify Primate Cortico-Basal Ganglia Structures Generating Anxiety, 雨森 賢一, ASHBI SEMINAR 2020年1月24日
- (3) Striatal beta oscillation in the primate caudate nucleus sequentially responded to valence and arousal under approach-avoidance conflict, 雨森 賢一, 「オシロロジー」 2019年度第2回領域会議 2019年12月21日
- (4) Physiological and Genetic Approaches to Identify Primate Striatal Structures Causally Involved in Generating Anxiety, 雨森 賢一, 第4回「脳情報動態」領域会議 2019年12月17日
- (5) ヒトとマカクザルで共通した不安と葛藤に対する帯状回応答, 雨森 賢一, 第176回 白眉セミナー 2019年12月10日
- (6) 接近回避葛藤下の意思決定を制御する前帯状皮質膝前部-ストリオソーム回路, 雨森 賢一, 第6回アジア神経精神薬理学会(AsCNP2019)、第49回日本神経精神薬理学会(JSNP2019)、第29回日本臨床精神神経薬理学会(JSCNP2019) 2019年10月12日
- (7) 霊長類尾状核のベータ波活動と神経活動は葛藤下の意思決定の価値と意欲を別々に再現する, 雨森 賢一, NEURO2019 (第42回日本神経科学大会、第62回日本神経化学学会大会) 2019年7月27日
- (8) Primate cortico-striosome circuit was causally related to the induction of pessimistic decision-making, 雨森 賢一, Neuroscience 2019 サテライトシンポジウム 大脳基底核の機能と疾患の新たな理解～基礎と臨床～ 2019年7月24日
- (9) 接近回避葛藤下の意思決定を制御する前帯状皮質膝前部-ストリオソーム回路, 雨森 賢一 「脳情報動態」第3回領域会議 2019年7月2日
- (10) Striatal beta oscillation and neuronal activity in the primate caudate nucleus differentially represent valence and arousal under approach-avoidance conflict, 雨森 賢一, 「オシロロジー」 2019年度第1回領域会議 2019年6月18日
- (11) 霊長類の不安回路を計算論でひも解く, 雨森 賢一, 人工知能学会全国大会 企画セッション 「22世紀チャレンジ」 2019年6月4日
- (12) 接近回避葛藤下の意思決定をコントロールする帯状回皮質-ストリオソーム回路, 雨森 賢一, 生命機能研究科セミナー (大阪大学基礎工学部) 2019年5月17日

2019年度の教育への貢献

- (1) 生物工学特論C (大阪大学基礎工学部)
- (2) システム科学通論 (京都大学大学院情報学研究科)

2019年度の学界等への貢献

- (1) Proceedings of National Academy of Sciences of the United States of Americaでのレビュー
- (2) Frontiers in Neuroscience、Frontiers in PsychologyにてTopic Editorを開始
- (3) Neuroscience 2019において口頭口演の座長
- (4) 日本神経精神薬理学会での座長

2019年度の社会的貢献

- (1) 日立京大ラボにおいてインタビューを3回
- (2) 京大100人論文に参加

安藤 裕一郎 (あんどう ゆういちろう)

★第7期 特定准教授

白眉研究課題：半導体スピントロニクスへの創製

2019年度の研究計画と活動

シリコンをチャンネルとしたスピントランジスタの実現を目指した研究を行っている。当該素子では、強磁性体で作製したソース・ドレイン電極の磁化の向きを平行・反平行と切り替えることにより、ソース・ドレイン間の抵抗を変調する。反平行状態での抵抗が平行状態での抵抗の2倍になることが実用化の一つの目安とされている。既に平行・反平行による抵抗変調の室温実証には成功しているが、その抵抗変化は僅かに1.01倍程度であり、更なる改善が必要である。今年度はゲート電界を印加した際のスピン輸送の挙動について詳細に調査した。ゲート電界に負バイアスを印加すると

チャンネルの伝導度およびキャリア濃度が低下する。スピン蓄積信号の強度はキャリア濃度に反比例するため、キャリア濃度をゲート電圧で低下させるとスピン蓄積信号の増強が望める。しかし、実際のデバイスではキャリア濃度の減少とともにスピン蓄積信号も減少することが判明した。電位伝導特性を詳細に評価したところ、光学フォノン散乱が増長され、それによるスピン散乱が新たに発生していることが判明した。本効果はデバイス特性の劣化を招くため、デバイス設計の際に考慮しなければならないことが判明した。

2019年度 of 競争的研究資金

(1) 科学研究費補助金(基盤研究(B))「シリコンへの新スピン機能の付加と革新的スピンデバイスの創製」研究代表者(2019年度-2021年度)(直接経費1390万円, 間接経費417万円)

(2) 科学研究費補助金(基盤研究(S))「半導体スピンカレントロニクス」研究分担者(2016年度-2020年度)(直接経費17,472万円, 間接経費4,032万円)

2019年度 of 研究成果

(1) S. Lee, F. Rortais, R. Ohshima, Y. Ando, S. Miwa, Y. Suzuki, H. Koike and M. Shiraishi,

“Quantitative and systematic analysis of bias dependence of spin accumulation voltage in a nondegenerate Si-based spin valve” Physical Review B **99**, 064408(2019).

(2) S. Dushenko, Y. Ando, T. Shinjo and M. Shirashi, “Ferromagnetic resonance imbalance at high microwave power: Effect on the Gilbert damping parameter”, Journal of Applied Physics **126**, 203904(2019).

(3) S. Gupta, F. Rortais, R. Ohshima, Y. Ando, T. Endo, Y. Miyata and M. Shiraishi, “Monolayer MoS₂ field effect transistor with low Schottky barrier height with ferromagnetic metal contacts”, Scientific Reports **9**, 17032(2019)

(4) R. Ishihara, S. Lee, Y. Ando, R. Ohshima, M. Goto, S. Miwa, Y. Suzuki, H. Koike, and M. Shiraishi, “Stability of spin XOR gate operation in silicon based lateral spin device with large variations in spin transport parameters”, AIP Advances **9**, 125326(2019)

(5) E. Shigematsu, R. Ohshima, Y. Ando, T. Shinjo, T. Kimoto and M. Shiraishi, “Spin transport in n-type 3C-SiC observed in a lateral spin-pumping device”, Solid State Communications **305**, 113754(2020).

(6) S. Lee, F. Rortais, R. Ohshima, Y. Ando, M. Goto, S. Miwa, Y. Suzuki, H. Koike and M. Shiraishi, “Investigation of gating effect in Si spin MOSFET”, Applied Physics Letters **116**, 022403(2020)

2019年度 of 特許等の出願・取得

“高速磁化反転方法、高速磁化反転デバイス、及び磁気メモリ装置”

特願 2019-100670 出願日: 2019/05/29

発明者: 本多周太、安藤裕一郎

2019年度 of 教育への貢献

- ・京都大学工学部電気電子工学科 電気電子工学実験 「半導体の光学的特性」担当
- ・関西大学システム理工学部 非常勤講師 「物理学・応用物理学実験論 A, B」および「物理学・応用物理学実験 A, B」担当

2019年度 of 学界等への貢献

(社) 応用物理学会, シリサイド系半導体と関連物質研究会, 幹事

(社) 応用物理学会, スピントロニクス研究会, 10.2プログラム委員

白眉研究課題：網膜における脂質代謝に着目した難治眼疾患の治療法開発

2019 年度の研究計画と活動

中途失明の主因である眼難治疾患には、網膜色素上皮 (retinal pigment epithelium, RPE) 内における脂質代謝の異常に関わるものがあることが分かっている。網膜はドコサヘキサエン酸 (DHA) が人体で最も豊富に含まれる組織であり、RPE は網膜の主要な細胞である視細胞を貪食し、脂質をリサイクルして網膜に供給する役割を持つため、脂質代謝の非常に盛んな組織の一つである。本研究では、老化や眼疾患におけるリポ (脂質) クオリティの違いとその違いをもたらす分子機構を明らかにすることにより、網膜の特異な脂質代謝環境を支えている RPE の脂質代謝を理解し、難治眼疾患の治療法開発に繋げることを目的とし、研究を開始した。

研究では、

- 1) 加齢は RPE 細胞内の脂質プロファイルにどのような影響を与えるのか
- 2) RPE 細胞内の脂質のプロファイルがどのようにドルーゼン形成に関与するのか
- 3) 脂質をターゲットとした眼疾患治療は可能か

を解明する予定である。

本年度は、健常者 iPS 細胞、ドルーゼンを持つ患者 iPS 細胞から、RPE 細胞への分化誘導を行った。次いで、分化させた RPE 細胞の形態評価を、光学顕微鏡・電子顕微鏡下観察、免疫染色にて行った。また、RT-PCR やウェスタンブロッティング法を用いて、RPE への分化状態を比較検討した。また、RPE の機能評価として、蛍光ビーズや蛍光標識牛外節を取り込ませ FACS による解析をおこなうとともに、外節に多量に含まれるロドプシンタンパクをウェスタンブロッティング法で比較検討し、貪食能評価を行った。また、視細胞の外節を 1 ヶ月間貪食させる条件でのストレス・加齢を模した培養下での形態評価を行った。今後、培養下でドルーゼン様脂質の蓄積が認められるかを検討し、ドルーゼン様の脂質の解析、健常・ドルーゼン患者由来の RPE 細胞中の脂質解析へと進めていく予定である。

2019 年度の競争的研究資金

<研究代表者>

1. 平成 30 年度ー令和 2 年 AMED 難治性疾患克服研究事業 ステップ 2 研究代表者「網膜色素変性に対する Branched chain amino acids を用いた新規神経保護治療法開発」 45,000 千円/年
2. 平成 31 年度ー令和 3 年 文部科学省科学研究費助成事業 基盤研究(C) 研究代表者「網膜色素上皮細胞の脂質プロファイルとドルーゼン形成メカニズムの解明」 1,200 千円/年
3. 令和 1 年度ー3 年 文部科学省科学技術人材育成補助金 卓越研究員事業 「網膜における脂質代謝に着目した難治眼疾患の治療法開発」 6,000 千円/年

<研究分担者>

4. 平成 30 年度ー令和 1 年 文部科学省科学研究費助成事業 萌芽的研究 代表者 村上達也 「血中に存在するリポタンパク質の異所利用：加齢黄斑変性の点眼治療法開発に向けて」 200 千円/年
5. 平成 30 年度ー令和 1 年 文部科学省科学研究費助成事業 萌芽的研究 代表者 辻川明孝 「網脈絡膜血管疾患において液性免疫が組織学的変化を惹起する分子機構」 100 千円/年
6. 令和 1 年度ー3 年 文部科学省科学研究費助成事業 基盤研究 C 代表者 赤木忠道 「光干渉断層血管造影を用いた房水流出主経路機能評価と緑内障治療効果予測」 50 千円/年
7. 令和 1 年度ー3 年 文部科学省科学研究費助成事業 基盤研究 C 代表者 大音壮太郎 「補償光学適用光干渉断層計による萎縮型加齢黄斑変性の病態・治療研究」 100 千円/年

<その他>

8. 2019 年度第二期 GAP ファンドプログラム「クリスタリン網膜症に対する新規治療法開発」 3,000 千円

2019 年度の研究成果

1. Akagi, T.*, Uji, A., Okamoto, Y., Suda, K., Kameda, T., Nakanishi, H., Ikeda, H.O., Miyake, M., Nakano, E., Motozawa, N., and Tsujikawa, A. (2019). Anterior segment

optical coherence tomography angiography imaging of conjunctiva and intrasclera in treated primary open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol* 208, 313-322.

- Miyata, M.*, Oishi, A., Hasegawa, T., Oishi, M., Numa, S., Otsuka, Y., Uji, A., Kadomoto, S., Hata, M., Ikeda, H.O., and Tsujikawa, A. (2019). Concentric choriocapillaris flow deficits in retinitis pigmentosa detected using wide-angle swept-source optical coherence tomography angiography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 60, 1044-1049.
- Akagi, T., Fujimoto, M., and Ikeda, H.O. (2019). Anterior Segment Optical Coherence Tomography Angiography of Iris Neovascularization After Intravitreal Ranibizumab and Panretinal Photocoagulation. *JAMA Ophthalmol.* 138(2):e190318.
- Ikeda, H.O.*, Muraoka, Y., Hata, M., Sumi, E., Ikeda, T., Nakagawa, M., Abe, H., Tada, H., Morita, S., Kakizuka, A., Yoshimura, N., and Tsujikawa, A. (2020). Safety and effectiveness of a novel neuroprotectant, KUS121, in patients with non-arteritic central retinal artery occlusion: An open-label, non-randomized, first-in-humans, phase 1/2 trial. *PLoS One*, 15(2):e0229068.
- Hasegawa, T., Ikeda, H.O.*, Gotoh, N., Iida, K., Iwai, S., Nakano, N., Kakizuka, A., and Tsujikawa, A. (2020). Effect of VCP modulators on gene expression profiles of retinal ganglion cells in an acute injury mouse model. *Sci Rep*, 10(1):4251.
- 池田 華子, 畑 匡侑. 眼科学 クリスタリン網膜症の病態解明および治療法開発. 医学のあゆみ. 2019;268(10):868-870.

<講演>

- 池田華子. 治療のない病気を治したいー網膜色素変性に対する神経保護治療開発研究ー. 第1回 JINT Ochanomizu Retina Conference. 2019. 11. 22. 東京ガーデンパレス
- 池田華子. 難治性眼疾患に対する新規神経保護治療の開発ー網膜中心動脈閉塞症に対する医師主導治験ー. 京滋眼科臨床懇話会. 2019. 11. 30. 京都私学会館
- 池田華子. 患者視点で考えるアドヒアランスを意識した病診連携のポイント. 患者視点で考える緑内障診療アップデートセミナー. 2019年12月1日. 京都リサーチパーク
- 池田華子. 網膜色素変性に対する新規神経保護治療開発. 第72回神戸市難病連医療講演会. 2019.12.08. 神戸市勤労会館
- 池田華子. 網膜色素変性に対する新規神経保護治療開発. JRPS 近畿地区リーダー研修会. 2020.2.22. まなびの森・かつらぎ

<その他>

- 新規神経保護剤「KUS121」の投与安全性と有効性を医師主導治験にてヒトで初めて確認ー治療薬を網膜中心動脈閉塞症患者へー
http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research/research_results/2019/200214_2.html
京都新聞 (2月15日 26面)、産経新聞 (2月18日 21面)、日本経済新聞 (2月24日 9面) および毎日新聞 (3月1日 19面) に掲載

2019年度の特許等の出願・取得

発明の名称 : 軟骨保護用の医薬組成物

発明人 : 西谷江平、垣塚彰、池田華子、松田秀一、岩井祥子、斉藤元央、武蔵国弘

出願人 : 国立大学法人京都大学 他1社

出願日 : 2019/10/24、特願 2019-193329

2019年度の教育への貢献

学部講義 2コマ

磯野 優介 (いその ゆうすけ)

★第7期 特定助教

白眉研究課題 : III型フォンノイマン環の研究とそれを用いたエルゴード理論への応用

2019年度の研究計画と活動

フォンノイマン環とは、(簡単に言えば)無限次元の行列環の事である。特にトレース写像を持

つ場合を II 型, 持たない場合を III 型フォンノイマン環という. III 型の環は物理学にも現れる自然な研究対象であり, 私はこれを数学的な視点から研究している. 私の研究は, II 型環に対する近年の研究結果を, III 型の場合に再現する事を目標としている.

フォンノイマン環を構成する具体的な方法として, 群の測度空間への作用を用いる事が出来る. これはフォンノイマンが考案した古典的な方法であり, 現在においても基本的な構成法の一つである. これを用いて III 型フォンノイマン環を作るには「測度を保たない」作用を用いなければならない. そのような作用はあまり研究が進んでおらず, またよく分かる研究しやすい具体例を構成する方法もほとんど知られていない.

私は今年度, 荒野氏, Marrakchi 氏との共同研究で, そのような作用を構成する一般的な方法を発見した. これは群のヒルベルト空間への作用 (アフィン等長変換) を用いる方法である. 線形等長変換の場合はこれまでに研究されているが, これは「測度を保つ」変換しか現れない. アフィン変換とは線形等長変換にコサイクルを足した形をしており, 我々はこのコサイクルの部分も作用を与えるという事を示した.

我々はこの作用に対して, 作用の基本的な情報であるエルゴード性や型の分類の研究を行った. 特に型の分類においては, I 型が現れるための必要十分条件となる定数を定め, この定数がコサイクルの幾何学的な数値との間に関係を持つ事を示した. これはつまり, 測度空間への作用の性質が, そのままコサイクルの幾何学的な情報として現れるという意味であり, 非常に興味深い現象である.

一般に「測度を保たない」作用の研究は非常に難しい. 我々の作用には, 群論やヒルベルト空間論と関係した多くの自然な問題が考えられるが, その多くは難解であると思われる. フォンノイマン環論との関連も踏まえ, この作用についての理解を深める事が今後の重要な課題となるだろう.

2019 年度の競争的研究資金

科学研究費補助金 (若手研究 B), 群作用とフォンノイマン環, 磯野優介, AY2017 to AY2019, 4, 160, 000 円 (直接経費 3, 200, 000 円, 間接経費 960, 000)

2019 年度の研究成果

(論文) Y. Isono and A. Marrakchi, Tensor product decompositions and rigidity of full factors. 投稿中. (2019 年 5 月にプレプリントとして発表)

(論文) M. Caspers, Y. Isono and M. Wasilewski, L_2 -cohomology, derivations and quantum Markov semi-groups on q -Gaussian algebras. Int. Math. Res. Not. に掲載確定. (2019 年 5 月にプレプリントとして発表)

(論文) Y. Arano, Y. Isono and A. Marrakchi, Ergodic theory of affine isometric actions on Hilbert spaces. 投稿中. (2019 年 11 月にプレプリントとして発表)

(論文) C. Houdayer and Y. Isono, Connes' bicentralizer problem for q -deformed Araki-Woods algebras. 投稿中. (2020 年 2 月にプレプリントとして発表)

(招待講演) Y. Isono, Popa's intertwining theory for type III factors. Classification Problems in von Neumann Algebras, BIRS (Canada), 2019 年 10 月.

(招待講演) Y. Isono, Ergodic theory of affine isometric actions on Hilbert spaces. RIMS 研究集会「作用素環の分類理論における新展開」, 京都大学, 2020 年 1 月.

白眉研究課題: 生態系予報に向けた野外生態系自動モニタリングシステムの構築

2019 年度の研究計画と活動

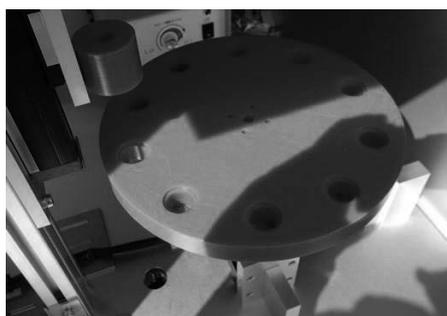
本年度は野外生態系からのサンプル・データ取得の自動化に向け, (1) 野外自動採水機的设计・制作を主なプロジェクトとして進めた. また, (2) 自動採水機から取得される大量の DNA サンプルを処理するためのシステム構築を開始した. さらに, (3) 時系列データ解析手法の開発・適用も進めた.

まず, (1) に関しては, 野外環境において環境水の自動採水・ろ過を実現するために民間の製作所と共同で自動採水・ろ過装置 (以下, 自動採水機) の設計・制作を行った. 自動採水機は太陽光をエネルギー源として円盤状のフィルターホルダーに最大 9 フィルターまで同時に保持し, 時間間隔を設定して連続で採水・ろ過までを装置内で自動で行うことができる (下図). 2020 年 3 月にプロトタイプ

が完成し、2020 年度に現場試験および装置改良（最大採取サンプル数を増やす・DNA 保存溶液の自動注入機能の追加など）を計画している。



カートリッジ型フィルター



フィルター設置用円盤

(円盤状の穴にフィルターを設置して自動ろ過)



円盤下部の構造

次に、自動採水機から採取される大量のサンプルを継続的・効率的に分析するシステムを構築するため、龍谷大学・大阪府立大学の研究者らと共同で DNA サンプルの分析体制を整えつつある。来年度 4 月中に共同研究者らが設立した社団法人内に DNA 分析セクションを設置し、分析補助者に技術を伝え継続的に大量サンプルを分析できる体制が構築される予定である。

さらに新しい時系列解析手法の開発・適用にも取り組んだ。一つに、機械学習の手法の一つである Recurrent Neural Network を応用した方法の開発にも取り組んだ。この手法は画像データにも応用可能であるため将来的な画像モニタリングデータへの適用も期待される。また、Empirical Dynamic Modeling の手法をすでに取得済みだった実験水田由来の生物群集時系列データ（1,000 種以上の生物を含む）に適用した結果、野外生物群集のネットワークに関する一般的な法則を発見した。つまり、生物種が相互作用できる強さの合計値 = 相互作用容量、という概念を導入することで生物群集の多様性と動態を統一的に理解できるという発見をした。詳細については論文にまとめている最中であり来年度の早くに preprint を公表できる見通しである。

2019 年度の競争的研究資金

研究代表者として

2016-2019 年度 科学技術振興機構（JST）・さきがけ（情報協働栽培領域）

「野外の生物群集ネットワークを利用した植物動態の予測」（代表：潮雅之）

期間合計 40,000 千円（2019 年度の直接経費は 8,100 千円）

研究分担者として

2019-2022 年度 科学研究費補助金・基盤研究（B）

「多地点・高頻度環境 DNA 観測に基づく魚類群集構造の変動様式と形成・維持機構の解明」（代表：宮正樹）期間合計 14,050 千円（予定）（2019 年度の分担の直接経費は 400 千円）

2019 年度の研究成果

・原著論文（* = corresponding author）

1. Ushio M* (2019) “Use of a filter cartridge combined with intra-cartridge bead-beating improves detection of microbial DNA from water samples” *Methods in Ecology and Evolution* 10:1142-1156
2. Tsuji S*, Miya M, Ushio M, Sato H, Minamoto T, Yamanaka H (2020) “Evaluating intraspecific genetic diversity using environmental DNA and denoising approach: A case study using tank water” *Environmental DNA* 2:42-52
3. Ushio M*, Osada Y, Kumagai T, Kume T, Pungga RS, Nakashizuka T, Itioka T, Sakai S* (2020) “Dynamic and synergistic influences of air temperature and rainfall on general flowering in a Bornean lowland tropical forest” *Ecological Research* 35:17-29
4. Shirouzu T*, Matsuoka S, Doi H, Nagata N, Ushio M, Hosaka K (2020) “Complementary

- molecular methods reveal a comprehensive phylogenetic diversity with integrating invisible lineages of early-diverged mushrooms” *Scientific Reports* 10:3057
5. Cai J, Hodoki Y, **Ushio M**, Nakano S-I* (2020) “Influences of potential grazers on picocyanobacterial abundance in Lake Biwa revealed by empirical dynamic modeling” *Inland Water* (doi: 10.1080/20442041.2020.1711682)
 6. **Ushio M*** (2020) “Idea paper: Predicting culturability of microbes from population dynamics under field conditions” *Ecological Research* (doi: 10.1111/1440-1703.12104)

・本など

6. Kondoh M, Kawatsu K, Osada Y, **Ushio M** (2020) “A data-driven approach to complex ecological systems” In *Theoretical Ecology: Concepts and Applications*, edited by McCann KS and Gellner G, Oxford University Press (doi:10.1093/oso/9780198824282.003.0008)

・招待講演

1. **Ushio M** “Understanding dynamic interactions of microbes using quantitative time series under field conditions” The 11th Asian Symposium on Microbial Ecology (Taichung, Taiwan), May 15, 2019
2. **潮雅之** “同期した時系列データ間の「見えない因果」の新規検出法” 新技術説明会（市ヶ谷、東京）2019年5月16日
3. **潮雅之** “環境DNAが可能にする生態系の未来予測” 第33回人工知能学会（朱鷺メッセ、新潟）2019年6月4日
4. **潮雅之** “野外生態系研究のための環境DNA分析：技術的基礎と応用研究の事例” 第21回進化学会（北海道大学、札幌）2019年8月7日
5. **潮雅之** “網羅的モニタリングと時系列解析に基づいた野外生態系の動態制御” 第35回個体群生態学会（京都大学、京都）2019年9月26日
6. **潮雅之** “微生物も利用した野外生物群集の動態制御に向けた新たな試み” 京都大学農学研究科 発酵研究所寄附講座開設記念式典・シンポジウム「IFOが繋ぐ京大微生物学のフロントライン」（京都大学、京都）2019年11月22日
7. **潮雅之** “環境DNA時系列データに基づいた生態群集ネットワークの再構成：生物多様性の決定機構に迫る” 第42回日本分子生物学会（博多、福岡）2019年12月3日
8. **潮雅之** “環境DNA時系列データに基づいた生物群集ネットワークの再構成：生物群集の多様性と動態はどのように決まるのか？” 統計数理研究所研究集会（立川、東京）2020年1月10日
9. **潮雅之** “生物群集の多様性と動態を説明する相互作用容量仮説” 第67回日本生態学会（名古屋、愛知）2020年3月5日（中止、発表業績事態は認められた）

2019年度の教育への貢献

1. **潮雅之** “森や海から自然の法則を見つけるための科学の方法” 豊島岡女子学園中学・高等学校模擬授業（東京）2019年11月20日
2. 学内外の大学院生・博士研究員の指導（指導教員からの依頼による実験手法の指導、データ解析手法の指導、論文執筆の指導など）。指導の成果として出版された論文が原著論文欄の Tsuji et al. (2020) *Environmental DNA*, Cai et al. (2020) *Inland Water* があり、改訂中原稿として Nishio et al. (in revision), Tsuji et al. (in revision) がある。

2019年度の学界等への貢献

1. 日本生態学会・大会企画委員会 運営部会メンバー（2019～2021）（2020年度より副部会長を担当予定）

白眉研究課題：宇宙 X 線の超精密観測で挑む中性子星の極限物理

2019 年度の研究計画と活動

2019 年度は、マグネターや中性子星の宇宙観測に加えて、雷や雷雲の高エネルギー大気物理学の推進、中性子モニタの開発と非接触型水分計への応用研究などを行った。また、6U CubeSat の超小型 X 線望遠鏡 NinjaSat プロジェクトを理化学研究所のメンバーと開始した。そして、2019 年末で京都大学の白眉プロジェクトを離籍し、2020 年 1 月から理化学研究所に榎戸極限自然現象理研白眉研究チームをスタートした。

白眉研究プロジェクトの主要テーマであった宇宙観測では、強磁場中性子星の観測的なレビュー論文を執筆した (Enoto, Kisaka, and Shibata et al., “Observational Diversity of Magnetized Neutron Stars, Reports on Progress in Physics, 2019)。超新星爆発の後に残される磁場の強い中性子星がどのような多様性を持ち、基礎的な物理量の上でどう整理されているかを、これまでの観測データをまとめた図を中心に概説したものである。また、2017 年に国際宇宙ステーションに搭載された NICER X 線望遠鏡には、検出器メンバーおよびサイエンスチームとして参画してきた。その主目的のひとつである、回転駆動型のミリ秒パルサーの中性子星の質量と半径の結果がまとまり、共著メンバーとして論文に名をつられた (Miller et al., “PSR J0030+0451 Mass and Radius from NICER Data and Implications for the Properties of Neutron Star Matter”, ApJL, 2019)。

この他に、日本海沿岸での冬季雷雲や雷からの放射線測定プロジェクト「雷雲プロジェクト」は、今後の多地点観測に向けた準備を進め、シチズンサイエンスに向けて配布できる可搬型の放射線モニタが完成形に近づき、研究チームから複数の論文を出すことができている (たとえば、Wada, Enoto, et al., “Downward Terrestrial Gamma-Ray Flash Observed in a Winter Thunderstorm”, PRL 2019)。本研究に関連して、複数の一般講演を行っており、平成 31 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰・若手科学者賞をいただいた。また、雷放電で発生する中性子の観測に向けた、中性子モニタの開発を進め、京都の民間企業ティーエーシー社と共同開発したプロトタイプ機が完成した。これは今後、非接触の中性子水分計としての活用を考えており、配管の腐食や、月の水資源探査などに活用予定である。

こういった京都大学白眉プロジェクトの経験をもとに、理化学研究所ではさらに研究を深化させていきたい。京都大学でお世話になった多くの方に、あらためてお礼申し上げたい。

2019 年度の競争的研究資金

1. 科学研究費補助金・基盤研究(A) 19H00683 (平成 31-34 年度)「ガンマ線と電波の同時マッピング観測で挑む雷が起こす光核反応の物理」(研究代表者) 4,446 万円

2019 年度の研究成果

Journal articles

1. Morello, V., Keane, E. F., Enoto, T., et al., “The SURvey for Pulsars and Extragalactic Radio Bursts IV: Discovery and polarimetry of a 12.1-second radio pulsar”, MNRAS (2020).
2. Coti Zelati, F., Borghese, A., Rea, N., Viganò, D., Enoto, T., et al., “The long-term enhanced brightness of the magnetar 1E 1547.0-5408”, A&A, 633, A31 (2020).
3. Bogdanov, S., et al. (TE as a co-author), “Constraining the Neutron Star Mass-Radius Relation and Dense Matter Equation of State with NICER. I. The Millisecond Pulsar X-Ray Data Set”, ApJL, 887, L25 (2019).

4. Miller, M. C. ., et al. (TE as a co-author), "PSR J0030+0451 Mass and Radius from NICER Data and Implications for the Properties of Neutron Star Matter, *ApJL*, 887, L24 (2019).
5. Hu, C. P., Mihara, T., Sugizaki, M., Ueda, Y., & Enoto, T. , "Monitoring the Superorbital Period Variation and Spin Period Evolution of SMC X-1", *ApJ*, 885, 123 (2019).
6. Tamba, T., Bamba, A., Odaka, H., & Enoto, T. , "Temporal and spectral X-ray properties of magnetar SGR 1900+14 derived from observations with NuSTAR and XMM-Newton", *PASJ*, 71, 90 (2019).
7. Enoto, T., Kisaka, S., & Shibata, S. , "Observational diversity of magnetized neutron stars" *Reports on Progress in Physics*, 82, 106901 (2019).
8. Kitaguchi, T., Black, K., Enoto, T., Hayato, A., Hill, J. E., Iwakiri, W. B., Kaaret, P., Mizuno, T., & Tamagawa, T. , "A convolutional neural network approach for reconstructing polarization information of photoelectric X-ray polarimeters" *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A*, 942, 162389 (2019).
9. Wada, Y., Enoto, T., Nakazawa, K., Furuta, Y., Yuasa, T., Nakamura, Y., Morimoto, T., Matsumoto, T., Makishima, K., & Tsuchiya, H. , "Downward Terrestrial Gamma-Ray Flash Observed in a Winter Thunderstorm", *PRL*, 123, 061103 (2019).
10. Malacaria, C., Bogdanov, S., Ho, W. C. G., Enoto, T., Ray, P. S., Arzoumanian, Z., Cazeau, T., Gendreau, K. C., Guillot, S., Güver, T., Jaisawal, G. K., Wolff, M. T., NICER Magnetar, & Magnetospheres Team , "A Joint NICER and XMM-Newton View of the "Magnificent" Thermally Emitting X-Ray Isolated Neutron Star RX J1605.3+3249", *Apj*, 880, 74 (2019).
11. Ray, P. S., Guillot, S., Ho, W. C. G., Kerr, M., Enoto, T., Gendreau, K. C., Arzoumanian, Z., Altamirano, D., Bogdanov, S., Campion, R., Chakrabarty, D., Deneva, J. S., Jaisawal, G. K., Kozon, R., Malacaria, C., Strohmayer, T. E., & Wolff, M. T. , "Anti-glitches in the Ultraluminous Accreting Pulsar NGC 300 ULX-1 Observed with NICER", *Apjd*, 879, 130 (2019).
12. Abbott, B. P., et al. (TE as a co-author), "Searches for Gravitational Waves from Known Pulsars at Two Harmonics in 2015-2017 LIGO Data", *ApJ*, 879, 10 (2019).
13. Bogdanov, S., Ho, W. C. G., Enoto, T., Guillot, S., Harding, A. K., Jaisawal, G. K., Malacaria, C., Manthripragada, S. S., Arzoumanian, Z., & Gendreau, K. C. , "Neutron Star Interior Composition Explorer X-Ray Timing of the Radio and γ -Ray Quiet Pulsars PSR J1412+7922 and PSR J1849-0001", *ApJ*, 877, 69 (2019).
14. Iwakiri, W. B., Pottschmidt, K., Falkner, S., Hemphill, P. B., Fürst, F., Nishimura, O., Schwarm, F.-W., Wolff, M. T., Marcu-Cheatham, D. M., Chakrabarty, D., Tomsick, J. A., Wilson-Hodge, C. A., Bissinger Kühnel, M., Terada, Y., Enoto, T., & Wilms, J. , "Spectral and Timing Analysis of the Accretion-powered Pulsar 4U 1626-67 Observed with Suzaku and NuSTAR", *ApJ*, 878, 121 (2019).
15. Güver, T., Göğüş, E., Vurgun, E., Enoto, T., Gendreau, K. C., Sakamoto, T., Gotthelf, E. V., Arzoumanian, Z., Guillot, S., Jaisawal, G. K., Malacaria, C., & Majid, W. A. , "NICER Observations of the 2018 Outburst of XTE J1810-197", *ApJ*, 877, L30 (2019).

Invited Lectures

1. 2019/5/28, 6/14, 7/19 「雷放電で拓く高エネルギー大気物理学の新展開」、2019年度 音羽電機工業株式会社・日刊工業新聞社主催・雷と雷保護技術セミナー(大阪国際会議場, JR九州ホール, ホテルグランドパレス)
2. 2019/6/26 「宇宙観測の技術で雷の謎に挑む」、京都産業大学理学部宇宙物理・気象学科談話会
3. 2019/7/31「オープンサイエンスを活用して挑む雷の高エネルギー大気物理学」ナイスステップな研究者 2018 講演会
4. 2019/8/1 "Photonuclear Reactions Triggered by Lightning", 1st Symposium on Evolution of Matter in the Universe, RIKEN Wako Suzuki Umetaro Hall

2019年度の受賞・表彰等

1. 平成 31 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰・若手科学者賞
(http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/31/04/1415044.htm)

2019年度の教育への貢献

2019年度の学界等への貢献

2019年度の社会的貢献

1. 日本天文学会・第5期代議員 (2018/4/1-2022/3/31)
2. 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 専門調査員 (2019年6月~2020年3月31日)
3. 国内・国外のプロポーザル、研究費等の審査員3件
4. 2019年度前期 京都大学 ISAS セミナー「最新観測データの解析から学ぶ宇宙物理学」
5. 2019年度後期 東京大学 教養学部全学自由ゼミナール「機械学習を通して見る自然科学の新しい一面」(アクティブラーニング形式)
6. 2019/8/14, 「高エネルギー宇宙物理学・入門」数理の翼セミナー
7. 2019/12/14 「雷がつくる反粒子」、朝日カルチャーセンター新宿「反物質シリーズ講座」

大井 雅雄 (おおい まさお)

●第10期 特定助教

白眉研究課題：捻られた調和解析による Langlands 関手性の研究

2019年度の研究計画と活動

今年度は主に3つのことに取り組んだ。

一つ目は、本研究課題の基盤となる「捻られた調和解析」と呼ばれる理論への理解を深めることである。これに関しては、既存の先行研究でとくに重要と思われるものをピックアップし精読することで、ある程度理論に習熟できてきたと考えている。とは言え、大体の直感はつかめてきたものの、この理論をどう使用するかという具体的な想像が、まだ数式のレベルでは抱けていないので、引き続きじっくり時間をかけて理解を深めていきたい。

一方でそれと並行して、「特殊な対象に絞ることで、当初の研究計画で説明したことがすくなくとも限定的な状況下ではうまく成立している」ことを確認する作業も試みた。それが二つ目と三つ目に取り組んだことである。この方向性には、本研究の主対象である「 p 進簡約群の表現」のうち、「 p 進簡約群」を制限するアプローチと、「表現」を制限するアプローチが考えられる。

前者に関しては、Academia Sinicaの時本一樹氏と共同研究を実施し、一般線型群と呼ばれる最も基本的な p 進簡約群の場合に所望の結果を得ることができたので、プレプリントとして公開した。このプレプリントは既に雑誌にも投稿済みであり、現在査読中の段階である。また、いくつかの国際研究集会等でも結果をアナウンスした。

後者に関しては、MITのCharlotte Chan氏と共同研究を実施し、「Chan-Ivanov表現」と呼ばれる表現の性質を徹底的に調べた。この表現はChan氏とIvanov氏によって幾何学的な文脈で構成された表現であったが、今回Chan氏で行った研究によって、Langlands関手性の文脈で構成される表現と実は等価なものであることが分かった。ゆえに個人的には、この結果によって本研究課題にも幾何学的手法が導入できるようになると期待している。来年度はこの結果を論文にする作業から始まる見込みである。

2019年度の研究成果

【プレプリント】

- Local Langlands correspondence for regular supercuspidal representations of $GL(n)$.
(joint work with Kazuki Tokimoto), arXiv:1912.07851

【雑誌への受理】

- Depth preserving property of the local Langlands correspondence for non-quasi-split unitary groups. (単著), 雑誌「Mathematical Research Letters」に受理

【招待講演】

- 「Arthur's classification theorem and the local Langlands correspondence」, Mathematics seminar in KIAS, 韓国, 2020年1月
- 「Introduction to Arthur's local classification theorem」, 第22回白馬整数論オータムワークショップ「Arthurの重複度公式のSiegelモジュラー形式への応用」, 白馬, 2019年11月

- ・「Towards the twisted endoscopic character relation for regular supercuspidal L-packet」, Oberwolfach workshop "New Developments in Representation Theory of p-adic Groups", ドイツ, 2019年10月
- ・「On Henniart's problem on the ratio of Swan conductors」, Regulators in Niseko 2019, ニセコ, 2019年9月
- ・「Towards the twisted endoscopic character relation for regular supercuspidal representations」, Workshop on Shimura varieties, representation theory, and related topics, 北海道大学, 2019年7月

2019年度の受賞・表彰等

【受賞】

2019年度日本数学会建部賢弘賞奨励賞

大槻 元 (おおつき げん)

●第6期 特定准教授

白眉研究課題：クローン細胞に着目した学習思考原理の解明と脳機能不全への応用

2019年度の研究計画と活動

(1) 大脳皮質一次視覚野で、同一幹細胞由来の神経細胞群（クローン細胞群）の機能結合を、パッチクランプ法によって調べる。二光子顕微鏡を用いた生体下でのCa²⁺イメージングで個々の神経細胞のCa²⁺活動データから、機能の類似性と発達に伴う変化を確認する。幼若期と成体マウスとで異なるか検討した。

(2) 小脳において微生物内毒素を暴露させることによって、プルキンエ細胞での興奮性可塑性が誘導されることを見出した。この興奮性可塑性誘導機序と生体での脳機能異常を調べ、ミクログリアが誘導する小脳プルキンエ細胞の神経活動増大誘導機序を明らかにした。小脳での微生物内毒素暴露によって、シナプス伝達物質の放出増大も見出した。また、小脳での部位特異的な急性炎症によって、動物が鬱様症状と自閉様症状の2種類に精神行動障害を示すことを明らかにした。鬱様症状に関して、fMRI（機能的磁気共鳴イメージング法）を用いたBOLD（血中酸素濃度依存型）シグナル解析で小脳虫部と前頭前野の機能結合が過度に高まることも分かった（[†]Yamamoto, [†]Kim, [†]Imai et al. / *Ohtsuki, 2019 Cell Reports）（cover article に採択）（*責任著者）。

(3) 小脳神経細胞の樹状突起興奮性可塑性を調べた。小脳プルキンエ細胞の樹状突起と細胞体からの同時パッチクランプ記録によって、細胞体と樹状突起で観察される共シナプス後電流を調べたところ、シナプス伝達の細胞膜上での伝達範囲が80・μm程度に限られていることと、伝達範囲が興奮性可塑性誘導とSKチャネル抑制によって広がることが分かった。さらに、プルキンエ細胞の樹状突起毎にシナプス伝達がクラスターを形成していた。これらの結果は、小脳非シナプス興奮性可塑性による細胞レベルでのシナプス伝導に関する学習則が存在することを示唆する（*[†]Ohtsuki, 2020 Journal of Neuroscience）（単著・[†]筆頭*責任著者）。

(4) 小脳核の興奮性を光遺伝学的に操作した時の動物行動減退（鬱様行動）を明らかにする（(2)に関連）。すでに小脳核光抑制による行動減退を観察できたので、細胞外電極による神経細胞外活動観察を行うか、小脳核光興奮による活動制御なども行い、論文にまとめた（Itakura & *Ohtsuki, 再投稿準備中）。

(5) 小脳興奮性可塑性と小脳高次脳機能に関する総説を執筆・投稿し、改訂中（*[†]Ohtsuki, Shishikura, & Ozaki, *in revision*, FEBS journal）（[†]筆頭*責任著者）。

(6) 小脳高次脳機能と免疫異常が引き起こす精神疾患に関する総説を執筆・投稿した（Ozaki & *Ohtsuki, *in submission*, Neural Regeneration Research）（*責任著者）。

(7) その他 就職活動をおこない、京都大学大学院 医学研究科 創薬医学講座 特定教授に2020/4/1付で着任予定。

加えて、温州医科大学 高等研究院 教授（中華人民共和国）に着任予定（コロナウイルス禍のため延期、京都大学とのクロスアポイントメント制度利用）。

(8) 科研費等取得状況に応じて、次の研究（脳へのウイルス感染時の小脳興奮性異常に基づいた、発達・行動・精神機能に関する生理学、免疫学、遺伝学、精神医学的研究）を展開するための実験を開始する。

(9) 研究資金獲得のための申請書の申請（5件）。

2019 年度の競争的研究資金

公益財団法人 内藤記念科学振興財団 第1回(2016年度) 次世代育成支援研究助成金「脳内免疫-神経連関に着目した脳炎発症機序の解明とその抑制」研究代表者(2017年度-2019年度)(200万円 x3年間 合計600万円) [本年度末に研究終了]

2019 年度の研究成果

(学術論文1)

Cell Reports, Volume 28, 2923-2938. e8, 10 Sep 2019

doi: 10.1016/j.celrep.2019.07.078

Microglia-triggered plasticity of intrinsic excitability modulates psychomotor behaviors in acute cerebellar inflammation.

†Yamamoto M, †Kim M, †Imai H, Itakura Y, *Ohtsuki G.

(†, These authors contributed equally to this work)

(This paper was selected to the *cover issue*.)

(This study was selected to the *Press Conference Abstract* in the Society for Neuroscience, USA, in Chicago, October 19-23rd. The selection rate is ~ 50 / 14,000+! Quite rare from Asian counties.)

(学術論文2)

Journal of Neuroscience, Volume 40, 267-282, 8 Jan 2020

doi: 10.1523/JNEUROSCI.3211-18.2019

Modification of synaptic-input clustering by intrinsic excitability plasticity on cerebellar Purkinje cell dendrites.

*†Ohtsuki G.

(口演発表1)

温州医科大学高等研究所 発表

Title: "Excitability plasticity and mental depressiveness during acute inflammation in the cerebellum"

Speaker: Ohtsuki G

WMU-IFAR, Wenzhou Medical University Institute for Advanced Research, 温州医科大学高等研究院 (浙江省 温州市, Wenzhou Zhejiang), 15th September 2019.

(口演発表2)

Press Conference Presentation (記者会見発表)

北米神経科学学会 Neuroscience 2019, 2019年10月19-23日 (マコーミックセンター、シカゴ、米国) (選考倍率はおおよそ280倍)

Title: "Acute cerebellar inflammation and hyper-excitability result in depressive-like behaviors"

Speaker: Ohtsuki G

The Press Conference Abstract in the Society for Neuroscience: "Self-Sabotage: The Role of the Immune System in Neurological Disorders."

<https://www.softconference.com/WebcastSystem/Webcast.aspx?WebcastID=93&SessionID=422802>

(口演発表3)

2019年度 生理学研究所シナプス研究会 2019年11月7-8日 (生理学研究所 愛知県 岡崎市)

Title: "Excitability plasticity and mental depressiveness during acute inflammation in the cerebellum"

Speaker: Ohtsuki G

National Institute for Physiological Sciences (NIPS) Research Meeting: Dynamics of brain structure and function from micro to macro (NIPS, Okazaki, Japan).

(口演発表 4)

白眉セミナーオープニングトーク 2019年11月12日 (白眉センター、京都大学)

Title: “白眉の心得”

Speaker: 大槻 元

(口演発表 5)

第 97 回日本生理学会大会, 2020年3月17-19日 (別府国際コンベンションセンター ビーコンプレザ、大分県 別府市→ コロナウイルス禍のため紙面発表のみ)

Title: Excitability plasticity and behavioral modulation by acute inflammation of the cerebellum (日本語: 小脳の急性炎症による興奮性可塑性と行動異常)

Speaker: Gen Ohtsuki

(ポスター発表 1)

北米神経科学学会 Neuroscience 2019, 2019年10月19-23日 (マコーミックセンター、シカゴ、米国)

Title: “Microglia-triggered plasticity of intrinsic excitability modulates psychomotor behaviors in acute cerebellar inflammation”

Authors: Gen Ohtsuki, Masamichi Yamamoto, Minsoo Kim, Hirohiko Imai, Yamato Itakura

(ポスター発表 2)

第 10 回 武田科学振興財団 薬科学シンポジウム, “Mental illness: human Biology and Preclinical Modeling for Translation” 【精神疾患: 生物学から創薬へ】 2020年1月24-25日 (武田薬品研修所、大阪府 吹田市)

Title: “Microglia-triggered plasticity and mental depressiveness during acute inflammation in the cerebellum”

Authors: Gen Ohtsuki, Masamichi Yamamoto, Minsoo Kim, Hirohiko Imai, Yamato Itakura

2019 年度の教育への貢献

- (1) 京都大学学部学生 1 名の卒業研究指導を教育への貢献として行った。(①研究計画と活動 (2) (6) のうち新たな行動実験・解析を担当。(6) については学部学生を筆頭著者とする総説を執筆・投稿中。)
- (2) 京都大学学部学生 2 名を共著者とする総説論文執筆を教育への貢献として行った (①研究計画と活動 (5))。
- (3) 創薬医学講座 特定教授 (着任予定) として「卓越大学院 メディカルイノベーション大学院プログラム」第 3 回卓越大学院運営委員会 (委員長 渡邊 大教授, 医学研究科) への陪席 (2020年3月27日)。今後も、卓越大学院運営委員会へ出席予定。

2019 年度の学界等への貢献

- (1) 2 件の国際誌投稿論文の 査読者を行った。
Neuroscience
Scientific Reports
- (2) 国際学術誌 (MDPI biology, Switzerland) の編集者へ指名された。
2020-2022 Editorial Board Member (Journal Topic Board) of “biology”, MDPI, Founded in Basel, Switzerland.

2019年度の社会的貢献

- (1) SfN Neuroscience 2019 記者会見を受けた（口演発表2に該当）
- (2) 新聞（読売新聞 [全国紙]、京都新聞 [地方紙]）・ウェブニュース発表など合わせて40件以上（日本語、英語、中国語、スペイン語など）掲載された。

小川 敬也（おがわ たかや）

★第8期 特定助教

白眉研究課題：再生可能エネルギー由来のアンモニアを利用した水素社会の基盤構築

2019年度の研究計画と活動

水・肥料・電力を同時生産してコスト低減を図る WEA scheme を提案し、アンモニアをエネルギーキャリアとする水素社会を実現のための経済性が成立するシステムについて調査を開始した。フイージビリティスタディとして、社会実装先の候補であるヨルダンを訪問した。水灌漑省の元大臣であり、ヨルダン大学の教授である Prof. Dr. Mohammad Shatanawi と、同大学の准教授である Assoc. Prof. Dr. Maisa'a W. Shammout に向けてプロジェクトの説明を行い、協力してくれることを確約した。彼らにヨルダンの情報をもらうことで、WEA Scheme のライフサイクルアセスメント(LCA)を開始している。

並びに、このシステムの応用されるアンモニア合成技術の要素技術として、酸高密度構造におけるプロトン伝導現象について、トンネル効果の影響を実験で確かめるなどした。また、その現象を引き起こすための基盤となる、ZrP ポリマーのデザイン性を調査し、デザインを自由にできることを確かめた。そしてその ZrP ポリマーを応用して、アンモニア電解合成に利用可能となる高活性なアンモニア合成触媒の開発を行い、既存の触媒に比べて活性化エネルギーを半減させることに成功した。

また、DNA 折り紙を用いて H⁺チャネルを再現するプロジェクトを開始した。これは上記の酸高密度におけるプロトン伝導現象について、量子化学計算で証明した現象を実証するプロジェクトである。現在、チャネル構造を実装するためのチューブ構造の再現に成功し、現在は量子化学計算によって、DNA 折り紙でデザインする構造の確定を行っている。

この他、博士課程の学生に携わり、透明電極 AZO の開発やタイの Community Renewable Energy プロジェクトについての経済的評価を行った。

2019年度の競争的研究資金

以下はいずれも研究代表者。

調達先	研究課題名	受入予定額（円）	研究始期	研究終期
卓越研究員事業費・環境整備費	持続可能な社会に資する科学技術の構築	24,000,000	2018/02/01	2023/01/31
環境研究総合推進費	海拔以下の砂漠での太陽光を利用して安価で恒久的に電力・水・肥料を生産するシステムの検証	18,000,000	2019/04/01	2021/03/31
公益財団法人東レ科学振興会	常温常圧での新しいアンモニア合成手法の開発	10,000,000	2020/04/01	2022/03/31
科研費若手研究	高いプロトン伝導度を持ち、かつ湿度依存性が無い電解質の設計指針の理論的提案・実証	4,290,000	2020/04/01	2021/03/31
内藤記念科学奨励金	DNA 折り紙による人工 H ⁺ チャネルの構築	3,000,000	2018/12/01	2020/09/30
公益財団法人服部報公会工学研究奨励援助金	ボールレスミリングによる新ナノ粒子触媒担持体の合成	1,000,000	2019/09/01	2020/08/31

2019年度の研究成果

1. Kairi Hamada, Takaya Ogawa, Hideyuki Okumura, and Keiichi N. Ishihara: The effect of substrate roughness on the properties of RF sputtered AZO thin film.

2. Takaya Ogawa, Hidenori Ohashi, Takanori Tamaki, Takeo Yamaguchi “Proton Diffusion Facilitated by Indirect Interactions Between Proton Donors Through Several Hydrogen Bonds”, Chemical Physics Letters, 2019, 731, 136627.
3. Fahmi Machda, Takaya Ogawa, Hideyuki Okumura, Keiichi N Ishihara, “Evolution and Recovery of Electrical Property of Reactive Sputtered Al -Doped ZnO Transparent Electrode Exposed to Harsh Environment”, Phys. Status Solidi A2019, 1900519
4. Fahmi Machda, Takaya Ogawa, Hideyuki Okumura, Keiichi N. Ishihara, “Development of Carrier Concentration and Its Effects on the Electrical Stability of Al-doped ZnO Transparent Electrode in Harsh Environment”, ECS J. Solid State Sci. Technol. 2019 volume 8, issue 12, Q240-Q244
5. Fahmi Machda, Takaya Ogawa, Hideyuki Okumura, Keiichi N Ishihara “Damp-heat durability comparison of Al-doped ZnO transparent electrodes deposited at low temperatures on glass and PITape/PC substrates” Ceramics International, accepted

2019年度の特許等の出願・取得

下記特許出願 1 件。

【整理番号】 DUK20001

【提出日】 令和 2 年 3 月 13 日

【発明の名称】 窒素の処理方法、窒素原子含有材料の製造方法及び混合物

2019年度の教育への貢献

2019年度の学界等への貢献

2019年度の社会的貢献

・本年度は学部 4 回生 6 人、修士 1 回生 7 人、修士 2 回生 7 人、博士後期課程 5 人の研究指導を行った。

・以下の学会発表を行った。

国際学会

1. Fahmi Machda, Takaya Ogawa, Hideyuki Okumura, and Keiichi N. Ishihara: Development of Carrier Concentration and Its Effects on the Electrical Stability of Al- doped ZnO Transparent Electrode in Harsh Environment, Compound Semiconductor Week 2019, May 19-23, 2019, Nara, Japan
 - Machda, F.; Ogawa, T.; Okumura, H.; Ishihara, K. N. In Development of Carrier Concentration and Its Effects on the Electrical Stability of Al-doped ZnO Transparent Electrode in Harsh Environment, 2019 Compound Semiconductor Week (CSW), 19-23 May 2019; 2019; pp 1-1.
2. F. Machda, T. Ogawa, H. Okumura, K. N. Ishihara, Effects of Sputtering Gas on Crystal Growth Orientations and Durability of Al-Doped ZnO Transparent Electrodes in Harsh Environment, THE 26th INTERNATIONAL WORKSHOP ON ACTIVE-MATRIX FLATPANEL DISPLAYS AND DEVICES, July 2-5, 2019, Kyoto, Japan
 - Machda, F., Ogawa, T., Okumura, H., & Ishihara, K. N. (2019). Effects of sputtering gas on crystal growth orientations and durability of al-doped ZnO transparent electrodes in harsh environment. Paper presented at the AM-FPD 2019 - 26th International Workshop on Active-Matrix Flatpanel Displays and Devices: TFT Technologies and FPD Materials, Proceedings, doi:10.23919/AM-FPD.2019.8830628

3. Machda, F., Ogawa, T., Okumura, H., & Ishihara, K. N. (2019). Effects of sputtering gas on crystal growth orientations and durability of Al-doped ZnO transparent electrodes in harsh environment. Paper presented at the AM-FPD 2019 - 26th International Workshop on Active-Matrix Flatpanel Displays and Devices: TFT Technologies and FPD Materials, Proceedings, doi:10.23919/AM-FPD.2019.8830628

国内学会

1. 小川 敬也, 磯野 航也, 奥村 英之, 石原 慶一, ボールレスミリングにおけるプラスチックを利用した金属粉末表面の窒化, [2019年10月23日], 粉体粉末冶金協会2019年度秋季大会(第124回講演大会)3-31A, 名古屋大学 豊田講堂, 2019年10月22日~24日
2. 奥村 英之, 高木 宣俊, 小川 敬也, 石原 慶一, スピンバルブライク複合膜磁気構造による非磁性薄膜物性制御の挑戦, 18p-PB1-14 [2019年9月18日], 第80回応用物理学会秋季学術講演会, 北海道大学 札幌キャンパス, 2019年9月18日~21日

・【NISTEP 専門調査員】令和2年度 科学技術予測センター 科学技術専門家ネットワークの専門調査員に就任。

荻原 裕敏 (おぎはら ひろとし)

●第6期 特定准教授

白眉研究課題：中央アジア地域における弥勒信仰の受容とその展開

2019年度の研究計画と活動

白眉プロジェクト全体の研究計画は、中央アジア地域における弥勒信仰の受容とその展開を、仏教史・歴史学・美術史等の関連分野の成果を取り込みつつ明らかにする事を目的としている。最終年度である今年度は、これまでの四年間の成果を総合するとともに、残っていた個別の研究の完成に努めた。

本研究課題の主要な資料であるトカラ語文献の内、中国新疆ウイグル自治区でのトカラ語仏典の影響を確認するため、トカラ語仏典と同一地域で発見されたソグド語及びトゥムシュク語の資料と比較可能なトカラ語断片二点について、自身の研究成果をもとに、国際学会にてその成果を発表した。また、同じ韻文を伝える、別系統に属する三つの写本の比較対照研究を通して、従来は誤って解釈されてきた韻文に対して新しい解釈を提示した。

加えて、自身が発見したクチャ地域に知られていた阿含經典のリストと推定される断片を利用して、クチャ地域を中心とした現地の仏教教団に伝えられた三蔵の具体的内容について、自身の仮説を提示した。この成果を以て、カナダでの招待講演の際に現地の専門家と意見交換を行った。上記の活動と並行して、関連領域の研究状況の把握のため、書籍・論文等を渉猟すると共に、国内外の学会及び研究会に参加し、最新の研究成果の把握及び各分野の研究者と研究の現状について情報交換を行った。

最終年度のため、これまでの研究成果のとりまとめを行う予定であったが、西域北道地域の仏教の状況を反映するトカラ語資料の内、中国の研究機関とこれまで共同研究を行ってきた、クチャ地域現存のブラーフミー文字銘文資料の体系的研究の成果の出版が諸般の事情で遅れているため、白眉プロジェクトでの研究課題の最終報告のとりまとめにも影響が出てしまい、残念ながら最終報告書等を年度内に公にすることができないままに、五年間の任期を終えることとなってしまった。

2019年度の研究成果

学術雑誌論文(査読あり)

1. 「旅順博物館所蔵吐火羅語残片の特色及語言文献学分析」・荻原裕敏・王振芬、榮新江主編『絲綢之路与新疆出土文献：旅順博物館百年紀念国際学術研討会論文集』・2019・88-111.
2. Tumshuqese imperfect and its related forms・Ogihara Hirotooshi・Pavel B. Lurje (ed.) *Proceedings of the Eighth European Conference of Iranian Studies*. Vol. 1・297-310・2019.
3. 「トカラ語 B《Buddhastotra》(讚仏詩) 写本再建の試み」・荻原裕敏・『東京大学言語学論集 電子版』・41号・1-46・2019.

単行本掲載論文(査読あり)

1. Rethinking Tocharian B *smām*. In: Adam Alvah Catt, Ronald I. Kim, and Brent Vine (eds.) *QAZZU warrai: Anatolian and Indo-European studies in honor of Kazuhiko Yoshida*. Ann Arbor and New York: Beech Stave Press, 278-288.

学会、学術シンポジウム等での口頭発表

- 1: Tumshuqese material preserved in the French collection • Ninth European Conference of Iranian Studies • 2019年9月9-13日 • ドイツ・ベルリン(ベルリン自由大学).
- 2: A brief introduction to a Tocharian B verse inscription in Kizil Cave No. 211 • Workshop “Schmidt’s Lolanisch hypothesis” • 2019年9月15-16日 • オランダ・ライデン(ライデン大学).
- 3: A brief introduction to a Tocharian B verse inscription in Kizil Cave No. 211 • Workshop “Hu-manuscripts and the ancient civil tradition” • 2019年11月4-5日 • 中国・北京(北京大学).
- 4: Comparative study between the Chinese Buddhist texts and manuscript remains in ancient languages of Xinjiang—Kuchean version of the Vessantara-jātaka • ワークショップ「絲綢之路上的中華文明」 • 2019年11月9-10日 • 中国・北京(北京大学).

招待講演

- 1: 2019年10月24日: トロント大学にて、Yehan Numata Buddhist Studies Program 2019-20の一環として講演。
タイトル: The transmission of Buddhist texts to Tocharian Buddhism.
- 2: 2019年10月25日: マクマスター大学にて、Yehan Numata Buddhist Studies Program 2019-20の一環として講演。
タイトル: Buddhist scripture belonging to the (Mūla-)Sarvāstivādins transmitted to Kuchean Buddhism.

2019年度の教育への貢献

京都大学文学研究科・文学部にて学内非常勤講師として「言語学特殊講義」を一年間担当

2019年度の学界等への貢献

学術誌 *Tocharian and Indo-European Studies* の査読を担当

越智 萌 (おち めぐみ)

●第10期 特定助教

白眉研究課題：中核犯罪の特別性に関する研究—国際社会全体の関心事である最も重大な犯罪分類の現代的意義—

2019年度の研究計画と活動

本研究の目的は、国際刑事裁判の対象とされてきた中核犯罪の概念と意義に関し、「国際社会全体の関心事」の形成主体が諸国家から市民社会に変化してきたことに着目して、中核犯罪が特別である現代的理由を明らかにすることである。本研究は、以下の3段階に分けて行う。第一に、中核犯罪の条件に関する前提的研究である。既存の研究を分析し、中核犯罪の条件としてあり得る諸仮説を整理する(暫定的なものとして、①戦争関連説、②国家関与説、③組織性説、④大規模性説など)。これらの諸説を実証するような判例の変化が存在するかについて、実証分析を行う。第二に、各中核犯罪の条件の変遷に関する研究である。伝統的な4犯罪が中核犯罪とされた歴史的経緯を振り返った上で、各犯罪の条件の変化を判例分析や文献分析を通じて特定する。第三に、他の犯罪との比較研究である。国際テロリズムや拷問、腐敗等の、近年中核犯罪に含められるべきと主張される他の犯罪との違いがどこにあるのかを、上記の理論的仮説をあてはめて検討する。

初年度である2019年(10月~3月)には、第一段階の前提的研究として、諸仮説の整理と、本研究で検証する仮説の提示を行うことを目標とした。そのために、まず、中核犯罪の特別性に関する既存の研究を分析し、先行理論の整理を行った。先行理論の整理のために、関連する論文や書籍を再評価し、諸学説が前提とする仮説を特定した。また、諸学説が前提とする仮説が、主権国家を主アクターとし、国際的な秩序の維持に重きを置いた発想から生じていることを確認した。その上で、現代的な世界において重要と思われる価値を前提としたときに見られる先行理論に不足する視点

を特定した。次に、先行理論の整理に欠けている「被害者からの視点」を取り入れるというアイデアをもとに、オリジナルの仮説である「組織性理論(theory of organizationality)」を提示し、整理した。

2019 年度の競争的研究資金

- ・日本学術振興会：科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）（若手研究）「国際刑事法における「人権基準」の法的性格と内容」（代表者：越智萌、研究期間：2019年4月-2023年3月）4,160千円（直接経費：3,200千円、間接経費：960千円）（2019年度：1,170千円（直接経費：900千円、間接経費：270千円））
- ・（公財）日本台湾交流協会「日本台湾若手研究者交流事業」（代表者：越智萌、研究期間：2018年10月-2022年3月）2,250千円

2019 年度の研究成果

書籍

越智萌『国際刑事手続法の体系―「プレミス理論」と一事不再理原則』（信山社、2020年）。

Megumi Ochi and Saori Matsuyama, “Ethnic Conflicts in Myanmar: The Application of Law on Non-International Armed Conflict,” in Suzannah Linton, Tim McCormack & Sandesh Sivakumaran (eds), *Asia Pacific Perspectives on International Humanitarian Law* (Cambridge University Press, 2019), pp. 338-355.

講演

Megumi Ochi, “The Legal Theories on Core Crimes: Redefining the Most Serious Crimes of Concern to the International Community as a Whole,” the 176th Hakubi Seminar (Kyoto University, 10 December 2019).

Megumi Ochi, “The Core of Core Crimes: The Theory of Organizationality,” 2019 Kyoto-SNU Joint Student Seminar in International Law (Kyoto University, 22 December 2019).

Megumi Ochi, “Large Scale Destruction of Environment as Core International Crime,” XX International Congress of Penal Law 2019 - Criminal Justice and Corporate Business (Rome, Italy (Libera Università Internazionale degli Studi Sociali “Guido Carli”), 15 November 2019).

Megumi Ochi, “Supplementing the Pitfalls of Japan-EU MLA Agreement on Death Penalty,” Core 2 Core Program Workshop: Current Problems of EU-Japan Cooperation in Criminal Matters (Tokyo, Japan (Waseda University), 31 October 2019).

2019 年度の教育への貢献

授業

- ・立命館大学 国際関係学部 非常勤講師（担当授業：「International Organizations」）
- ・関西大学 法学部 非常勤講師（担当授業：「導入ゼミ2」「外国書研究2」）

2019 年度の学界等への貢献

学会活動

- ・若手刑法研究者委員会委員（国際刑法協会）（2014年9月～）（2019年度再選）

2019 年度の社会的貢献

- ・ケース・マトリックス・ネットワーク (CMN) シニア・フェロー（2016年10月～）

加賀谷 勝史（かがや かつし）

●第6期 特定助教

白眉研究課題：シャコの超高速運動のための脳・身体機構とその進化

2019 年度の研究計画と活動

シャコの捕脚を自然な動作と同様に变形させる装置の完成と变形データ取得を目的に研究活動を行った。これは科研費のふたつのプロジェクト、(A)新学術領域ソフトロボット学「超高速運動の進化から探る外骨格ばねと筋肉のやわらかい統合機構」と(B)挑戦的研究(萌芽)「超高速運動の進化から探る身体バネの局所計算機構」のいずれにおいても必要な計測装置であ

る。試行錯誤を繰り返し安定して骨格を変形させることに概ね成功したが、変形データ取得についてはパイロット的データの取得にとどまった。幸いこれらの研究の核となるアイデアをくれた 5 期の中嶋浩平さん(現在は東大)のラボで次の職を得た。残念ながら白眉在籍中に成果として世に発表することはかなわなかったが今後この数年で世にこれらの構想の成果を発表したい。また、(A)において中央大学の中村太郎さん、車谷駿一さんとの共同研究でシャコパンチロボットの作製に取り組みはじめた。プロトタイプをロボット学会で発表した。

次に、白眉プロジェクトではシャコに限らず複数の生物での研究にたずさわる機会を得た。大きく三つある。まず瀬戸臨海実験所水族館のスタッフの原田桂太さんとの共同研究でのカイカムリというカニのカムフラージュ行動の研究(*PeerJ* で *minor revision*)がある。次に 6 期の林眞理さんとの共同研究でヒトの細胞における単一姉妹染色体での人為的融合の染色体不安定性の研究がある。これは現在 *EMBO Journal* において改訂中である。さらに 9 期の水本憲治さんとの共同研究で COVID-19 に関するデータ解析がある。これらはいずれも白眉プロジェクトとしての計画には含まれていなかったものであるが私が実データのベイズ法を用いた統計モデリングについてこの数年取り組んできた成果である。

2019 年度の競争的研究資金

研究課題：超高速運動の進化から探る外骨格ばねと筋肉のやわらかい統合機構

領域番号：19H05330

研究種目：新学術領域研究(研究領域提案型) ソフトロボット学の創成：機電・物質・生体情報の有機的融合

配分区分：補助金

審査区分：複合領域

研究期間：2019-04-01 - 2021-03-31

配分額：7,540 千円(直接経費：5,800 千円、間接経費：1,740 千円)、2019 年度：3,900 千円(直接経費 3,000 千円、間接経費 900 千円)

研究課題：超高速運動の進化から探る外骨格ばねと筋肉のやわらかい統合機構

領域番号：18K19336

研究種目：挑戦的研究(萌芽)

配分区分：基金

審査区分：中区分 44：細胞レベルから個体レベルの生物学およびその関連分野

研究期間：2018-06-29 - 2021-03-31

配分額：6,240 千円(直接経費：4,800 千円、間接経費：1,440 千円)、2020 年度：910 千円(直接経費：700 千円、間接経費：210 千円)、2019 年度：650 千円(直接経費：500 千円、間接経費：150 千円)、2018 年度：4,680 千円(直接経費：3,600 千円、間接経費：1,080 千円)

2019 年度の研究成果

論文：

Estimating the asymptomatic proportion of coronavirus disease 2019 (COVID-19) cases on board the Diamond Princess cruise ship, Yokohama, Japan, 2020

Kenji Mizumoto, Katsushi Kagaya, Gerardo Chowell

Eurosurveillance 2020 年 3 月 12 日

Early epidemiological assessment of the transmission potential and virulence of 2019 Novel Coronavirus in Wuhan City: China, 2019-2020

Kenji Mizumoto, Katsushi Kagaya, Gerardo Chowell

BMC Medicine (in press) 2020 年

Individual behavioral type captured by a Bayesian model comparison of cap making by sponge crabs

K. Harada, N. Hayashi, K. Kagaya

bioRxiv, in revision in a peer reviewed journal 2020 年 1 月

A general model of locomotion of brittle stars with a variable number of arms

D. Wakita, K. Kagaya, H. Aonuma

Journal of the Royal Society Interface 17(162) 2020 年 1 月

学会発表：

Double-latch-mediated ultrafast movement in mantis shrimp

Katsushi Kagaya

Annual Meeting of Japanese Society for Comparative Physiology and Biochemistry 2019

年 11 月 30 日

招待講演：

Individualities in ultrafast movement and camouflaging behavior in crustaceans

Katsushi Kagaya

The 9th International Symposium on Adaptive Motion of Animals and Machines 2019 年

8 月 20 日

2019 年度の教育への貢献

瀬戸臨海実験所の大学院生に対する実験、データ解析についての指導。

2019 年度の学界等への貢献

比較生理生化学会 編集委員、評議員

2019 年度の社会的貢献

「しゃこはどうして強いパンチをするの」に対する答えの執筆、全国学童保育連絡協議会 学童
ほいく 2020 年 2 月

金沢 篤 (かなざわ あつし)

★第 10 期 特定准教授

白眉研究課題：Calabi-Yau 多様体とミラー対称性の研究

2019 年度の研究計画と活動

計画①Landau-Ginzburg 模型の幾何学と②Kahler モジュライ空間上の幾何学の研究を行う。より具体的には、①超ポテンシャルの適当な加法分解と Landau-Ginzburg 模型の帰納的構成に関して考察する。②昨年度に考察した Kahler モジュライ空間上の Weil-Petersson 幾何に加え、アトラクター幾何の Kahler 類似に関して考察する。

活動①については、まだ研究が初期段階であり具体例の計算を中心に研究を進めた。トーリックの場合に自然に帰納的構成が進むことを確認した上で、その一般化を多角的に調べ始めた。②については、複素モジュライ空間上のアトラクター方程式の Kahler 対応物を三角圏の安定性条件の空間上で考察し、Hodge 理論との類似を手がかりに基礎理論の構築を進めた。共同研究者 Y.-W. Fan の滞在中に良い進展があったので現在論文に纏めている。また得られた結果について幾つかの国際学会やセミナーにて招待講演を行った。その他にも、投稿済みの論文の改訂作業などを進めた。

2019 年度の競争的研究資金

1. 科学研究費若手研究 (B) 17K17817 (2017-2021) 「モジュライ理論から見た Calabi-Yau 多様体と Fano 多様体のミラー対称性」直接経費 3,400 千円, 間接経費 1,020 千円.
2. 卓越研究員 (2019-2024): 研究費 6,000 千円/年, 環境整備費 2,000 千円/年.

2019 年度の研究成果

論文

1. Degenerating Hodge structure of one-parameter families of Calabi-Yau threefolds}; (with Tatsuki Hayama), *Asian Journal of Mathematics* 印刷中.
2. Weil-Petersson geometry on the space of Bridgeland stability conditions (with Yu-Wei Fan and Shing-Tung Yau), *Communications in Analysis and Geometry* 印刷中.
3. Calabi-Yau manifolds of affine type A via SYZ mirror symmetry (with Siu-Cheong Lau), *Journal of Geometry and Physics* 139 (2019) 103-138.
4. Geometric transitions and SYZ mirror symmetry (with Siu-Cheong Lau), *Pacific Journal of Mathematics*, Vol. 301 (2019), No. 2, 489-517.
5. Degenerations and Lagrangian fibrations of Calabi-Yau manifolds, *Handbook of Mirror Symmetry for CY manifolds and Fano manifolds*, Vol. 47 (2019) 149-204.

報告集

1. Kahler モジュライ空間と三角圏の安定性条件 (幾何学分科会特別講演); 日本数学会 2020 年度年会予稿集, 87-97, 2020.

講演

1. 日本数学会 2019 年度秋季総合分科会, 金沢大学, 2019/9/20.
2. Geometry and Quantization 2019, Jinshan Youth Activity Center, 2019/9/8.
3. Workshop on Calabi-Yau Varieties and Related Topics, 函館コミュニティプラザ G スクエア, 2019/8/9.
4. Interaction between Algebraic Geometry and QFT, Moscow Institute of Physics and Technology, 2019/6/24.
5. 東北代数セミナー(2 講演), 東北大学, 2019/5/15.

2019 年度の教育への貢献

線形代数学統論, 2019年 春学期.

代数幾何セミナー世話人, 2019年 通年.

2019 年度の学界等への貢献

1. 京都代数幾何メーリングリスト管理人
2. 研究集会世話人
 1. ミラー対称性の諸相, 2019/7/10-11.
 2. Mirror Symmetry and Related Topics 2019, 2019/12/9-13.
 3. The 5th KTGU Mathematics Workshop for Young Researchers, 2020/2/7.
3. 査読: Topology, Advances in Mathematics

2019 年度の社会的貢献

模擬講義「An Invitation to Modern Geometry」2020/1/16

CANELA Andres (カネラ アンドレス)

●第9期 特定准教授

白眉研究課題: Genome organization as a source of chromosome instability in cancer

2019 年度の研究計画と活動

Folding of the DNA in the nucleus is a source of DNA damage that can produce cancer. I previously found that Topoisomerase 2 (TOP2) acts releasing torsional stress where the DNA folds to form chromatin loops, same locations bound by CTCF and cohesin. As a part of its activity TOP2 covalently binds to the DNA and generates a transient break called TOP2 cleavage complex (TOP2cc). While TOP2cc are reversible, they can be trapped by chemotherapy drugs and converted to a permanent DNA-protein adduct that can lead to genome instability and cancer. It is not clear the role of TOP2 at chromatin loops and how these breaks leads leads to genome instability and cancer. During the AY2019, I advanced in:

- Generation of cells deficient for TOP2. Vertebrates have 2 isoforms TOP2 α in TOP2 β . To study the role of TOP2 in genome organization I have generated Abelson-immortalized preB cells with inducible auxin-based degron system (mAID) to deplete TOP2 α in TOP2 β -/- cells. Upon the treatment of auxin for 8 hours the levels of TOP2 α are undetectable by western blot. Under these conditions without any TOP2 activity, I will assay the effect in genome organization next year.

- I found by co-immunoprecipitation that the cohesin components interact with TOP2 β , but this interaction is not direct, it is mediated by DNA. This suggests that although TOP2 β location and activity depends on cohesin binding, TOP2 β is not directly recruited to the loop anchors by cohesin. I plan to study if TOP2 is recruited by the topological stress generated by cohesin entrapping the chromatin.

- Role of TOP2 in promoting oncogenic translocations. With the modifications in the method END-seq, I was able study how TOP2cc are processed in TOP2-free DSBs. I found that transcription is a driver of TOP2cc conversion into protein-free DSBs and translocation,

and cohesin and transcription levels can predict TOP2-mediated breakage and translocation.

2019 年度の競争的研究資金

1. さきがけ, *Role of DNA topology in genome organization*, leader, 2019.10~2023.03, 35,000 千円
2. 科学研究費補助金・基盤研究(B) (H31~H33・日本学術振興会), *Genome organization as a source of chromosomal instability in cancer*, leader, 2019.4~2021.03, 13,300 千円
3. 新学術領域研究(研究領域提案型)(公募研究) (H31~H32・日本学術振興会) *Role of DNA topology in gene expression*, leader, 2019.4~2021.03, 4,000 千円
4. 科学研究費補助金・挑戦的研究(萌芽) (H31~H32・日本学術振興会) 数理モデリングによる歯周組織再生メカニズムの解明と再生効果予測, co-researcher, 2019.4~2021.03, 300 千円
5. 第51回(2019年度) 内藤記念科学奨励金・研究助成 (H31・公益財団法人内藤記念科学振興財団) トポイソメラーゼ2阻害剤依存性DNA切断と染色体転座による二次性白血病発症とその阻止法の開発, leader, 2019~2020, 3,000 千円
6. 2019年度 武田科学振興財団生命科学研究助成 (H31・公益財団法人武田科学振興財団), トポイソメラーゼ2のクロマチンループ形成における役割とそれによるゲノム不安定性および発がん性に及ぼす影響, leader, 2019~2020, 10,000 千円

2019 年度の研究成果

Articles:

1. Callen E, Zong D, Wu W, Wong N, Stanlie A, Ishikawa M, Pavani R, Dumitrache LC, Byrum AK, Mendez-Dorantes C, Martinez P, Canela A, Maman Y, Day A, Kruhlak MJ, Blasco MA, Stark JM, Mosammaparast N, McKinnon PJ, Nussenzweig A (2020) 53BP1 Enforces Distinct Pre- and Post-resection Blocks on Homologous Recombination. **Molecular Cell** 77, 26-38.
2. Shinoda K, Maman Y, Canela A, Schatz DG, Livak F, Nussenzweig A (2019) Intra-V? Cluster Recombination Shapes the Ig Kappa Locus Repertoire. **Cell Reports** 29, 4471-4481.
3. Canela A, Maman Y, Huang SN, Wutz G, Tang W, Zagnoli-Vieira G, Callen E, Wong N, Day A, Peters JM, Caldecott KW, Pommier Y, Nussenzweig A (2019) Topoisomerase II-Induced Chromosome Breakage and Translocation Is Determined by Chromosome Architecture and Transcriptional Activity. **Molecular Cell** 75 252-266.

Invited talks:

1. Central Dogma Seminar. Graduate School of Biostudies. Kyoto University, 2020.02.10, "How to find breaks in the DNA and what they can tell us about genome organization".
2. 21st Symposium of Graduate School of Biostudies. Kyoto University, 2019.07.05, "Genome folding as a source of DNA damage and tumorigenesis".

2019 年度の教育への貢献

I am supervising a master student from professor Minoru Tataka's laboratory at the Radiation Biology Center.

KAMRANZAD Bahareh (カムランザッド バハレ)

●第9期 特定助教

白眉研究課題: Climate change impact assessment on ocean wave energy and coastal hazards and reducing the uncertainties in pursuit of sustainable development

2019 年度の研究計画と活動

My research plan for the first part of the Hakubi research proposal is the assessment of new dataset, developing the numerical model, writing papers from JSPS research

Performance of the numerical model.

As well as preparing the journal papers (#1-5, #7-8, #12-13: described in **section 3**) and conference proceedings (#22, #23) from previous studies, until now, to continue the research, the wave climate and wave energy have been produced using:

1- Reanalysis 55-yearly dataset (JRA-55, a product of Japan Meteorological agency) in:

- **Global scale:** in order to provide the boundary condition for regional models
- **Northeast Asia:** The wave energy variation and its sustainability has been assessed and discussed with Quantum Wave Microscopy Unit, Okinawa Institute of Science and Technology (OIST), Outputs: An invited talk at OIST (#26), a journal paper submitted (#6) and a conference paper submitted (#17).
- **Japan:** Boundary condition has been produced and further modeling will be performed.
- **Southeast Asia:** The wave energy variation and its sustainability has been assessed and discussed with Sichuan University for the project “Sustainability of ocean renewable energy resources in Chinese nearshore areas of the South China Sea” Outputs: A conference paper has been submitted and accepted (#16), a researcher from Sichuan University visited Kyoto University for discussion on this project

2- Historical and future projections (with 4 future scenarios), 250-yearly dataset (MIROC6 a product of Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC)) in:

- **Global scale:** analysis has been evaluated in collaboration with JAMSTEC. Outputs: two conference papers have been submitted in collaboration with JAMSTEC and have been accepted (#14, #15).
- **Northeast Asia:** Model setup has been done.
- **Southeast Asia:** Model setup has been done.

3- Historical and future projections, 50 years of simulation (Super-high-resolution MRI- AGCM3.2S)

- **Sri Lanka:** for the project Wave energy resource characterization for Sri Lanka in a changing ocean climate. Outputs: two journal papers have been submitted (#10, #11), two conference papers have been submitted (#18, #19) and one received award for the second best paper in National Sustainable Energy Symposium 2019 in Sri Lanka (#19).
- **Southeast Africa:** One journal paper has been submitted (#9) and two conference papers have been accepted (#20, #21)

2019年度の競争的研究資金

1. Category of grant: External fund, State Key Laboratory of Hydraulics and Mountain River Engineering, Sichuan University
Project title: Sustainability of ocean renewable energy resources in Chinese nearshore areas of the South China Sea
Project leader/co-researcher: Bahareh Kamranzad
Term of project: Jan. 2019- Dec. 2020
Amount of the grant budget: 80,000 Chinese Yuan for 2 years (around 1,313,548 JPY)
2. Category of grant: External fund, Global Challenges Research Fund (GCRF)- UK Research and Innovation, UK
Project title: Wave energy resource characterization for Sri Lanka in a changing ocean climate
Project co-researcher: Bahareh Kamranzad
Term of project: Feb. 2019- June. 2020

Amount of the grant budget: - (my role is collaborating research expert from)

2019年度の研究成果

journal articles:

1. **Kamranzad B.**, Lavidas G., Takara K. (2020) Spatio-temporal assessment of climate change impact on wave energy resources using various time dependent criteria. *Energies (IF: 2.707)*. 13(3), 768.
2. Alizadeh, MJ., Kavianpour MR., **Kamranzad B.**, Etemad-Shahidi A. (2020). A distributed wind downscaling technique for wave climate modeling under future scenarios. *Ocean Modelling (IF: 3.095)*.
3. **Kamranzad B***, Mori N, (2019) Future wind and wave climate projections in the Indian Ocean based on a super-high-resolution MRI-AGCM3.2S model projection. *Climate Dynamics (IF: 4.048)*. 53, 2391-2410.
4. Morim J, Hemer M, Wang XL, Cartwright N, Trenham C, Semedo A, Bricheno L, Camus P, Casas-Prat M, Erikson L, Mentaschi L, Mori N, Shimura T, Timmerman B, Aarnes O, Breivik Ø, Behrens A, Dobrynin M, Menendez M, Staneva J, Wehner M, Wolf J, **Kamranzad B**, Stopa J, Webb A, Young I, and Andutta F, (2019) Robustness and uncertainties in global multivariate wind-wave climate projections. *Nature Climate Change (IF=19.181)*.
5. Alizadeh, MJ., Kavianpour MR., **Kamranzad B.**, Etemad-Shahidi A. (2019). A Weibull distribution based technique for downscaling of climatic wind field. *Asia-Pacific Journal of atmospheric science (IF: 1.772)*. 1-16.
6. **Kamranzad, B.**, Takara, K. (2020) Sustainability of wave energy resources in NE-Asia: A new stability criteria based on 5-decades of changing climate. *Renewable & Sustainable Energy Reviews (IF: 10.556)*. Under revision.
7. **Kamranzad, B.**, Hadadpour, S. (2020) A multicriteria approach for selection of wave energy site and converter. *Energy (IF: 5.537)*. Under revision.
8. Lavidas, G., **Kamranzad, B.** (2020) Assessment of wave power stability and classification with global datasets. *Ocean Engineering (IF: 2.730)*. Under preparation.
9. **Kamranzad B.**, Lavidas G., (2020) Change of nearshore extreme wind and wave climate in southeast Africa. *Italian Journal of Engineering Geology and Environment (IF: 0.815)*. Under revision.
10. Karunarathna, H., Maduwantha, P., **Kamranzad, B.**, Rathnasooriya, H., de Silva, K. (2020) Impacts of global climate change on the future ocean wave power potential: A case study from the Indian Ocean. *Renewable Energy (IF: 5.439)*. Under revision.
11. Karunarathna, H., Maduwantha, P., **Kamranzad, B.**, Rathnasooriya, H., de Silva, K. (2020) Evaluation of spatio-temporal variability of ocean power resource around Sri Lanka. *Energy (IF: 5.537)*. Under revision.
12. Lavidas G., **Kamranzad B.**, (2020) Classifying the global wave resource through its persistence and rate of change. *Aquatic Ecosystem Health & Management (IF: 0.876)*. Under revision.
13. Ranjbar, MH., Etemad-Shahidi A., **Kamranzad, B.** (2020) Modeling the effects of climate change and sea-level rise on general circulation and residence time in a semi-enclosed sea. Estuarine, *Climatic Change (IF: 4.168)*. Under preparation.

Conference proceeding:

14. **Kamranzad B**, Tatebe H, Takara K. (2020) Spatio-temporal assessment of long-term historical wave simulation using MIROC6 wind dataset; A global scale study. Ocean Sciences Meeting 2020, San Diego, California.
15. **Kamranzad B**, Tatebe H, Takara K, (2020) Multi-Decadal Variability in Global Wind and Wave Climate: An Analysis Based on MIROC6 dataset. 22nd IAHR-APD Congress. Abstract accepted.
16. **Kamranzad B**, Lin P, (2020) Inter and intra-annual variation of wave energy in Southeast Asia. 22nd IAHR-APD Congress. Abstract accepted.
17. **Kamranzad B.** (2020) Sustainability of wave energy potential in Japan. JpGU-AGU 2020. Chiba, Japan. Abstract submitted.
18. **Kamranzad B**, Maduwantha P, Rathnasooriya H, De Silva K, Karunarathna H. (2020) The

- effect of future climate-related variabilities of tropical monsoons in the Indian Ocean on wave energy resource around Sri Lanka. JpGU-AGU 2020. Chiba, Japan. Abstract submitted.
19. Maduwantha P, Karunarathna P, **Kamranzad B**, Ratnasooriya H, de Silva K, (2019) Investigations on ocean wave energy assessment for Sri Lanka. National Energy Symposium 2019, Sri Lanka.
20. **Kamranzad B**, Lavidas G, (2019) Change of nearshore extreme wind and wave climate in southeast Africa. SCACR2019 - International Short Course/Conference on Applied Coastal Research Engineering, Geology, Ecology & Management, Bari, Italy.
21. **Kamranzad B**, Mori N, (2019) Future change of wave energy projections in Western Indian Ocean; A regional assessment in southeast Africa. 13th European Wave and Tidal Energy Conference. Napoli, Italy.
22. Lavidas G, **Kamranzad B**, (2019) Classifying the global wave resource through its persistence and rate of change. SCACR2019 - International Short Course/Conference on Applied Coastal Research Engineering, Geology, Ecology & Management, Bari, Italy.
23. **Kamranzad B**, Mori N, (2019) Future change of tropical cyclone-induced waves in the Indian Ocean; An analysis based on super-high-resolution MRI-AGCM3.2 climate model. Japan Geoscience Union Meeting.

invited lectures:

24. **2020/02/14** “Coastal Areas: Challenges and Opportunities for Sustainable Development”, Joint-lecture with Heidelberg Univ. Office at Kyoto
25. **2020/01/15** Invited Talk: “Climate Change and Ocean Wave Energy” at “International mobility program: Cultural Identities Shaping Environmental Regulation in Japan” at Kyoto University.
26. **2019/12/05** Invited Talk: “Sustainability of wave energy resources in Northeast Asia”, Shintake Unit, Okinawa Institute of Science and Technology (OIST)
27. **2019/10/24** Invited Speaker: “Towards the SDGs with ocean renewable energies; Application of AI in reducing the uncertainties for a sustainable development”
- Invited panelist for the panel discussion: “AI game-changers for the Earth-challenges, risks & future opportunities”
 - Conference: AI for SDGs - How Can AI Help Solve Environmental Challenges? Japanese-German-French Conference
 - Organizer: German Centre for Research and Innovation Tokyo (DWIH Tokyo), German Academic Exchange Service (DAAD), Regional Office Tokyo
28. **2019/05/11** Invited Talk: Roundtable Discussion with President of Kyoto University, “Sustainable development of marine renewable energies considering the impact of climate change”, Kyoto University IPCC weeks 2019, Kyoto, Japan
29. **2019/03/19** Invited Talk: “Future change of wave energy resources due to climate change and sustainability assessment”. Delft University of Technology, Delft, Netherlands
30. **2019/03/15** Invited Talk: Annual Report Meeting, “Sustainability of wave energy resources and climate change impacts”. The Hakubi Center for Advanced Research, Kyoto University

2019 年度の受賞・表彰等

- “**Exploration France 2020**” awarded by the Embassy of France in Japan for the exploratory project
 “Using machine learning in estimation of nearshore wave energy” in collaboration with Université Sorbonne Paris Nord and IPSL Laboratory of Oceanography and Climate: Experiments and Numerical Approaches (LOCEAN)

2019 年度の教育への貢献

1. **2019/12/11** Guest Lecturer for “Risk associated with uncertainties in climate change scenarios and its impact on ocean wave climate prediction”, Graduate School of Advanced Integrated Studies in Human Survivability, Kyoto University
2. **2019/12/04** Guest Lecturer for “Risk associated with sea-level rise and its impact on coast and shore protection”, Graduate School of Advanced Integrated Studies in Human Survivability, Kyoto University

3. **First semester 2019** Lecturer for “Introduction to coastal engineering”, Kyoto University, bachelor degree course (ILAS)

2019年度の学界等への貢献

1. Co-founder and Chair of “**International Integrated Wave Energy Research Group (IIWER)**”, since June 2019, *In collaboration with researchers from 10 countries.*
2. Main convener for “**A-OS16: Ocean renewable energy: resource, impacts and technologies**” session, JpGU-AGU joint meeting, May 2020. *In collaboration with Bangor University, U.K. and Pacific Northwest National Laboratory, U.S.*
3. Guest editor of Journal Special Issue “Global Change and Sustainable Development of Coastal Zones”, **Journal of Marine Science and Engineering, MDPI**
4. Co-editor of Journal Special Issue “Ocean Renewable Energy: Resource Characterization, Technology Development and Interactions”, **Renewable energy, Elsevier**. *In collaboration with Pacific Northwest National Laboratory, U.S., Bangor University, U.K., University of Rhode Island, U.S., (starting from May 2020)*
5. As Journal Reviewer (AY2019):
 - Journal of Ocean Engineering and Marine Energy (OEME), Springer
 - Ocean Engineering, Elsevier
 - Atmosphere, MDPI
 - Energy, Elsevier
 - Applied Ocean Research, Elsevier
 - Water, MDPI
 - Journal of Marine Engineering
6. Member of “Oceanographic Society of Japan”
7. Member of “American Geophysical Union (AGU)”
8. Member of “Japan Geoscience Union (JpGU)”
9. Member of “Japan Society for Natural Disaster Science (JSNDS)”

2019年度の社会的貢献

1. Co-Organizer of Hakubi camp 2019
2. **2019/10/24 Public presentation**, Invited Speaker: “Towards the SDGs with ocean renewable energies; Application of AI in reducing the uncertainties for a sustainable development”
 - Invited panelist for the panel discussion: “*AI game-changers for the Earth-challenges, risks & future opportunities*”
 - Conference: AI for SDGs - How Can AI Help Solve Environmental Challenges? Japanese-German-French Conference
 - Organizer: German Centre for Research and Innovation Tokyo (DWIH Tokyo), German Academic Exchange Service (DAAD), Regional Office Tokyo
3. **2019/05/11 Public presentation**, Invited Talk: Roundtable Discussion with President of Kyoto University, “Sustainable development of marine renewable energies considering the impact of climate change”, Kyoto University IPCC weeks 2019, Kyoto, Japan

川中 宣太 (かわなか のりた)

●第7期 特定准教授

白眉研究課題：突発的天体現象起源の電磁波・粒子放射の理解と将来観測への提言

2019年度の研究計画と活動

(1) 銀河系内には1億個程度のブラックホールが存在すると考えられるが、現在までに我々が観測で存在を確認しているのは、伴星からのガス降着で明るく輝いているX線連星として見つかった数十個程度である。ブラックホールの質量分布の決定やそこから星の進化モデルに関する推定を行うためにはブラックホールをさらに大量かつ無バイアスに検出する必要がある。我々は連星を作

らず単独で存在するブラックホールを将来の電波望遠鏡群でどれだけ検出できるかについて期待される個数を評価した (Tsunaka & Kawanaka 2019)。また、これらの単独ブラックホールの周辺に存在することが期待される仮想粒子アキシオンの雲からの連続重力波放射について観測への予言を行った (Zhu, Baryakhtar, Alessandra Papa, Tsunaka, Kawanaka & Eggenstein 2020, submitted)。(2) 宇宙で最も激しい天体现象ガンマ線バーストの中心エンジンの候補として非常に降着率の高いブラックホール降着円盤のモデルを考えた。特にガンマ線バーストの短時間変動の起源として降着円盤の磁気流体的性質に起因する力学的不安定性を考察し、シミュレーションにより実際に観測を再現できるような質量降着の短時間変動が起こることを示した (Kawanaka & Masada 2019)。(3) 超高光度 X 線源や明るいマイクロクエーサーの中心エンジンと考えられているブラックホール超臨界降着流における X 線スペクトルの特徴に理論的解釈を与えるため、輻射圧駆動型円盤風によって円盤上空に供給されたプラズマを磁気リコネクションで加熱するというシンプルな円盤コロナモデルを構築し、そのコロナからの放射スペクトルが上記の天体の観測をよく説明できることを示した (Kawanaka & Mineshige in prep.)。

2019 年度の研究成果

査読論文：

“Neutrino-dominated Accretion Flows with Magnetic Prandtl Number-dependent MRI-driven Turbulence”, Kawanaka, N. & Masada, Y. 2019, ApJ, **881**, 138

“Radio emission from accreting isolated black holes in our Galaxy”, Tsunaka, D. & Kawanaka, N. 2019, MNRAS, **488**, 2099

招待講演：

“Instability in Neutrino-Dominated Accretion Flows and Its Application to Gamma-Ray Bursts”, 研究会” High Energy Astrophysics Japan-Israel Workshop”, 2019 年 7 月 22 日、理化学研究所神戸キャンパス

“銀河系内ブラックホール探査”, 2020 年度天の川銀河研究会、2020 年 2 月 14 日、鹿児島大学郡元キャンパス

2019 年度の教育への貢献

講義：

リレー講義「宇宙科学入門」2019 年 5 月 29 日、2019 年 11 月 27 日

非常勤講師「相対性理論」甲南大学理工学部、2019 年 9 月-2020 年 3 月

2019 年度の学界等への貢献

論文査読：

International Journal of Modern Physics D, Monthly Notices of Royal Astronomical Society 各 1 回

寄稿：

書評「ガンマ線バースト」日本評論社 河合誠之・浅野勝晃 著、天文月報第 112 巻第 7 号 pp507

2019 年度の社会的貢献

一般向け講演：

“星の最期とその後”, 京大天文教室 in 丸の内, 2019 年 5 月 17 日, 京都アカデミアフォーラム in 丸の内

“星の最期とその後”, 金曜天文講話, 2019 年 8 月 23 日, キャンパスプラザ京都

“ブラックホールの人口調査”, 金曜天文講話, 2020 年 1 月 24 日, キャンパスプラザ京都

菊谷 竜太 (きくや りゅうた)

●第 8 期 特定准教授

白眉研究課題：インド・チベット術語集成構築のためのタントラ文献の包括的研究

2019 年度の研究計画と活動

インド密教における百科全書の注釈書『アームナーヤマンジャリー』第 1 章の校訂・訳注研究を通して得られた諸情報を国際的データベースプロジェクト ITLR (Indo-Tibetan Lexical Resource) と連携することによって「密教術語集成」を構築するのがプロジェクトにおける基本的な研究計画であった。同書はインド仏教最晩期に活動した学僧アバヤーカラグプタによってまとめられた大部

の注釈書であり、アバヤーカラは数百年の間蓄積された知識を取りまとめ、積極的にチベットへと導入した。同書は極めて大部の著作であり、報告者を含めた国際的な研究プロジェクトがすでに立ち上げられ、研究が進められている。このプロジェクトを牽引するハンブルク大学 Harunaga Isaacson 教授と国際共同研究を進めるために、報告者は白眉着任前の 2017 年 4 月より同地に赴いて研究に従事していたが、渡航後まもなく（2017 年 5 月）、同書の新出梵語資料が発見されたことにより、梵語原典を中心とするように本プロジェクトならびに科研の研究計画を再構築し、白眉着任後もハンブルク大学に定期的に赴き作業を継続している。滞在中は定期的に『アームナーヤマンジャリー』講読が行われ、これらに加えて、報告者が調査を進める灌頂儀軌と曼荼羅儀軌に関わる二つのテキストについても集中的に検討する機会を得た。後者の『四百五十頌』については、現在同大学に在籍する Daisy Cheung 氏によって灌頂儀軌部分の校訂・訳注研究が進められているが、曼荼羅の観想法を説く同書前半部は報告者の学位取得論文のテーマでもあることから、Cheung 氏とも協力・連携してこれまで昨年度同様に研究を進めてきた。その成果の一端は、下記の学会発表において報告し学術論文にまとめている。なお、現在『アームナーヤマンジャリー』第 1 章のサンسكريット・チベット語校訂テキストと訳注（英訳）作業と並行して『四百五十頌』サンسكريット・チベット語校訂テキストとラトナーカラシャーンティ注チベット語訳校訂テキストならびに両訳注（和訳）作業を進めており、来年度中の出版を目指している。

2019 年度の競争的研究資金

- 1) 2017. 4-2019. 3「インド密教における観想法と曼荼羅儀礼の包括的研究(国際共同研究強化)」日本学術振興会、研究代表者、国際共同研究加速基金(課題番号 15KK0033)、総額 11,180 千円(直接経費: 8,600 千円、間接経費: 2,580 千円)
- 2) 2018. 4-2021. 3「近代日本の仏教者によるアジア留学・探検に関する基礎資料の研究」日本学術振興会、研究分担者、基盤研究 C(課題番号 18K00072)、3,770 千円(直接経費: 2,900 千円、間接経費: 870 千円)
- 3) 2019. 4-2022. 3『アームナーヤマンジャリー』梵蔵バイリンガル写本に基づくインド密教注釈文献の研究」日本学術振興会、研究代表者、基盤研究 C(課題番号 19K00055)、4,290 千円(直接経費: 3,300 千円、間接経費: 990 千円)
- 4) 2019. 4-2022. 3「アジアの伝統医学における医療・医学の倫理と行動規範、及びその思想史的研究」日本学術振興会、研究分担者、基盤研究 A(課題番号 19H00515)、総額 43,810 千円(直接経費: 33,700 千円、間接経費: 10,110 千円)

2019 年度の研究成果

- 1) 研究発表:「新出『四百五十頌注』梵文断片について」、印度学宗教学会第 61 回学術大会、天理大学、2019 年 6 月 8 日
- 2) 研究発表:「インド密教における注釈文献の伝承について—『四百五十頌』を中心に—」、令和元年密教研究会学術大会、高野山大学、2019 年 7 月 12 日
- 3) 研究発表:「現観の修習におけるヨーガ行者の四階梯について」、バウツダコーシャ科研究プロジェクト令和元年度第 1 回全体研究会、国際仏教大学院大学、2019 年 7 月 20 日
- 4) 研究発表: Light of the World, The Transmission of Guhyasamājamaṇḍalavidhi/Lokāloka-kārikā-maṇḍalopāyikā/Sārdhatriśatikā from Jñānapāda and Dīpaṃkarabhadra to Abhakaragupta via Ratnākaraśānti Colloquium of Department of Indian and Tibetan Studies, Universität Hamburg, Asien-Afrika-Institut, 19th December 2019.
- 5) 研究発表:「インド密教における曼荼羅儀軌と注釈文献」、インド思想史学会第 26 回学術大会、京都大学、2019 年 12 月 29 日
- 6) 研究発表:「インド密教における医療者と抗毒術について」、「アジアの伝統医学における医療・医学の倫理と行動規範、及びその思想史的研究」第 2 回全体会議、東京大学、2019 年 12 月 29 日
- 7) 企画・運営・発表: INTERNATIONAL WORKSHOP AND SYMPOSIUM AT HAMBURG UNIVERSITY, Toward a Construction of an International Network of Sanskrit Manuscript Study, Raum 117: Universität Hamburg, Asien-Afrika-Institut, Department of Indian and Tibetan Studies, 8th to 10th March, 2020.
- 8) 研究論文:「秘密集会曼荼羅儀軌『世間光(四百五十頌)』第 1 偈に対するラトナーカラシャーンティの注解—チベット語訳校訂テキストならびに訳注」、Acta Tibetica et Buddhica 23(刊行予定)。
- 9) 研究論文:「インド密教における聖典と注釈文献」『ブラフマニズムとヒンドゥイニズム』、22

ページ (刊行予定)

1 0) コラム協力: 一東北大学学び情報誌「学ぶひと」Vol. 61、2019年9月号。

1 1) コラム: 「チベット大蔵経に関するセミナー開催」、東北大学附属図書館報「KIBOKO」Vol. 44、No. 3、2019年12月号。

2019年度の学界等への貢献

印度学宗教学会評議員 (2018年度より)

2019年度の社会的貢献

1) 弘法大師空海ご縁日一般公開講座「仏教の源流を求めて」第3回「イメージの操作術—インド・チベット密教における儀礼と曼荼羅」、川崎大師京都別院笠原寺、2019年7月21日

2) チベット大蔵経に関するセミナー「インド・チベット学における人文情報学—東北大学附属図書館蔵ゲルゲ版チベット大蔵経に関する現状と課題について」、東北大学附属図書館、2019年9月4日

3) 仏教サロン連続講座「コードから読み解く密教」第1回「曼荼羅を解く」、キャンパスプラザ京都、2020年2月24日

4) ブラフマニズムとヒンドゥイズム—南アジアの社会と宗教の連続性と非連続性・題7回公開シンポジウム「インド密教における聖典と注釈文献」、京都大学、2020年2月23日

金 玫秀 (キム ミンス)

●第6期 特定准教授

白眉研究課題: 蛋白質分解システムによる生体制御機構の解明

2019年度の研究計画と活動

蛋白質のユビキチン化はユビキチン活性化酵素、ユビキチン連結酵素、ユビキチンリガーゼの連鎖的な酵素反応によって起こり、基質蛋白質にユビキチンが共有結合される。多くの場合、ユビキチン化された蛋白質はプロテアソームによって認識されて分解されるが、分解以外にも多様な様式で蛋白質の機能を制御することが明らかになった。ユビキチン修飾系は発生や増殖などの生理機能、また、がんや神経変性疾患といった種々の疾患に関わることがよく知られているが、細菌感染における役割は不明であった。本研究では、細菌感染に関わる宿主のユビキチン修飾システム機能解明を目指している。特に、ユビキチン自身の翻訳後修飾による感染細胞内の細胞応答について解析を行った。我々は、腸管病原性大腸菌の感染細胞において、ユビキチンが翻訳後修飾 (脱アミド化) を受けることを見出した。脱アミド化を受けたユビキチンの機能を明らかにするために機能解明のために、脱アミド化型ユビキチンを内在性のユビキチンと入れ替えた酵母株を作製した。脱アミド化型ユビキチンのみが発現する酵母を用いて、細胞内の蛋白質のユビキチン化状態を質量分析により比較検討した。その結果、すべてのユビキチン鎖の形成については、大きな差はみられなかった。細菌感染において重要なユビキチンリガーゼが形成するユビキチン鎖を調べた結果、ユビキチン鎖の形成能には差がなかった。しかし、脱アミド化型ユビキチン鎖はユビキチン結合蛋白質との結合能に異常があることを見出した。この結果、感染応答に重要なシグナル経路が活性化されず、感染拡大につながると考えられる。脱アミド化ユビキチンの経時的变化や細胞内局在を解明するために脱アミド化ユビキチンを特異的に認識する抗体は作製し、脱アミド化ユビキチンの動態の全貌解明を目指している。さらに、腸管病原細菌の新しい抗菌剤開発プロジェクトにおいても成果を得ている。

2019年度の競争的研究資金

1. 東京大学医科学研究所 共同利用・共同研究拠点
課題: ユビキチン連結酵素 (UBE2N) の相互作用基盤解明
研究期間: 2019年度、研究経費 553千円
2. 基盤研究(C)
課題: 病原細菌がハイジャックするユビキチン修飾システム
研究期間: 2017-2019年、研究経費: 3,700千円 (2019年度 1,100千円)
3. 京都大学 産学連携本部 GAP ファンドプログラム
課題: 分子標的型新規抗菌剤の開発
研究期間: 2019~2020年、研究経費: 3,000千円

4. ファイメクス株式会社との共同研究
課題：タンパク分解を作用機序とする創薬研究
研究期間：2019～2020年、研究経費：6,050千円
5. 公益財団法人 上原記念生命科学財団、2019年度 研究助成金
課題：新奇抗菌薬を開発するモダリティの創出
研究期間：2019年、研究経費：5,000千円

2019年度の研究成果

論文発表：

1. Yamamoto M§, **Kim M§**, Imai H§, Itakura Y, Ohtsuki G
“Microglia-triggered plasticity of intrinsic excitability modulates psychomotor behaviors in acute cerebellar inflammation.” *Cell Rep.* 2019 Sep 10; 28 (11):2923-2938
● This paper was introduced in Nikkan Kogyo Shimbun News, Yomiuri Shimbun News, Kyoto Shimbun News, Medical Xpress etc.
2. Takeda M, Tezuka T*, **Kim M**, Choi J, Oichi Y, Kobayashi H, Harada K, Mizushima T, Taketani S, Koizumi A, Youssefian S
“Moyamoya disease patient mutations in the RING domain of RNF213 reduce its ubiquitin ligase activity and enhance NFκB activation and apoptosis in an AAA+domain-dependent manner”
Biochem Biophys Res Commun, 2020 Mar 2. pii: S0006-291X(20)30290-4. doi: 10.1016/j.bbrc.2020.02.024.
3. 西出旭、**金玟秀**
“病原細菌によるユビキチン修飾系攪乱の分子機構”
生化学、92(1), 75-83 (2020)

学会発表：

1. 高木賢治、西出旭、水島恒裕、**金玟秀**
“ユビキチン修飾システムの相互作用基盤解析”
第14回日本ケミカルバイオロジー学会、2019年6月10-12日、国立京都国際会館、京都
2. Takagi K, Nishide A, Inoue J, Iwai K, Mizushima T, **Kim M**
“Post-translational modification of Ubc13 during bacterial infection”
EMBO workshop, 2019年9月13-17日, Cavtat, Croatia

招待講演：

3. Max Plank Institute of Biochemistry
“Hijacking the host ubiquitin system by bacterial pathogens”
2019年9月18日, Munich, Germany

2019年度の教育への貢献

1. 京都大学 国際高等教育院共通教育 ILAS セミナー
「微生物と宿主の関係—共生か競争か」
2. 京都大学 国際高等教育院共通教育 ILAS セミナー
「分子微生物学の世界へようこそ！」実験及び演習

2019年度の学界等への貢献

1. バイオインダストリー協会、2019年7月23日
：「未来へのバイオ技術勉強会」にて最新の創薬技術について、主にバイオ・製薬企業を対象として研究紹介を行った。

2019年度の社会的貢献

1. 京都大学アカデミックデイ 2019、2019年9月15日
：細菌感染症と感染防御策について一般市民や研究者を対象として研究紹介を行った。

白眉研究課題：地上観測データの統合解析による森林における炭素循環メカニズムの解明

2019年度の研究計画と活動

本研究の目的は、アジアの森林生態系での炭素循環と気候変化の関係を解明することである。特に理解の遅れているメタン収支について、森林現場での観測を通じてフラックスの環境応答性、極端な気象に対する応答を検出し、二酸化炭素・メタン収支を推定するモデルのパラメタリゼーション、検証を行う。

2019年度は、日本の代表的な森林であり、滋賀県南部に位置する桐生水文試験地において、渦相関法、簡易渦集積法による生態系スケールの二酸化炭素・メタンフラックスの観測、チャンバー法を用いた土壌と幹における二酸化炭素・メタンフラックスの観測を継続するためのメンテナンス、データの取得、解析作業を行った。また気象データ、土壌環境データの観測も継続して行い、長期観測データのデータベース作成に向けた取得データの整備を行った。本試験地では、幹からメタン放出が観測され、明確な季節変化を示すこと、気象条件、土壌環境の変化に応じた変動が検出された。幹からのメタン放出は、いまだメカニズムがよく理解されていない現象であり、森林におけるメタン動態に不確実性をもたらす要因となっている。本試験地で明らかになった幹からのメタン放出メカニズムについて、日本農業気象学会で発表を行った。

また、近年の土地利用の変化が炭素収支に大きな影響を与えることが懸念されている熱帯泥炭湿地林の代表サイトとして、インドネシア中カリマンタンに位置するパランカラヤ試験地において、渦相関法による生態系スケールの二酸化炭素・メタンフラックスの観測を継続するためのメンテナンス、データの取得、解析作業を行った。このサイトでは、生態系スケールのフラックスの成り立ちを理解するために、新たにチャンバー法による土壌フラックス観測を開始するための測器の設置作業を行った。さらに、サイトの土壌を持ち帰り、土壌培養実験に向けた準備を行った。

2019年度の競争的研究資金

1. 科研費、特別研究員奨励費、地上観測データに基づく広域的な森林メタン収支推定モデルの開発、代表、2017年~2019年、100万円
2. 科研費、若手研究B、同位体情報を活用した森林群落スケールのメタン交換量の変動要因の解析、代表、2016年~2020年、136万円
3. 科研費、基盤研究(B)、湿地生態系からのメタン発生に関する新しい理解：大気化学と植物生態学の融合的視点、分担(代表：高橋けんし)、2018年~2020年、20万円
4. 科研費、基盤研究(B)、東南アジア熱帯泥炭は巨大なメタン放出源なのか？—ばらつき—の要因を解明する、分担(代表：伊藤雅之)、2018年~2020年、15万円
5. 科研費、挑戦的研究(萌芽)、「経験的なパラメーター」に依存しない新しいフラックス測定法の開発、分担(代表者：斉藤拓也)、2019年~2021年、50万円

2019年度の研究成果

1. Ayaka Sakabe, Masayuki Itoh, Takashi Hirano and Kitso Kusin “Seasonal variations of methane flux in tropical peat swamp forest in Indonesia” AsiaFlux2019 Conference Proceedings pp 125, October 4th 2019.
2. 坂部綾香、高橋けんし、東若菜、伊藤雅之、小杉緑子「温帯林の湿地におけるハンノキ樹幹からのメタン放出の季節変動」日本農業気象学会2020年全国大会 講演要旨 pp 62.
3. 川井英美、高橋けんし、坂部綾香、小杉緑子「林床土壌における一酸化炭素フラックスの連続測定」日本農業気象学会2020年全国大会 講演要旨 pp 105.
4. 高橋けんし、坂部綾香、伊藤雅之、岩田拓記、安宅未央子、小杉緑子「長光路レーザー吸収分光による大気微量成分の超高感度検出とフラックス測定への応用」日本分光学会2019年5月14日.

2019年度の教育への貢献

水文・砂防学実験及び実験法(京都大学農学部)
森林水文学専攻演習(京都大学農学研究科)

白眉研究課題：脳のネットワーク構造のスケール間融合と体系化

2019年度の研究計画と活動

834/800

- **[マクロ-マイクロ連結]** 2018年度に、我々は、3D スキャナーを用いたスライス(脳領域分割マップ、層構造などと共に)正確に全脳空間に埋め込む方法を確立して査読に入っていた。2019年度では、その手法に関する論文が発刊された [Ide *et al.*, 2019]。また、2019年度では、その手法を応用して、下記のマイクロ系計測で得たデータ全てを同一空間の中に埋め込んでいった。そのデータ総数は30個に達してきている。その自然な延長として、脳領域間比較へと拡張した研究を進めている。
- **[マイクロ]** 2018年度において、神経細胞間での機能ネットワーク推定手法において、(過去の研究では興奮性接続のみであったが)抑制性接続の推定も可能とした。2019年度では、この推定されたネットワーク構造を元にして、抑制性ニューロン/シナプスのネットワーク全体の内での位置付けをネットワーク科学の視点から定量的に評価し、理解を深化させた。この研究で、指導学生が学会発表を数回行いつつ、論文を執筆し、2020年の2月に biorxiv に公開すると共に投稿した [Kajiwara *et al.*, under review]。また、2019年度から、新学術領域「マルチスケール精神疾患」の構成メンバーとして採択された。興奮-抑制をカテゴライズできる技術を活かして、健常群と疾患群の興奮/抑制バランスの観点からの比較研究へと応用するための準備を進めた。さらに、上原記念生命科学財団からの支援を得て、新規サーバーを導入する事で、解析の高速化を進め、以前の約2-3倍と加速させた。これらの基盤は、2020年の成果生成に活かされてゆく。
- **[マクロ]** パーキンソン患者の行動成績と皮質厚の菲薄化の関係性に関するデータ分析を行い、2019年度では全体的な傾向を捉えた。この様なヒト患者での研究は、2020年に引き継がれる。

以上の記載で、マクロとは解剖学的スケール(~1cm)を表現し、マイクロは細胞スケール(~1 μ m)を表現する。

2019年度の競争的研究資金

下野昌宣(代表), 2017-2020, 挑戦的研究(萌芽) (17K19456), マルチスケールコネクトームの展開。

下野昌宣(代表), 2017-2021, 卓越研究員制度神経ネットワークの構造に対する実験と理論の融合研究

下野昌宣(代表), 2019, 上原記念生命科学財団 研究助成金, 神経ネットワーク上の情報流の制御

下野昌宣(代表), 2019-2020, 新学術領域研究(研究領域提案型) (19H05215), マイクロコネクトームのマクロ解剖との連結と精神疾患マウス脳への応用

2019年度の研究成果

翻訳本

- 脳のネットワーク (Olaf Sporns 著, 下野昌宣 訳), みすず書房, 2019年度もしくは2020年度初頭に出版予定

論文

- S. Ide, M. Kajiwara, H. Imai, M. Shimono, 3D Scanning Technology Bridging Microcircuits And Macroscale Brain Images In 3D Novel Embedding Overlapping (3D-NEO) Protocol. J. Vis. Exp. 147 e58911, 2019年
- M. Kajiwara, R. Nomura, F. Goetze, T. Akutsu, M. Shimono, Inhibitory neurons are a Central Controlling regulator in the effective cortical microconnectome. bioRxiv. 2020.

学会発表

- 梶原基, 下野 昌宣, Basic topologies of E/I categorized microconnectome. 次世代脳シンポジウム, 2019年12月
- 下野昌宣, Embedding microconnectomes into a whole brain anatomy. 新学術領域 領域会議, 2019年9月
- 梶原基, ゲーツ フェリックス, 精山 明敏, 下野 昌宣, マイクロコネクトーム上での興奮性-抑制性の情報流, Neuro2019 2019年7月

- Takeshi Hase, Masanori Shimono. Neural network embedding of real neuronal networks. NetSci-X 2020, 2020年1月
- L. Puwen, H. Natsukawa, M. Shimono, K. Koyamada, Multi-scale Comparison Visualization System of Mouse Brain. PasificVis 2019. BANKOK, 2019年4月

2019年度の教育への貢献

担当講義：

- 医用信号解析学 Signal Processing and Analysis in Medicine
後期 医学部（人間健康科学科） 2019/04～2020/03
- 医用信号解析学演習 Exercise of Signal Processing and Analysis in Medicine
前期前半 医学部（人間健康科学科） 2019/04～2020/03
- 医用シミュレーション科学 Simulation Sciences in Medicine
前期後半 医学部（人間健康科学科） 2019/04～2020/03
- シミュレーション概論 (LIMS) Introduction to Numerical Simulation (LIMS)
前期集中 医学研究科 2019/04～2020/03
- シミュレーション概論 Introduction to numerical simulation
前期 工学研究科 2018/04～2019/03

学生指導：

- 卒業研究生を3名の指導担当
- 修士学生を1名の指導担当（継続中）

2019年度の社会的貢献

一般に向けた研究紹介の一部

- 京都大学広報：
http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research/research_results/2019/190513_2.html
- MONOist：
<https://monoist.atmarkit.co.jp/mn/articles/1906/25/news032.html>
- The National Tribune：
<https://www.nationaltribune.com.au/bridging-scales-of-brain/>
- Mirage News：
<https://www.miragenews.com/bridging-scales-of-brain/>

鈴木 俊貴（すずき としたか）

●第9期 特定助教

白眉研究課題：鳥類をモデルに解き明かす言語機能の適応進化

2019年度の研究計画と活動

研究の実施状況

本年度は、春期（4月～7月）および冬期（11月～2月）において、長野県北佐久郡に長期間滞在し、野外研究をおこなった。春期はシジュウカラとの比較研究を目的として、ヤマガラやコガラなどを対象に音声録音や認知実験をおこない、計画通りにデータを収集することができた。また、フィールドワークのなかで、言語の超越性（displacement：目の前に無い事象についてコミュニケーションする能力）が鳥類においても進化しているという新たな発見が得られた。この能力は従来ヒトにおいて固有に進化したと考えられており、これまでもヒト以外の動物において実証された例はない。本発見に関しては2020年度にも追加で検証実験を行う予定であり、白眉センターに所属中に是非成果を公表したいと考えている。また、冬期の調査においては、鳥類が複数種で形成する群れ（混群）のなかで、鳴き声をフレキシブルに組み合わせ、それによって同種・他種の行動を統制していることが明らかになった。この課題については、現在データを解析し、論文投稿の準備を進めている。

研究成果の公表状況

本年度は、国際誌に学術論文が5編受理・掲載された他、現在2編の原著論文を投稿中である。また、国内外で4件の招待講演をおこなうなどし、当該領域の発展に寄与してきた。学会発表は国際学会（ABS）で1度おこない、その際に共同研究者のDavid Wheatcroft博士、Michael Griesser博士を訪ねて、研究紹介・打ち合わせもおこなった。

社会貢献活動

社会貢献の一貫として、メディアへの取材協力などにも丁寧に対応してきた。そのなかでも、ナショナル・ジオグラフィック誌の『Great minds』のコラムに、動物のコミュニケーションの代表的研究者として人物紹介がなされたことや、NHKの自然番組「ダーウィンが来た！」で私の研究の特集（シジュウカラの鳴き声特集）が組まれたこと（2020年3月15日放送）は印象深い。また、一般向けの講演会も3件おこない、充実の1年となった。

2019年度の競争的研究資金

- ・平成30年度 新学術領域研究（研究領域提案型）「鳥類をモデルに探る統語の進化の制約要因」研究代表者，2018年度～2019年度，直接経費150万円（間接経費45万円）
- ・平成30年度 若手研究「鳥類の音声コミュニケーションにおける文法能力の発達機構」研究代表者，2018年度～2019年度，直接経費130万円（間接経費39万円）

2019年度の研究成果

学術論文（すべて査読付き）：5件

- ・Suzuki TN, Wheatcroft D, & Griesser M (2019) The syntax-semantics interface in animal vocal communication. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 375: 20180405
- ・Suzuki TN & Zuberbühler K (2019) Animal syntax. *Current Biology* 29: R669-R671
- ・Suzuki TN (2019) Imagery in wild birds: Retrieval of visual information from referential alarm calls. *Learning and Behavior* 47: 111-114
- ・Suzuki TN, Griesser M, & Wheatcroft D (2019) Syntactic rules in avian vocal sequences as a window into the evolution of compositionality. *Animal Behaviour* 151: 267-274
- ・Dutour M, Suzuki, TN, Wheatcroft D (受理済) Great tit responses to the calls of an unfamiliar species suggest conserved perception of call ordering. *Behavioral Ecology and Sociobiology*

国際学会1件

Suzuki T (2019) 「Approach the danger: semantic modification in willow tit mobbing calls」2019年8月27日（ポスター，番号1），ASAB Summer Conference 2019, Konstanz, Germany

招待講演4件

- ・Suzuki T (2019) 「Imagery in wild birds? Retrieval of visual information from referential alarm calls」Evolinguistics シンポジウム：Concepts and Categories, 2019年10月29日，東京大学駒場キャンパス
- ・Suzuki T (2019) 「Referentiality and compositionality in birds calls」Evolinguistics Workshop 2019, 2019年5月26日，東京大学駒場キャンパス
- ・鈴木俊貴 (2019) 「鳥の鳴き声に単語や文法？シジュウカラにみる言語の起源」九州昆虫セミナー，2019年12月5日，佐賀大学
- ・鈴木俊貴 (2019) 「動物言語学入門：鳥類の鳴き声における指示性と構成性」白眉セミナー，2019年4月2日，京都大学

2019年度の学界等への貢献

- ・日本生態学会将来計画委員会

2019年度の社会的貢献

メディア出演等

- ・日経ビジネス（2020年3月23日）に研究紹介
- ・NHK ダーウィンが来た！（2020年3月15日放送）に研究紹介
- ・日経ビジネスオンライン（2020年3月10日）に研究紹介
- ・National Geographic 特集号「Secrets of Animal Communication」に Great minds として人物紹介（2019年8月30日発売）

一般向け講演会

- ・鈴木俊貴（2020）「言葉を持つ鳥・シジュウカラ」2020年2月8日藤沢市・みその森に親し

む会

- ・鈴木俊貴 (2020) 「言葉を持つ鳥・シジュウカラ」2020年2月1日八王子東高校
- ・鈴木俊貴 (2019) 「シジュウカラ語の発見」いきもにあ, 2019年11月30日, 神戸サンボーホール

鈴木 雄太 (すずき ゆうた)

●第9期 特定助教

白眉研究課題：タンパク質デザインによるバイオナノロボットの創生を目指して

2019年度の研究計画と活動

2019年6月より人間・環境学研究科に移動したことで、ようやく白眉としての研究を本格的に推進出来る研究環境となった。それ以前より進めていた研究のセットアップも進捗し、当初の予定から遅れてしまっていた研究を挽回できる環境となった。また、受け入れ部局変更により、これまで私自身であり行ってこなかった遺伝子工学を教授して頂ける機会に恵まれた。そのため、より効率的に、より自在にタンパク質を設計することが可能となったことから、当初の想定より多くのタンパク質デザインに着手している。現在は、主に「伸縮性タンパク質集合体」の基盤となる集合体形成パーツとなるタンパク質の大腸菌による発現系を構築し、調整したパーツを用いて集合体形成の条件検討および電子顕微鏡等を用いた解析を行っている。また、白眉研究のもう一つの目標である「複数外部刺激に応答性を示すタンパク質集合体の創生」の基盤となるタンパク質の作製も現在、大阪大学蛋白質研究所北条教授との共同研究により研究を推進している。デザインしたタンパク質集合体の形成は、今後目的の外部刺激に対応する構造変化をリアルタイムで High-Speed Atomic Force Microscopy (HS-AFM)、および Confocal Microscopy (8期 宮崎牧人准教授との共同研究) を用いて解析を行う予定である。

2019年度の競争的研究資金

- ・科学研究費補助金 基盤研究 (B) 「外部刺激応答性バイオナノマシンの創成を目指したタンパク質 デザイン工学」研究代表者, 2019年度-2022年度, 17,550千円
- ・学術研究助成基金助成金 挑戦的研究 (萌芽) 「天然タンパク質由来の機能をプログラムした人工タンパク質集合体の創生」研究代表者, 2019年度-2021年度, 6,500千円
- ・武田科学振興財団ライフサイエンス研究助成 「タンパク質設計による医薬応用を目指した生体材料の創製」研究代表者, 2019年度-2021年度, 2,000千円
- ・大阪大学蛋白質研究所 客員フェロー 「伸縮性を有したタンパク質集合体のデザインおよび創出」研究代表者, 2019年度, 500千円
- ・京都大学エネルギー理工学研究所 ゼロエミッションエネルギー研究拠点 共同利用・共同研究 「外部刺激応答型タンパク質集合体のデザイン・構築」研究代表者, 2019年度, 210千円

2019年度の研究成果

- ・Suzuki Y. “Protein Design and Engineering Toward the Functional Biomaterials”, SPIRITS international symposium, 京都大学 吉田キャンパス, 京都, 2020年2月【招待講演】
- ・鈴木雄太, “タンパク質デザインによる機能性2Dバイオマテリアルの創生および今後の展開” 蛋白質科学会アーカイブ, エッセイ, 009 (2019)
- ・Suzuki, Y. “Protein Design and Engineering Toward the Functional Biomaterials” 理化学研究所 横浜キャンパス, 神奈川, 2019年10月【招待講演】
- ・鈴木雄太, “機能性バイオマテリアルの創生を目指したタンパク質デザイン工学”, 第13回バイオ関連化学シンポジウム, 東北大学 青葉山キャンパス, 2019年9月【口頭発表】
- ・鈴木雄太, “バイオナノロボット創生を目指したタンパク質デザイン工学” 化学と工業, Vol. 72-7, August (2019)
- ・Suzuki, Y. “Chemical Design of 2D Protein Self-Assembly” 第19回日本蛋白質科学会年会 第71回 日本細胞生物学会大会 合同年次大会, “若手奨励賞シンポジウム”, 神戸国際会議場, 神戸, 2019年6月【招待講演】
- ・鈴木雄太, “タンパク質デザインによるバイオナノロボットの創生を目指して” 臯月セミナー, 大阪大学 蛋白質研究所, 吹田, 2019年5月【招待講演】

2019 年度の受賞・表彰等

- ・日本蛋白質科学会 若手奨励賞優秀賞, 一般社団法人 日本蛋白質科学 2019 年 6 月
- ・日本蛋白質科学会 若手奨励賞, 一般社団法人 日本蛋白質科学会 2019 年 6 月
- ・The EMBO Journal Award, European Molecular Biology Organization 2019 年 6 月

2019 年度の教育への貢献

- ・東京大学大学院農学生命科学研究科 応用生命化学専攻 食品物理化学 2019 年度前期 分担
- ・京都大学総合人間学部 フロンティア化学 2019 年度後期 分担

2019 年度の社会的貢献

- ・京都大学アカデミックデイ 2019 座談会「私のムーンショット?それとも、私たちのムーンショット」登壇者 2019 年 9 月

高棹 圭介 (たかさお けいすけ)

★第 8 期 特定准教授

白眉研究課題：フェイズフィールド法を用いた曲面の発展方程式の解析と偏微分方程式の幾何学的特徴付け

2019 年度の研究計画と活動

本年度の研究計画は、金属粒界の運動方程式、平均曲率流方程式の障害物問題、及び細胞膜の運動モデル方程式に対する弱解の存在証明、及びその性質の解明であった。それに対して当該研究者は以下の研究活動を行った。

(1) 昨年度に引き続き、国内外の平均曲率流方程式及び幾何学的測度論に関する学会に参加し、本研究に関する最新の情報を得た。特に「第 11 回白眉研究集会」(和歌山)の開催に協力し、本研究に関連する最新の情報を得た。また、講演者、参加者と議論を集中的に行い、講演者の研究について詳細な情報を得た。

(2) 最近、Epshteyn-Liu-Mizuno によって提唱された金属結晶の焼きなましにおける結晶粒界の運動モデル方程式(平均曲率流方程式に結晶の方位差による影響を加えた、平均曲率流方程式と常微分方程式による連立方程式)について、水野将司氏(日本大学)と調査を行った。本研究では結晶粒界がグラフとみなせる場合に対して単調性公式を示し、さらにこれによって勾配評価、古典解の時間大域存在を示した。この結果は現在投稿中である。

(3) 平均曲率方程式に対する障害物問題について、フェイズフィールド法とペナルティ法を用いた考察を行った。この問題における解は、外力項付き Allen-Cahn 方程式の特異極限とみなすことが出来る。本年度は、昨年度用いた外力項付き Allen-Cahn 方程式に対する評価をさらに発展させ、障害物に相当する劣解の構成に成功した。今後はこの劣解を用いて弱解の構成を行う予定である。

(4) Allen-Cahn 方程式と半線形熱方程式の連立方程式によって記述される生物の細胞膜の運動モデル方程式について、Matthias Roeger 氏(ドルトムント工科大学)と調査を行った。

先行研究では、形式的な計算によりその連立方程式の特異極限として非局所項付きの平均曲率方程式が得られることが示唆されている。それに対し、本年度はその証明に必要ないくつかの有用なエネルギー評価を得ることが出来た。

2019 年度の競争的研究資金

今年度新しく獲得した研究資金はないものの、以下の 3 つの研究費は昨年度に引き続き受給している。

(注：分担) 2018--2022 年度：基盤研究(A)

『幾何学的測度論を用いた動的変分問題の多面的研究』

(代表：利根川吉廣教授(東京工業大学))

研究課題番号：18H03670, 2018 年度：130 千円(直接経費 100 千円, 間接経費 30 千円),

2019 年度：130 千円(直接経費 100 千円, 間接経費 30 千円)

(代表) 2016--2019 年度：若手研究(B)

『ジャンクションを含む平均曲率流の弱解の構成と一意性の解析』

研究課題番号：16K17622, 2016 年度：1,040 千円(直接経費 800 千円, 間接経費 240 千円),

2017 年度：1,040 千円(直接経費 800 千円, 間接経費 240 千円), 2018 年度：1,040 千円

(直接経費 800 千円, 間接経費 240 千円), 2019 年度: 1,040 千円(直接経費 800 千円, 間接経費 240 千円)

(代表) 2017--2021 年度: 科学技術人材育成費補助金(卓越研究員事業)

『フェイズフィールド法を用いた曲面の発展方程式の解析と偏微分方程式の幾何学的特徴付け』

2017 年度: 6,011.4 千円(研究費 4,606,537 円, 研究環境整備費 1,404,863 円),

2018 年度: 8,000 千円(研究費 6,000 千円, 研究環境整備費 2,000 千円), 2019 年度: 1,300 千円,

2020 年度: 1,300 千円, 2021 年度: 1,300 千円(2019 年度以降は「研究環境整備費」のみ)

2019 年度の研究成果

(a) 論文(査読付き)

(1) K. Takasao, *Existence of weak solution for mean curvature flow with transport term and forcing term*, arXiv:1902.05269, to appear in *Communications on Pure and Applied Analysis*, 22pp.

(b) 投稿中のプレプリント

(1) M. Mizuno and K. Takasao, *Some curve shortening equation with time-dependent mobility related to grain boundary motions*, arXiv:2002.01617, 19pp.

(c) 招待講演(口頭発表)

(1) 高棹圭介, 『フェイズフィールド法による平均曲率流の弱解の存在について』, 談話会(京都大学数学教室, 数理解析研究所主催), 京都大学, 2019 年 11 月 27 日.

(2) K. Takasao, 『Existence of weak solution for mean curvature flow with forcing term』, Oberseminar Analysis in Dortmund, ドルトムント工科大学, 2019 年 11 月 18 日.

(3) 高棹圭介, 『外力項付き平均曲率流の弱解の存在について』, 熊本大学応用解析セミナー, 熊本大学, 2019 年 11 月 2 日.

(4) K. Takasao, 『New phase field method for mean curvature flow with transport term』, Stochastic and Multiscale Modeling and Computation Seminar, Illinois Institute of Technology, 2019 年 9 月 4 日.

(5) K. Takasao, 『Existence of weak solution for mean curvature flow with forcing term』, Kanazawa workshop: Gradient flows and related topics: analysis and applications, しいのき迎賓館, 2019 年 8 月 9--10 日.

(6) 高棹圭介, 『Phase field method for mean curvature flow with dynamic boundary condition』, RIMS 共同研究(公開型) 界面運動, 力学系に現れる漸近問題への粘性解的手法とその周辺, 京都大学数理解析研究所, 2019 年 7 月 17--19 日.

(7) 高棹圭介, 『外力項付き平均曲率流方程式に対するフェイズフィールド法』, 東北大学応用数理解析セミナー, 東北大学, 2019 年 7 月 4 日.

(8) 高棹圭介, 『動的境界条件付き平均曲率流方程式に対するフェイズフィールド法』, 表面・界面ダイナミクスの数理 17, 東京大学, 2019 年 4 月 17--19 日.

(d) その他の講演(口頭発表)

(1) 高棹圭介(発表者), 水野将司, 『結晶方位差を考慮した結晶粒界の発展方程式の解の存在について』, 日本数学会 2019 年度秋季総合分科会, 金沢大学, 2019 年 9 月 18 日.

2019 年度を受賞・表彰等

(1) 日本数学会賞建部賢弘特別賞

業績題目: 体積保存平均曲率流の弱解の研究, 日本数学会, 2019 年 9 月 18 日

2019 年度の教育への貢献

(a) 担当講義(すべて学内)

前期

- ・偏微分方程式(理学部、理学研究科)
- ・線形代数学演義 A(工学部)
- ・微分積分学演義 A(工学部)

後期

- ・線形代数学演義 B(工学部)
- ・微分積分学演義 B(工学部)

2019 年度の学界等への貢献

(a) 研究集会開催の協力(一部講演者の旅費援助等)

(1) 研究集会「第 11 回白浜研究集会」、紀州・白浜温泉 旅館むさし、2019 年 12 月 9 日(月)～12 月 12 日(木)

(b) セミナー運営

(1) 「京都大学 NLPDE セミナー」世話人、2017 年 10 月～.

高橋 重成 (たかはし のぶあき)

●第 9 期 特定准教授

白眉研究課題：低 pH ストレス適応を司る低 pH 誘導型転写因子の実体解明

2019 年度の研究計画と活動

本研究課題では、未だ誰も明らかにしていない pH ストレス適応を司る pH センサー分子および pH 誘導型転写因子の実体解明を目的とする。2019 年度は主になん細胞において pH ストレスに応じて各種 H⁺排出系タンパク質の発現誘導が生じるのか評価を行った。その結果、約 10 種類の肺がん細胞において CA7, CA9, SLC16A3, SLC9A7 などの発現が普遍的に増大することを見出した。このことは、pH を感知して H⁺を排出もしくは buffering するようなシステムが細胞には備わっていることを示唆している。また本実験の過程で偶然にも、H⁺感受性 Ca²⁺透過型イオンチャネルとして TRPM7 を新規に同定することに成功した。特に膵臓がんは厳しい pH の変動に曝されていることが知られているため、TRPM7 を発現している膵臓がん細胞である SUI2 細胞を用いて、pH の変動がもたらす細胞増殖・細胞死を評価した。その結果、TRPM7 活性依存的に SUI2 細胞が増殖することを見出した。つまり TRPM7 が SUI2 細胞の pH 適応能において必須であることを発見した。現在膵臓がん自然発生マウスモデル (PDX1-Cre KRAS, p53 変異マウス) と TRPM7 ノックアウトマウスを交配中であり、TRPM7 遺伝子欠損が膵臓がんの増殖に与える影響を評価しているところである。本発見は、これまでがん分野においては注目されていなかった Ca²⁺シグナル/ Ca²⁺チャネルの重要性を示すものであり、新しい学術領域の創成を目指して次年度も更なる解析を行っていく予定である。それと並行して、pH 誘導型転写因子の同定も進めて行く予定である。

2019 年度の競争的研究資金

AMED PRIME, 「分子進化学的研究から迫る母体低酸素化に伴う母子疾病の発症機序解明」, 代表, 2019 年 10 月～2023 年 3 月, 4,000 万円

2019 年度の研究成果

[論文]

Harris IS, Endress JE, Colloff JL, Selfors LM, McBrayer SK, Rosenbluth JM, **Takahashi N**, Dhakal S, Koduri V, Oser MG, Schauer NJ, Doherty LM, Hong AL, Kang YP, Younger ST, Doench JG, Hahn WC, Buhrlage SJ, DeNicola GM, Kaelin WG Jr, Brugge JS. Deubiquitinases Maintain Protein Homeostasis and Survival of Cancer Cells upon Glutathione Depletion. *Cell Metabolism* 9, 1166-1181 (2019).

[招待講演]

・**高橋重成** 「がん細胞はワサビ受容体 TRPA1 を発現することで酸化ストレス耐性を亢進させている」 第 92 回日本生化学会大会, 横浜市, 2019 年 9 月 19 日

・**高橋重成** 「3 次元培養を基軸にしたがん酸化ストレス適応機構の解明」 日本学術振興会産学協力研究委員会レドックス・ライフイノベーション第 170 委員会 20 周年記念若手シンポジウム, 東京大学, 2020 年 1 月 21 日

2019 年度の教育への貢献

京都大学 ELCAS (高校生向け実習プログラム) の” Chemistry of Life” 講座において、11/2, 12/7, 1/11 の 14:40-18:30 の間、高校生 9 人を相手に感覚神経や免疫に関する実習および講義を行った

白眉研究課題：社会デザインに資するための自己制御に関する発達行動遺伝学研究

2019年度の研究計画と活動

社会情動的スキル（もしくは非認知スキル）として、近年、とみに着目を集める構成概念の代表格である自己制御(e.g., 誠実性・勤勉性, グリット, セルフコントロール, 報酬の遅延など)に関して、双生児の方々を対象とするデータに基づいて、その遺伝・環境構造を統計的に明らかにすることを目的として、新たに開始する日本人の双生児を対象とする縦断調査研究実施のための素地を整えることが本白眉プロジェクトの根幹となる計画である。本年度は、これまでの研究の継続として、9-18歳の双生児家庭および19-35歳の双生児本人を対象とした縦断調査研究を実施して、行動遺伝学解析を行ってきた。また、自己制御機能からさらに範囲を広げ、共感性およびその裏返しとしての冷淡さ・無感情性に関する研究も開始した [[競争的研究資金1及び2](#)]。

また、2017年9月より2019年8月までの2年間、英国・University College Londonに研究拠点を置いて国際共同研究を行うことにより、英国の有する豊富で良質な双生児コホート(Twins Early Development Study および TwinsUK)と連携し、本邦における双生児データから1本、英国における双生児データから1本それぞれ一級誌に論文を通すことが出来た[[研究成果欄1及び2](#)]。サポートをいただいた白眉プロジェクトとジョンワプログラムに深謝申し上げます。

帰国後もなおいっそうの国際共同の展開を模索しながら活動してきた。幸いにして、英国における上記のいずれのコホートともに共同研究には積極的であり、日英の国際比較研究成果もかなり近い将来報告可能である。また、ESRC-AHRC UK-Japan SSH Connections grants という日英共同研究資金にCo-PI兼Coordinatorとして教育研究活動を行い [[競争的研究資金3](#)]、2019年11月下旬には、本学・国際イノベーション科学棟において、“Cross-Cultural Connections for Users of Existing Longitudinal Cohort Studies”と題する縦断データとデータ・ハーモナイゼーションおよび行動遺伝学研究をテーマとした統計ワークショップを主催し、ロンドンからは10名の講師陣が来日し、4日間にわたって40名超の日英の研究者・大学院生が密に交流を図ることが出来た。

2019年度の競争的研究資金

1. 科学研究費補助金(基盤研究C)「共感性の発達基盤に関する縦断データを用いた行動遺伝学的研究」研究代表者：高橋雄介(2019年度-2021年度)直接経費：3,300千円, 間接経費：990千円
2. 公益財団法人ファイザーヘルスリサーチ振興財団国際共同研究「反社会的行動の病因論に関する日英双生児を対象とした文化比較研究」研究代表者：高橋雄介(2019年度-2020年度)直接経費：3,000千円
3. ESRC-AHRC UK-Japan SSH Connections grants. “Cross-Cultural Connections for Users of Existing Longitudinal Cohort Studies” 分担研究者：高橋雄介(2018年度-2020年度)総額48,000英ポンド

2019年度の研究成果

論文

1. [Takahashi, Y.](#), Pingault, J-B., Yamagata, S., & Ando, J. (*in press*). Phenotypic and aetiological architecture of depressive symptoms in a Japanese twin sample. *Psychological Medicine*. [IF: 5.641]
2. [Takahashi, Y.](#), Pease, C. R., Pingault, J-B., Viding, E. (*in press*). Genetic and environmental influences on the developmental trajectory of Callous-Unemotional traits from childhood to adolescence. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. [IF: 6.129]

学会発表(口頭)

3. [Takahashi, Y.](#), Pingault J-B., & Viding, E. (2019). Genetic and environmental influences on the developmental trajectory of Callous-Unemotional traits from childhood to adolescence. Annual Conference of the British Society for the Psychology of Individual Differences, 5th April, London, UK.
4. [Takahashi, Y.](#) (2019). How are personality traits linked to psychopathology and academic performance? Using a genetically informative design. A century of friendship and collaboration: A jubilee twin research symposium to celebrate the 100-year

anniversary of diplomatic relationships between Japan and Finland. 25th June, Helsinki, Finland.

5. **高橋雄介**. (2019). パーソナリティ特性の発達や変化に関する概観. [自主企画シンポジウム: 生涯発達とパーソナリティ—成人期以降の諸課題への適応にパーソナリティはどう関わるのか]. 日本心理学会第83回大会, 9月1-13日, 立命館大学.
6. **高橋雄介**. (2020). 子ども期の精神病理的な傾向における共有環境効果を考える. [発達行動遺伝学の展開: 共有環境の影響はあるのかないのか]. 日本発達心理学会第31回大会, 3月2-4日, 大阪国際会議場.

学会発表 (ポスター発表)

7. Tanaka, M., & **Takahashi, Y.**, & Sugawara, M. (2019). Differences in pubertal status in genetic and environmental influences on social support and depression among Japanese adolescents. 49th Behavior Genetics Annual Meeting, 26th-29th, June, Stockholm, Sweden.
8. 田中麻未・**高橋雄介**. (2019). 母親の抑うつが子どもの自己制御と双極性障害傾向に及ぼす影響: 子どものADHD傾向の有無による違い. 日本心理学会第83回大会, 9月1-13日, 立命館大学.
9. Glückstad, F. K., & **Takahashi, Y.** (2019). Interpretation of Schwartz theory of ten basic human values in the Japanese context. 13th Biennial Asian Association of Social Psychology. 11th-13th, July, Taipei, Taiwan.
10. Glückstad, F. K., & **Takahashi, Y.** (2019). Who are those Chinese traveling to Europe? Value-based classification of Chinese people and their traveling experiences. 19th Biennial Conference of International Society for the Study of Individual Differences. 29th July-2 August, Florence, Italy.
11. Nishita, Y., **Takahashi, Y.**, Tange, C., Tomida, M., Nakagawa, T., Otsuka, R., Ando, F., Shimokata, H., Arai, H. (2019). Personality and incidence of physical frailty in community-dwelling older people: A 10-year longitudinal study. 11th International Association of Gerontology and Geriatrics (IAGG) Asia/Oceania Regional Congress, Taipei, Taiwan.

招待講演

12. 高橋雄介. (2019). 高齢者のパーソナリティ: 高齢者はあなたがたよりも格段に出来る. デザインセミナーSeries V: Productive Aging Society デザイン. 京都市サーチパーク西地区4号館地下1階 バンケットホール. 4月17-19日 (Skypeにて報告).

2019年度の学界等への貢献

1. 日本教育心理学会 機関誌編集委員会 常任編集委員 (任期: 2020-2022年)
2. 大阪大学 医学部附属ソインリサーチセンター 招聘准教授
3. 京都大学 学際融合教育研究推進センター 心の先端研究ユニット 構成員

武井 智彦 (たけい ともひこ)

●第8期 特定准教授

白眉研究課題: 中枢神経系の損傷後に運動機能を再獲得する神経メカニズムの解明

2019年度の研究計画と活動

本プロジェクトでは脊髄損傷後の機能回復神経メカニズムを生理学のおよび計算論的に明らかにすることを目的としている。白眉プロジェクトの2年目にあたる本年度は、プロジェクト全体の基盤技術となる「マカクザル神経組織へのウィルスベクターによる遺伝子導入技術 (Phase1)」の確立を行いつつ、さらに「遺伝子導入によるマカクザル行動への効果の解析 (Phase2)」を同時に進行している。現在まで順調に研究が進んでおり、ウィルスベクター注入による遺伝子導入を行い、遺伝子導入の効果を電気生理学的 (Phase1) および行動学的 (Phase2) に検討してきた。現在、組織学的な検討をさらに追加することでプロジェクトの基盤となる遺伝子導入技術の確立を目指している。

本プロジェクトではこの後に動物の運動制御・運動学習能力およびその障害を詳細に解析して行くことを予定している。その準備として昨年度カナダから導入した「マカクザル専用の外骨格型ロボット」(KINARM) を使い、バーチャルリアリティ空間上での運動課題の訓練を動物に対して行っている。本年度の予算の都合で行動課題の設備の準備にとどまってしまったが、今後は行動課題中

の動物に対して Phase 1 で開発した遺伝子導入技術を適用するための準備（生理実験設備等、薬剤注入設備）を追加していく必要がある。

本年度も積極的に学内外の研究者との交流を深めた。特に白眉研究者とのディスカッションは常に刺激的で研究のインスピレーションを相互に与えあっている。さらに外部資金の獲得も行うことが出来たため、これらの資金を活用して研究を推進していく予定である。

2019 年度の競争的研究資金

1. 上原記念生命科学財団・研究助成「脊髄損傷後の運動機能回復における脊髄小脳路の機能」（研究代表者・2019 年度）500 万円
2. 武田科学振興財団・研究助成「革新的な神経回路操作技術を用いた脊髄損傷後機能回復メカニズムの解明」（研究代表者・2019 年度）200 万円
3. 科学研究費補助金・基盤研究（B）「脊髄損傷後の機能回復における内部フィードバック回路の役割」（研究代表者・2019 年度）420 万円
4. 科学研究費補助金・新学術領域研究「時間生成学一時を生み出すところの仕組み」公募研究「未来を予測して身体運動の時間遅れを克服する神経メカニズムの解明」（研究代表者・2019 年度）230 万円

2019 年度の研究成果

原著論文

1. Oya, T*, Takei T*, Seki K (2020) Distinct sensorimotor feedback loops for dynamic and static control of primate precision grip. *Communications Biology* (in press)
*equal contribution
2. Heming EA, Cross KP, Takei T, Cook DJ, Scott SH (2019) Independent representations of ipsilateral and contralateral limbs in primary motor cortex. *eLife* 8:e48190: 1-26
3. Cross KP, Cluff T, Takei T, Scott SH (2019) Visual feedback processing of the limb involves two distinct phases. *The Journal of Neuroscience* 39(34): 6751-6765

2019 年度の実賞・表彰等

1. 京都大学アカデミックデイ 2019 大賞

2019 年度の教育への貢献

1. 「B6a 神経科学」（京都大学医学部）
2. 「B6b 神経解剖学実習」（京都大学医学部）
3. 「B5b 生理学実習」（京都大学医学部）

2019 年度の学界等への貢献

1. Guest Associate Editor (Frontiers in Computational Neuroscience 誌)
2. 学術委員 (Motor Control 研究会)
3. 論文査読 (European Journal of Neuroscience, PLOS Computational Biology, Neuroscience Research, Scientific Report)

2019 年度の社会的貢献

1. 京都大学アカデミックデイ 2019 出展 (<http://research.kyoto-u.ac.jp/academic-day/2019/34/>)

田中 祐理子 (たなか ゆりこ)

●第9期 特定准教授

白眉研究課題：大戦期科学研究の質的変遷：20世紀史と真理概念の相互影響研究

2019 年度の研究計画と活動

本年度も当初の研究計画に基づき、1) 世紀転換期の理論物理学の発展と数学の質的転換との関係性の確認 2) 実験物理学の技術的・物質的条件の変化と理論物理学への影響。主題群の内容の変化の確認 3) 実験物理学の進展と並行する放射線生物学の概念形成と理論物理学上の概念構成の変容の関係に関する考察 の3点を主軸として史資料の分析と整理を進めた。特に次項に記した科学的

図像に関わる科学研究と連携して、自然科学的対象としての原子の実在性を巡る議論に対し、実験的証明がいかなる視覚的経験の提示によって理論的原子物理学と実在的事象との接続に寄与したかを、ジャン・ペランおよびアーネスト・ラザフォードらの業績の分析と比較を通じて考察した。これらの史的な研究と、現在進行しているイオン・トラップ装置における量子状態の視覚化に関する試み等を対比し、20世紀以来科学哲学で展開されてきた実在論および認識論の問題設定を再検討する試みとして、2019年6月にボン大学国際哲学研究センターで開催された日独哲学ワークショップ「Nature, Technology, Metaphysics」(主催・同センター長・マルクス・ガブリエル教授)において研究報告”Who (ever/and how) saw an atom?: on the stratified perception around 1930-40 atomic physics”を行なった(招待有)。また今日のブラックホールおよび原子の可視化の諸事例をとりあげて上記の20世紀初頭からの変化を考察し、科学哲学の従来問いを再検討する必要があることを確認しつつ、そのような哲学史的観点からアインシュタインの実証主義批判の独創性を考察する論考を雑誌『現代思想』に寄稿した(執筆依頼有)。なお上記日独ワークショップの報告は現在日英両言語で原稿化しており、来年度に日独での書籍化を予定している。

2019年度の競争的研究資金

(研究分担者) 科学研究費補助金・基盤研究C 「科学史叙述の新モデル構築に向けて—20世紀フランス思想における科学史研究の再検討」(代表者・立木康介京都大学准教授) 2018-04-01 - 2021-03-31、4,420千円

(研究分担者) 科学研究費補助金・基盤研究C 「近代以降の科学技術医学の学術文献に掲載される図像に関する歴史研究」(代表者・橋本毅彦教授) 2019-04-01 - 2022-03-31、3,380千円

2019年度の研究成果

(共著) 王寺賢太・立木康介編『〈68年5月〉と私たち——「現代思想と政治」の系譜学』読書人、全274頁、2019年4月(第7章「学知ってなんだ—エピステモロジーと〈68年〉」執筆担当)。

(単著) 田中祐理子『病む、生きる、身体の歴史——近代病理学の哲学』青土社、全324頁、2019年5月。

(論文) 田中祐理子「像／世界／記号とアインシュタイン—ブラックホールの図像化をめぐって」『現代思想』47(10)、pp. 147-156、青土社、2019年8月(執筆依頼有)。

(共訳書) 金森修著、小松美彦・坂野徹・隠岐さや香編『東洋／西洋を越境する—金森修科学論翻訳集』読書人、全238頁、2019年10月(第5章「日本の社会ダーウィニズムの思想家—加藤弘之論」・第6章「丘浅次郎—1868-1944年」の翻訳を担当)。

(研究ノート) 田中祐理子「シリーズ：図像科学史 ベルリン・コッホ研究室の北里柴三郎」『化学史研究』47(2020)、pp. 54-56、2020年3月(執筆依頼有)。

2019年度の教育への貢献

2019年度・前期・後期・京都大学文学部「仏書講読」担当。

2019年度前期・京都大学 ILAS セミナー「フランス学に触れる」授業分担。

2019年度前期・京都大学 ILAS セミナー「来るべき民主主義と平和のかたち」授業分担。

2019年度後期・関西大学共通科目「自然科学史を学ぶ」担当。

2019年度の学界等への貢献

日本西洋史学会・『西洋史学』編集委員。

2019年度の社会的貢献

2019年9月15日京都大学アカデミックデイ「お茶を片手に座談会『私の《ムーンショット》? それとも、私たちの《ムーンショット》?』」登壇者。

白眉研究課題: Synthesis and exploration of novel charge transition oxide materials for future multifunctional devices**2019 年度の研究計画と活動**

This year I finished work on a previous series of materials with formulas Pb_2FeTeO_x which show unusual structural and chemical behavior under pressure. This work was published in the journal *Inorganic Chemistry*.

The main focus of my research was on the study of quadruple perovskite materials with general formula $LnFe_4Ti_3O_{12}$. Much of my research activity was concerned with the synthesis and characterization of these materials. It included a trip to a large scale facility in the UK (ISIS Neutron Source) for diffraction experiments as part of an international collaboration with the University of Edinburgh.

In addition to this work, I was involved in the characterization of new materials with unusual magnetic structures, namely $CaFe_3Ti_4O_{12}$ and $BaFeO_3$. I solved the magnetic structures of both materials which are the focus of two forthcoming publications in academic journals.

I also participated in a number of international meetings: the *European Solid State Chemistry Conference* held in Lille (France) and the *International Workshop on Negative Thermal Expansion* held in Edinburgh (UK). I was further invited to give a talk at the University of Oxford where I presented my recent work on iron oxides synthesized using high pressure conditions.

My most recent work has been an upgrade of the laboratory equipment that will allow us to reach higher pressures, a prerequisite to making a large number of interesting materials. With these upgrades, we will be able to do high-throughput synthesis of new materials.

2019 年度の研究成果**• Publications:**

Charge transitions in perovskite oxides containing unusually high-valent Fe
FD Romero, Y Shimakawa
Chemical Communications 55 (26), 3690–3696 (Invited feature issue)

Conversion of a Defect Pyrochlore into a Double Perovskite via High-Pressure, High-Temperature Reduction of Te^{6+}
FD Romero, MA Patino, M Haruta, H Kurata, JP Attfield, Y Shimakawa
Inorganic Chemistry 59 (1), 343–349

• Conferences & Talks

Conversion of a Defect Pyrochlore into a Double Perovskite via High-Pressure, High-Temperature Reduction of Te^{6+}
European Solid State Chemistry Conference (June)

Structure-Property Relations in High Pressure Iron Oxides
Oxford University Invited Talk (September)

Charge Transitions in “12R” $-BaFeO_3$
JSPS Core-to-core Project Meeting (September)

Sequential Charge Transitions in $Ca_{0.5}Bi_{0.5}FeO_3$
International Symposium on Negative Thermal Expansion

白眉研究課題：骨髄機能の再現に向けた生体模倣デバイスの開発

2019 年度の研究計画と活動

本研究の目的は、生体外で骨髄の機能（造血機能と血液細胞の維持）を再現可能なデバイスの開発であり、大きく二種類の生体模倣デバイスの開発に取り組んでいる。

1) 全ての血液細胞のもととなる造幹細胞の作製を目的に、生体模倣デバイスの開発を行った。造血幹細胞は、胎児においては血管内で生成することから、この造血性血管の模倣を行うことで、造血幹細胞の作製を試みた。自作のマイクロ流体デバイスを用い、血管内皮細胞、およびストローマ細胞を、薄膜の両面に層状に培養することで血管構造の模倣を行い、ヒト多能性幹細胞 (iPS 細胞) より誘導した造血性の血管内皮細胞を、ストローマ細胞上で培養を行った。その結果、通常のディッシュによる共培養にくらべて、造血前駆細胞の形成効率が向上可能となった。本デバイスは、伸縮可能なマテリアルで作製しているため、細胞への張力刺激の負荷が可能である。現在は、力学的な刺激の負荷による、造血機能への影響評価に取り組んでおり、生体内の環境を模倣することで、からだの外で造血幹細胞の作製が実現可能となるシステムの開発に向けて取り組んでいる。

2) 骨髄の機能が再現可能な生体模倣デバイスの開発を目的に、血管網を備えた 3 次元組織が構築可能なデバイスの開発を行った。骨髄は血管網で構成されており、血管周囲の微小環境が血液細胞の機能を制御していることから、細胞凝集塊に血管網が形成可能なシステムを構築した。iPS 細胞由来の血管内皮細胞を用い、骨髄由来のストローマ細胞で構成された細胞凝集塊に灌流可能な血管網が構築可能なデバイスを開発した。これにより、血管網を介して血液細胞の導入・培養が可能となり、またストローマ細胞で再構成した環境内で、造血細胞の培養が可能となった。iPS 細胞由来の血管内皮細胞を利用することで、免疫細胞の拒絶応答が回避可能であることを確認しており、免疫細胞を含む血液細胞を灌流して培養可能な 3 次元の血管網が形成・維持可能となった。従って、血管網を含む骨髄の環境を 3 次元的に再構築でき、血液細胞を 1 か月以上培養可能な骨髄模倣デバイスの開発に成功した。

2019 年度の競争的研究資金

- 国立研究開発法人日本医療研究開発機構・再生医療の産業化に向けた評価基盤技術開発事業（再生医療技術を応用した創薬支援基盤技術の開発）、「腸肝循環の薬物動態を再現可能なデバイスの開発」代表、(2017-2021 年度)、今年度直接経費：20,500,000 円
- 科学研究費補助金（基盤 B）「患者由来がん組織を培養可能なデバイスの開発とがん免疫療法の評価法の構築」、代表、(2017-2019 年度)、今年度直接経費：2,200,000 円
- 中小企業経営支援等対策費補助金（戦略的基盤技術高度化支援事業）、「顕微鏡観察が可能な組織を透過した流れを発生させる灌流培養装置の研究開発」、分担、(2017-2019 年度)、今年度直接経費：2,000,000 円

2019 年度の研究成果

Journal articles:

- T. Mammoto, Y. Torisawa, M. Muyleart, K. Hendee, C. Anugwom, D. Gutterman, A. Mammoto, “Effects of Age-Dependent Changes in Cell Size on Endothelial Cell Proliferation and Senescence through YAP1” *Aging*, 11, 7051-7069, 2019.
- E. Sano, C. Mori, N. Matsuoka, Y. Ozaki, K. Yagi, A. Wada, K. Tashima, S. Yamasaki, K. Tanabe, K. Yano, Y. Torisawa, “Tetrafluoroethylene-Propylene Elastomer for Fabrication of Microfluidic Organs-on-Chips Resistant to Drug Absorption” *Micromachines*, 10, 793, 2019.
- R. Sugimura, R. Ohta, C. Mori, A. Li, T. Mano, E. Sano, K. Kosugi, T. Nakahata, A. Niwa, M. Saito, Y. Torisawa, “Biomimetic Aorta-Gonad-Mesonephros-on-a-Chip to Study Human Developmental Hematopoiesis” *bioRxiv* 837856.
- R. Sugimura, R. Ohta, C. Mori, E. Sano, T. Sugiyama, T. Nagasawa, A. Niwa, Y. Torisawa*, M. Saito*. “Angiocrine Factors from HUVECs Amplify Erythroid Cells”, *bioRxiv* 837823.
- 鳥澤勇介、 “マイクロ流体デバイス技術を用いた血管ネットワークの形成と Organ-on-a-chip

への応用”、*Drug Delivery System*, 34, 268-277, 2019.

- 鳥澤勇介、横川隆司、“微小流体デバイスを用いた iPS 細胞研究の進展”, *BIO Clinica*, 34, 30-35, 2019.
- 鳥澤勇介、“マイクロメカノデバイス”、実験医学、2020.

Books:

- Torisawa Y, “Microfluidic organs-on-chips to reconstitute cellular microenvironments”, *Applications of Microfluidic Systems in Biology and Medicine*, (Springer), 227-246, 2019.
- 鳥澤勇介、“マイクロエンジニアリング技術を用いた生体模倣デバイス”、歯科再生医学、(医歯薬出版)、194-205, 2019.

Invited lectures:

- Y. Torisawa, “Engineering of a vascularized 3D cell construct on-chip using human iPSC-derived cells”, *Microfluidic & Organ-on-a-Chip Asia 2019*, 14th Nov 2019, Tokyo, Japan.
- Y. Torisawa, “Engineering of iPSC-based organs-on-chips to model intestinal function” 日本薬物動態学会第 34 回年会, 10th Dec 2019, Tsukuba, Japan.
- Y. Torisawa, “Development of 3D cell constructs with perfusable vascular networks generated from iPSC-derived endothelial cells” 17th International Conference on Biomedical Engineering, 11th Dec 2019, Singapore.
- 鳥澤勇介、“Organ-on-a-chip 開発の現状/骨髄機能を再現するデバイス、KISTEC 教育講座「進化を遂げる・-TAS Lab-on-a-chip, Organ-on-a-chip」、神奈川、2019 年 12 月 17 日.
- Y. Torisawa, “Engineering of Vascularized 3D Cell Constructs using iPSC-derived Cells”, *Cutting-Edge Biological Science and Technology Encounter 2019*, 18th Dec 2019, Osaka, Japan.

2019 年度の特許等の出願・取得

- 鳥澤勇介、佐野絵美、“生体模倣デバイス及び生体模倣方法”、特願 2019-206072.
- 後藤慎平、曾根 尚之、小西 聡史、鳥澤勇介、山本 佑樹、“多列繊毛気道上皮細胞の製造方法”、出願準備中.

中井 愛子 (なかい あいこ)

●第 8 期 特定助教

白眉研究課題：中南米の地域国際法と「裁判所間の対話」一重層化する法の支配

2019 年度の研究計画と活動

2019 年度は昨年度までの成果の発表、中米諸国国内裁判所での調査、EU 裁判所での調査を行う計画であった。活動の概要は以下のとおりである。

2019 年 4 月、白眉研究課題の研究成果の一部を発表した(研究発表講演、単独)ところの、2018 年 2 月のドイツ・ハンブルク大学での国際会議「Latin America and International Law」の主催者 Jose Manuel Barreto 教授(コロンビア・エクステルナード大学)から共著書 *The History of International Law in Latin America* への寄稿の依頼を受け、6 月までを執筆に充て脱稿。(2019 年中に出版完了予定であったが、2020 年 1 月に主催者から延期の連絡あり。予定されていた出版社との契約上の問題によって、現在 Oxford UP と新たに契約すべく交渉中とのこと。)

2019 年 6 月、ルクセンブルクの欧州司法裁判所にて裁判所間対話に関連する文献・裁判資料を閲覧して資料収集を行った。また、同裁判所と欧州国際法学会との共催の国際会議に出席、フロアから発言して議論に参加した。

2019 年 7 月、科学研究費の研究課題である中米統合における法の統合につき現地調査を進めるため、グアテマラにて中米共同体法とグアテマラ法の関係の調査を行った。国立図書館、グアテマラ憲法裁判所、中米議会にて資料収集を行った。

ホンジュラスで計画していた現地調査は、現地政情不安定のため実現しなかった。

2019年7月から2020年3月までは、京都大学学術出版会から来年度出版予定の、中南米諸国の独立による地域国際法概念の登場に伴う国際法・国際法学の歴史的変容を主題とする著書（単著）『国際法の誕生』の原稿の整理・校正に多くの時間を充てた。2019年7月に、当初予期しなかった新たな知見が発見されたため、再調査、改稿を余儀なくされた。

2020年1月、世界法学会の2020年度研究大会の報告者に選出された。これに伴い、2019年度の残りの期間は、もっぱら、上記の来年度出版予定の書籍（単著）の原稿整理・校正に加えて同学会報告「ラテンアメリカの批判的国際法学と現代（仮）」の準備に充てた。

研究成果物としては、2019年12月、一昨年度講演者として参加した（研究発表講演、単独）ところの、2018年3月のカナダ・オタワ大学での国際会議「*Perspectivas multidisciplinarias sobre la Argentina contemporánea*」の成果物として、同名の共著書がアルゼンチンにて出版された（③に記載）。

2019年度の競争的研究資金

1. 「中米統合機構における超国家的な地域共同体法の国内適用の比較研究」

科学研究費補助金 若手研究

研究期間：2018年4月 - 2021年3月

代表者：中井 愛子

合計助成金額：4,160千円（直接経費：3,200千円、間接経費：960千円）

（2020年度：910千円（直接経費：700千円、間接経費：210千円）

2019年度：1,170千円（直接経費：900千円、間接経費：270千円）

2018年度：2,080千円（直接経費：1,600千円、間接経費：480千円）

2. 学術図書『国際法の誕生』

科学研究費補助金 研究成果公開促進費

著者：中井愛子

助成金額：3,000千円

2019年度の研究成果

1. *Perspectivas multidisciplinarias sobre la Argentina contemporánea*, Jorge Carlos Guerrero, ed., (担当:分担執筆, 範囲:Aiko Nakai, “La contribución de la Argentina al desarrollo del derecho internacional: pasado y futuro”, pp. 51-68.) Editorial de Universidad Nacional de Córdoba, Universidad Nacional de Río Negro, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. 2019年12月 ISBN:9789874960207

2019年度の社会的貢献

社会的貢献として、2019年11月、豊島岡女子高等学校にて体験授業「国際法の世界・世界の国際法」を行った。

2020年2月、2020年の国連国際法委員会第72会期および国連総会第6委員会において日本選出委員補佐に就くことが決まり、外務省国際法局とともに特別報告者報告の分析作業を開始した。

白眉研究課題：冷却原子系を用いたブラックホール情報パラドックスの実験的検証

2019年度の研究計画と活動

前年度までにレーザー冷却用の光源と、真空チャンバーの上流部分の構築を行なったので、今年度は実際にリチウム(Li)原子のレーザー冷却を実現することを目標として研究を進めた。具体的には以下の項目を2019年度中に行った。

① レーザー光源の周波数安定化

前年度に構築したLi分光用オープンチャンバーを用いて、modulation transfer分光法によるレーザー周波数の安定化を行なった。これにより、レーザー冷却用の自作外部共振器型半導体レーザーの周波数を冷却用遷移に安定化することに成功した。さらに、この安定化された1台目のレーザー光源に対してビートロックを行なうことで、2台目のレーザー光源の周波数をRepump用遷移に安定化することに成功した。

② 2次元磁気光学トラップ(2D-MOT)の実現

上記の周波数安定化レーザーの準備、および前年度に構築したメインチャンバーの真空度が実験可能な領域に到達したため、実際に ${}^6\text{Li}$ 原子のレーザー冷却のテストを行なった。

将来的な実験では、十分な冷却Li原子を捕捉するため、2次元磁気光学トラップ(2D-MOT)→3次元磁気光学トラップ(3D-MOT)と2段階のレーザー冷却が必要となるが、今年度まずは2D-MOTの実現を目指した。2D-MOTに必要な四重極磁場は、従来のコイルを用いる方法ではなく、近年使用例が増えてきている永久磁石を組み合わせる方法で導入し、磁場・偏光・レーザー周波数を適切に設定することで2D-MOTによる ${}^6\text{Li}$ 原子のレーザー冷却および捕捉に成功し、冷却 ${}^6\text{Li}$ 原子集団からの蛍光を確認した(図1)。

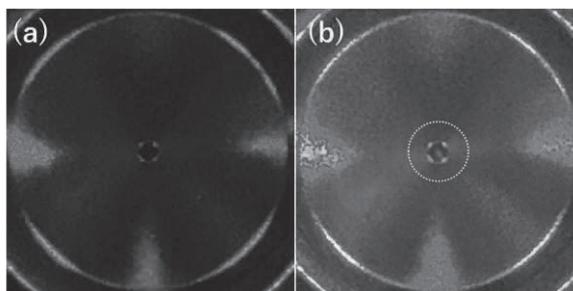


図1： ${}^6\text{Li}$ 原子の2D-MOT。(a). レーザーの周波数が適切でない場合、Li原子は冷却も捕捉もされない。(b). 適切な条件ではLi原子は2D-MOTにより冷却および捕捉され、冷却Li原子集団からの蛍光が観測される(写真中央の輝点が冷却Li原子集団からの蛍光)。

③ ガラスセルの取り付けおよび超高真空環境の完成

3D-MOTおよびその後の光トラップおよび光格子実験に必要な「光学アクセスの良い超高真空環境」を実現するため、合成石英製の特注ガラスセルをメインチャンバーに追加で取り付けた。当初納品された製品でガラス接合面中の気泡が見つかり一度送り返すなどトラブルもあったが、最終的にはベーキング後で 1.2×10^{-11} Torrという今後の実験の遂行に十分な超高真空環境を、ガラスセル取り付け後でも達成した。

④ 相互作用制御のためのFeshbachコイルの準備

磁場Feshbach共鳴による相互作用制御を可能にするために、900 G程度の強磁場まで生成が可能な大型コイルを準備した。強磁場生成のためには大電流を流す必要があるため、それによる加熱を抑えるための水冷系および加熱時にシステムを停止するインターロック系も並行して準備している。

⑤ 制御系の構築

前年度までに制御系のハードウェアの基本的なテストが済んでいた。今年度は実際に制御系の信号を出力するシステムおよび、制御ソフトウェアの開発を進めた。最終的に、BNC端子出力の形で、デジタル64チャンネルおよびアナログ16チャンネルの出力を、最小1.5usの時間分解能で設定可能な制御システムを構築することが出来た。

2019年度の競争的研究資金

JST-さきがけ「量子の状態制御と機能化」

採択課題名：冷却原子系を用いた量子時空ダイナミクスシミュレータ

役割：研究代表者

研究期間：2017年10月-2021年3月

研究費総額：直接経費 4,330万円 / 間接経費 1,299万円 (30%)

(今年度に承認された直接経費 330万円/間接経費 99万円の増額分を含む。)

科研費 若手研究

採択課題名：光超格子中の冷却原子系を用いた相互作用誘起トポロジカル相転移の研究

役割：研究代表者

研究期間：2018年4月-2020年3月

研究費総額：直接経費 460万円 / 間接経費 138万円

(「若手研究における独立基盤形成支援(試行)」による増額分を含む)

2019年度の研究成果

原著論文

[1] “Current-feedback-stabilized laser system for quantum simulation experiments using Yb clock transition at 578 nm.”

Y. Takata, S. Nakajima, J. Kobayashi, K. Ono, Y. Amano, and Y. Takahashi

Review of Scientific Instruments **90**, 083002 (2019).

招待講演

[1] 「冷却原子系を用いた量子シミュレーション」

中島秀太

シミュレーションによる宇宙の基本法則と進化の解明に向けて (QUCS 2019),

京都大学基礎物理学研究所 (2019年12月)

口頭発表

[1] 「乱れにより誘起されるサウレス量子ポンプ」

中島秀太, 武井宣幸, 佐久間啓太, 久野義人, 高橋義朗

日本物理学会第75回年次大会, 名古屋大学 (2020年3月)

中村 栄太 (なかむら えいた)

●第10期 特定助教

白眉研究課題：統計学習と進化の理論に基づく音楽創作の知能情報学研究

2019年度の研究計画と活動

本研究では、音楽創作の知能的側面を情報・物理学的に解明するため、統計学習理論と進化理論を融合する理論を構築・解析してその一般的な性質を調べるとともに、実データの解析と自動作曲技術の構成を通してそれらの性質を実験的に検証する。2019年度は、音楽創作スタイルの自発的学習のモデルの構成、音楽の大局構造に現れるスタイルの自発的学習のモデルの構成、統計学習力学系の構成、スタイル学習の解析、および音楽スタイルの進化の観測実験のためのデータ収集を計画している。この内、音楽スタイルの自発的学習に関しては、楽譜を表す時系列空間におけるクラスタリングを行うことで典型的なスタイルを自発的に分離して、その生成モデルを学習する枠組みを構築した。またこの方法に基づく音楽スタイルの変換を行う自動編曲手法を開発した。この手法の特許出願を行なった。

音楽の大局構造の自発的学習については、曲のデータからそのセクション構造を自動推定する手法を構築した。隠れセミマルコフモデルに基づく教師なし学習に基づく手法で、曲をセクションに対応する単位で自動で切り出して、それらをセクションラベルごとにグルーピングする手法である(情処論文誌 2020)。現在、具体的な「Aメロ」や「サビ」などのラベルも推定できる枠組みを開発中である。今後、この手法を用いて音楽データを解析することで、大局構造のスタイルを自発的学習できるモデルが構築できる予定である。

統計学習と進化理論を結合する基本的枠組みを構築し、最も簡単なケースにおける解析結果により、西洋古典音楽に見られる、不協和音程の頻度の増加における統計的法則を説明可能なことを示した。また、このデータや演歌音楽のスタイル変化のデータなどを定量的に説明・予測ができることを確認した(Sci. Rep. 2019)。またJポップのデータを中心として、コンピュータで解析可能な電子形式のメロディーの楽譜データを収集・整備しており、これまでに500曲超の収集を終えており、引き続きデータ増強を行う。

この他に、ピアノ演奏の音声データから楽譜を自動推定する自動採譜の高精度な手法を世界に先駆けて開発した。これにより今後、コンピュータで解析可能な音楽データが大幅に増やせる見込みである。自動採譜手法の開発・検証に必要な、演奏データの収集も進めている。その一部の結果であるピアノ運指のデータと推定手法は、Information Sciences 2020 において発表した。

2019 年度の競争的研究資金

科研費 若手研究 No. 19K20340, 統計学習と進化的理論に基づく音楽創作の学習・進化の研究 (研究代表者), 2019 年 4 月 - 2021 年 3 月, 1,800 千円

柏森情報科学研究財団 研究助成 K30 研 XXIII 第 521 号, 系列パターンの確率モデルによる音楽情報処理の研究 (研究代表者), 2018 年 11 月 - 2020 年 10 月, 1,000 千円

2019 年度の研究成果

学術論文誌

Eita Nakamura, Kunihiro Kaneko, “Statistical Evolutionary Laws in Music Styles,” Scientific Reports, Vol. 9, No. 15993, pp. 1–11, 2019.

Eita Nakamura, Yasuyuki Saito, Kazuyoshi Yoshii, “Statistical Learning and Estimation of Piano Fingering,” Information Sciences, Vol. 517, pp. 68–85, 2020.

柴田剛, 錦見亮, 中村栄太, 吉井和佳, “同質性・反復性・規則性を考慮した階層隠れセミマルコフモデルに基づく統計的音楽構造解析,” 情報処理学会論文誌, 2020 年 4 月号に掲載予定.

国際会議論文

Yui Uehara, Eita Nakamura, Satoshi Tojo, “Chord Function Identification with Modulation Detection Based on HMM,” Proc. 14th International Symposium on Computer Music Multidisciplinary Research (CMMR), pp. 59–70, October 2019.

Ryo Nishikimi, Eita Nakamura, Masataka Goto, Kazuyoshi Yoshii, “End-to-End Melody Note Transcription Based on a Beat-Synchronous Attention Mechanism,” Proc. IEEE Workshop on Applications of Signal Processing to Audio and Acoustics (WASPAA), October 2019.

Tristan Carsault, Andrew McLeod, Philippe Esling, Jérôme Nika, Eita Nakamura, Kazuyoshi Yoshii, “Multi-Step Chord Sequence Prediction Based on Aggregated Multi-Scale Encoder-Decoder Networks,” Proc. 29th IEEE International Workshop on Machine Learning for Signal Processing (MLSP), October 2019.

Go Shibata, Ryo Nishikimi, Eita Nakamura, Kazuyoshi Yoshii, “Statistical Music Structure Analysis Based on a Homogeneity- and Repetitiveness-Aware Hierarchical Hidden Semi-Markov Model,” Proc. 20th International Society for Music Information Retrieval Conference (ISMIR), pp. 268–275, November 2019.

2019 年度の特許等の出願・取得

特許出願

発明の名称: 楽曲データから音楽スタイルを自動習得して自動作曲・編曲する方法及び装置

出願番号: 特願 2020-012430

出願日: 2020/01/29

出願人: (国) 京都大学

2019 年度の教育への貢献

2019 年度の学界等への貢献

2019 年度の社会的貢献

学術論文誌の査読

日本情報処理学会論文誌 (2 件)、Journal of New Music Research、Transactions of International Society of Music Information Retrieval (2 件)

国際会議論文の査読

International Society of Music Information Retrieval Conference 2019、Music and Machine Learning Workshop 2019

座長

情報処理学会全国大会(2020 年 3 月)

白眉セミナー

Seminar WG の一員として、10 月以降の白眉セミナーの運営を行った。

野村 龍一 (のむら りゅういち)

●第 9 期 特定准教授

白眉研究課題：新しい超高压変形実験装置による地球中心核ダイナミクス解明への挑戦

2019 年度の研究計画と活動

地球深部の流動特性(流動強度や変形に伴う地球構成鉱物の組織変化など)解明を目指した実験的研究は、従来の超高压変形実験装置(回転ドリッカマー装置や D-DIA 装置)を利用した、圧力 30 GPa(対応する地球深さ約 800 km。地球半径は約 6400 km で中心圧力は 364 GPa)までの環境に限られてきた。本研究では超高压高温の地球中心核の流動特性(レオロジー)の実験的解明を目標とし、対応する圧力温度での変形実験が可能な回転式ダイヤモンドアンビル装置の高度化を目的としていた。具体的な技術開発課題として、(1) 地球核圧力(<364 GPa)までへの実験可能圧力の伸展と、(2) 高温発生のための設備備品の設計・導入、高温実験、(3) 放射光施設における X 線集光光学系の高度化による、X 線ビーム径の極小化、を行うことを計画している。本年度は、(2)、(3)に対し進展があった。(2) 高温温度測定のための輻射温度計の導入を行った。(3)ゾーンプレートによる水平方向 4.4mm、垂直方向 9.0mm の極小 X 線ビーム形成に成功した。これにより、300 GPa 圧力下の直径 30mm に満たない極小試料内部の応力分布が決定できるようになった。研究の進捗は当初の計画通りである。これらの技術開発研究の成果は現在投稿論文としてまとめている最中である。

2019 年度の競争的研究資金

2019.4-2023.3 [代表] 基盤研究(A) (本年度 13,600 千円), JSPS

「超高压変形実験技術の革新による地球内核の複雑な地震波構造の起源とダイナミクスの解明」

2019.4-2022.3 [分担] 基盤研究(B) (本年度 750 千円), JSPS

「新しく開発した超高压変形装置を用いた D' 層のレオロジーに関する実験的研究」

2018.4 - 2020.3 [代表] 井上リサーチアワード (2 年計 5,000 千円), 公益財団法人 井上科学振興財団

「新しい超高压変形実験装置による地球中心核ダイナミクス解明への挑戦」

2015.6 - 2020.3 [分担] 新学術領域研究 (本年度 4,000 千円), JSPS

「同位体から制約する核-マントルの共進化」

2019 年度の研究成果

1. M. Kousa, S. Iwasaki, N. Ishimatsu, N. Kawamura, Ryuichi Nomura, S. Kakizawa, M. Mizumaki, H. Sumiya, T. Irifune (2020) Element-selective elastic properties of Fe65Ni35 Invar alloy and Fe72Pt28 alloy studied by Extended X-ray Absorption Fine Structure, *High Pressure Research*, 40, 130-139. doi:10.1080/08957959.2019.1702175
2. Razvan Caracas, Kei Hirose, Ryuichi Nomura, Maxim D. Ballmer (2019) Melt-crystal density crossover in a deep magma ocean, *Earth and Planetary Science Letters*, 516, 202-211. doi:10.1016/j.epsl.2019.03.031
3. 桑原秀治, 野村 龍一, 中田 亮一, 入船 徹男 (2019) 下部マントル最上部条件におけるカンラン岩と中央海嶺玄武岩の融解相関係とその部分溶融層の重力的安定性, *高圧力の科学と技術*, 29, 75-85. doi.org/10.4131/jshpreview.29.75

2019年度の教育への貢献

[授業]

2019 前期 [学部 1 回生] ILAS セミナー: いかにして実験室で地球をつくるか/ 京都大学

林 眞理 (はやし まこと)

●第6期 特定助教

白眉研究課題: ヒト体細胞の初期がん化における染色体不安定化プロセスの解明

2019年度の研究計画と活動

染色体の末端はテロメアというタンパク-DNA の複合体によって、不必要な分解・融合から保護されている。ヒトの体細胞では、DNA 複製に伴ってテロメア DNA が徐々に短小化するため、老齢の細胞ではテロメアの保護が解かれることがある。この際、染色体の末端どうしが融合すると、細胞死やがん化など様々な影響を細胞に及ぼすと考えられている。染色体融合の運命を説明するモデルは複数存在するが、これまでの実験系では、1細胞あたりでの染色体融合の種類・数・タイミングなどを制御することは困難であった。そこで、特定の染色体の融合が細胞に引き起こす影響を1細胞レベルで詳細に解析するため、X 染色体短腕の姉妹染色分体融合を可視化するシステム (Fusion Visualization system for chromosome Xp: FuVis-Xp) を開発した。このシステムを用いたライブセルイメージングで得た動画を、6期加賀谷白眉との共同研究で統計解析した結果、姉妹染色体融合が微小核形成頻度を上昇させていることを突き止めた。この結果をプレプリントとして発表した後、EMBO Journal にて査読を受け改訂稿を作成している。

2019年度の競争的研究資金

科学研究費補助金・若手研究(A)、「テロメアクライシスにおける染色体不安定化機構の解明」、FY2016-FY2019
直接経費 4,300 千円、間接経費 1,290 千円 (2019年度)

科学研究費補助金・新学術領域・公募研究「染色体オーケストレーションシステム」、「染色体融合によるM期停止機構の4D解析」、FY2016-FY2017

直接経費 3,200 千円、間接経費 960 千円 (2019年度)

2019年度の研究成果

原著論文

Replication stress induces mitotic death through parallel pathways regulated by WAPL and telomere deprotection

V. Pragathi Masamsetti, Ronnie Ren Jie Low, Ka Sin Mak, Aisling O' Connor, Chris D. Riffkin, Noa Lamm, Laure Crabbe, Jan Karlseder, David C.S. Huang, Makoto T. Hayashi and Anthony J. Cesare

Nature Communications, 2019, September 17; 10(1): 4224

和文総説

林眞理・石川冬木 「細胞周期とテロメア」『がん研究イラストレイテッド第2版』; 194-201, 2019

Invited platform talk

○Hayashi MT and Kagaya K

A Single Defined Sister Chromatid Fusion Destabilizes Cell Cycle through Micronuclei Formation (Invited Speaker), The 78th Annual Meeting of the Japanese Cancer Association (JCA-AACR joint Symposia), Kyoto, Japan, Sep 27, 2019

2019年度の受賞・表彰等

第71回日本細胞生物学会 若手優秀発表賞 2019年6月25日

2019年度の教育への貢献

生物学セミナーB 後期

2019 年度の社会的貢献

京都大学アカデミックデイ 2019

林 眞理、「テロメアから考える細胞のがん化」、Sep 15, 2019

春本 敏之 (はるもと としゆき)

●第 10 期 特定助教

白眉研究課題：性を操る微生物に学ぶ：昆虫の共生細菌による生殖操作を包括的に理解し応用する

2019 年度の研究計画と活動

今年度の研究計画の概要と活動は以下の通りである。

1) 研究・実験環境の整備

白眉プロジェクト初年度ということで、まず研究・実験環境のセットアップを行った。具体的には、各種実験機器の導入（実体顕微鏡、LED 光源装置、微量インジェクション装置、微量高速冷却遠心機、電気泳動装置、卓上振とう機、ウエスタンブロッティング用転写装置など）と、必要な試薬・抗体・キットの選定・購入を済ませた。これと平行して、白眉プロジェクトで予定している実験計画について、遺伝子組換え実験を新規申請し承認を得た。承認の後、前勤務先（海外）で維持していた遺伝子組換えショウジョウバエ系統（129 系統）の受入れを行い、実験体制を整備した。

2) 研究進捗：共生細菌が産生する「オス殺し毒素」の宿主側標的分子同定の試み

私は昆虫共生細菌による生殖操作「オス殺し」の仕組みを分子レベルで理解するため、ショウジョウバエスピロプラズマ共生系に着目してきた。近年私が同定した共生細菌スピロプラズマ由来のオス殺し毒素 Spaid は、オスのショウジョウバエの性染色体だけに DNA 損傷を誘導しオス致死を引き起こすと考えられる。

この特異な細菌毒素の作用機序を明らかにするには、ショウジョウバエ側標的因子の同定が欠かせない。そこで、Spaid-GFP 融合タンパク質を発現させたショウジョウバエのタンパク質粗抽出液に対して、GFP-Trap ビーズによる免疫沈降を実施した。Spaid がショウジョウバエ側の標的分子に直接・間接的に結合するならば、この免疫沈降物の中にその候補分子が存在すると期待される。これまでに免疫沈降とその確認が完了しており、免疫沈降物については蛋白質解析室による質量分析の最中である。着目すべき候補分子が得られた場合は、特異的抗体を用いたウエスタンブロッティングによる確認実験を行う予定である。

2019 年度の競争的研究資金

1) JST ERATO 深津共生進化機構プロジェクト、

「共生進化過程における生物間相互作用の分子・細胞生物学的な解析」、
グループリーダー、2019-10-01～2025-03-31、112,000 千円

2019 年度の研究成果

1) 春本敏之. Reproductive manipulation caused by insect symbionts.

大学院教育コース「発生・細胞生物学・システム生物学」コースリトリート、大津市湖邸滋びわこクラブ（2020 年 1 月 25 日-26 日）。

2019 年度の教育への貢献

大学院生命科学科 第 18 回国際学生セミナー サポート教員

檜山 智美 (ひやま さとみ)

●第 9 期 特定助教

白眉研究課題：クチャの石窟壁画の研究を基点とした西域仏教文化の復元的考察

2019 年度の研究計画と活動

2019 年度の主な研究活動として、Giuseppe Vignato 教授（北京大学）、Petra Kieffer-Pülz 博士（マインツ文学学術院）、谷口陽子教授（筑波大学）との共同研究及びその成果をまとめた共著 *Sarvāstivāda Buddhism in the Early Monasteries of Kucha* の執筆を行った。7 月にはライプツィヒ大学にて中間研究成果を発表、10・12 月には北京大学考古博文学院にて Vignato 教授とで研究のブラッシュアップと執筆を行い、2020 年 2 月 9 日には、考古・美術・文献・自然科学の枠組みを超えた本著の研究結果を世に問うことを目的とした国際ワークショップ「亀茲国の石窟寺院と説

一切有部の仏教文化」を龍谷大学にて主宰した。目下、ワークショップの成果を踏まえた原稿の改訂作業に尽力中である。

本年度中はさらに三つの研究課題にも取り組んだ。ひとつは拙著 *Fragmented Pieces of Silk Road Histories* の改訂作業で、Vignato 教授らとの共同研究を経て得られた新知見を盛り込んだ改訂稿を3月に入稿した。

また6～7月は、ベルリンのマックスプランク科学史研究所にて、研究プロジェクト”Visualization and Material Cultures of the Heavens: Image Database Eurasia and North Africa (4000 BCE-1700 CE)”の「天の図像」データベース作成に関わったほか、同研究所とベルリン国立アジア美術館との共催ワークショップの企画・調整に携わった。

最後に、共著における谷口教授との研究連携を通して、仏教石窟壁画に用いられた顔料の物質的側面、そしてクチャの壁画に痕跡の残る画工の役割分担システムの分析が、後代の東アジア美術や現代のチベット美術とも接続し得る大きな研究テーマとなることに気付くことが出来た。9月には北インド・ラダックの仏教寺院にてフィールドワークを行い、多くの貴重な研究資料を得ることが出来たため、次年度の研究に活かしてゆきたい。

2019年度の競争的研究資金

科研費・若手研究「クチャ(亀茲)国の仏教石窟寺院をめぐる美術・考古・文献資料の総合的研究」(代表: 檜山智美)、2019年度～2022年度、2019年度予算: 910千円(直接経費: 700千円、間接経費: 210千円)

2019年度の研究成果

<論文>

檜山智美「東京大学東洋文化研究所所蔵のキジル石窟壁画片について」『特別展 東京大学東洋文化研究所 x 金沢文庫 東洋学への誘い』神奈川県立金沢文庫、2019年、88～91頁。

モニカ・ジン(著) 檜山智美(訳)「鑿と絵筆で語られた説話—仏教研究における美術史の重要性」『アジア仏教美術論集 南アジア I マウリヤ朝～グプタ朝』(宮治昭・福山泰子編) 中央公論美術出版、2020年、593～626頁。

<書籍>

Satomi Hiyama, *Fragmented Pieces of Silk Road Histories: Berlin Collection of the Buddhist Wall Paintings of the Kucha Kingdom (Connecting Art Histories vol. IV)*, Dortmund: Kettler, 2020 forthcoming.

Giuseppe Vignato and Satomi Hiyama, *Sarvāstivāda Buddhism in the Early Monasteries of Kucha* (with Appendices by Petra Kieffer-Pülz and Yoko Taniguchi), *Leipzig Kucha Studies vol. III*, New Delhi: DEV Publication, 2020 forthcoming.

<招聘講演>

Satomi Hiyama, “Non-Buddhist Religious Icons in the Mural Paintings of Early Buddhist Caves in Kucha and Dunhuang”, in *International Symposium: Mithra, Buddha, and Mani Walk into a Desert... Indo-Iranian and Sino-Iranian Encounters in Central Asia*, held at Tang Center for Silk Road Studies, University of California, Berkeley, May 4, 2019.

Satomi Hiyama, “Presentation of an ongoing book project: Sarvāstivāda Buddhism in early monasteries of Kuča”, at Universität Leipzig, July 17, 2019.

檜山智美「クチャの説一切有部の美術」、於国際ワークショップ「亀茲国の石窟寺院と説一切有部の仏教文化」、龍谷大学、2020年2月9日。

(逐次通訳担当) Giuseppe Vignato, “Reading Rock Monasteries – Kucha as a Case Study,” at Waseda University, February 4, 2020.

2019年度の教育への貢献

11月、複数の白眉研究者と共に豊島岡女子学園高等学校(東京都豊島区)にて出張講義を行い、美術史やシルクロード研究の魅力を高校生に伝えることを試みた。

また、3月に入稿したばかりの拙著 *Fragmented Pieces of Silk Road Histories: Berlin Collection of the Buddhist Wall Paintings of the Kucha Kingdom* は、クチャの仏教壁画の様々な側面について英語で一般向けに概説したのものとして世界初の出版物となる。本書の第4章

の元となった論文は、過去にイェール大学の歴史学科の教材に採用されたこともあるため、無事本著が刊行された暁には、主に欧米圏の大学のアジア美術史やシルクロード史の授業で教材として役立ててもらえるのではないかと期待している。

2019年度の学界等への貢献

本年度は2月9日に主宰した国際ワークショップ「亀茲国の石窟寺院と説一切有部の仏教文化」及びその前後に開催された複数の学術イベントにて、学界への一定の貢献が出来たと考えている。

ワークショップでは、西域の仏教遺跡に対する考古・美術・文献・自然科学の枠組みを超えた共同研究ということで、遠方からの参加者を含めて50名超の来場があり、学際的な共同研究ならではの新たな視点やその問題点、そしてそれを乗り越えるための方法に関して、活発な議論が展開された。特に、これまで殆ど接点のなかった律文献と石窟考古学、そして顔料や支持体に関する自然科学的分析といった分野の専門家の間における直接的な議論の場を生み出したことは、研究史上、大きな意義があったと言えるだろう。

また、ワークショップに際して招聘したマインツ文学学術院のPetra Kieffer-Pülz博士には、東京大学東洋文化研究所の馬場紀寿教授との連携により、東京大学での2度のゲスト講義を行ってもらったほか、早稲田大学の肥田路美教授・山部能宜教授との連携により、北京大学のGiuseppe Vignato教授の早稲田大学でのゲスト講義も実現することが出来た（当日は逐次通訳も担当）。東京・京都両会場に足を運んでくれた研究者もおり、関西圏と関東圏の西域学関連の研究者ネットワークの構築にも多少寄与出来たのではないかと考えている。

また本年度中、ウズベキスタン科学アカデミーからの依頼で、バクトリア考古・美術史学に関するウズベキスタン人研究者の博士論文の査読を担当した。

2019年度の社会的貢献

本年度における一般社会への研究の還元活動としては、5月に京都・山科の笠原寺にて「仏教伝来の道～シルクロード美術の旅～」と題した一般向け講演を行ったほか、ベルリン中心部に移転予定の現ベルリン国立アジア美術館の依頼で、新展覧会の作品解説ラベル（独・英）のうちクチャの仏教壁画に関するものを監修し、線図も提供した。

また、カリフォルニア大学バークレー校のTang Center for Silk Road Studiesが主宰する美術・考古・文献研究者から成る共同研究チームに招待され、2024年にサンフランシスコ・アジア美術館にて開催予定の敦煌展の企画・準備に参加している。

平野 恭敬（ひらの ゆきのり）

●第9期 特定准教授

白眉研究課題：エピジェネティクスを起点とした、脳・記憶分子ネットワークの解明

2019年度の研究計画と活動

ヒトを含めた動物は、外界を知覚・認知し、それら経験情報を記憶として脳内に貯蓄することで、様々な状況で必要に応じた行動をとることを可能にしている。しかしながら動物は経験すべてを記憶するわけではない。脳が様々な入力情報（知覚入力、注意、情動、予測など）を統合・解析し、特異的なシグナルを発した結果、記憶が長期固定化される。記憶が長期固定化されるためには、エピジェネティックな制御を含めた遺伝子発現制御が重要であることが知られている。本研究では、脳情報処理がどのようにエピジェネティックな制御という分子メカニズムに結びつき、記憶を固定化させるのか、その未知の機構に迫ることを目標としている。

記憶の固定化はいずれの動物種においても、学習の繰り返し（復習）により促進されることが知られている。この復習中の脳情報処理がエピジェネティック制御を駆動すると考えられるが、そのような脳情報処理は全く知られていない。私はショウジョウバエの匂い嫌悪学習をモデルとして用い、この問題に取り組んできた。ショウジョウバエの記憶中枢神経の神経活動をマッピングすることにより、復習によりどのような神経の活動が変化するか明らかにした。続いて、人為的に神経活動を操作することにより、同定した神経が復習依存的な遺伝子発現誘導、およびそれに伴う記憶の固定化に重要であることをつきとめた。本年度、PNASにて論文報告することができた。今後は、情報伝達の場のシナプスをさらに詳細に解析し、捉えた脳情報処理回路がどのようなシグナル分子を介してエピジェネティック制御を駆動するのか、哺乳動物との保存性を検証しつつ、明らかにしていく。

2019年度の競争的研究資金

平成30-31年 新学術領域研究 「脳情報動態」(公募研究) (代表) 2,200千円
「ショウジョウバエ記憶中枢の並列回路に存在する、記憶固定化機構の解明」

平成29-31年 若手研究(A) (代表) 5,600千円
「新規順行性神経標識法を用いた記憶神経ネットワークの解明」

平成31年 加藤記念バイオサイエンス振興財団 第30回加藤記念研究助成 (代表) 2,000千円
「老化個性の可視化ツールの開発」

平成31年—令和2年 塩野義製薬 共同研究 (代表) 2,500千円
「記憶に関わる新規エピジェネティクス共役因子の探索」

平成31年—令和2年 公益財団法人鈴木謙三記念医科学応用研究財団 調査研究助成 (代表) 1,000千円
「老化に伴う器官機能不全を可視化する病態モデル開発」

平成31年—令和2年 住友財団 基礎科学研究助成 (代表) 2,700千円
「老化個性の可視化を通じた、老化個性表出メカニズムの解明」

2019年度の研究成果

論文

Awata H, Takakura M, Kimura Y, Iwata I, Masuda T, [Hirano Y](#)
“The Neural Circuit Linking Mushroom Body Parallel Circuits Induces Memory Consolidation in *Drosophila*”
PNAS, 116, 16080-16085, 2019.

招待講演

- 1、「神経活動依存的な遺伝子発現の時間枠を定義する、アセチル化を介した分子時計」
名古屋リズム研究会 2020年3月13日
- 2、「Knowing the biochemical microbrain」
名古屋大学理学研究科 2020年3月12日
- 3、「Knowing the biochemical microbrain」
北海道大学大学院理学研究院 2020年3月6日
- 4、「Knowing the biochemical microbrain」
東北大学生命科学研究科 2020年3月3日
- 5、「Knowing the biochemical microbrain」
鹿児島大学医学部 2020年2月28日
- 6、「Knowing the biochemical microbrain」
東京大学定量研究所 2020年2月21日
- 7、「Knowing the biochemical microbrain」
首都大学東京 2020年2月20日
- 8、「Knowing the biochemical microbrain」
東京都医学総合研究所 2020年2月19日
- 9、「ショウジョウバエ並列演算回路による記憶固定化機構」
神戸大学 加齢と神経インテグリティ 2019年6月10日
- 10、「Converting the neural circuit activity to the epigenetic regulation in memory: lessons from the invertebrate model, *Drosophila*.」
Hong Kong University of Science and Technology 香港 2019年4月1日

2019年度の教育への貢献

京都大学医学研究科 人間健康科学科 臨床化学 1.5時間
「脳高次機能に関わるエピジェネティクス」
京都大学医学研究科 薬理学演習 9時間
京都大学医学研究科 薬理学実習 9時間

白眉研究課題：極高エネルギー宇宙線天文学を目指した新型大気蛍光望遠鏡の開発

2019年度の研究計画と活動

宇宙空間で最も高いエネルギーを有する極高エネルギー宇宙線は、その莫大な運動エネルギーのため宇宙磁場で曲げられにくく、宇宙線の起源および加速機構を指し示す新たな『目』(天文学)として期待されている。本研究では、現在の感度を飛躍的に向上させ、極高エネルギー宇宙線を使った次世代の天文学を開拓するために、低コスト型の新型大気蛍光望遠鏡の開発を進めている。

2019年度は、アメリカユタ州で宇宙線の定常観測を続けているテレスコープアレイ実験に設置した3基の新型大気蛍光望遠鏡を日本からの遠隔で運用し、月のない晴天夜にデータ収集を実施した。2020年3月までに累計616時間の観測時間を達成した。また、測定データを解析し、宇宙線の到来方向とエネルギーを再構成する解析ソフトウェアを実装した。これまでに得られた測定データの解析により、 10^{19} 電子ボルトを越える極高エネルギー宇宙線が新型大気蛍光望遠鏡で観測され、期待通りの性能を持つことを確かめ、さらには、3基の新型大気蛍光望遠鏡についての詳細とその望遠鏡を使った宇宙線観測の初期成果についての学術論文を公表した。

アメリカユタ州の新型大気蛍光望遠鏡の観測を継続しながら、2019年4月にアルゼンチンメンドーサにあるピエールオージェ観測所に1基目の新型大気蛍光望遠鏡を設置した。ユタ州に設置した望遠鏡と同型の1.6m口径の球面複合鏡による集光部と4本の20cm口径の光電子増倍管によるカメラ部分を設置し、日本からの遠隔操作による観測を開始した。これまでの観測で、極高エネルギー宇宙線と27km遠方で射出された紫外線レーザーからの信号を検出し、望遠鏡が正常に動作していることを確かめた。現在は、2基目の設置へ向けた集光部の製作およびカメラ部分の性能評価を進めている。

2019年度の競争的研究資金

1. 「新型大気蛍光望遠鏡を使った極高エネルギー宇宙線観測のエネルギー較正」
種類：日本学術振興会 科学研究費助成事業 国際共同研究加速基金（国際共同研究強化（A））
研究期間：2019年度～2021年度 研究代表者：藤井俊博
配分額：総額 7,020千円
2. 「新型大気蛍光望遠鏡による極高エネルギー宇宙線観測の系統誤差の研究」
種類：日本学術振興会 科学研究費助成事業 基盤研究（B）
研究期間：2018年度～2021年度 研究代表者：藤井俊博
配分額：総額 17,160千円
3. 「TA実験サイトでの新型大気蛍光望遠鏡による極高エネルギー宇宙線観測」
種類：東京大学宇宙線研究所共同利用研究
研究機関：2019年度 研究代表者：藤井俊博
配分額：250千円
4. 「新型大気蛍光望遠鏡を使った極高エネルギー宇宙線観測のエネルギー較正」
種類：日本学術振興会 科学研究費助成事業 国際共同研究加速基金（国際共同研究強化（B））
研究期間：2019年度～2023年度 研究代表者：さこ 隆志
研究分担者：野中 敏幸、木戸 英治、藤井俊博
配分額：総額 18,330千円

2019年度の研究成果

1. "The First Full-Scale Prototypes of the Fluorescence detector Array of Single-pixel Telescopes" M. Malacari, T. Fujii (3/19) et al., Astroparticle Physics 119 (2020) 102430
2. "Limits on point-like sources of ultra-high-energy neutrinos with the Pierre Auger Observatory", A. Aab, T. Fujii (114/392) et al., Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 11, 004 (2019)
3. "Data-driven estimation of the invisible energy of cosmic ray showers with the Pierre Auger Observatory", A. Aab, T. Fujii (114/392) et al., Physics Review D

100, 082003 (2019)

4. “Probing the origin of ultra-high energy cosmic rays with neutrinos in the EeV energy range at the Pierre Auger Observatory”, A. Aab, T. Fujii (114/392) et al., Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 10, 022 (2019)
5. “Multi-Messenger Physics with the Pierre Auger Observatory”, A. Aab, T. Fujii (114/392) et al., Frontiers in Astronomy and Space Sciences 6, 24 (2019)
6. “Observing ultra-high energy cosmic rays with prototypes of the Fluorescence detector Array of Single-pixel Telescopes (FAST) in both hemispheres”, T. Fujii (1/25) et al., Proc. of 36th International Cosmic Ray Conference, Madison, WI, USA, PoS (ICRC2019) 259 (2019)
7. “A next-generation ground array for the detection of ultrahigh-energy cosmic rays: the Fluorescence detector Array of Single-pixel Telescopes (FAST)”, T. Fujii (1/19) et al., Proc. of Ultra High Energy Cosmic Ray 2018, EPJ Web of Conferences 210, 06003 (2019)
8. 「FAST 実験 8: 新型大気蛍光望遠鏡による南北半球での極高エネルギー宇宙線観測報告」, 藤井俊博, 口頭発表, 日本物理学会 2019 年秋季大会, 山形大学, 2019 年 9 月 17 日
9. 「FAST 実験 9: 新型大気蛍光望遠鏡による南北半球での極高エネルギー宇宙線観測と同一光源による校正」, 藤井俊博, 口頭発表, 日本物理学会第 75 回年次大会, 名古屋大学, 2020 年 3 月 17 日

2019 年度の教育への貢献

2019 年度の学界等への貢献

2019 年度の社会的貢献

—京都大学プレスリリース「次世代天文学を拓く新型の宇宙線望遠鏡を開発 —極高エネルギー宇宙線で極限宇宙を観る—」2020 年 2 月 28 日

http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research/research_results/2019/200123_3.html

藤原 敬介 (ふじわら けいすけ)

●第 7 期 特定准教授

白眉研究課題：現代語から死語を復元する—チベット・ビルマ語派ルイ語群を例に

2019 年度の研究計画と活動

今年度も、前年度にひきつづき、チベット・ビルマ語派ルイ語群の臨地調査を集中的におこなう計画をたてた。概要は以下のとおりである。

1. チャック語とマルマ語については 4-5 月および 12-1 月にバングラデシュ・コックス・バザールに渡航し、辞書作成作業を継続しておこなった。特に「精巧表現 (elaborate expression)」や「形容詞」について研究した。
2. マルマ語については、さらに 8 月にビルマ・ヤンゴンに渡航し、マルマ語辞書作成作業を継続した。
3. カドゥー語については、2-3 月にビルマ・ザガイン管区に渡航し、モーラン・カドゥー語とモーカー・カドゥー語の方言調査をおこなった。両者は相互理解可能なほどによくにているけれども、声調交替に顕著な相違があることがわかった。
4. ガナン語については、2 月にビルマ・カチン州に渡航し、カチン州ではなされるガナン語を調査した。カチン州のガナン語は、ザガイン管区のガナンの村から移住してきた人々によるものであり、ながい人でも 40 年ほどしかたっておらず、カチン州での独自の特徴といえるようなものは確認できなかった。
5. 学会発表については、5 月に第 29 回国際東南アジア言語学会 (東京) で “A preliminary report on the Molang Kadu phonology” という発表、6 月に日本言語学会第 158 回大会 (一橋大学) で 「マルマ語における精巧表現」という発表、12 月に日本歴史言語学会第 9 回大会 (広島大学) で 「パイエン語の言語特徴」という発表をおこなった。このほか、7 月に京都大学言語学懇話会第 110 回例会で 「チベット・ビルマ語派ルイ語群における歴史言語学上の諸問題」、11 月に 「ミャンマー言語学の現在」 (慶應義塾大学) という研究会で “Elaborate expressions in Marma” という研究発表をおこなった。このほか、3 月末に 「ユーラシア言語コンソーシアム 2019 年度総会」 (京都大学羽田記念館) で 「チャック語の「四十」と「五十」」、第一回カチン研究会 (東京外国語大学アジア・アフリカ言語文

化研究所)で「カチン州のカドゥー語とガナン語」という研究発表をおこなう予定であったけれども、新型コロナウイルスの影響により、中止となった。

- 論文としては、モーラン・カドゥー語の民話を分析したものを発表予定であるほか、大阪大学でのベンガル語教育に関連してベンガル語教科書にかんする書評論文を執筆した。
- このほか、8-9月に東京外国語大学アジア・アフリカ言語文化研究所で開催されたジンポー語言語研修に参加した。

2019年度の競争的研究資金

- 科学研究費補助金(基盤研究(C))「チベット・ビルマ語派ルイ語群の未記述方言調査によるルイ祖語の研究」研究代表者(2016年度—2019年度)(直接経費340万円・間接経費102万円)

2019年度の研究成果

論文

- 【書評】「ニューエクスプレス ベンガル語」丹羽京子(著),2018年,白水社,A5判,本文163頁,CD付き,定価:3200円+税『外国語教育のフロンティア』3:227-246.
- 「モーラン・カドゥー語の民話:「金持ちと貧乏人の息子」」『言語記述論集』12:161-174.

招待講演

- “Elaborate expressions in Marma” ミャンマー言語学の現在(慶應義塾大学)、2019年11月3日

2019年度の教育への貢献

- ILASセミナー(エスペラント語入門)(京都大学・前期のみ)
- 言語学特殊講義(チベット・ビルマ言語学入門)(京都大学・通年)
- ベンガル語(大阪大学大学院言語文化研究科・外国語学部・通年)
- エスペラント語(大阪大学大学院言語文化研究科・外国語学部・前期のみ)
- チベット・ビルマ語学演習(マルマ語)(大阪大学外国語学部・通年)
- 英語(大阪学院大学・通年)

2019年度の学界等への貢献

- 『言語記述論集』第12号の編集とりまとめ
- 「言語記述研究会」のウェブページ管理
- 「チベット=ビルマ言語学研究会」のウェブページ管理

2019年度の社会的貢献

出前授業

- 「五十音図の謎—「あいうえお」から「ABC」まで」、豊島岡女子学園中学・高等学校京都大学分野別授業、2019年11月20日.

古瀬 祐気(ふるせ ゆうき)

★第8期 特定助教

白眉研究課題:ウイルス-宿主の関係を細胞レベルから世界レベルまで統合的に理解する

2019年度の研究計画と活動

2018・2019年と2度リベリアに渡航し、ラッサ熱流行の対策事業に従事してきた。そこで得られたデータを現地研究者・公衆衛生担当者と共同で解析することで、ラッサ熱流行の疫学的・臨床的特徴や治療薬の有効性を明らかにすることができた(Ilori, Furuse *et al.*, *Emerging Infectious Diseases*, 2019; Ipadeola, Furuse *et al.*, *Journal of Infection*, 2020)。さらに、ラッサ熱のような致死性の高い人獣共通感染症に対してどのような対策を私たちが行っているのかをまとめることで、途上国における医療やサーベイランスの現状や問題点、またその解決策を世界に向けて発信することができた(Dan-Nwafor, Furuse *et al.*, *Eurosurveillance*, 2019)。

また別の研究では、数理モデルを用いて感染症の伝播動態を記述することで、感染力の非常に強い1人の存在(スーパー スプレッダー)が公衆衛生上どれだけのインパクトを与えるのかを明らかにすることに成功した(Furuse, *Medical Journal of Australia*, 2019)。この知見は、さまざまな新聞やテレビ番組でも取り上げられ、研究成果を広くアウトリーチへとつなげることができた。

分子生物学的な研究では、2010年以降に世界中で流行を起こしているエンテロウイルスにおい

て、その遺伝子翻訳機構が効率化されるよう進化していることを実験的に見出した (Furuse *et al.*, *Viruses*, 2019)。現在はさらに、「ウイルスのゲノムがもつ新規機能」について、宿主-ウイルスの相互作用という観点から実験やインフォマティクス解析を遂行中である。

2019 年度の競争的研究資金

- 1) 新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業 (日本医療研究開発機構) 代表 1750 万円 2019~2021 年度
「RS ウイルス感染症の重症化に係る疫学的実体・ウイルス学的機序の解明」
- 2) 科学研究費助成 基盤研究 C (日本学術振興会) 代表 340 万円 2019~2022 年度
「インフルエンザウイルスのゲノムに由来する small RNA の生成メカニズムと機能」
- 3) 科学研究費助成 新学術領域公募班 (日本学術振興会) 代表 160 万円 2019~2020 年度
「ウイルスの生態システムに影響を及ぼす有利なゲノム変異の同定」
- 4) 科学研究費助成 国際共同研究加速基金 (日本学術振興会) 分担 2019~2022 年度
「フィリピンの一地域における呼吸器ウイルスの分子進化過程の解明」

2019 年度の研究成果

- 1) *Epidemiology and Case-Control Study of Lassa Fever Outbreak in Nigeria from 2018 to 2019.*
Ipadeola O, **Furuse Y (co-first and corresponding author)**, Ilori EA, Dan-Nwafor CC, Akabike KO, Ahumibe A, Ukponu W, Bakare L, Joseph G, Saleh M, Muwanguzi EN, Olayinka A, Namara G, Naidoo D, Iniobong A, Amedu M, Ugbogulu N, Makava F, Adeoye O, Uzoho C, Anueyiagu C, Okwor TJ, Mba NG, Akano A, Ogunniyi A, Mohammed A, Adeyemo A, Ugochukwu DK, Agogo E, Ihekweazu C.
Journal of Infection; 2020 accepted (in press).
- 2) What would happen if Santa Claus was sick? His impact on communicable disease transmission.
Furuse Y.
Medical Journal of Australia; 2019 Dec;211(11):523-524.
- 3) Evolutionary and Functional Diversity of the 5' Untranslated Region of Enterovirus D68: Increased Activity of the Internal Ribosome Entry Site of Viral Strains during the 2010s.
Furuse Y, Chaimongkol N, Okamoto M, Oshitani H.
Viruses; 2019 Jul 8;11(7). pii: E626.
- 4) Measures to control protracted large Lassa fever outbreak in Nigeria, 1 January to 28 April 2019.
Dan-Nwafor CC, **Furuse Y (co-first author)**, Ilori EA, Ipadeola O, Akabike KO, Ahumibe A, Ukponu W, Bakare L, Okwor TJ, Joseph G, Mba NG, Akano A, Olayinka AT, Okoli I, Okea RA, Makava F, Ugbogulu N, Oladele S, Namara G, Muwanguzi EN, Naidoo D, Mutbam SK, Okudo I, Woldetsadik SF, Lasuba CL, Ihekweazu C.
Eurosurveillance; 2019 May;24(20).
- 5) Epidemiologic and Clinical Features of Lassa Fever Outbreak in Nigeria, January 1-May 6, 2018.
Ilori EA, **Furuse Y (co-first author)**, Ipadeola OB, Dan-Nwafor CC, Abubakar A, Womi-Eteng OE, Ogbaini-Emovon E, Okogbenin S, Unigwe U, Ogah E, Ayodeji O, Abejegah C, Liasu AA, Musa EO, Woldetsadik SF, Lasuba CLP, Alemu W, Ihekweazu C; Nigeria Lassa Fever National Response Team.
Emerging Infectious Diseases; 2019 Jun;25(6):1066-1074.

2019年度の教育への貢献

- 1) 京都大学 薬学部 感染防御学
- 2) 京都大学 国際高等教育院 ILAS セミナー
- 3) 京都府立医科大学 医学部医学科 感染病態学
- 4) 東北大学 医学部医学科 微生物学
- 5) 東北大学 医学部医学科 基礎医学修練

2019年度の社会的貢献

- 1) 国際緊急援助隊感染症対策チーム（国際協力機構） 副班長・作業部会員
- 2) ナイジェリアラッサ熱緊急ミッション（世界保健機関） コンサルタント

堀江 真行（ほりえ まさゆき）

●第7期 特定准教授

白眉研究課題：RNA ウイルスの考古学：生物学的実験と進化的解析による探究

2019年度の研究計画と活動

本研究の目的である「超長期的なウイルスの進化」を明らかにするには、現存するウイルスの多様性、さらには生物ゲノムに存在するウイルスの分子化石（ウイルス由来の遺伝子配列であり、endogenous viral element (EVE) と呼ばれる）を徹底的に解明する必要がある。2019年度は（1）種々の生物・環境におけるウイルスの探索と解析、（2）ゲノムに存在するウイルスの分子化石の探索と解析を行った。

（1）スパコンを用いた公共のデータベース解析により、これまでに見過ごされていた多数の新規ウイルス（新種あるいは新属レベル）を発見した。この発見により、データベース中には多数のウイルスが「眠っていること」を示すとともに、さらなるウイルスの多様性を明らかにすることができた。また、鹿児島出水野のツルの糞便より新規系統のアデノウイルスを発見し、新種提案を行った。その他にも多数の未発表の新規ウイルスを種々の動物、検出している。

（2）RNA ウイルスの超長期の進化を明らかにするため、モデルケースとしてボルナウイルス科のウイルスに由来する EVE の探索を行った。939 種の真核生物のゲノムを検索したところ、1,000 を超えるボルナウイルス由来 EVE を検出した。さらなる解析により、最古のボルナウイルス感染が、「9,600 万年以上前」に「北方真獣類の祖先動物」によって起こったことを見出した。また、太古のボルナウイルスが感染した宿主生物の解析を行ったところ、太古のボルナウイルスは、現代のボルナウイルスの感染が認められていない多数の系統の生物に感染していたことが判明した。このことから、太古のボルナウイルスは既知の現代のボルナウイルスから想定されるよりもはるかに広い宿主域を持っていたと考えられる。同時に、未だ見つかっていない様々な系統のボルナウイルスが現代においても様々な生物に存在することを示唆しており、古ウイルス学とウイルス学をつなぐ学術領域へと発展しつつある。

2019年度の競争的研究資金

- ・ 挑戦的研究(萌芽)「ボルナウイルス感染細胞の運命：ウイルスの新たな神経病原性を探る」(代表)、2018-2020年度、6,240千円（直接経費：4,800千円、間接経費：1,440千円）、2019年度：2,730千円（直接経費：2,100千円、間接経費：630千円）
- ・ 新学術領域研究(研究領域提案型)「ウイルスと内在性ウイルス様エレメントの探索による現代と太古のウイルス多様性の理解」(代表)、2019-2020年度、6,240千円（直接経費：4,800千円、間接経費：1,440千円）、2019年度：3,120千円（直接経費：2,400千円、間接経費：720千円）

2019年度の研究成果

(*Corresponding author, #Equal contribution)

英語論文

1. Amarasinghe GK, Ayllon MA, Bao Y, Basler CF, Bavari S, Blasdel KR, Briese T, Brown PA, Bukreyev A, Balkema-Buschmann A, Buchholz UJ, Chabi-Jesus C, Chandran K, Chiapponi C, Crozier I, de Swart RL, Dietzgen RG, Dolnik O, Drexler JF, Durrwald R, Dundon WG, Duprex WP, Dye JM, Easton AJ, Fooks AR, Formenty PBH, Fouchier RAM, Freitas-Astua J, Griffiths A, Hewson R, Horie M, Hyndman TH, Jiang D, Kitajima EW, Kobinger GP, Kondo H, Kurath G, Kuzmin IV, Lamb RA, Lavazza A, Lee B, Lelli D,

- Leroy EM, Li J, Maes P, Marzano SL, Moreno A, Muhlberger E, Netesov SV, Nowotny N, et al. 2019. Taxonomy of the order Mononegavirales: update 2019. Arch Virol 164:1967-1980.
2. **Horie M***. 2019. Parrot bornavirus infection: correlation with neurological signs and feather picking? Vet Rec 184:473-475.
 3. **Horie M***, Tomonaga K. 2019. Paleovirology of bornaviruses: What can be learned from molecular fossils of bornaviruses. Virus Res 262:2-9.
 4. Kawaguchi H, **Horie M***, Onoue K, Noguchi M, Akioka K, Masatani T, Miura N, Ozawa M, Tanimoto A. 2019. Development of a Model of Porcine Epidemic Diarrhea in Microminipigs. Vet Pathol
 5. Mukai Y, Tomita Y, Kryukov K, Nakagawa S, Ozawa M, Matsui T, Tomonaga K, Imanishi T, Kawaoka Y, Watanabe T, **Horie M***. 2019. Identification of a distinct lineage of aviadenovirus from crane feces. Virus Genes 55:815-824.

招待講演

1. 堀江真行「現代と古代の RNA ウイルスの多様性」日本進化学会第 21 回大会（2019 年 8 月、札幌）
2. 堀江真行「「データの再利用」によるウイルス様配列の網羅的探索」第 162 回日本獣医学会学術集会（2019 年 9 月、つくば）
3. 堀江真行「現代と古代の RNA ウイルスの多様性の解明へ向けて」第 42 回日本分子生物学会年会（2019 年 12 月、福岡）

2019 年度の教育への貢献

2019 年度の学界等への貢献

2019 年度の社会的貢献

- ・ 京都大学「ILAS セミナー -微生物と宿主の関係：共生か競争か」（2019 年度前期）
- ・ 日本大学サイエンスカフェ講演「脊椎動物ゲノムに存在する RNA ウイルスの化石からわかること -生物ゲノム、レトロトランスポゾン、RNA ウイルスの相互作用-」2 月 27 日、日本大学（藤沢）
- ・ 第 2 回内在性ウイルス様エレメント研究会「2nd ENDEAVR meeting 2020」3 月 13 日、京都大学（京都）を企画したが、コロナウイルスに伴う状況により中止した。

丸山 善宏（まるやま よしひろ）

●第 6 期 特定助教

白眉研究課題：Meaning and Duality: Categorical Foundations of Mathematics, Physics, and Language, and a Unified Image of the World

2019 年度の研究計画と活動

I have concentrated upon publication of research outputs in this final year of my Hakubi project, thus having successfully made more than ten articles published or accepted for publication in different venues. My Hakubi project has been an interdisciplinary enterprise, and throughout the project, I have got involved in both mathematical science and humanities research, both in terms of research activity and publication/presentation venues. To make some sense of my transdisciplinary research endeavour this year, I am going to discuss some of my research outputs in more detail in the remainder of this section.

The most mathematical part of my research is concerned with mathematical logic and foundations of mathematics, in particular categorical logic and categorical foundations. In this direction, I have extended what is called tripos theory, another formulation of what is called topos theory, so as to include a vast variety of non-classical logical systems beyond classical and intuitionistic logic, which are what ordinary tripos or topos theory is concerned with. The research paper for this result has been accepted for publication, and I believe that this is a major progress in topos theory for substructural logics.

In more philosophical strands of my research, I have worked, inter alia, on philosophy of mathematics and philosophy of artificial intelligence. I have been a working category theorist, and at the same time, I have been a philosophical thinker about category theory, publishing in philosophy of category theory, especially what I call categorical unified science or the category unity of the sciences. On the philosophy of artificial intelligence side, I have focused upon philosophy of data science, especially the unconventional nature of truth in data science. I have made several papers published or accepted for both of my philosophical research strands.

I also work on some cognitive science, in particular what is called quantum cognitive science these days, and have a few papers published or accepted this year in this research field. The focus along this line of research has been the issue of contextuality across physics and cognitive science.

2019 年度の競争的研究資金

No new grants (other than the on-going ones).

2019 年度の研究成果

Y. Maruyama. Topological Duality via Maximal Spectrum Functor. Accepted for publication in Communications in Algebra.

Y. Maruyama. Higher-Order Categorical Substructural Logic: Expanding the Horizon of Triples Theory. Accepted for publication in Springer LNCS.

Y. Maruyama. Foundations of Mathematics: From Hilbert and Wittgenstein to the Categorical Unity of Science. Accepted for publication in Springer Frontiers Collection.

Y. Maruyama. Quantum Physics and Cognitive Science from a Wittgensteinian Perspective: Bohr's Classicism, Chomsky's Universalism, and Bell's Contextualism. Accepted for publication in Springer Frontiers Collection.

Y. Maruyama. Post-Truth AI and Big Data Epistemology: From the Genealogy of Artificial Intelligence to the Nature of Data Science as a New Kind of Science. Accepted for publication in Advances in Intelligent Systems and Computing, Springer.

Y. Maruyama. The Categorical Integration of Symbolic and Statistical AI: Quantum NLP and Applications to Cognitive and Machine Bias Problems. Accepted for publication in Advances in Intelligent Systems and Computing, Springer.

Y. Maruyama. Compositionality and Contextuality: The Symbolic and Statistical Theories of Meaning. Springer LNCS, vol. 11939, pp. 161-174, 2019.

Y. Maruyama. Contextuality across the Sciences: Bell-type Theorems in Physics and Cognitive Science. Springer LNCS, vol. 11939, pp. 147-160, 2019.

丸山善宏、Category Theory of Consciousness: A Critical Perspective、『認知科学』、日本認知科学会、2019 年 12 月号

丸山善宏、「ゲーデル・シンギュラリティ・加速主義：近代以降の世界像の変容とその揺り戻し」、『現代思想』、加速主義特集号、青土社、2019 年 6 月号。

丸山善宏、「圏・量子情報・ビッグデータの哲学：情報物理学と量子認知科学から圏論的形而上学と量子 AI ネイティブまで」、『現代思想』、量子コンピュータ特集号、青土社、2020 年 2 月号。

白眉研究課題：細胞骨格が司る細胞機能発現機構の構成的理解

2019年度の研究計画と活動

動物細胞は、極性フィラメントと分子モーターを主成分とした「細胞骨格」と呼ばれるネットワーク構造を持ち、その構造を自在に組み替えることで細胞運動や細胞分裂などの生命活動に必須な動的機能を実現している。細胞骨格の構成タンパク質や形成・分解を制御するタンパク質はかなり明らかになりつつあるが、その一方で、細胞骨格がどのような仕組みで形成され、細胞機能を制御しているのか、その理解はほとんど進んでいない。そこで我々は、精製タンパク質や細胞質抽出液を封入したカプセルを細胞の最小構成要素モデルとして用い、人工細胞が自走し分裂する条件を探ることで、生命活動に本質的な2大機能（運動と分裂）の発現における共通原理と制御機構の解明を目指して研究を進めている。

今年度は 1) 昨年度に引続き、アクトミオシンの力で動く人工細胞の運動メカニズムについて物理的な知見から研究を進めた。アクトミオシンと膜との相互作用の大きさという物理パラメータだけで、直線的運動とランダムな運動が切り替えられることを示した(招待講演2件、論文執筆中)。2) 動物の卵細胞は対称分裂・非対称分裂を行う。核と紡錘体の空間配置が分裂の対称性を決めていると考えられているが、核と紡錘体の空間配置の制御機構はまだ良くわかっていない。そこで卵細胞のモデル系として、昨年度に引続き細胞質抽出液と核を模した構造物を封入した人工細胞を用いて研究を進めた。人工細胞内で自己組織的に形成される2種類のアクトミオシンネットワークが互いに拮抗する力を生み出し、そのバランスによって対称/非対称配置が決まるという新しいモデルを提案した(査読中、3期白眉の前多裕介氏との共同研究)。3) フランスのキュリー研究所に長期滞在し、分裂酵母を用いた細胞分裂の研究を行なっている Phong Tran 氏のグループとの共同研究を本格的に開始。分裂酵母の遺伝子組替え技術を習得し、染色体分配に欠損が生じる遺伝子組換え体の顕微鏡解析を進めた。

2019年度の競争的研究資金

1) 国際共同研究強化(A)「1分子・超分子集合体・生細胞の3階層を貫くモデル実験系を用いた細胞分裂機構の解明」(研究代表者)、2019-2021年度、1,547万円(直接経費1,190万円)

2) 新学術領域「発動分子科学：エネルギー変換が拓く自律的機能の設計」公募研究「生体発動分子を利用した自己駆動型人工細胞の開発と理論解析による機能の最適化」(研究代表者)、2019-2020年度、585万円(直接経費450万円)

2019年度の研究成果

1) ○宮崎牧人

「最小構成分子システムによる細胞運動・分裂機能の再構成」

日本化学会第100春季年会, 中長期テーマシンポジウム「次世代分子システムが拓く未来の化学」, 2020. 3. 24, 千葉

2) ○Makito Miyazaki

“The actin cytoskeleton dynamics in a cell-sized confined space”

The 7th International Life-Science Symposium, November 1, 2019, Sapporo, Japan.

2019年度の教育への貢献

2019年度の学界等への貢献

2019年度の社会的貢献

ケニアの高校(The Coast Academy, Mombasa)にて物理実験教室のサポート (2019. 8. 30)

白眉研究課題：Toward a Trans-Pacific Carbon Market: Politically Feasible and Sustainable (ToPCaPS)

2019年度の研究計画と活動

Months 7 to 18 of my appointment at the Hakubi Center/GSGES were focused on finalizing the project's Step 1 "Defining sustainability criteria for carbon markets, apply them to carbon market design, and evaluate domestic schemes in the Pacific region". Sustainability criteria (environmental effectiveness, social justice, economic efficiency) for carbon market design were outlined - with a particular focus on social justice - and comparative case studies on the sustainability of domestic designs were conducted for several jurisdictions including Australia, New Zealand, China, South Korea, and Tokyo.

As a major result of Step 1, in addition to journal publications and conference presentations, in collaboration with Elena Aydos, University of Newcastle, Australia, a book proposal was prepared and the contract negotiated and finalized with the renowned international publisher Edward Elgar for a monography on "Carbon Markets around the Globe: Sustainability and Political Feasibility" due for manuscript submission in March 2021.

In addition, preparatory work has commenced for Step 2 "Identify prerequisites for sustainable linking and check existing and upcoming domestic carbon markets" with peer-reviewed publications on linking in Northeast Asia.

Due to the current dynamics in national carbon pricing in Germany, papers and presentations analyzing the first proposals for a national Emissions Trading Scheme for the transport and heating sector were brought forward.

Most certainly, one of the highlights of AY2020 was organizing the highly successful Hakubi Center-hosted International Mobility Program "Cultural Identities Shaping Environmental Regulation in Japan" of the University of Newcastle Law School and the integrated "1st Kyoto University Students' Conference on Sustainable Climate Policy." AY2020 will see the finalization of the above-mentioned book as well as a case study research focus on North America, particularly Canada (KAKENHI Project) and further steps on identifying prerequisites for sustainable linking. AY2020 will also see the third iteration of the Mobility Program.

2019年度の競争的研究資金

Japan Society for Promotion of Science Grants-in-Aid for Scientific Research (KAKENHI), Category C, "Designing Vertically Coordinated Multilevel Governed Carbon Pricing - The Case of Canada" (CoCaP CAN), co-researcher (project leader Assoc. Prof. Takeshi Kawakatsu, PhD, Kyoto Prefectural University), 2019-2022, Budget: 3,300,000 Yen

2019年度の研究成果

Peer-reviewed articles

Dellatte Joseph/Rudolph, Sven (2019): The way of the Dragon - China's New Emissions Trading Scheme and the Prospects for Linking. In Villar, Marta et al. (ed.): Environmental Tax Studies for the Ecological Transition - Comparative Analysis Addressing Urban Concentration and Increasing Transport Challenges. Madrid: Thomson Reuters, 97-112

Rudolph, Sven/Kawakatsu, Takeshi (2019): The Tokyo-Saitama Emissions Trading Scheme - An Example for Successful Linking. In: Carbon and Climate Law Review 13(3) (217-220)

Dellatte Joseph/Rudolph, Sven (2019): Linking ETS in Northeast Asia - Process, Alignments, and Future Management. In: Weishaar, Stefan et al. (ed.): Climate and Energy Policies in the EU, Korea and China - Transition, Policy Cooperation, and Linking. Cheltenham, UK/Northampton, US: Edward Elgar, (forthcoming)

Schneider, Tamara/Rudolph, Sven (2019): Two narratives of moral suasion for climate action and the case of Japan. In: The Newcastle Law Review - Special Issue on Climate Change (forthcoming)

Rudolph, Sven/Aydos, Elena/Lerch, Achim (2019): A narrative of justice. In: The Newcastle Law Review - Special Issue on Climate Change (forthcoming)

Other Journal Articles

Lerch, Achim/Rudolph, Sven/Kawakatsu, Takeshi (2019): Iustum Pretium Carbonei - Wie CO2-Steuern und Emissionshandel den Klimaschutz gerechter machen. In: Ökologisches Wirtschaften 2, 10

Book Reviews

Rudolph, Sven (2014): Niizawa, Hidenori/Morotomi, Toru (2014): Governing Low-Carbon Development and the Economy. In: Public Finance and Public Policy, Vol. 36, No. 2, pp. 63-67

Other Publications

Rudolph, Sven (2019): Around the World Promoting Sustainable Carbon Markets. In: The Hakubi Center Newsletter 17, 8

Ushio, Masayuki/Rudolph, Sven (eds.) (2019): The Hakubi Project at a Glance 2018. Kyoto: The Kyoto University Hakubi Center for Advanced Research

Peer-reviewed Conference Presentations

And justice for all carbon markets - Design requirements and an evaluation of implemented schemes across the globe. 7th Conference of the Australia New Zealand Society for Ecological Economics, Royal Melbourne Institute of Technology (RMIT) University, Melbourne, Australia, November 26

Moral suasion for climate mitigation and adaptation - The case of Japan. 20th Global Conference on Environmental Taxation (GCET) - Economic Policies for Low-Carbon Development, Cyprus University of Technology, Limassol, Cyprus, September 26

Lessons from (not) linking emissions trading schemes - a comparative analysis of the Tokyo - Saitama and New Zealand - Australia cases. 20th Global Conference on Environmental Taxation (GCET) - Economic Policies for Low-Carbon Development, Cyprus University of Technology, Limassol, Cyprus, September 27

(with Tamara Schneider) How (the) arts support sustainable climate policy - Lessons from the artistic response to the 3/11 triple catastrophe in Japan. 13th Conference of the European Society for Ecological Economics (ESEE), University of Turku, Finland, June 19

Justice in carbon market design - Insights from theory and worldwide experiences. 13th Conference of the European Society for Ecological Economics (ESEE), University of Turku, Finland, June 19

Invited Talks

"Come with me if you want to live!" Or: The California Cap-and-Trade Program as a Model for Domestic Carbon Markets and Linking? Research Seminar Renewable Energy Economics Course, Kyoto University, Japan, December 23

Friend or Foe? Market-based Climate Policy in Japan - A History of Trial-and-Error. Seminar Development Economics, Ritsumeikan University, Kyoto, Japan, December 5

(with Elena Aydos) Climate Policy Made 'Down Under' - The Political Economy of a New Carbon Market in Australia - An Update. Research Seminar Prof. Toru Morotomi, Graduate School of Global Environmental Studies, Kyoto University, Japan, November 19
A Cool Fairy Tale? Recent Developments in German Energy and Climate Policy. Environmental Economics Seminar, Musashino University, Tokyo, Japan, October 26

And justice for all! Or: How to design truly sustainable carbon markets. Energy and Climate Policy Workshop, Kyoto Sangyo University (hosted by RIEEM, Waseda University), Japan, October 11

How to Build Truly Sustainable Carbon Markets? Insights from Theory and World-wide Experiences. Graduate School of Advanced Integrated Studies in Human Survivability (GSAIS), Kyoto University, Kyoto, Japan, June 5

Justice in Cap-and-Trade Design - Insights from Theory and Worldwide Experiences.
Graduate School of Global Environmental Studies, Kyoto University, Kyoto, Japan,
May 9
And justice for all ... Or: How to design truly sustainable carbon markets. Hakubi
Project Annual Report Meeting, Kyoto University, Kyoto, Japan, March 15
Godzilla returns? Or: Recent trends in Japanese carbon pricing. Centre for Science
in Society, Victoria University of Wellington, Wellington, New Zealand, March 8
And justice for all ... Or: How to design truly sustainable carbon markets. Motu Eco-
nomic and Public Policy Research, Wellington, New Zealand, March 5
Little Red Riding Hood - Two Endings for a Climate Policy Fairytale: Japan and Ger-many.
Faculty of Law, Fukuoka University, Fukuoka, Japan, January 28

2019 年度の受賞・表彰

(with Elena Aydos) BOLD Award for Innovation in Course Design presented to Elena Aydos
for the jointly taught online course “Law and Economics of Climate Change”, Centre
for Teaching and Learning, University of Newcastle Law School, Australia

2019 年度の教育への貢献

Sustainable Climate Economics and Policy, Graduate Course, Graduate School of Global
Environmental Studies, Kyoto University, Japan
(with Elena Aydos and Tamara Schneider) International Mobility Program “Cultural
Identities Shaping Environmental Regulation in Japan”, Student Study Tour of the
University of Newcastle Law School (funded by The Australian Government New Colombo
Plan)
(with Elena Aydos) Law and Economics of Climate Change, Online Graduate Course,
University of Newcastle Law School, Australia
(with Elena Aydos and Christopher Kellett), International Climate Change Law and Politics.
Massive Open Online Course (MOOC) at edX (<https://www.edx.org/course/international-climate-change-law-and-policy>)

2019 年度の学界等への貢献

Reviewer for Ecological Economics, Energy Policy, Climate Policy, Carbon and Climate
Law Review, Critical Issues in Environmental Taxation, Kyoto Economic Review
Member of the European/International Society for Ecological Economics (ESEE/ISEE),
Verein für Socialpolitik (VfS), German-Japanese Society for Social Sciences (GJSSS),
Netzwerk Nachhaltige Ökonomie, Deutsche Gesellschaft der JSPS-Stipendiaten e.V.
(JSPS Club)
Member of the Steering Committee of the Global Conference of Environmental Taxation

2019 年度の社会的貢献

Political advisor to government agencies and non-governmental organizations in Germany,
Australia, and Japan
Member, Scientific Advisory Council on Economic and Fiscal Policy, Friends of the Earth
Germany (BUND)
Academic Program Organizer, “Cultural Identities Shaping Environmental Regulation in
Japan”, Study Tour of University of Newcastle Law School (funded by The Australian
Government New Colombo Plan)
Chairman, Kosei Kendo Club, Japan

WERNER Marcus C. (ワーナー マーカス)

●第6期 特定助教

白眉研究課題: A new geometrodynamical approach to gravity and its applications to
cosmology and gravitational lensing

2019年度の研究計画と活動

This Hakubi project is dedicated to a novel approach to fundamental modified theories of gravity: while the standard approach is usually top-down in the sense that gravitational dynamics are *stipulated* as a starting point, here we are interested in how to *derive* dynamics such that they are predictive by construction; hence, this approach is called 'constructive gravity'. This is indeed possible for general tensorial spacetime backgrounds, as has been shown by my colleague Frederic Schuller and his group, and thus it is possible to explore even non-metric spacetime backgrounds in a physically sound way. Specifically, my earlier work with Schuller on area metric backgrounds has been reported in previous annual reports.

However, in this Hakubi project we are also interested the astrophysical applications and possible tests of such modified theories, by means of optical geometry, gravitational lensing and gravitational waves. Following on from work on polarization last year, in AY 2019 I focused on a particular effect by which electric fields induce magnetic fields and vice versa, called the linear magnetoelectric effect. This is well-known to occur in certain optical media and also, effectively, in certain gravitational backgrounds. Together with Gary Gibbons (Cambridge University), I explored various aspects of this gravitational magnetoelectric effect and how it relates to our previous work, e.g. regarding Finslerian optical geometries. This led to a paper -- and an issue cover -- in the journal *Universe*, and another paper in the *Journal of Mathematical Physics*.

Thanks to Hakubi funding, I was also able to widely disseminate my results in this my final year at Kyoto, and give invited seminars in the Theoretical Astrophysics group at Heidelberg University (Germany); the Mathematics Department of Aveiro University (Portugal); ICTP in Trieste (Italy); IPM Tehran (Iran). I also gave an invited plenary talk at the conference *Beyond 19* in Warsaw (Poland), and a contributed talk at a domestic conference in Nagoya.

Concerning gravitational waves, I continued my membership in KAGRA, which in AY 2019 started to participate in the O3 observational run together with the American LIGO and European Virgo experiments, as well as in the Science Group of LISA as an associate member. I attended the KAGRA face-to-face meeting at ICRR (University of Tokyo) and gave a poster presentation on the magnetoelectric effect for gravitational waves.

As in previous years, I continued my position as Editorial Board member of the journal *Universe*, and now concluded editing a Special Issue dedicated to the gravitational lensing centennial, in March 2020.

Regarding the contribution to undergraduate education at Kyoto University, I taught the ILAS seminar 'Frontiers of Theoretical Physics II' in AY 2019, as before.

Furthermore, I continued my interdisciplinary involvement with history of science, and attended an international workshop at the Lorentz Center in Leiden (Netherlands) on historical transients.

Finally, I should like to point out that the work with Arlie Petters (Duke University) and the American Mathematical Society (reported last year) has now strongly contributed to my being accepted for the position following Hakubi, a tenure-track associate professorship at Duke Kunshan (China), which greatly values interdisciplinary scholarship and teaching. Thus, Hakubi has been an excellent preparation for this, and I am grateful for the support received by Kyoto University over the last five years.

2019 年度の競争的研究資金

Hakubi Grant only.

2019 年度の研究成果

Papers

- Gary W. Gibbons and Marcus C. Werner, “The gravitational magnetoelectric effect,” *Universe* **5**, 88 (2019).
- Sumanto Chanda, Gary W. Gibbons, Partha Guha, Paolo Maraner and Marcus C. Werner, “Jacobi-Maupertuis Randers-Finsler metric for curved spaces and the gravitational magnetoelectric effect,” *J. Math. Phys.* **60**, 122501 (2019).

Proceedings

- Marcus C. Werner, “The Struble-Einstein correspondence, Proc. 15th Marcel Grossmann Meeting,” arXiv:1904.11206
- Marcus C. Werner, “Gravitational lensing in area metric spacetimes, Proc. 15th Marcel Grossmann Meeting,” arXiv:1904.11216

Talks

- “Metric Optical Geometry and Beyond,” Beyond 2019 Conference, University of Warsaw, Poland, 5 July 2019
- “Optical Geometry and Constructive Gravity,” IPM Tehran, Iran, 17 September 2019
- “Optical Geometry and the Magnetoelectric Effect,” Institute for Theoretical Astrophysics, Heidelberg University, Germany, 25 September 2019
- “Optical Geometry and Constructive Gravity,” Mathematics Department, Aveiro University, Portugal, 30 September 2019
- “Optical Geometry and the Magnetoelectric Effect,” ICTP Trieste, 8 October 2019

Highlight

- Journal cover: *Universe* vol. 5, issue 4 (April 2019): ‘The gravitational magnetoelectric effect,’ based on Gibbons & Werner (2019)

Editorial Work

- Board member for *Universe* (MDPI, ISSN 2218-1997), editing the Special Issue “Gravitational Lensing and Optical Geometry: A Centennial Perspective” until March 2020
[website:https://www.mdpi.com/journal/universe/special_issues/gravitational_lensing_optical_geometry]

Reviewing

- Letters in Mathematical Physics
- Physical Review Letters

- Physical Review D

Membership

- Laser Interferometer Space Antenna (LISA, ESA/NASA): Associate Member of the Science Group
- Kamioka Gravitational Wave Detector (KAGRA) Member

2019 年度の教育への貢献

ILAS Seminar ‘Frontiers in Theoretical Physics II’, First Semester AY2018, Kyoto University, Japan

2019 年度の学界等への貢献

- Member of the American Mathematical Society, Providence RI, USA
- Member of the Royal Astronomical Society, London, United Kingdom
- Member of the German Physical Society, Bad Honnef, Germany

2019 年度の社会的貢献

Member of the Cambridge and Oxford Society, Tokyo, Japan

V. 参考資料

【資料1】京都大学白眉センター規程

京都大学白眉センター規程

平成27年12月8日
総長裁定

(目的)

第1条 京都大学（以下「本学」という。）に、創造性豊かで、広い視野と柔軟な発想を持った次世代をリードする研究者を育成するため、各研究科等における育成に加え、又はこれを促進することを目的とする事業（次世代研究者育成支援事業（白眉プロジェクト）以下「白眉プロジェクト」という。）を実施するため、白眉センター（以下「センター」という。）を置く。

(センター長)

第2条 センターにセンター長を置く。

- 2 センター長は、本学の教職員のうちから、総長が指名する。
- 3 センター長の任期は、2年とし、再任を妨げない。ただし、補欠のセンター長の任期は、前任者の残任期間とする。
- 4 センター長は、センターの所務を掌理する。

(センターの構成)

第3条 センターに白眉プロジェクトにより雇用する教員を置き、必要に応じてその他の教職員を置くことができる。

(運営委員会)

第4条 センターに、その重要事項を審議するため、運営委員会を置く。

第5条 運営委員会は、次の各号に掲げる委員で組織する。

- (1) センター長
 - (2) 総長が指名する理事
 - (3) 本学の専任教員 若干名
 - (4) その他センター長が必要と認める者 若干名
- 2 前項第3号及び第4号の委員は、総長が委嘱する。
 - 3 第1項第3号及び第4号の委員の任期は、2年とし、再任を妨げない。ただし、補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

第6条 運営委員会に委員長を置き、センター長をもって充てる。

- 2 委員長は、運営委員会を招集し、議長となる。
- 3 委員長に事故があるときは、あらかじめ委員長が指名する委員がその職務を代行する。

第7条 運営委員会は、委員の半数以上が出席しなければ、開会することができない。

- 2 運営委員会の議事は、出席委員の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長が決する。

第8条 第4条から前条までに定めるもののほか、運営委員会に関し必要な事項は、運営委員会の委員長が定める。

(伯楽会議)

第9条 センターに、白眉プロジェクトに採用する者の選考を行わせるため、伯楽会議を置く。

第10条 伯楽会議は、次の各号に掲げる委員で組織する。

- (1) センター長
 - (2) 総長が指名する理事
 - (3) 学外の有識者 若干名
 - (4) 本学の専任教員 若干名
 - (5) その他センター長が必要と認める者 若干名
- 2 前項第3号から第5号までの委員は、総長が委嘱する。
 - 3 第1項第3号から第5号までの委員の任期は、2年の範囲内で総長が定める。

第11条 伯楽会議に議長を置き、総長が指名する理事をもって充てる。

(事務)

第12条 白眉プロジェクトに関する事務は、研究推進部研究推進課において処理する。

第13条 センターの事務組織については、京都大学事務組織規程（平成16年達示第60号）の定めるところによる。

(その他)

第14条 白眉プロジェクトの実施に関し必要な事項は、総長が指名する理事が定める。

第15条 この規程に定めるもののほか、センターの組織及び運営に関し必要な事項は、センター長が定める。

附 則

- 1 この規程は、平成28年1月1日から施行する。
- 2 この規程の施行後最初に任命するセンター長の任期は、第2条第3項の規定にかかわらず、平成28年3月31日までとする。
- 3 この規程の施行後最初に委嘱する運営委員会委員の任期は、第5条第3項の規定にかかわらず、平成28年9月30日までとする。
- 4 京都大学次世代研究者育成支援事業の実施に関する規程（平成21年9月8日総長裁定）は、廃止する。

【資料 2】 白眉研究者活動報告書様式 (和英併記)

2019 年度活動報告書

Annual Report of Researcher' s Activities for AY2019

(AY2019: April 2019 - March 2020)

以下の項目について該当事項がある場合は、和文、もしくは英文にて報告してください。
Please report your research activities in AY2019 in either Japanese or English.

・ 氏名 Name

・ 白眉研究課題 Research title for the Hakubi project

①研究計画と活動 Research plan & research activities in AY2019

Please briefly describe your research plan and research activities in AY2019 approximately with 800 letters in Japanese or with 300 words in English.

②競争的研究資金 Research grants in AY2019

Please list your grants obtained within AY2019. For each grant listed, please indicate “category of grant,” “project title,” “project leader/co-researcher,” “term of project (from AY to AY),” “amount of the grant budget.”

③研究成果 Research achievements in AY2019

Please list journal articles, books, proceeding, invited lectures in AY2019.

④受賞・表彰等 Award/Prize winning in AY2019

⑤特許等の出願・取得 Application/Acquisition of patent in AY2019

⑥教育への貢献 Contribution to education in AY2019

学界等への貢献 Contribution to academic societies in AY2019

社会的貢献 Social contribution in AY2019 :

京都大学白眉プロジェクト

2019 年度活動報告書

2020 年 12 月

編集・発行：京都大学白眉センター

TEL : 075-753-5315 FAX : 075-753-5310

E メール : hakubi@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp

<https://www.hakubi.kyoto-u.ac.jp/>

印刷：株式会社 北斗プリント社



京都大学 白眉センター

Hakubi Center for Advanced Research, Kyoto University

