

京都大学白眉プロジェクト

2018年度

活動報告書

京都大学白眉センター

ご挨拶

白眉センターの『2018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9期の白眉研究者としてグローバル型白眉研究者12名と、部局連携型（文部科学省の卓越研究員）1名を受け入れました。白眉プロジェクトは2016年度から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しています。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間で当事者間の交渉の結果、今年度は1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12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、2019年4月で154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109名となり、2019年の4月からは45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。

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。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。

京都大学白眉センター
センター長 赤松明彦



白眉の日 2018 (2018 年 8 月 4 日)



第 9 期白眉研究者紹介・懇親会 (2018 年 10 月 11 日)



第 5 期白眉離任式 (2019 年 2 月 26 日)

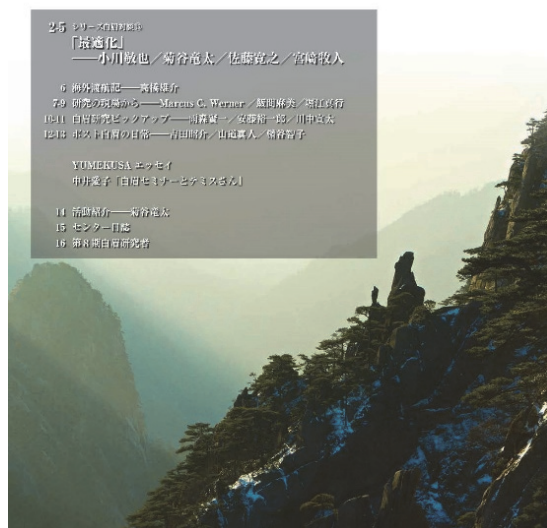
白眉センター刊行物

vol. 15 京都大学 Hakubi
白眉センターだより
THE HAKUBI CENTER NEWSLETTER



白眉センターだより 15 号

vol. 16 京都大学 Hakubi
白眉センターだより
THE HAKUBI CENTER NEWSLETTER



白眉センターだより 16 号



2018 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. 2018 年度の実施概要・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
2. 2018 年度公募（第 10 期）と選考・・・・・・・・ 4
3. 2018 年度採用（第 9 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・・・・・・・・・・・・・・・・ 24
2. 白眉研究者の活動・・・・・・・・ 31

IV. 2018 年度白眉研究者の活動実績・・・・・・・・ 35

V. 参考資料

- 【資料 1】京都大学白眉センター規程・・・・・・・・ 96
- 【資料 2】白眉研究者活動報告書様式（和英併記）・・・・ 98

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。2018 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） 2018 年度運営委員会委員

【2018 年 4 月 1 日～2018 年 9 月 30 日】

赤松明彦（白眉センター長）・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）・洲崎博史（法学研究科長）・江上雅彦（経済学研究科長）・平野丈夫（理学研究科長）・中山和久（薬学研究科長）・大嶋正裕（工学研究科長）・垣塚彰（生命科学研究科長）・高木博志（人文科学研究所長）・青木慎也（基礎物理学研究所長）・中川一（防災研究所長）・生

田宏一（白眉センターPM・ウイルス・再生医科学研究所教授）・真下宗（財務部長）・秋山明寛（施設部長）・小谷和宏（研究推進部長）

【2018年10月1日～】

赤松明彦（白眉センター長）・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）・平野丈夫（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）・小川正（白眉センターPM・次世代研究創成ユニット）・真下宗（財務部長）・秋山明寛（施設部長）・小谷和宏（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。2018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	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）	小川 正（次世代研究創成ユニット 特任教授）
同（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	波多野 匡能（白眉センター）
同	本田 裕子（白眉センター）
同	古家野 実季（白眉センター）
同	牧野 華（白眉センター）

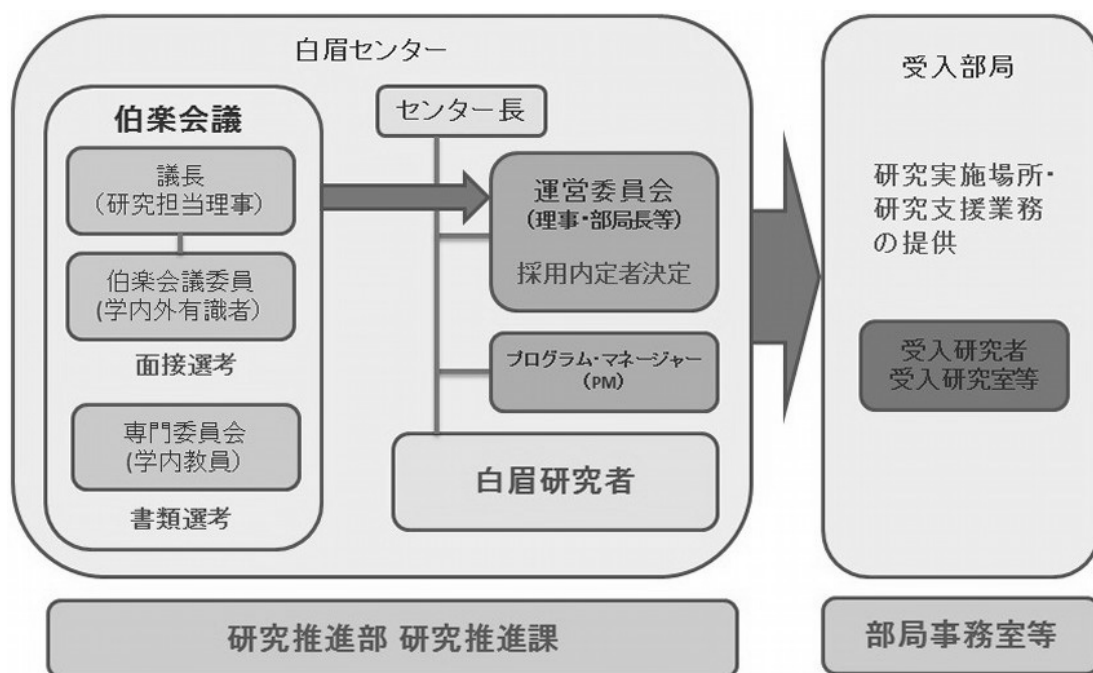


図 I - 1 白眉センターの組織と実施体制

Ⅱ. 白眉プロジェクトの実施

1. 2018 年度の実施概要

2017 年度に実施した公募・選考過程を経て、2018 年 10 月 1 日に 8 名、12 月 1 日、2019 年 1 月 1 日に各 1 名、4 月 1 日に 2 名、併せて 12 名の第 9 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、2018 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 5 期から第 9 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. 2018 年度公募（第 10 期）と選考

(1) 公募の準備について

2018 年度（第 10 期）の白眉研究者の公募については、2017 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 2018 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：8 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 2018 年度の公募と選考スケジュール

【グローバル型】

2018 年 1 月 15 日	公募開始（9 期白眉）
2018 年 1 月 30 日	公募説明会（京都大学国際科学イノベーション棟）
2018 年 2 月 7 日	公募説明会（京都大学東京オフィス）
2018 年 3 月 5 日	公募締切
2018 年 4 月 10 日 ～ 5 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
2018 年 7 月 8 日	第二次審査（伯楽会議） 伯楽会議による面接審査
2018 年 8 月 1 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
2018 年 8 月以降	内定者発表（9 期白眉）

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）

（上表で陰を付けた部分は、2017 年度、2019 年度実施分である。）

【部局連携型】

2018 年 3 月上旬	2018 年度卓越研究員事業 ポスト一覧化公開
2018 年 3 月 26 日 ～ 4 月 26 日	申請期間
2018 年 5 月～ 6 月	候補者選考に係る審査
2018 年 7 月上旬	申請者への採否通知
2018 年 7 月上旬～ 9 月	当事者間交渉
2018 年 10 月以降	内定（9 期白眉 卓越研究員としての研究活動開始）
2019 年 1 月 24 日 ～ 4 月 5 日	研究機関 ポスト提示期間
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 3 月	2019 年度卓越研究員事業公募説明会（申請者向け）
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）

（上表で陰を付けた部分は、2017 年度、2019 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 362 人の応募があった。採用内定者は 13 人で、競争倍率は 27.8 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】2018 年度（9 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
362 名	13 名	27.8 倍

	応募者数	比率	内定者数	比率
男性・女性比率	262 名：100 名	72.4%：27.6%	10 名：3 名	76.9%：23.1%
文系・理系比率	161 名：201 名	44.5%：55.5%	3 名：10 名	23.1%：76.9%
学内・学外比率	88 名：274 名	24.3%：75.7%	5 名：8 名	38.5%：61.5%
国内・国外比率	264 名：98 名	72.9%：27.1%	11 名：2 名	84.6%：15.4%
准教授・助教比率	141 名：221 名	39.0%：61.0%	7 名：6 名	53.8%：46.2%
平均年齢（准教授）	40.9 歳	—	38.9 歳	—
（助教）	35.3 歳	—	32.5 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、2018 年度の伯楽会議委員は、表Ⅱ－3 に示したとおり 28 名で構成した。

伯楽会議は、2018 年 7 月 8 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、2018 年度採用となる【グローバル型】第 9 期白眉研究者の候補者 13 名を選出し、8 月 1 日開催の運営委員会で内定者 13 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（2018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（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 眞理子	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	国立民族学博物館超域フィールド科学研究部教授、 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
	竹中 登一	公益財団法人ヒューマンサイエンス振興財団会長、 京都大学経営協議会委員
	安藤 慶明	東京大学政策ビジョン研究センター特任教授、 総長特任補佐
	中西 友子	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院長
	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
	洲崎 博史	京都大学法学研究科長

	上本 伸二	京都大学医学研究科長
	平野 丈夫	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
	高木 博志	京都大学人文学研究所長
	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
浅田 正彦	京都大学法学研究科副研究科長
渡邊 大	京都大学医学研究科副研究科長
岡田 暁生	京都大学人文科学研究所副所長
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
土居 雅夫	京都大学薬学研究科教授
小川 正	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

（４）【グローバル型】第１期（2009年度）～第９期（2017年度）の募集と採用結果のまとめ

第10期（2018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10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9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）と移っている。応募者総数4,632に対して、内定者総数は152である。したがって、過去9期での平均競争倍率は30.5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)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22.1(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)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、63.1(62.6)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)と変化して、その平均値は26.1(23.5)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)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、65.4(53.5)である。

6) 採用内定者の平均年齢(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と移っている。

3. 2018年度採用(第9期)の白眉研究者

2018年度採用の第9期白眉研究者【グローバル型】は、内定決定後に辞退を申し出た1名を除く12名の採用となった。採用者に対して、2018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9期白眉研究者の詳細は表Ⅱ-4のとおりである。

表Ⅱ-4 2018年度採用の第9期白眉研究者

氏名	研究科題名	採用 職 種	文 / 理	前所属・職
● 潮 雅之	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	准 教 授	理	科学技術振興機構・さきがけ 専任研究者/京大大学生態学 研究センター

● CANELA, Andres	がん細胞における染色体不安定性の原因となるクロマチン高次構造の解明	准教授	理	National Cancer Institute, National Institutes of Health, MD・Research Fellow
● KAMRANZAD, Bahareh	気候変動が海洋の波力エネルギーおよび沿岸地域の危険な事象に与える影響の評価、ならびに持続可能な発展を実現する上での不確実性の低減	助教	理	京都大学防災研究所・日本学術振興会外国人特別研究員
● 鈴木 俊貴	鳥類をモデルに解き明かす言語機能の適応進化	助教	理	東京大学 教養学部 学際科学科
● 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成を目指して	助教	理	京都大学大学院医学研究科・博士研究員
● 高橋 重成	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	准教授	理	Harvard Medical School・Instructor
● 田中 祐理子	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	准教授	文	京都大学人文科学研究所・助教
● 野村 龍一	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	准教授	理	愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター・助教
● 檜山 智美	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	助教	文	龍谷大学世界仏教文化研究センター・日本学術振興会特別研究員（SPD）
● 平野 恭敬	心の動きを支える記憶をクロマチンから知る	准教授	理	京都大学大学院医学研究科・特定准教授

● 藤井 俊博	極高エネルギー宇宙線天文学によって近傍宇宙の極大エネルギー現象を解明する：新型大気蛍光望遠鏡アレイ	助教	理	東京大学宇宙線研究所・日本学術振興会特別研究員（PD）
★ 水本 憲治	インフルエンザ/RSV等の感染症による疾病負荷推定	助教	理	米国ジョージア州立大学公衆衛生大学院・臨床助教授
● RUDOLPH, Sven	環太平洋における炭素市場に向けて一政治的に実行可能かつ持続可能な炭素市場	准教授	文	京都大学大学院経済学研究科・特定准教授

（注）上表では内定後に辞退のあった1名を除いている。

●GL：グローバル型（従来型）

★TT：部局連携型（卓越研究員型）

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。2018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9期白眉研究者【グローバル型】は12名、【部局連携型】は1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 2017年度募集分（2018年度採用）の第9期白眉研究者の受入先

氏名	着任日	受入部局	受入研究者
● 潮 雅之	2018年10月1日	生態学研究センター	工藤 洋 教授
● CANELA, Andres	2018年10月1日	生命科学研究科 放射線生物研究センター	高田 穰 教授
● KAMRANZAD, Bahareh	2018年10月1日	防災研究所	森 信人 准教授
● 鈴木 俊貴	2019年4月1日	理学研究科	沼田 英治 教授 森 哲 准教授
● 鈴木 雄太	2018年10月1日	医学研究科	上久保 靖彦 准教授
● 高橋 重成	2019年4月1日	工学研究科	森 泰生 教授
● 田中 祐理子	2018年10月1日	文学研究科	小野澤 透 教授
● 野村 龍一	2019年1月1日	人間・環境学研究科	小木曾 哲 教授
● 檜山 智美	2018年10月1日	人文科学研究所	稲本 泰生 教授
● 平野 恭敬	2018年10月1日	医学研究科	林 康紀 教授
● 藤井 俊博	2018年12月1日	理学研究科	窪 秀利 准教授

★ 水本 憲治	2018 年 12 月 1 日	総合生存学館	山敷 庸亮 教授
● RUDOLPH, Sven	2018 年 10 月 1 日	地球環境学堂	諸富 徹 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、2018 年度には8月1日（第23回）、2018年11月28日（第24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。2018 年度メンバーを表Ⅱ-6に示した。

表Ⅱ－6 2018年度WGメンバー表

広報WG

採用期	氏名	分担
5期	●越川 滋行	c
5期	●COATES, J.	c
5期	●鈴木 咲衣	c
5期	●武内 康則	*
5期	●時長 宏樹	b
5期	●中嶋 浩平	b
5期	●MAK, B.	c
5期	●POUDYAL, H.	*
5期	●山道 真人	*
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	*

採用期	氏名	分担
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
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

研究会WG

採用期	氏名	分担
5期	●KASHANI, S.	*
5期	●GRUBER, S.	f
5期	●鈴木 多聞	d
5期	●MENAKA, D. Z.	f
6期	●榎戸 輝揚	○
6期	●荻原 裕敏	g
6期	●加賀谷 勝史	g

採用期	氏名	分担
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
8期	●武井 智彦	e, g
8期	●DENIS ROMERO, F.	e, f

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

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

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）

2018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。

—2018年4月17日 2017年度年次報告会

芝蘭会館にて開催。外部からの来賓と白眉研究者数名の講演と白眉研究者全員のポスター発表を行った。

—2018年6月26日 「白眉センターだより(The Hakubi Center Newsletter)」第15号（広報WG担当）を刊行した。（本誌口絵参照）。

—2018年8月4日 白眉の日2018

KKR京都くに荘にて開催。（研究会WG担当）

KASHANI, Sarah（5期）、齋藤隆之（4期）、花田政範（4期）が講演を行った。

—2018年9月28日 「白眉センターだより(The Hakubi Center Newsletter)」第16号（広報WG担当）を刊行した。（本誌口絵参照）。

—2018年10月11日 第9期白眉研究者 研究計画発表会と歓迎懇親会

第一部：13：30～17：10 学術研究支援棟地下会議室にて第9期白眉研究者9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。

—2018年12月14～15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）

14日の第1～3セッションでは他己紹介の他、山吉麻子（6期）、DEROCHE, Marc-Henri（4期）が離籍者講演を、雨森賢一（7期）が講演をし、その後交流会を行った。

15日の第4セッションでは他己紹介の後、天野恭子（8期）、高棹圭介（8期）が講演を行った。

—2019年2月26日 第5期白眉離任式

第5期の白眉研究者3名による最終研究報告会が楽友会館にて開催された。

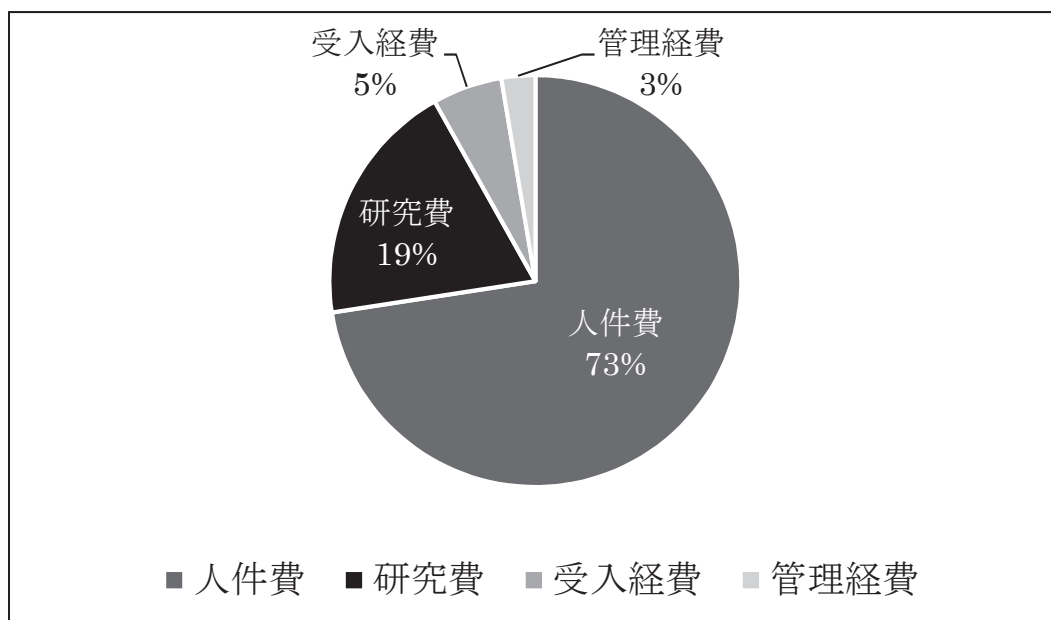
—2019年3月15日 2018年度年次報告会

学術研究支援棟地下大会議室にて開催。外部からの来賓と白眉研究者数名の講演を行った。

（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。2018年度の実施にあたっての事業計画予算総額は505,779千円（2017年度：520,698千円）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（国立大学改革強化推進補助金、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458,294千円（2017年度：460,172千円）となった。そのうち、部局配分額は111,295千円、センター執行額は346,999千円となった。

決算額の約73%が人件費で、総額332,978千円となった（2017年度は、それぞれ70%、322,715千円）。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87,695千円（2017年度は98,475千円）の配分となった。研究計画に沿って各白眉研究者から申請された金額を査定し、PMと個別に協議して確定した額が配分された。



図Ⅱ－2 2018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23,600千円（2017年度は26,900千円）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（5,976千円）、センターおよび白眉研究者の居室整備のための経費（5,192千円）、印刷物刊行等の広報経費（1,336千円）、伯楽会議等行事の実施にかかる諸経費（1,516千円）で、総額14,020千円（2017年度は12,082千円）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。2018年度からは、国立大学改革強化推進補助金45,600千円、科学技術人材育成費補助金（卓越研究員事業）8,800千円を受け入れ、白眉研究者の人件費や研究費として活用した。また、2018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22,740千円（2017年度は39,659千円）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 2018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）	9	18,300	5,490
科学研究費助成事業 基盤研究（B）	7	13,700	4,110
科学研究費助成事業 基盤研究（C）	10	8,100	2,430
科学研究費助成事業 挑戦的研究（萌芽）	5	9,600	2,880
科学研究費助成事業 若手研究	6	8,400	2,520
戦略的創造研究推進事業 個人型研究（さきがけ）	1	8,300	2,490
戦略的創造研究推進事業 革新的先端研究開発支援事業	1	7,900	2,370
国家課題対応型研究開発推進事業 （再生医療実現拠点ネットワークプログラム）	1	1,500	450
合 計	40	75,800	22,740

(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、2018 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。2017 年度までに白眉センターを退職した 96 名に加えて、2018 年度にはさらに 13 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
●KENNEY-LAZAR, Miles	2018 年 8 月 31 日	National University of Singapore, The Department of Geography・Assistant Professor
●飯間 麻美	2018 年 10 月 31 日	京都大学医学部附属病院臨床研究総合センター放射線診断科・助教
●佐藤 寛之	2018 年 11 月 30 日	京都大学大学院情報学研究科・特定准教授
●KASHANI, Sarah	2019 年 3 月 31 日	Princeton University, Center for Migration and Development・Visiting Fellow/Lecturer
●GRUBER, Stefan	2019 年 3 月 31 日	早稲田大学社会科学総合学術院・招聘研究員

●鈴木 多聞	2019 年 3 月 31 日	東京大学文学部・学術研究員
●武内 康則	2019 年 3 月 31 日	神戸市外国語大学・客員研究員
●時長 宏樹	2019 年 3 月 31 日	九州大学応用力学研究所地球環境力学部門・海洋環境物理分野・教授
●MAK, Bill	2019 年 3 月 31 日	Cambridge University, Robinson College, Needham Research Institute・Research Fellow
●上峯 篤史	2019 年 3 月 31 日	南山大学人文学部人類文化学科・准教授
●山名 俊介	2019 年 3 月 31 日	大阪市立大学理学研究科・准教授
●金 宇大	2019 年 3 月 31 日	滋賀県立大学人間文化学部・准教授
★藤井 啓祐	2019 年 3 月 31 日	大阪大学基礎工学研究科・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

KASHANI, Sarah（第５期白眉研究者、2014 年 12 月 16 日特定助教採用、2019 年 3 月 31 日離籍、異動先と職名：Princeton University, Center for Migration and Development・Visiting Fellow/Lecturer）

【題目】コリアンディアスポラとエスノグラフィー視点から見る移民の起業家精神と経済活動

2018 年 8 月 4 日、於くに荘（白眉の日）

【要旨】私は、移民起業家、すなわち、国境を越え、苦境に陥りながらも経済的な生き残りのために新たな事業を始め、新しいコミュニティを形成し、その過程において自らのアイデンティティを保持・再定義し続ける人々の研究に自身の学者生活を捧げてきました。このような人々が、社会変革を促すインセンティブを提供し、古い規範に異議を唱え、いかなる歴史的背景においてもますますグローバル化する世界の新たな需要を満たすような方法で社会の本流を変革してくれる人々なのです。私の研究は、韓国ディアスポラコミュニティ、特に、在日韓国朝鮮人と在米韓国人の経済活動に焦点を当てています。人類学者として、資本主義の主体として起業家を考察するだけでなく、移民起業家と、彼らを取り巻く環境との関わり合いプロセスとしての起業家活動について精査を行っています。韓国人移民の間で起業家の割合が多いのはどういうことか。韓国民族の経済の形成および境界線をどのように定義づけるか。どのような方法で起業家精神を通じて民族性が体験・理解・成立・象徴されるのか。この研究が移民政策においてどのような意味合いを持つのか。この発表は、白眉プログラムに対する私の最終講義となる予定ですので、

白眉での年月を振り返り、私の研究の根底にある重要性和今後の展望についてもお話ししたいと考えております。

齋藤 隆之（第4期白眉研究者、2013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：東京大学宇宙線研究所・特任助教）

【題目】超高エネルギーガンマ線天文学

2018年8月4日、於くに荘(白眉の日)

【要旨】100 GeV以上のエネルギーを持つ”光”を、超高エネルギー(VHE)ガンマ線と呼ぶ。VHEガンマ線天文学とは、VHEガンマ線を用いて宇宙のさまざまな現象を研究する学問である。主な研究対象として、「宇宙線の起源」、「中性子星やブラックホール近傍など、極限状態に置ける物理現象」「暗黒物質の探索」などが挙げられる。現在稼働中のVHEガンマ線望遠鏡は世界に3台あり、それらより感度の高い望遠鏡CTAが現在建設中である。

本公演では、VHEガンマ線天文学の現状と、建設中のCTAについて紹介する。また、白眉プロジェクトの中で私が行った仕事についても紹介する。

花田 政範（第4期白眉研究者、2013年4月1日特定准教授採用、2018年3月31日離籍、異動先と職名：University of Colorado at Boulder・Visiting Scientist）

【題目】ホログラフィー原理に基づく量子重力の研究

2018年8月4日、於くに荘(白眉の日)

【要旨】量子力学と重力を円満に結びつけることができるかどうか？これは理論物理学における数十年来の大問題です。

20年ほど前、超弦理論とホログラフィー原理に基づいて量子力学と重力を円満に結びつけるエレガントなアイデアが提唱されました。

しかし、具体的な計算をする手法が知られていなかったで、そのアイデアが実際のところうまく機能するのかどうか完全に理解されたとは言いがたい状況が続いていました。

本講演では、物理学の他分野の手法を応用することで具体的な計算が可能になり、ホーキングの公式の第一原理から導出といったような非常に興味深い結果が得られることを説明します。

山吉 麻子（第6期白眉研究者、2015年4月1日特定准教授採用、2018年2月28日離籍、異動先と職名：長崎大学医歯薬学総合研究科・教授）

【題目】京都の中心で核酸化学を叫ぶ

2018年12月14日、於関西セミナーハウス（秋合宿）

【要旨】我々の身体には腎臓や肝臓などの様々な臓器が存在し、それらの臓器は、形状や機能の全く異なる細胞から構成されています。しかし、（生殖細胞や免疫細胞などの特殊な細胞を除き）、身体に存在する細胞のDNA配列は同一です。では、なぜDNAの配列は同一なのに、全く異なる細胞が出来るのでしょうか？どの様なしくみが隠されているのでしょうか？その答えはRNAに

あります。同じ DNA 配列を持っていますが、RNA として転写される遺伝子の種類や量が、細胞によって異なるのです。本講演では、RNA の多彩な機能、ならびに DNA から RNA が転写されるメカニズムに焦点を当て、その遺伝子発現調節機構を狙い撃つ分子を『創る』研究について紹介させて頂きます。

武内 康則（第5期白眉研究者、2014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：神戸市外国語大学外国語研究所・客員研究員）

【題目】契丹文字・契丹語の解説

2019年2月26日、於楽友会館（離任式）

【要旨】契丹語は10世紀に中国東北部に契丹国(遼)を建てた「契丹」と呼ばれた民族が使用していた言語である。契丹語はすでに死語となっており文献資料によって研究が進められている。契丹語はモンゴル諸語と関係があると考えられているが、モンゴル諸語の直接の祖先とは言えず、既知の言語とは異なった特徴を持っていると考えられている。

契丹語の主要な言語資料は契丹文字（契丹大字と契丹小字の2種の異なった文字体系からなる）によって記された石刻資料である。近年の新資料の発現により契丹文字の解説研究は大きく進み、契丹語の言語特徴も次第に明らかになってきた。

白眉プロジェクトでは契丹文字資料の電子化、契丹大字と契丹小字の比較研究、モンゴル諸語との比較などによって契丹語の解明に取り組んできた。本公演では5年間の研究成果と今後の展望について述べる。

時長 宏樹（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：九州大学応用力学研究所地球環境力学部門・海洋環境物理分野・教授）

【題目】海洋大気相互作用の視点から見た気候変動と気候変化

2019年2月26日、於楽友会館（離任式）

【要旨】気候変動（climate variability）とは本来、気候の平年状態からの偏差（ずれ）を表すのに対し、気候変化（climate change）とは気候の平年状態が長期的に変化することを表す。従って、大気中の二酸化炭素濃度増加に伴う地球温暖化等は後者に分類され、暖冬や冷夏などに代表される気候の揺らぎは前者に分類される。我々が実際に体感している気候の移り変わりは両効果を含んでおり、近未来的な気候予測にはそれらの効果をそれぞれ考慮することが重要と考えられている。また我々の研究では、気候変動や気候変化の空間パターンの形成に海洋と大気の相互作用が重要な役割を果たしていることを明らかにしてきた。本講演では、気候の自然変動、地球温暖化、人為起源の大気エアロゾル強制が海洋大気相互作用を介してどのような影響を気候へ及ぼし、それらの相乗効果あるいは相殺効果がどのような現象を引き起こすのかについて、我々の研究成果を紹介する。

MAK, Bill (第5期白眉研究者、2014年9月1日特定准教授採用、2019年3月31日離籍、異動先と職名: Cambridge University, Robinson College, Needham Research Institute・Research Fellow)

【題目】 Source and transmission of the Gārgīyajyotiṣa - Eurasian astronomy from Babylonia to East and Southeast Asia

2019年2月26日、於楽友会館（離任式）

【要旨】 Within the Indian astral tradition, Garga has long been considered an important *jyotiṣa* author of the *saṃhitā* variety (miscellaneous divination). His *Gārgīyajyotiṣa*, a work of sixty-four chapters, contains materials which Weber, Pingree, Mankad, and Mitchiner dated to around the first century C.E. Some of the unique contents of the work such as the three/six/nine-fold division of the *nakṣatras*, and the auspicious and inauspicious activities associated with *nakṣatras* and *tithis*, appear to have had widespread influence in the South Asian subcontinent and beyond during the first millennium, spreading as far as to East and Southeast Asia. The *Gārgīyajyotiṣa* was also one of the main sources of Varāhamihira's encyclopedic *Brhatsaṃhitā* as the commentator Bhaṭṭotpala remarked. The text is noted particularly for its historical value as it contains some of the oldest references to the Indian invasion of the *Yavanas* (Greeks) in the chapter of *Yugapurāṇa*. In 1987, Pingree published a paper titled "Venus Omens in India and Babylon," drawing parallels between the Akkadian *Enūma Anu Enlil* and *Šumma Ālu* with passages from the *Gārgīyajyotiṣa*, as "the first steps toward the goal of explicating [the] Indo-Mesopotamian connection." Although Pingree provided an English translation of the Venus chapter and a summary of the remaining planetary chapters, the Sanskrit text was never edited and published, and remains one of his unfinished projects, which both Pingree and Mitchiner described as an "urgent necessity." In the first part of the lecture, I will examine the astronomical content of this text, and parallel materials in Eurasian astronomy, particularly from Babylonian and Greek sources. In the second part, the influence of the Garga materials in East and Southeast Asia will be discussed.

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。

2018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。

2018年4月3日（火）第145回白眉セミナー

「口伝の華房」―膨大な教説をどのように編集するか

菊谷 竜太 特定准教授

【要旨】アバヤーカラグプタ（Abhayākara Gupta, 11-12th C.E.）はナーランダ・ヴィクラマシーラ両寺の学頭を務め、インド仏教が終焉する（ヴィクラマシーラ寺破壊、A.D. 1193）直前、彼らが数百年にわたって集めたいわば「知の結晶」をインドからヒマラヤ世界へと伝えた主導的人物として語られる。アバヤーカラには曼荼羅儀軌についての「三部作（三環）」と二つの密教聖典への注釈がある。彼はインド仏教における膨大な口伝や教説を整理・統合し、こうした儀礼マニュアルあるいは注釈というかたちへと纏めた。アバヤーカラはさらに自身の著作をも含むおよそ百点以上の文献をサンスクリットからチベット語へと翻訳している。アバヤーカラグプタの膨大な著作のうち、白眉プロジェクトにおいて中心となる研究対象は梵蔵バイリンガル写本が最近発見されたばかりの百科事典的注釈書『アムナーヤマンジャリー（口伝の華房）』*Āmnāyamañjarī* である。本セミナーでは、密教の注釈文献や儀礼マニュアルが一体どのような構造をもっているのかその全体像を俯瞰したい。次にハンブルグ大学によって進められているインド・チベット語彙集成プロジェクト ITLR (Indo-Tibetan Lexical Resource) について報告し、全体を締めくくりたい。

2018年5月8日（火）第146回白眉セミナー

「動く曲面の数学解析」

高棹 圭介 特定准教授

【要旨】物理現象として我々は、石鹸膜、水と油の境界、金属粒界等、多くの動く曲面を観察することができる。それらをよく見てみると、消滅したり、ちぎれたり、重なったりと、様々な幾何的变化が起こることが分かる。このような複雑な動きをする現象を数学的にどう解析すればよいだろうか？これらの曲面の動きを記述する偏微分方程式の一つとして平均曲率流方程式が知られている。しかし、複雑な幾何学的変化によって、曲面の上で微分ができない点（特異点）が

発生し、偏微分方程式を考察できないことがある。この問題に対して、幾何学的測度論や弱解と呼ばれる概念を用いることによって解析が可能となることを紹介し、近年得られた弱解の存在定理を説明する。尚、本講演では数学の高度な予備知識は仮定しない。

2018年5月15日（火）第147回白眉セミナー

「脳内のネットワークを異なるスケール間でつなぐために」

下野 昌宣 特定准教授

【要旨】脳は非常に巧妙にデザインされた複雑なネットワークで構成された生体組織である。近年、神経科学者は、新たに開発された手法を用いて、様々なスケールでの脳神経系のアーキテクチャーのデータを取得できる様になってきている。その様な、いわゆるビックデータの蓄積を進めるのと共に、様々なスケールでの構造ネットワークが活動伝搬を拘束するスキームの背景にあるルール(法則)を抜き出す事がより要求される様になってきている。本発表での主題は、脳内ネットワークの様々なスケールでのアーキテクチャーを、いかに数理的に理解するのかという事である。また主に三つの話題から成る。第一は、マクロな空間スケールでの全脳にひろがるネットワークのアーキテクチャーにまつわる話題である(Shimono, 2013; Shimono, Hatano, 2018)。第二は、局所の神経回路網において、効率的な情報の流れを保持している仕組みに関する話題である(Shimono, Beggs, 2014; Nigam et al., 2016)。そして最後の話題は、これらの異なるスケールでの知見を連結するために、我々が行っている試みの一部をご紹介します。過去の研究や背景知識に関して、<http://shimono-u.net/> もご参照ください。

2018年6月5日（火）第148回白眉セミナー

「「巧み」な運動を司る神経メカニズム」

武井 智彦 特定准教授

【要旨】華麗なバレエの演技、ピアニストの目にも留まらない指運び。これらは誰の目から見ても「巧み」な運動であると感じることでしょう。では、目の前のカップに手を伸ばしたり、机の上のペンをつまみ上げたりする動きはどれほど「巧み」だと言えるのでしょうか？実はこのような一見単純な運動を行う際にも、複雑な力学的計算や様々な情報処理が必要であり、多くの中枢神経部位が協調して活動する必要があります。本セミナーでは、我々の中枢神経系がどのように「巧み」な運動を達成しているのか、さらに損傷時にはそれがどのように障害されるのかについて発表者自身の研究成果をもとに発表します。

2018年6月19日（火）第149回白眉セミナー

「低炭素技術イノベーションと環境政策」

井上 恵美子 特定准教授

【要旨】2016年11月4日にパリ協定が正式に発効となった。米国や中国の迅速な批准が弾みとなり、2015年12月12日のCOP21で採択されてから1年足らずのスピード発効となったこのパリ協定は、今後の気候変動問題の解決に向けての大きな一歩となると評価された。しかし、実際にパリ協定が言及する温度目標を実現するには、各国の不斷の努力、各ステークホルダーの積極的な参画はもちろんのこと、イノベーションの役割が極めて重要であると言われ

ている。では、そのイノベーションをより促進するにはどうすればよいのか。イノベーションは、当然ながら投資して研究開発を進めれば、必ず創出される性質のものではなく、環境政策などの様々な要因の影響を受けて創出されていく。そのため、どのような要因がイノベーションを誘発するのかを研究することは、今後の気候変動問題への現実的な対処法を考える上で重要である。本セミナーでは、まずは様々な誘発要因のうち、カーボンプライシングを用いた日本や海外の政策に注目してそれらが企業のイノベーションにどのような影響をもたらしているのか、これまでの研究から分かったことを報告させて頂く。

2018年7月3日（火）第150回白眉セミナー

「知的な問題解決能力の神経メカニズムを探る ―試行錯誤によって未知問題を解決するときの前頭前野機能―」
次世代研究創成ユニット/白眉センターPM 小川 正

【要旨】ヒトや高等動物は未知の問題状況に遭遇した場合でも、問題解決を図る能力を持っている。当初は問題解決するための事前知識がないため、試行錯誤を行い、そのアウトカムを評価することによって、問題解決のための新しい知識を見出そうとする（試行錯誤による探索）。しかしながら、一旦、解決するための知識を獲得したら、その知識を利用して試行錯誤することなく問題解決を図る（知識による解決）。このような能力は、脳が有する最も知的な機能の1つであり、前頭前野が重要な役割を果たしていると考えられている。本研究では、新しい問題状況が何度も提供される認知行動課題を霊長類（ニホンザル）に遂行させ、サルが「試行錯誤による探索」と「知識による解決」の2種類の方略を行っているときの前頭前野ニューロン活動を記録・解析した。その結果、前頭前野ニューロンは2つの方略の状態と切り替えタイミングにかかわる情報を表現しているだけでなく、アウトカム（成功、失敗）を生じさせる要因も推論しており、知的な問題解決における上位制御系であることが示唆された。

2018年7月17日（火）第151回白眉セミナー

「量子コンピュータ：情報と物理、基礎と応用、理学と工学の交差点」

藤井 啓祐 特定准教授

【要旨】最も基本的な物理法則である量子力学は、半導体、MRI (NMR)、レーザーなど我々が日常で利用している技術を影で支えている。このような量子力学を表舞台へと引っ張り出し、コンピュータの原理として積極的に利用するマシンが量子コンピュータである。量子コンピュータは、素因数分解に代表される重要な数学的問題や、材料開発や化学物質の設計、そして機械学習などにその威力が発揮されることが期待されている。Google、IBM、Intel、Microsoft などの巨大 IT 企業に加え、多くのベンチャー企業が立ち上がりつつあり、世界各国で産官学を巻き込んだ研究開発競争が始まっている。本講演では、量子コンピュータの歴史と現在の世界的状況、量子コンピュータの仕組みや得意な領域、量子コンピュータ研究の最近の動向について紹介する。

2018年9月11日（火）第152回白眉セミナー

「バッタは倒さないけど、アフリカへ～エボラが大流行！そのとき何ができるのか、何をすべきなのか？～」 古瀬 祐気 特定助教

【要旨】2014年、西アフリカでエボラという病気が大流行しました。道端に遺体ごろがり、医者がつぎつぎと国外へ逃げ出し、ほとんどの公共サービスが停止する中、わたしはWHO コンサルタントとして“そこ”にいました。このセミナーでは、自身の研究を少しとアフリカでの経験などを紹介しつつ、そのときに一体何ができるのか・そして何をすべきなのかを、みなさんと一緒に考えていきたいと思います。

2018年9月18日（火）第153回白眉セミナー

「再生可能エネルギーを用いたアンモニアの電解合成～空気と水と太陽光からパンを作る～」 小川 敬也 特定助教

【要旨】かつて、食料生産に必須である窒素源は、埋蔵量が限られたチリ硝石を基にしており、食糧の奪い合いが起こるために世界の総人口は10億人が限界とも言われた。それに対し100年ほど前、ハーバーボッシュ法という大気中の窒素からアンモニアを合成する方法が確立されて以来、アンモニアは人工肥料の窒素源として大量に合成されている。しかし、この手法は大量に一点集中合成しなければ採算がとれず、インフラが整わない国にはアンモニアが行き届かないため、今も肥料不足で食糧を十分に生産できない。この解決のため、空気と水と「太陽光」を基にした小規模でもできる簡便な手法として、私が取り組んでいる「アンモニアの電解合成」についてお話しする。

アンモニアは再生可能エネルギーを貯蓄する化学燃料としても注目されており、当日は再生可能エネルギー界限の話も絡めて話したい。

2018年10月16日（火）第154回白眉セミナー

「発見する言語学：言語学オリンピックからイグノーベル賞まで」 藤原 敬介 特定准教授

【要旨】言語学は科学です。科学の醍醐味は発見にあります。

本講演では、言語学における発見をテーマに三つの事例をとりあげます。

まず、言語学オリンピックについて紹介します。言語学オリンピックとは、数学オリンピックに代表される科学オリンピックのひとつです。対象言語に対する予備知識は不要で、クイズ感覚で問題をとくたのしさがあります。過去問を実際にとくことで、科学的な言語学の方法を体験してみましょう。

次に、2015年にイグノーベル賞を受賞した言語学の研究（「え？」は普遍的か）を紹介します。人が会話するときには「ききかえす」ことが頻繁におこなわれ、その際にもちいられる言語形式には普遍性があるのではないか、というものです。

最後に、発表者が調査対象としているチベット・ビルマ語派ルイ語群の臨地調査からあきらかになった（とおもっている）いくつかの音法則について解説し、母語話者ではなく言語学者だか

らこそできる研究についてかんがえたいとおもいます。

2018 年 11 月 6 日（火）第 155 回白眉セミナー

「Promising Climate Policy Instrument or Just the Devil in Disguise」

RUDOLPH, Sven 特定准教授

【要旨】 Without doubt, anthropogenic global warming is one of the major threats to humankind with yet unconceivable consequences for ecosystems. While the Paris Agreement can certainly be considered a diplomatic success, it urgently needs to be underpinned by ambitious policies in order to achieve its major target of “holding the increase in the global average temperature to well below 2° C”. Current national proposals, however, fall significantly short of this goal. As one flexibility option, the Paris Agreement explicitly allows the use of “internationally transferred mitigation outcomes” (ITMO), or, in economic terms, the trading of emission rights. Emissions trading has almost unanimously been supported by economists on the grounds of environmental effectiveness and economic efficiency. But how exactly does this instrument work? What are its advantages over other climate policy instruments? And what is the current status quo of implementation and resulting effects across the world? The talk provides an overview of the theory and practice of carbon markets and identifies research questions and methodologies for the new Hakubi project.

2018 年 11 月 20 日（火）第 156 回白眉セミナー

「原爆と科学の歴史の転換点」

田中 祐理子 特定准教授

【要旨】 今回のセミナーでは、昨年私が三人の歴史研究者と一緒に行ったワークショップ「原爆と医学史」をもとに、「1945 年」を科学史の転換点としてとらえる視点について話します。原子爆弾の製造が実現され、戦争状態で使用されたことは、通常の科学研究活動の内的な論理や要因だけでは説明できない、歴史的な展開を現代世界にもたらしました。特に、二つの科学史的に重要な状況が考えられます。第一の点は、まったく新しい診断術と病理学を要求する「臨床」の出現です。被爆地での日米の医療・医学従事者は、先例の応用が通用しない状況で、新たな実践を模索しなければなりませんでした。記録や現場で収集された情報は、「臨床」をとりまく複雑な社会的要請や政治的限界性に影響されながら、新しい医学の形が作り上げられていく過程を伝えています（私の友人である歴史学者たちの研究から、それらの場面をご紹介します）。第二の点は、19 世紀半ばまでは実在を疑われていた「原子」が、その「存在感」において、ここで突然、決定的な変化を遂げたことです。「爆発」という可視的な現象と、「生体への影響」という微視的・過程的な現象が、20 世紀初頭に自然科学研究と哲学研究の両分野で進められていた議論を、いわば「追い越してしまう」場面が生じました。この場面は科学研究と哲学研究の双方の実践に、様々な混乱を残したと考えられます。その混乱の諸相を、「科学／技術」、「理論／現実」、

「認識／未知」の三つの筋に分けて、現代の科学哲学の問いの基盤をなすものとして整理してみたいと思います（これは私が現在とり組んでいる試論です）。

2018年12月4日（火）第157回白眉セミナー

「野外生態系動態を理解・予測するための統合的アプローチ」

潮 雅之 特定准教授

【要旨】野外生態系動態の理解や予測は生態系や生物多様性の保全において重要なだけでなく、人間社会と生態系の関わりを考える上でも重要です。近年の分子生物学・情報科学・工学などの分野における環境学で利用可能な技術の急速な進歩、例えばRNA発現解析・環境DNA分析・音声モニタリング・画像解析など、は野外生態系からの大量のモニタリング（時系列）データの取得を可能にしており、これらは特に実証分野の生態学者から注目されています。加えて、このようにして生成された大量の時系列データをどのように解析するかも非常に重要な問題となってきました。野外生態系動態を理解し予測するために、私はこれまで野外生態系で利用可能な実証的・理論的な技術の開発やその適用を行ってきました。近年はそれらの中でも特に2つの技術に注目しています：(1) 環境DNA技術を用いた多変数の生態時系列データの生成、(2) Empirical Dynamic Modeling (EDM) です。このセミナーでは、自身のこれまでの研究を概観して、さらにこれら新しい実証的・理論的技術を利用して生態系動態の理解・予測を試みた研究を紹介させていただきます。

2018年12月18日（火）第158回白眉セミナー

「機能性バイオマテリアルの創成を目指したタンパク質デザイン工学」 鈴木 雄太 特定助教

【要旨】「進化の力」を利用し、望んだ酵素を作り出す！今年のノーベル賞はタンパク質の進化分子工学にスポットが当たりました。この手法は「進化」を模倣するため、変異と選択のステップを無数に繰り返すことで、自然界で発生し得るタンパク質の出現を人工的に加速させる研究です。むしろ、タンパク質の機能や構造を「化学者」が思いのままにデザインしコントロールすることができるようになれば、医薬やバイオテクノロジー分野で活躍する「バイオナノロボット」の誕生もそう遠くないのかもしれません。本講演では、そんな夢を目指している私のこれまでの研究「①タンパク質に人工的なデザインを組み込んだ二次元タンパク質集合体の作成、②作成した集合体のユニークな構造変化の解析、③新たなデザインを加えることでタンパク質を改造し、この構造変化を人工的に制御してみたり etc」を、これまでの私の経歴や今後の展望も踏まえ、紹介させていただきます。研究内容自体もシンプルで簡単な内容ですので、分野外だけどタンパク質の研究に興味あるかも！という皆様にも是非お越しいただけると幸いです。

2019年1月15日（火）第159回白眉セミナー

「ヒトが人間になる」ための記憶、その分子メカニズムをショウジョウバエから紐解く」

平野 恭敬 特定准教授

【要旨】私たち生物学者は、霊長目ヒト科の動物として我々を表現するときには「ヒト」と書きます。一方で我々が日常的に使っている「人間」という単語は、動物種の意味を超え、社会生活を営む姿を想像させるでしょう（「人間」という単語が、もともと「人が生きている人と人の関係の世界」を意味していたことに由来するのでしょうか）。ヒトが「人間」として存在するために必要不可欠なものは多くありますが、その中でも重要な一つが脳の記憶です。過去の経験を記憶情報として脳内に蓄積することで、必要なときに過去を訪ね、現在に反映させ、私たちはよりよく生きることが可能になります。過去の研究から、「人間」を支える記憶機能が場合分けされ、実験的に研究が進んできました。映画の中だけの話と思っていたような、光をパッと当てて人為的に記憶を操作することも、実験的には今や可能です。そのような現在までの記憶研究に触れつつ、哺乳動物ではなく非常に単純な脳を持つショウジョウバエから何を学ぶことができるのか、紹介したいと思います。「人間」に必要な不可欠な、しかしながら一方ではあいまいな記憶を考えることで、領域横断的な議論ができることを願っています。

2019年2月19日（火）第160回白眉セミナー

「On the use of marine renewable energies for mitigating global warming and providing coastal protection」

KAMRANZAD, Bahareh 特定助教

【要旨】Excessive usage of fossil fuels and high emission of greenhouse gases have increased the earth's temperature, and consequently have changed the patterns of natural phenomena such as wind, wave, etc. Renewable energy resources are proper alternatives to mitigate the negative effects of increasing greenhouse gas emission, global warming and climate change caused by fossil fuels. About 71 percent of the Earth's surface is water-covered, and the oceans hold about 96.5 percent of all Earth's water. Moreover, around two-thirds of all the population lives within 100 kilometers of a coastline. Hence, marine renewable energies are massive resources to provide parts of the energy demand in areas adjacent to open water bodies. Among them, waves have the highest density and lowest visual and environmental impacts. However, wave energy is highly sensitive to change of the climate which alters the wind magnitude and pattern and consequently, the wave climate. Future plans for the commercial usage of wave energy in high potential areas need a lower uncertainty to reduce the financial risks of investments. In addition, installment of wave energy converters (wave farms) in nearshore areas can provide an additional advantage of the coastal protection. However, the impact of climate change and sea level rise on coastal areas cannot be neglected. Hence, the combined effect of climate change and installment of wave farms

is required to be investigated in planning for future sustainable development.

2019年3月5日（火）第161回白眉セミナー

「亀茲（クチャ）国のインド・イラン様式の仏教壁画を読む」

檜山 智美 特定助教

【要旨】「仏教美術史を研究するためにドイツへ留学していた」と言うと、大抵は怪訝な顔をされます。仏教美術の研究でなぜヨーロッパへ？それは、私の専門としている亀茲（クチャ）国の仏教壁画が辿った数奇な運命と関係しています。クチャは現在の中国新疆ウイグル自治区にかつて存在した仏教国の名です。古代よりシルクロード交易路の要衝に位置していたクチャでは、ユーラシアの東西からもたらされる文化的影響を取り込んだ独特な仏教文化が栄えていました。現在もクチャ地域周辺に残る多くの石窟寺院址は、当時の仏教僧院の様子を今に伝えています。石窟寺院のおよそ三分の一は華やかな壁画や彫刻、木造建築部材によって荘厳されており、中でも5～7世紀頃に最盛期を迎えた「インド・イラン様式」の壁画は、クチャの地域性を強く反映しているため、当時の文化的背景を知るための情報の宝庫です。20世紀初頭の帝国主義時代に行なわれた各国探検隊の活動や第二次世界大戦を経て、現在、クチャの壁画断片は世界中に散在しています。今回のセミナーでは、クチャの仏教壁画にまつわる歴史的背景と、壁画の「絵画言語」から情報を読み取ってゆく作業を、いくつか具体例を挙げながら紹介します。

2019年3月19日（火）第162回白眉セミナー

「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」

CANELA, Andres 特定准教授

【要旨】ヒトの細胞のDNAは、直径10マイクロメートル程の小さな核の内側に、2メートルのDNAが充填され、小さなループに折り畳まれています。この極端な圧縮は、酵素、トポイソメラーゼ2（TOP2）によって消散されるDNAにねじり張力を生じる。TOP2は、DNAを絶えず切断して再封鎖し、捻転や結び目を細胞の折り畳みとして緩和し、ゲノムを編成します。時には、TOP2が自身の休憩を再シールすることに失敗し、DNA損傷、遺伝的異常および癌につながることがあります。さらに、多くの有効な癌化学療法薬は、TOP2切れ目の再封鎖を阻害するが、これらの薬剤で治療された患者は治療後数年後に二次癌を発症することが多い。私はTOP2がクロマチン繊維が折り畳まれてループを形成し、これらの領域が二次的な癌に至る遺伝的異常に脆弱になる箇所が壊れることを発見しました。私の研究の最終目標は、核内のどのようなDNA構成とフォールディングが、癌を引き起こす遺伝的異常にどのように影響するかを理解することです。

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ところである。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。

(2018 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。

—KENNEY-LAZAR, Miles

科目名：Introduction to Environment and Society

—鈴木多聞

科目名：Readings in Modern Japanese History - The Showa Era (英語で読む日本近代史)

—丸山善宏

科目名：「心のジレンマ」を解き明かす 認知心理学・人工知能・心の哲学への優しい入門

—藤原敬介

科目名：エスペラント語入門

—KIM, Minsoo

科目名：ノーベル賞からサイエンスを学び、未来の科学、医学を考えよう！

—天野恭子

科目名：古代インドの社会—学際研究的アプローチを探る—

—WERNER, Marcus Christian

科目名：古代宇宙観と天文学

—堀江真行、KIM, Minsoo

科目名：微生物と宿主の関係—共生か競争か

—佐藤寛之

科目名：曲がった空間での最適化 幾何学と応用数学

(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)

2018 年 8 月 18 日（土） 京都大学サマースクール 2018

金宇大

「古代の刀と日本刀」

刀といえば、多くの日本人は侍が腰に差した「日本刀」を連想するでしょう。いわゆる「日

本刀」が成立したのは平安時代、10 世紀頃だとされています。では、そうした日本刀が生まれる以前、日本にはどのような刀が存在していたのでしょうか。日本における「刀」の歴史を遡ると、初めて刀が日本に出現するのが弥生時代。次の古墳時代には、大量の刀が生産され、流通します。古墳時代社会ではすでに、刀の所有が特別な意味を有していました。本講義では、日本刀の起源を、刀の形状だけでなくその価値観も含めて、古代へと追究していきます。

(研究交流)

2018 年 4 月 17 日 (火) 白眉センター2017 年度年次報告会

「空間と境界」

芝蘭会館 山内・稲盛ホール

招待講演：京都大学高等研究院 北川進氏「微小な空間の世界に招待」、東北大学教養教育院 鈴木岩弓氏「あの世とこの世の接点」

白眉研究者による講演：鈴木多聞特定准教授「日本近代史における国境線」、榎戸輝揚特定准教授「オープンサイエンスで挑む雷雲と雷の高エネルギー大気物理学」、宮崎牧人特定准教授「タンパク質から観た細胞の世界—タンパク質分子は如何にして“巨大”な細胞を制御しているのか?—」、菊谷竜太特定准教授「身体孔「九門 (navadvāra)」インド密教における「内」と「外」」

2019 年 2 月 26 日 (火) 第 5 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、武内康則特定助教、時長宏樹特定准教授、MAK, Bill 特定准教授の 3 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）。

2019 年 3 月 15 日 (金) 白眉センター2018 年度年次報告会

学術研究支援棟 地下大会議室

招待講演：京都大学高等研究院 斎藤通紀氏「精子と卵子を創る化学—生命継承機構の探求—」

白眉研究者による講演：古瀬祐気特定助教「本当にあったエボラの話」、上峯篤史特定助教「日本考古学を過去にする」、RUDOLPH, Sven 特定准教授「いかにして真に持続可能な炭素市場を構築するか」、雨森賢一特定准教授「不安や固執を生み出す霊長類神経メカニズムの解明を目指して—」、KAMRANZAD, Bahareh 特定助教「波力エネルギー資源の持続可能性と気候変動の影響」

(3) メディアによる白眉研究者の紹介記事

—榎戸輝揚特定准教授の研究活動内容が、「雷の解明を市民と榎戸 (36) に見る科学新潮流」として日本経済新聞に掲載されました。関連記事が産経新聞、北國新聞、Yahoo ニュース等にも掲載されました。(2018 年 4 月～2019 年 2 月)

一雨森賢一特定准教授の研究活動内容が、「京大「悲観的な考え」起こす脳の部位を解明」として毎日新聞に掲載されました。関連記事が京都新聞、Vice Japan 誌、Daily Mail 誌 (UK)、Science Daily 誌 (US) に掲載されました。(2018 年 8 月～10 月)

IV. 2018 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、2018 年度在籍の第5～9 期白眉研究者 48 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

2018 年度の研究計画と活動

古代インド祭式文献の一つ、マイトラーヤニー・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、マイトラーヤニー・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、考古学、農学等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2、3回の頻度で開催した。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。原典校訂について、Harvard Oriental Series の編者である M. Witzel 教授と打ち合わせを行い、同シリーズからの出版準備を進めている。翻訳は、自身で進めているドイツ語訳の他、インドの N. Kulkarni 教授と共同で英訳を計画し、作業をスタートさせた。

文献成立の背景となる古代インド社会の学際的発展的研究については、関西大学、上杉彰紀講師（考古学）と共に2018年2月に立ち上げた『考古学×文学：古代インド社会を探る』研究会の、第2回研究会を2018年5月11日に行い、古代インドの穀物について、文献から得られる知見と考古学の発掘成果を突き合わせて考察した。さらに、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；東南アジア研究所）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することになり、研究集会等の機会に、文献成立背景の理解・解明に共同で取り組んでくれる研究者を探し情報交換を行っている。

マイトラーヤニー・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、4名の研究協力者と情報交換やミーティング（2018年度中4回）を行い、分析に使用できるデータベースの形式を模索し、方向が定まりつつある。さらに、京都大学学術情報メディアセンター、ビジュアルライゼーション研究分野の夏川浩明助教に、Visual Analytics の協力を得られることになり、文献成立過程のビジュアルライゼーションを共同で行うべく、打ち合わせを重ねている。計量分析及び可視化に関連するこれら一連の研究については、2019 年度より新たなプロジェクトとして始動する予定である。

2018 年度の競争的研究資金

科学研究費補助金（基盤研究C）「マイトラーヤニー・サンヒターの新写本による校訂本作成と言語及び祭式・思想の研究」研究代表者：天野恭子、H28-30、直接経費 1,800,000 円、間接経費 540,000 円。

2018 年度の研究成果

[論文]

— "The Development of the Uses of ha / ha vái / ha sma vái with or without the Narrative Perfect and Language Layers in the Old Yajurveda-Saṃhitā Texts." In: Proceedings for the 33rd South Asian

Languages Analysis Roundtable (SALA-33), Workshop "Diversity in the Vedic Lexicon and its role in reconstructing the most ancient Indo-Aryan Language layers", Adam Mickiewicz University Poznan, 2017/5/15-17. 査読あり; 印刷中.

- "What is 'knowledge' justifying a ritual action? Uses of yá evám̐ veda / yá evám̐ vidván in the Maitrāyaṇī Saṁhitā." In: Proceeding of International Symposium "To the Sources of the Indo-Iranian Liturgies" 2016/6/9-10, Liège. 査読あり; 印刷中.

[口頭発表]

- "A Non-Śrauta Ritual in the Oldest Yajurveda Text. Maitrāyaṇī Saṁhitā IV 2 (Gonāmika Chapter)". The 17th World Sanskrit Conference, University of British Columbia, Vancouver, Canada, 2018/7/12. 国際学会発表.
- 「願望祭とヴェーダ期における社会秩序の維持」京都大学人文科学研究所共同研究班「ブラフマニズムとヒンドゥイズム」定例研究会、2019/2/8、京都大学人文科学研究所.
- 「Agni Vaiśvānara の持つ機能」第 11 回ヴェーダ文献研究会、2019/2/16、京都大学.
- 「願望祭とヴェーダ期における社会秩序の維持」京都大学人文科学研究所共同研究「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」第 6 回シンポジウム『王権と宗教』、2019/3/23、東京大学.

2018 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）.
- H30 年度（前期）京都大学全学共通教育、ILAS セミナー「古代インドの社会 ―学際研究的アプローチを探る―」.

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

2018 年度の研究計画と活動

情動や価値判断の適切な制御を、高度な知性を有する霊長類で行うことは、神経科学の重要な課題の一つであり、臨床的でも非常に重要である。特に、不安障害やうつ病などの気分障害ではになると、「報酬」を獲得する動機と「罰」を避ける動機をうまく統合することができず、悲観的な意思決定が持続する。一方、依存症では「罰」を適切に避けることができず、積極的な意思決定が持続する。このように「報酬と罰」の統合に伴う葛藤における不具合は、様々な不安障害・気分障害で発生することが知られている。ドーパミン (DA) 細胞を中心とした DA 神経回路は、この「報酬と罰」の価値判断に関わると考えられている。しかしながら、側坐核から DA 細胞に至る経路には複雑な再帰的結合や分岐経路があることから、側坐核が DA 細胞をどのように制御しているのか、はまだ解明されていない。本研究では、ヒトと相同な脳構造を持つマカクザルを対象に、最先端の遺伝子改変技術を用い、側坐核-DA の直接経路と側坐核―腹側淡蒼球―DA 回路という間接経路の経路選択的な操作に挑戦し、経路別の機能の比較を行う。まず、化学遺伝学的手法を用い、経路の選択的な操作時の不安の変化を定量的に明らかにする。化学遺伝学的手法では、生理的な機能同定と神経回路を解剖学的に同定し、さらに、Clozapine n-oxide (CNO)を用い同定された回路を制御することで、回路の生理的な機能同定を目的とする。2018 年度は、Neuron 誌に出版した筆頭著者論文に加え、2つの共著論文を出版した。5つの口頭発表を行った。2つの競争的資金への応募を行い、5つの競争的資金を獲得した。霊長研にてマカクザルの行動課題のセットアップを終わらせ、現在課題遂行中のマカクザルの側坐核から、課題関連ニューロンの記録を行っている。今後、化学遺伝学を利用した行動制御を行う。

2018 年度の競争的研究資金

- "category of grant,"
科 研 費： 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: 2018 年 4 月—2019 年 3 月
“amount of the grant budget.”
間接経費もある場合は直接経費と間接経費を分けてご記入ください。
直接経費 2,400,000 円
間接経費 720,000 円
- “category of grant,”
科研費: 新学術
“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: 2018 年 4 月—2019 年 3 月
“amount of the grant budget.”
間接経費もある場合は直接経費と間接経費を分けてご記入ください。
直接経費 2,200,000 円
間接経費 660,000 円
- “category of grant,”
科研費: 新学術
“project title,”
悲観的な価値判断と関連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: 2018 年 4 月—2019 年 3 月
“amount of the grant budget.”
間接経費もある場合は直接経費と間接経費を分けてご記入ください。
直接経費 2,200,000 円
間接経費 660,000 円
- “category of grant,”
上原記念生命科学財団: 研究助成金
“project title,”
不安や悲観的判断に関わる霊長類側坐核経路の機能解明
“project leader/co-researcher,”
代表者: 雨森 賢一
“term of project (from AY to AY),
研究期間: 2018 年 4 月 - 2019 年 3 月
“amount of the grant budget.”
500 万円
- “category of grant,”
ブレインサイエンス振興財団: 研究助成
“project title,”
ドーパミン経路制御による意思決定の解明
“project leader/co-researcher,”
代表者: 雨森 賢一
“term of project (from AY to AY),
研究期間: 2018 年 4 月 - 2019 年 3 月
“amount of the grant budget.”
80 万円

2018 年度の研究成果

journal articles in AY2018.

- Hong, S., Amemori, S., Chung, E., Gibson, D. J., Amemori, K. & Graybiel, A. M. 2019.
Predominant striatal input to the lateral habenula in macaques comes from striosome

Current Biology 29: 51-61.

- Amemori, K., Amemori, S., Gibson, D. J. & Graybiel, A. M. 2018.
Striatal microstimulation induces persistent and repetitive negative decision-making predicted by striatal beta-band oscillation.
Neuron 99: 829-841.
- Dagdeviren, C., Ramadi, K. B., Joe, P., Spencer, K., Schwerdt, H. N., Shimazu, H., Delcasso, Amemori, K., Nunez-Lopez, C., Graybiel, A. M., Cima M. J. & Langer, R. 2018.
Miniaturized neural system for chronic, local intracerebral drug delivery.
Science Translational Medicine 10: ean2742.

Proceeding and abstract

- Pizzagalli, D.A., Ironside, M., Amemori, K., McGrath, C.L., Kang, M.S., Amemori, S., Dougherty, D., Frank, M.J., Graybiel, A.M. 2019 Human and non-human primate investigations of approach-avoidance conflict: Relevance to depression and anxiety disorders.
Annual Meeting of the Society of Biological Psychiatry (SOBP). (Reviewed)
- Amemori, K. 2018 Beta oscillations in the primate striatum predict repetitive negative decision-making states induced by microstimulation.
Society for Neuroscience Abstract 011. 01. (symposium was reviewed)
- Pedersen, M. L., Ironside, M., McGrath, C. L., Amemori, K., Kang, M., Graybiel, A. M., Frank, M. J., Pizzagalli, D. A. 2018 Computational phenotyping of brain-behavioral relationships underlying approach-avoidance decision making in major depressive disorder.
Society for Neuroscience Abstract 320. 18.
- Schwerdt, H. N., Stanwicks, L., Amemori, K., Shimazu, H., Yoshida, T., Amemori, S., Langer, R., Cima, M. J. & Graybiel, A. M. 2018 Electrochemical recording of striatal dopamine in non-human primates performing reward-biased tasks.
Society for Neuroscience Abstract 701. 18.
- Amemori, K., Amemori, S., Gibson, D. J. & Graybiel, A. M. 2018.
Microstimulation of primate caudate nucleus induces an abnormal repetition of negative decisions predicted by beta oscillatory activity.
The 41st Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society

invited lectures

- Cortico-basal ganglia circuits generating anxiety-like states in primates. German-Japanese Workshop, New Directions In Systems Neuroscience (University of Tübingen) 2019.
- A cortico-basal ganglia circuit generating anxiety-like state in primates. Hakubi Annual Report (Kyoto University) 2019.
- Cortico-Striosome Pathway in Decision-Making and Anxiety. Hakubi Autumn Camp (Kansai Semiar House) 2018
- Beta oscillations in the primate striatum predict repetitive negative decision-making states induced by microstimulation. Nanosymposium, Neuroscience Meeting, Society for Neuroscience (San Diego Convention Center) 2018.
- Searching for a causal role of the primate striatum in repetitive negative decision-making.
Systems Science Seminar (Graduate School of Informatics, Kyoto University) 2018

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創製

2018年度の研究計画と活動

シリコンをチャ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。昨年度までに既存の強磁性体電極である鉄(Fe)薄膜に低仕事関数元素(金属中の伝導電子と真空中の電子のエネルギー差が小さい元素)を添加することにより、シリコン中の電子親和力(真空中の電子のエネルギーとの差:4.05 eV)と同程度のエネルギーに調整することにより、強磁性体/シリコン接合の低抵抗化を図る。Feと低仕事関数材料であるGdの合金を作製したところ、シリコンとオーミック接合を形成することに成功した。本年度はこのような新しい強磁性体のスピン偏極率を詳細に評価する手法として銅ベースのスピンバルブ素子を用いる評価手法の確立を図った。実際に複数の強磁性材料でスピン偏極率を評価することに成功した。さらに本年度はシリコンスピンデバイスを用いた新しい応用例として、スピンドリフト効果を用いたスピン流論理回路デバイスを作製し、室温でXORゲートの動作実証に成功した。

2018年度の競争的研究資金

- 科学研究費補助金(若手研究(A))「半導体表面・界面におけるスピン輸送エンジニアリング」研究代表者(2016年度-2018年度)(直接経費2587万円, 間接経費597万円)
- 科学研究費補助金(挑戦的萌芽研究)「トポロジカル絶縁体を用いた新規熱電素子の創成」研究代表者(2016年度-2018年度)(直接経費390万円, 間接経費90万円)
- 科学研究費補助金(基盤研究(S))「半導体スピнкаレントロニクス」研究分担者(2016年度-2020年度)(直接経費17472万円, 間接経費4032万円)

2018年度の研究成果

- Naoto Yamashita, Yuichiro Ando, Hayato Koike, Shinji Miwa, Yoshishige Suzuki, and Masashi Shiraishi “Thermally Generated Spin Signals in a Nondegenerate Silicon Spin Valve” *Physical Review Applied* **9**, 054002(2018).
- Ei Shigematsu, Yuichiro Ando, Sergey Dushenko, Teruya Shinjo, and Masashi Shiraishi “Spin-wave-induced lateral temperature gradient in a YIG thin film/GGG system excited in an ESR cavity” *Applied Physics Letters* **112**, 212401(2018).
- S. Dushenko, M. Hokazono, K. Nakamura, Y. Ando, T. Shinjo and M. Shiraishi “Tunable inverse spin Hall effect in nanometer-thick platinum films by ionic gating” *Nature Communications* **9**, 3118(2018).
- F. Rortais, S. Lee, R. Ohshima, S. Dushenko, Y. Ando and M. Shiraishi “Spin-orbit coupling induced by bismuth doping in silicon thin films” *Applied Physics Letters* **113**, 122408(2018).
- 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).

2018年度の特許等の出願・取得

出願

発明の名称 : スピントロニクス素子、スピントランジスタ及び磁気抵抗メモリ

出願番号 : 特願 2018-126805

出願日 : 2018/07/03

2018年度の教育への貢献

- 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

2018年度の学界等への貢献

- (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, 10.3 プログラム委員

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
Type III von Neumann algebras and application to ergodic theory

2018 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たない場合に、III 型フォンノイマン環という。これ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、トレース写像がある場合に得られた近年の研究結果を、III 型の場合に再現する事を目標としている。

近年のフォンノイマン環論の技術的発展の核となる、intertwining technique と呼ばれる基本的技術がある。この技術を III 型フォンノイマン環に対して再現する事が、私の研究の大きな目標の一つであった。私は今年度の研究で、この問題に対する大きな進展を得る事が出来た。以下、これについてやや詳しく解説する。

まず intertwining technique とは、大雑把に言えば部分環の間の局所的な埋め込み (これは代数的な条件) を、ユニタリ元の収束 (これは解析的な条件) に言い換えるものである。これは極めて有用な言い換えであり、研究の多くの文脈において、基本的な道具となる。一方で、この二つの条件の同値性はトレース写像が存在する場合にのみ知られており、III 型フォンノイマン環に対しては部分的な解答しか得られていなかった。

私は今年度の研究で、以下のような定理を証明した。まず III 型フォンノイマン環にはモジュラー作用と呼ばれるものがいつでも付随しており、これはトレース写像とのずれを反映している。これを踏まえて、上で述べたように intertwining techniques の局所的な埋め込みが起きたとする。この時、二つの部分環それぞれに対してモジュラー作用を上手く選ぶ事で、埋め込みがモジュラー作用込みで成り立つように取りなおす事が出来る。そしてこのモジュラー作用の情報を合わせる事で、上で述べた解析的な条件にあたるものを導く事が出来る。よって間接的にだが、intertwining techniques の同値性が成立する。

この定理はまさに私が長年求めていたものである。私はこの定理を用いて、「群作用の事を完全に覚えているフォンノイマン環」の、新しい例を与える事に成功しており、今後の研究においても基本的な道具となるだろう。

2018 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)

2018 年度の研究成果

- (論文) Y. Isono, Cartan subalgebras of tensor products of free quantum group factors with arbitrary factors. Anal. PDE 12 (2019), no. 5, 1295–1324. (2016 年 7 月にプレプリントとして発表)
- (論文) Y. Isono, On fundamental groups of tensor product II₁ factors. J. Inst. Math. Jussieu. に掲載確定. (2016 年 8 月にプレプリントとして発表)
- (論文) Y. Isono, Unique prime factorization for infinite tensor product factors. J. Funct. Anal. 276 (2019), 2245–2278. (2017 年 12 月にプレプリントとして発表)
- (論文) C. Houdayer and Y. Isono, Factoriality, Connes' type III invariants and fullness of amalgamated free product von Neumann algebras. Proc. Roy. Soc. Edinburgh Sect. A. に掲載確定. (2017 年 12 月にプレプリントとして発表)
- (論文) Y. Isono, Unitary conjugacy for type III subfactors and W*-superrigidity. 投稿中. (2019 年 1 月にプレプリントとして発表)

白眉研究課題：パリ協定後の持続可能な発展にカーボンプライシングが与える影響

2018 年度の研究計画と活動

2018 年度は、引き続き、カーボンプライシングの政策がイノベーションに与える影響を検証する研究を進めた。まず、科研費の研究の一環で 2017 年度に実施した再生可能エネルギー (再エネ)

関連の日本企業を対象にしたアンケート結果を詳細に分析して、企業の再エネ関連イノベーションを促進する諸要因を分析した。アンケートの対象企業は、日本国内での普及率が相対的に高い太陽光エネルギー、および風力エネルギー分野の製造業とした。

アンケート結果から、外生的要因である様々なタイプの環境政策が、日本企業の再エネ関連イノベーションの促進に影響を与えていることが明らかになった。具体的には、再エネの動向に直接影響を与える固定価格買取制度よりも、エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）や地球温暖化対策の推進に関する法律（温対法）などの直接規制がより多くの企業で再エネへの R&D 投資に影響を与えたことが分かった。また外生的なエネルギー価格や技術変化も大きな影響をもたらしたことが明らかになった。さらに将来の導入が検討されている国内排出量取引制度が、導入前にも関わらず、7 割の企業に対して大きな影響を与えていることが明らかになった。内生的要因としては、企業の社会的責任（CSR）に関する取組を積極的に行っている企業ほど、再エネ関連イノベーションを促進させることに積極的である傾向が見られたが、なぜ CSR への取組がイノベーション創出のインセンティブにプラスの影響を与えるのかという点は、今後の環境政策の策定において重要な視点を提供すると考えるため、引き続き検証を進めている。

2018 年 5 月には豪州 University of Melbourne、9 月には英国 University of Oxford、Imperial College London、University College London 等を訪問し、セミナーへの出席や研究者との研究打ち合わせを行った。主に排出量取引制度の企業のイノベーションに与える影響について検証を進め、最新の研究を踏まえた研究者とのディスカッションにより、研究を進めていく上での新たな視点を得ることができた。

2018 年度の研究成果

[図書]

—井上 恵美子 (2018)「イノベーションと環境政策」(第 7 章) 環境経済・政策学会編『環境経済・政策学事典』(丸善出版)

—井上 恵美子 (2018)「ボランタリーアプローチ」(第 10 章) 環境経済・政策学会編『環境経済・政策学事典』(丸善出版)

[研究発表]

—Inoue, E. (2018) “Low carbon innovations and environmental policy,” Hakubi seminar, Kyoto University.

[招待講演]

—井上 恵美子 (2018)「低炭素技術イノベーションと気候変動政策」京大テックフォーラム、招待講演

2018 年度の社会的貢献

井上 恵美子 (2018)「低炭素技術イノベーションと気候変動政策」京大テックフォーラム

今吉 格 (いまよし いたる)

★第 7 期 特定准教授

白眉研究課題：成体脳ニューロン新生の高次脳機能への関与の解明

(Functional significance of neurogenesis in the adult brain)

2018 年度の研究計画と活動

マウスの成体脳で日々産生される新生ニューロンの機能の解析を行う。成体脳に加えて、生後発達期のニューロン新生の機能についても解析を行う。特に、記憶学習を中心とした高次脳機能と、その個性発現についての影響について解析を行う。具体的には、海馬・歯状回、もしくは、嗅球でのニューロン新生を選択的に阻害するマウスの開発と解析を行った。これらの遺伝子改変マウスを用いて、行動学的解析・生理学的解析を行った。

2018 年度の競争的研究資金

—新学術領域研究 (計画研究)〈個性創発脳領域〉、「生後脳神経新生を介した「個性」創発機構」(課題番号 16H06529)、研究代表者。

—基盤研究 (B)「遺伝子発現の光操作技術を用いた神経幹細胞の制御機構の解析」(課題番号 18H02449)、研究代表者。

【その他の助成金】

- 科学技術振興機構(JST)・「定量的光操作と計測技術を基軸とする生体深部の細胞応答ダイナミクスの解析」(課題番号JPMJCR1752、研究代表者: 小澤 岳昌)、研究分担者。
- 日本医療研究開発機構(AMED)・再生医療実現拠点ネットワークプログラム<幹細胞・再生医学イノベーション創出プログラム>「光操作技術を用いた神経幹細胞の新規分化制御法の開発」、研究代表者。

2018 年度の研究成果

- Yamada, M., Suzuki, Y., Nagasaki, C. S., Okuno, H. and *Imayoshi, I. (2018) Light control of the Tet-gene expression system in mammalian cells. *Cell Reports* 25: 487-500.
- Li, W., Chu, M.W., Wu, A., Suzuki, Y., *Imayoshi, I. and *Komiya, T., (2018) Adult-born neurons facilitate olfactory bulb pattern separation during task engagement. *eLife* 7, e33006.
- Kaneko, R., Takatsuru, Y., Morita, A., Amano, I., Haijima, A., Imayoshi, I., Tamamaki, N., Koibuchi, N., Watanabe, M. and Yanagawa, Y. (2018) Inhibitory neuron-specific Cre-dependent red fluorescent labeling using VGAT BAC-based transgenic mouse lines with identified transgene integration sites. *J Comp Neurol.* 526: 373-396.
- 今吉 格、山田 真弓 「生後脳・成体脳におけるニューロン新生と神経幹細胞の制御機構」、月刊「細胞」誌 2018/6 月号
- 今吉 格、山田 真弓 「遺伝子発現の光制御」、「Clinical Neuroscience」誌 36 巻 8 号 2018 年
- 今吉 格、鈴木 裕輔 「遺伝子発現の光制御技術と神経幹細胞研究への応用」、「実験医学」誌 7 月増刊号 2018 年

2018 年度の特許等の出願・取得

出願完了済み特許 (新規日本特許)

発明の名称: **Cry2-CIB1** システムを用いた **Tet** システムの光制御手法

出願番号 : 特願 2018-163617

発明者: 今吉格、山田真弓、鈴木裕輔

出願日: 平成 30 年 08 月 31 日

2018 年度の研究への貢献

京都大学 生命科学研究科 大学院授業

「実験系生物学者のための数理・統計・計算生物学入門コース」2018 年度

「多細胞ネットワーク特論」2018 年度

2018 年度の学界等への貢献

ニューロン新生懇談会の幹事会メンバーとして活動を行った。

潮 雅之 (うしお まさゆき)

●第 9 期 特定准教授

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

2018 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、必要な機器・システムの導入、データ解析法の開発を行った。具体的には、1) 研究用コンピュータの導入、2) DNA の迅速分析系の立ち上げに必要なシーケンサー・コンピュータの導入、3) 採水制御のために必要なマイコンの準備、4) 新規時系列データ解析法の開発、を行った。

これらのうち特に DNA 迅速分析系の主力として MinION と呼ばれるスマートフォンサイズのシーケンサーの習熟に尽力した。MinION は Oxford Nanopore Technology 社 (ONT 社) が販売している小型で迅速分析が可能なシーケンサーで抽出 DNA からの配列解析が最速で 1 時間程度で開始できる。しかし、その解析には中程度のスペックのコンピュータが必要である。この問題を解決するために ONT 社は MinIT と呼ばれる小型 GPU コンピュータを開発し、スマートフォンやタブレット経由での MinION 利用を可能に

した。本年度はMinION+MinITの分析系のテストを行い、抽出DNAから迅速に微生物などの環境DNA分析が可能であることを確かめた。しかしDNAの塩基分析精度が既存の大規模シーケンサーと比較すると低く、この部分はMinIONから送られてくる一次データの解析法の改良によって対応する予定である。来年度も引き続きMinIONの生態系観測での利用を推進する。

マイコンを利用した自動採水系の確立は準備段階である。Arduinoと呼ばれるマイコンの利用の目処は立っており、来年度も継続して系の立ち上げを行う予定である。来年度は特に3Dプリンターを利用した「理想的な形状のろ過フィルター」の作成にも尽力する予定である。

時系列データ解析法の開発については進展が見られた。既存の時系列データ解析法が苦手としていた「強く同期し得た周期性を持つ時系列データ」の間の因果関係を検出する新たな時系列解析法を提案し、論文として投稿した (Kitayama et al. 2018 bioRxiv 454058)。

2018年度の競争的研究資金

平成28-31年度 科学技術振興機構 (JST)・さががけ (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 (2018年度の直接経費は 11,400 千円)

2018年度の研究成果

・原著論文

(以下は全て preprint として公開済みの論文で現在正式な査読中である)

—Ushio M*, “Use of a filter cartridge combined with intra-cartridge bead beating improves detection of microbial DNA from water samples” bioRxiv (2018)
doi:10.1101/435305

—Kitayama K*, Ushio M*, Aiba S-I, “Celestially determined annual seasonality of equatorial tropical rain forests” bioRxiv (2018) doi:10.1101/454058

—Ushio M*, Osada Y, Kumagai T, Kume T, Sylverster Pungga RA, Nakashizuka T, Itioka T, Sakai S*, “Dynamic and synergistic influences of air temperature and rainfall on general flowering in a Bornean lowland tropical forest” bioRxiv (2019)
doi:10.1101/576231

・本など

—Ushio M*, Kawatsu K (accepted), “Forecasting ecological time series using empirical dynamic modeling: a tutorial for simplex projection and S-map” as book chapter in Theoretical Ecology (title to be determined), edited by Dr. Akihiko Mougi

・招待講演

—潮雅之 “長期野外モニタリングでわかる熱帯林生態系のリズム” 睡眠×生物リズム若手冬の集い 2018 (名古屋大学、名古屋)、2018年12月15日

—潮雅之 “環境DNAが描く水圏研究の可能性” 水産海洋学会研究発表大会シンポジウム (東京大学大気海洋研究所、柏、千葉)、2018年11月16日

—Ushio M “Analyzing multispecies ecological time series: Interaction network, dynamic stability And improving forecasting accuracy of system dynamics” Nonlinear Dynamics and Fisheries Workshop (Santa Cruz, CA, USA), 13th November 2018

2018年度の特許等の出願・取得

(10月以降はなし・以下参考)

—2018年4月18日出願・特願 2018-79640

潮雅之「強く同期した周期性を持つ時系列データ間の因果関係を検出する解析手法」

—2018年9月18日出願・特願 2018-173812

潮雅之「破碎ビーズを利用したカートリッジ型ろ過フィルターからの微生物DNAの効率的抽出」

2018年度の教育への貢献

学内外の大学院生の間接的指導 (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; 京都大学2名、龍谷大学1名、近畿大学2名)

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

2018 年度の研究計画と活動

国際宇宙ステーションに搭載された大集光能力を誇る新型の X 線望遠鏡 Neutron star Interior Composition ExploreR (NICER) を用いて中性子星の観測を行うプロジェクトを行なっている。NICER チーム内では、磁場の強い中性子星の種族を扱う Magnetar & Magnetosphere サイエンスグループのリーダーを務め、毎週 1 回 (日本時間の朝 6 時) に世界中のメンバーとネット会議を主催して研究を推進した。たとえば、その成果として、突発的に明るくなったマグネター 4U 0142+61 に関してチームで進めたプロジェクト論文が投稿された。また、重力波探査の対象になっているパルサーの自転周期暦の改善を行った論文や、X-ray Dim Isolated Neutron Star (XDINS) と呼ばれる天体の NICER 観測の結果なども近日中に投稿予定である。特に榎戸が中心となって進めてきたプロジェクトとして、有名な「かにパルサー」において、電波の巨大パルスに同期した X 線の超過現象の探索があり、これまでの 2 年間に日米の電波-X 線の地道な同時観測の成果がついに得られ、期待されていた超過成分の観測に成功した。現在、論文投稿に向けて理論的な解釈を進めている。これらの一連の成果について、シアトルで開催された第 233 回アメリカ天文学会の招待講演で報告した。また、中性子星に限らず、新しく発見されたブラックホール新星 MAXI J1820+070 の速い時間変動の発見論文は Nature 誌に報告され、検出器チームの一員として榎戸も共著になっている。

もうひとつのプロジェクトとして、雷放電や雷雲からの放射線の観測プロジェクトも推進している。2017 年に雷放電で光核反応の発見を報告した後 (Enoto et al., Nature 2017)、原子核物理学や大気物理学など複数の分野から関心をもっていただき、米国や欧州での地球物理学の大型学会などをはじめとして多くの招待講演で結果を報告した。これらの学会をはじめとして、もともとの高エネルギー物理学の分野に限らない多分野との共同研究が進みつつある。観測プロジェクトそのものも、今年の冬季にはさらに観測地点を拡充し、新しいタイプの検出器の設置も進めている。珠洲市で検出した雷放電と同期して雷雲からのガンマ線が停止する現象は、雷雲の中の電子の加速領域が放電とともに消失した明確な証拠として論文として出版され (Wada, Bowers, Enoto et al., 2018, GRL)、京都大学から記者発表を行って注目を集めた。さらに今年度中に 2 つの論文として投稿予定である。また、光核反応では中性子が発生することに着目し、中性子をガンマ線と弁別して検出できる新しいタイプの放射線検出器の開発も進め、装置完成への目処がついてきた。これは雷の観測のみならず、中性子が水に散乱される性質を利用して、遠隔測定のできる水分系としても使えることを応用し、産業応用なども視野に入れて開発を進めていく予定である。

2018 年度の競争的研究資金

- 公益財団法人村田学術振興財団・研究助成、「地球科学と工業応用を視野にいた波形弁別型の次世代シンチレータによる可搬型中性子水分計の開発」(研究代表者) 平成 30-31 年度 (300 万円)
- 科学研究費補助金・基盤研究 (B)、「中性子星種族の多様性とそれを作り出す中性子星磁気圏の多様性・変動性の起源の解明」(研究分担者) 平成 30-33 年度 (70 万円)
- 科学研究費補助金・新学術領域「重力波物理学・天文学：創世記」公募研究、「さそり座 X-1 の専用モニタリング小型衛星による定常重力波への挑戦」(研究代表者) 平成 30-31 年度 (380 万円)

2018 年度の研究成果

論文 18 件

- 【論文 (共著)】Kisaka, S., Enoto, T., and Shibata, S., Constraints on pulsed emission model for repeating FRB 121102, Publications of the Astronomical Society of Japan **69**, L9 (2017) [3 authors]
- 【論文 (共著)】Kara, E., et al., The corona contracts in a new black hole transient, accepted for Nature (2018) [14 authors, TE as 11th author]
- 【論文 (共著)】Makishima, K., Murakami, H., Enoto, T., and Nakazawa, K., “A NuSTAR

- study of the 55 ks hard X-ray pulse-phase modulation in the magnetar 4U 0142+61” accepted for Publications of the Astronomical Society of Japan (2018) [4 authors]
- 【論文 (共著)】Hitomi Collaboration, Detection of polarized gamma-ray emission from the Crab nebula with Hitomi Soft Gamma-ray Detector, accepted for Publications of the Astronomical Society of Japan (2018) [193 authors, TE as 27th order]
 - 【論文 (共著)】Sanno et al., NuSTAR and NICER reveal IGR J17591-2342 as a new accreting millisecond X-ray pulsar, *Astronomy & Astrophysics*, **617**, L8 (2018) [27 authors, TE as 6th order]
 - 【論文 (共著)】Ohno, M., Werner, N., P’al, A., et al., CAMELOT: design and performance verification of the detector concept and localization capability, *Proceedings of SPIE* **10699**, 1069964 (2018) [19 authors, TE as 15th order]
 - 【論文 (共著)】Werner, N., et al., CAMELOT: Cubesats Applied for MEasuring and LOcalising Transients mission overview, *Proceedings of SPIE* **10699**, 106992P (2018) [20 authors, TE as 16th order]
 - 【論文 (共著)】Tashiro, M., Maejima, H., Toda, K., et al., Concept of the X-ray Astronomy Recovery Mission, *Proceedings of SPIE* **10699**, 1069922 (2018) [180 authors, TE as 53th order]
 - 【論文 (共著)】Hitomi Collaboration, Hitomi X-ray observation of the pulsar wind nebula G21.5-0.9, *Publications of the Astronomical Society of Japan* **70**, 38 (2018) [197 authors, TE as 28th order]
 - 【論文 (共著)】Wada, Y., Bowers, G., **Enoto, T.**, et al., Termination of Electron Acceleration in Thundercloud by Intracloud/Intercloud Discharge, *Geophysical Research Letters* **45**, 5700-5707 (2018) [15 authors, TE as 3rd order]
 - 【論文 (共著)】Bult, P., Altamirano, D., Arzoumanian, Z., et al., NICER Detects a Soft X-Ray Kilohertz Quasi-periodic Oscillation in 4U 0614+09, *Astrophysical Journal* **860**, L9 (2018) [19 authors, TE as 7th order]
 - 【論文 (共著)】Odaka, H., Asai, M., Hagino, K., et al., Modeling of proton-induced radioactivation background in hard X-ray telescopes: Geant4-based simulation and its demonstration by Hitomi’s measurement in a low Earth orbit, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A* **891**, 92-105 (2018) [50 authors, TE as 11th order]
 - 【論文 (共著)】Strohmayer, T., Arzoumanian, Z., Bogdanov, S., et al., NICER Discovers the Ultracompact Orbit of the Accreting Millisecond Pulsar IGR J17062—6143, *Astrophysical Journal* **858**, L13 (2018) [20 authors, TE as 6th order]
 - 【論文 (共著)】Ludlam, R., Miller, J., Arzoumanian, Z., et al., Detection of Reflection Features in the Neutron Star Low-mass X-Ray Binary Serpens X-1 with NICER, *Astrophysical Journal* **858**, L5 (2018) [20 authors, TE as 8th order]
 - 【論文 (共著)】Tajima, H., Watanabe, S., Fukazawa, Y., et al., Design and performance of Soft Gamma-ray Detector onboard the Hitomi (ASTRO-H) satellite, *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems* **4**, 021411 (2018) [42 authors, TE as 5th order]
 - 【論文 (共著)】Nakazawa, K., Sato, G., Kokubun, M., et al., Hard x-ray imager onboard Hitomi (ASTRO-H), *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems* **4**, 021410 (2018) [37 authors, TE as 4th order]
 - 【論文 (共著)】Hagino, K., Nakazawa, K., Sato, G., et al., In-orbit performance and calibration of the Hard X-ray Imager onboard Hitomi (ASTRO-H), *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems* **4**, 021409 (2018) [40 authors, TE as 5th order]
 - 【論文 (共著)】Takahashi, T., Kokubun, M., Mitsuda, K., et al., Hitomi (ASTRO-H) X-ray Astronomy Satellite, *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems* **4**, 021402 (2018) [270 authors, TE as 41th order]

招待講演 12 件

- 【招待講演】「雷放電で拓く高エネルギー大気物理学」神戸大学物理学専攻・惑星学専攻合同主催 物理学専攻談話会/CPSセミナー, 神戸大学 (2019/1/18)
- 【招待講演】” Magnetars and Rotation-powered Pulsars with NICER”, 233rd Meeting of the American Astronomical Society, Seattle, US (2019/1/10)

- 【招待講演】「高時間分解能なX線観測と可視光・近赤外の連携」、第9回光赤外線天文学大学間連携ワークショップ、埼玉大学（2018/12/25）
- 【招待講演】”High-Energy Radiation Phenomena from Winter Thunderstorms and Lightning in Japan”, The American Geophysical Union (AGU) 2018 Fall Meeting, Washington DC, US (2018/12/11)
- 【招待講演】”High-energy observation and physics of neutron star”, 東京大学物理学科素粒子論研究室セミナー（2018/10/15）
- 【招待講演】”Astronomical Diversity of Neutron Stars and Application to the Fundamental Physics”, Osaka University Theoretical Astrophysics Group (OUTAP) colloquium (2018/8/6)
- 【招待講演】”Multi-point Measurement Campaigns of Gamma Rays from Thunderclouds and Lightning in Japan”, 16th International Conference on Atmospheric Electricity, Nara, Japan (2018/6/22)
- 【招待講演】”The Neutron star Interior Composition Explorer (NICER) – First Results”, MONDELLO WORKSHOP 2018 on Frontier Research in Astrophysics - III, Palermo, Italy (2018/5/28)
- 【招待講演】”Neutron star Interior Composition Explorer (NICER)”, ISAS/JAXA コロキウム、宇宙科学研究所、神奈川（2018/5/22）
- 【招待講演】「雷からの放射線のシンチレータ観測」、Scintillator for Medical, Astroparticle and environmental Radiation Technologies (SMART2018)、沖縄科技大 (OIST)、沖縄（2018/5/17）
- 【招待講演】「雷雲と雷での高エネルギー物理現象」、北海道大学 森羅万象 세미나、北海道大学（2018/4/23）
- 【招待講演】”Photonuclear reactions triggered by lightning discharges in a Japanese winter thunderstorm”, EGU2018, Atmospheric Electricity, Thunderstorms, Lightning and there effects, Vienna, Austria (2018/4/10)

2018 年度の受賞・表彰等

- 科学技術・学術政策研究所 (NISTEP)が選定する「科学技術への顕著な貢献 2018 (ナイスステップな研究者)」に選定(<http://www.nistep.go.jp/archives/38907>)
- 第6回 京都大学 学際研究着想コンテスト 2018 最優秀鼎賞「未来を予測するー予測パラメータの学知越境的統合・互換をめざして」(共同研究者)

2018 年度の学界等への貢献

- 日本天文学会 第5期代議員（2018/4/1-2022/3/31）
- レーザー学会「ハイパワーレーザーによる高エネルギー密度科学」調査専門委員

2018 年度の社会的貢献

- お寺で宇宙学でのアウトリーチ、浄慶寺（2019/3/29）
- 「カミナリ雲からのガンマ線ビームの謎」サイエンスカフェ伊丹（2019/3/2）
- 「宇宙最強の磁石星『中性子星』の不思議」金曜天文講話（花山天文台の将来を考える会）、キャンパスプラザ京都（2018/12/27）
- 「X線天文学者が 金沢で雷の不思議に挑む」金沢西高校 出前授業（2018/11/7）
- 「オープンサイエンスで挑む雷の謎」、第2回 academist prize, DG Lab Tokyo（2018/8/2）
- 「雷が起こす高エネルギー現象と反粒子」、朝日カルチャーセンター湘南「宇宙誕生の謎を解く：消えた反物質を探せ！」藤沢、神奈川（2018/6/10）
- 「宇宙最強の磁石星『中性子星』の不思議」、ロクトサイエンスレクチャー、多摩六都科学館プラネタリウム（2018/6/9）
- 「オープンサイエンスで挑む雷雲と雷の高エネルギー大気物理学」、白眉年次報告会「空間と境界」京都大学、芝蘭会館（2018/4/17）

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

2018 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 Ca^{2+} イメージングで個々の神経細胞の Ca^{2+} 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 私は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。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 を用いた BOLD 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 et al. / *Ohtsuki, 査読中 1、プレプリント bioRxiv 2018)。
- 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、樹状突起毎の興奮性増大が活動電位発生に強く寄与することが分かった (Ohtsuki & Hansel, 2018 *iScience*)。また、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 $80\ \mu\text{m}$ 程度に限られていることと、伝搬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, 査読中 2)。
- ④ 小脳興奮性可塑性と学習に関する総説を執筆した (*Ohtsuki, 投稿準備中 1)。
- ⑤ 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（③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、論文にまとめる (Itakura & *Ohtsuki, 投稿準備中 2)。
- ⑥ その他 就職活動を始める。
- ⑦ 科研費等取得状況に応じて、次の研究（小脳興奮性可塑性に基づいた、発達・行動・機能生理学的研究）を展開するための実験を始める。

2018 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) [継続研究]

2018 年度の研究成果

[掲載済みの論文]

著者名: Gen Ohtsuki, *Christian Hansel (筆頭著者) [原著]

論文名: Synaptic potential and plasticity of an SK2 channel gate regulate spike burst activity in cerebellar Purkinje cells.

掲載誌名: *iScience* (査読有り, 表紙論文) 巻(号)、最初と最後の頁、発表年: 1, 49-54, 2018 [査読中の論文]

一著者名: Masamichi Yamamoto, Minsoo Kim, Hirohiko Imai, Yamato Itakura and *Gen Ohtsuki (責任著者) [原著]

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

査読中[Cell Reports], 本内容はプレプリント誌 bioRxiv, および CellPress 誌 Sneak Peek に掲載済み

一著者名: *Gen Ohtsuki (筆頭/責任著者) [原著]

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

査読中[J. Neuroscience]

[投稿準備中の論文]

一著者名: *Gen Ohtsuki [総説]

論文名: Synergistic excitability plasticity in the cerebellar functions.

一著者名: Yamato Itakura and *Gen Ohtsuki [原著]

論文名: Depressive-like behaviors induced by optogenetical suppression of the cerebellar fastigial nuclei.

—著書（和文総説）

〔論文題名〕小脳興奮性可塑性に基づく神経細胞機能変化

〔著者名〕大槻 元

〔編集者・監修者名〕（公財）ブレインサイエンス振興財団

廣川 信隆

〔書名〕ブレインサイエンス・レビュー 2019

〔出版社名〕（株）クバプロ

〔初頁—終頁〕26 ページ分 印刷中

〔発行年〕2019

2018 年度の教育への貢献

2018 年度の学界等への貢献

2018 年度の社会的貢献

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。（研究計画と活動②・⑤のうち行動実験・解析を担当。⑤については学部学生を筆頭著者とする研究。）

次の 2 件の国際誌投稿論文の査読者を行った。

Pflügers Archiv

The Journal of Visualized Experiments

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

2018 年度の研究計画と活動

本年度はアンモニア合成装置のセットアップを行い、新たなコンセプトに基づく触媒の合成を行って、アンモニア合成能を調べた。結果として、近年アンモニア合成触媒として注目を集める Ru 担持エレクトライドに並ぶ性能を示し、新たにアンモニア合成の反応条件を温和化させる触媒設計指針を得た。また、ある材料を混合してミリングをすると、窒素分子を常温常圧にて開裂することを偶発的に発見した。アンモニア合成条件の革新的な温和化、そしてそれに伴う低コスト化ができる可能性を見出した。今後も検討を進めていく。

並びに、アンモニアを常温・常圧で触媒的な合成が可能な均一系触媒について、量子化学計算を用いて、リガンドと活性金属種を変えてスクリーニングを行った。これにより、多くの金属種において、アンモニア合成が可能であることが示された。今後、活性化エネルギー等の詳細を解析し、計算結果を触媒設計指針として実験へと応用する予定である。

この他、Ru を担持させたエレクトライドがアンモニア合成活性を示すことに注目し、量子化学計算によってスクリーニングを行い、その特性が異なるエレクトライドの選定を行った。来年度実験を行い、この特性とアンモニア合成活性の関係性を解明していく。

また、書誌分析に Newman-Girvan 法で文献ビッグデータを研究トピック毎にクラスター分けする手法があるが、クラスター間の関係性に関する情報が消失することが欠点であった。それを解決するために、クラスター間の引用関係を整理する手法を考案した。実際に検証として、そのアルゴリズムをアンモニア合成の研究分野の文献クラスターに試したところ、各クラスターが発展の歴史の流れの通りになることが見出された。すなわち、研究分野の各トピックを系譜的に並べ、発展の歴史を俯瞰することを機械的に可能にしたと言える。このアルゴリズムで重視するパラメーターは、これから一分野を築きあげる研究となる論文の特徴を抽出するのに役立つ可能性があり、重要な技術をいち早く発見する手法を確立できた可能性がある。今後、様々な分野に適用し、検証を行う。

2018 年度の競争的研究資金

—科研費 挑戦的研究（萌芽）「低温・常圧でアンモニア合成を行う、安定でかつ高活性な不均一系触媒の開発」 研究代表者 2017 年 4 月～2019 年 3 月

予算額 5,980 千円（直接経費：4,600 千円、間接経費：1,380 千円）

—内藤記念科学振興財団 研究助成 「DNA 折り紙を用いた人工 H⁺チャネルの構築」 研究代表者 2018 年 10 月～2020 年 9 月 直接経費：3,000 千円

2018 年度の研究成果

- Ogawa, T.; Kobayashi, Y.; Mizoguchi, H.; Kitano, M.; Abe, H.; Tada, T.; Toda, Y.; Niwa, Y.; Hosono, H., High Electron Density on Ru in Intermetallic YRu₂: The Application to Catalyst for Ammonia Synthesis. *The Journal of Physical Chemistry C* **2018**, 122 (19), 10468–10475.
- Ogawa, T.; Takeuchi, M.; Kajikawa, Y., Comprehensive Analysis of Trends and Emerging Technologies in All Types of Fuel Cells Based on a Computational Method. *Sustainability* **2018**, 10 (2), 458.
- Ogawa, T.; Takeuchi, M.; Kajikawa, Y., Analysis of Trends and Emerging Technologies in Water Electrolysis Research Based on a Computational Method: A Comparison with Fuel Cell Research. *Sustainability* **2018**, 10 (2), 478.

2018 年度の受賞・表彰等

第 6 回 京都大学 学際研究着想コンテスト 2018 最優秀鼎賞

2018 年度の教育への貢献

本年度は学部 4 回生 4 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。

2018 年度の学界等への貢献

学会発表

- 濱田 海里、石原 慶一、奥村 英之、小川 敬也、「RF スパッタ法で作製した AZO 透明導電膜特性における基板ラフネスの影響」、第 79 回応用物理学会秋季学術講演会、2018 年 9 月 18 日-21 日、名古屋国際会議場
- 高木 宣俊、小川 敬也、奥村 英之、石原 慶一、「SVL 多層膜構造による半導体のバンドギャップ制御」、第 79 回応用物理学会秋季学術講演会、2018 年 9 月 18 日-21 日、名古屋国際会議場
- 遠藤 啓史、小川 敬也、奥村 英之、石原 慶一、「PE, PP のメカニカルミリング」、粉体粉末冶金協会 平成 30 年度秋季大会（第 122 回講演大会）、2018 年 10 月 30-31 日 会 場 朱鷺メッセ新潟コンベンションセンター
- 若園 直樹、小川 敬也、奥村 英之、石原 慶一、「メカニカルミリングによる Z スキーム型光触媒 Fe₂O₃/Cu₂O の作製と光触媒能の評価」、粉体粉末冶金協会 平成 30 年度秋季大会（第 122 回講演大会）、2018 年 10 月 30-31 日 会 場 朱鷺メッセ新潟コンベンションセンター
- Fahmi Machda, Takaya Ogawa, Hideyuki Okumura, Keiichi Ishihara, “Producing ZnO-based Transparent Electrodes for Flexible Substrates” Eco-Energy and Material Science - Engineering Symposium (EMSSES2018), Apr 3-6, Kyoto, Japan
- Takaya Ogawa, Mizutomo Takeuchi, and Yuya Kajikawa “Trends and Emerging Materials in Fuel cell and Water Electrolysis Researches Analyzed by Computational Method”, STEMA 2018 - International Conference on Science and Technology of Emerging Materials 2018, July 18-20, Pattaya, Thailand
- Kairi Hamada, Hideyuki Okumura, Takaya Ogawa, Keiichi N. Ishihara, “The Effect of Substrate Roughness on the Properties of Sputtered AZO Thin Film” the 2018 MRS Fall Meeting, November 25 - 30, 2018 Hynes Convention Center, Boston, Massachusetts, USA.

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

2018 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。四年目である平成 30 年度の研究計画としては、前三年度に引き続き、主要な研究資料であるトカラ語資料の調査・解読と、上記関連領域の研究状況の把握と知識の吸収を主要課題とすると同時に、調査結果を順次論文化する事に主眼を置いた。

トカラ語資料の調査については、既出版の資料の再検討を行うと共に、未出版のトカラ語資料の調査・解読を進めた。特に、殆どが未公開のロシア所蔵のトカラ語文献中、これまで未出版の断片

中に、梵語・漢訳・パーリ・チベット・ソグド語仏典を中心として、広く仏教文化圏に知られている物語に比定される断片が存在している点を発見すると共に、当該断片の校訂・対照研究の成果を出版した。また、実地調査と探検隊撮影の写真を利用して解読した、クチャ・キジル石窟のトカラ語 B 銘文に関する研究論文を出版する一方、研究会にて白眉プロジェクトでの研究課題に関連する発表を行い、その発表要旨を科研費報告書で出版した。

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。

2018 年度の研究成果

(1) 平成 30 年度の刊行物

1) 単行本（共編著を含む）

該当なし。

2) 学術雑誌論文（査読あり）

—荻原裕敏 2018a「古代期トカラ語 B による韻文題記について」『東京大学言語学論集』40: 153-178.

—荻原裕敏 2018b「ロシア所蔵トカラ語文献に関する覚え書き」eTULIP 40: e1-e41(東京大学人文社会系研究科言語学研究室).

3) 学術雑誌論文（査読なし）

該当なし。

4) 単行本掲載論文

Ogihara Hirotooshi. 2018. Two fragments of Tocharian B laissez-passers kept in the Berlin collection. In: Chen Huaiyu and Rong Xinjiang (eds.) Silk Road: A Festschrift in Honor of Professor Zhang

Guangda on the Occasion of his Eightieth Birthday. Leiden: Brill, 33-45.

5) 報告書・ワーキングペーパー・プロシーディング等の論文・報告

—『研究課題/領域番号 26284026 平成 26～29 年度科学研究費補助金基盤研究(B)「中央アジア 仏教美術の研究-釈迦・弥勒・阿弥陀信仰の美術の生成を中心に-」(研究代表者: 宮治昭) 科研費報告書』

—発表要旨・レジュメ資料

「トカラ語仏典から見た西域北道における仏典受容のあり方」pp. 315-328

「出土胡語文献から見たクチャ、コータンの弥勒信仰」pp. 655-679

(2) 平成 30 年度の学会、学術シンポジウム等での口頭発表

—2019 年 2 月 20 日: A newly recognized Khotanese wooden tablet kept at the State Hermitage Museum・First International Congress of the Eurasian Association of Iranian Studies organized by the Institute of Oriental Manuscripts of the Russian Academy of Sciences and the State Hermitage Museum・2019 年 2 月 20-21 日・ロシア・サンクトペテルブルク。

—2019 年 2 月 23 日: 「クチャ地域に伝えられた有部の仏典」・国際シンポジウム「西域桃源 大谷探検隊から見たクチャの仏教文化」・2019 年 2 月 23 日・日本・京都(龍谷大学)。

2018 年度の教育への貢献

龍谷大学文学部にて、非常勤講師として「仏教学講読」を前期・後期担当。

2018 年度の学界等への貢献

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

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

2018 年度の研究計画と活動

(1) シャコ、アギトアリ、テッポウエビを対象として超高速運動の研究の幅を広げた。とくにアギトアリでは北大の青沼仁志先生との共同研究のおかげで進展があり、筋肉と頭部外骨格の変形のデ

ータ、高速運動する大顎のラッチ構造の 3D データなどが取得でき、論文化をすすめている。(2) 同期の林真理さんとの共同研究を開始して、姉妹染色体同士の融合を制御された形で誘導したヒト細胞の染色体異常がどのような確率的構造で発生するのかベイズ法で推測した。(3) 臨海実験所の飼育職員である原田桂太さんとの共同研究で、カイカムリという海綿をちぎって帽子をつくるカニの行動を分析した。カニが自分の身体の大きさに合わせて帽子をつくり、個体ごとに行動の個性があることを階層ベイズ法で検討した。

2018 年度の競争的研究資金

科研費挑戦的研究(萌芽) 18K19336

超高速運動の進化から探る身体バネの局所計算機構

2018 年度の研究成果

[プレプリント]

Customizing material into embodied cap by sponge crab, K. Harada and K. Kagaya, bioRxiv, doi.org/10.1101/330787

[学会発表]

Latching mechanisms to generate ultrafast movement of the trap jaw in the ant *Odontomachus kuroiwae*, H. Aonuma, K. Naniwa, K. Kagaya, K. Osuka, International Congress of Neuroethology (Brisbane), 2018

[学会発表]

compression and extension control of exoskeletal spring, K. Kagaya, 日本比較生理生化学会(神戸・シンポジウム招待講演)

2018 年度の教育への貢献

マリンチャレンジプログラム(関西大会 審査員) 2018 年 8 月 28 日

2018 年度の学界等への貢献

比較生理生化学会 評議委員、編集委員

2018 年度の社会的貢献

—ダーウィンが来た！スペシャルセレクション 10 編 - おどろき！世界の危険生物 (モンハナシヤコの章)、[情報提供]

—Watch how crabs make their own ‘hats’ using sponges, National Geographic 2019 年 2 月 14 日、[情報提供]

KASHANI Sarah (カシャニ サラ)

●第 5 期 特定助教

白眉研究課題: Success at the Margin: Ethnographic Inquiry to Immigrant Entrepreneurism and Ethnic Economies

2018 年度の研究計画と活動

My pursuit in academic research lies extensively in studying the immigrant experience through the perspective of immigrant entrepreneurs and ethnic economies. During the 2018 academic year, I continue to focus on the Korean diasporic community and conduct ethnographic research in the United States, particularly in New Jersey, New York and Queens areas which has the second largest overseas Korean population in the world after California. I address the following research questions: What type of ventures do Koreans in New Jersey, New York and Queens gravitate towards? What social networks and nonprofit organizations and networks are in place to support ethnic Korean entrepreneurs? In what ways is ethnic identity mobilized for entrepreneurship and how does one's success (and failure) shape their minority consciousness and integration into mainstream American society? In what ways are new business practices transnational? I am also a participant in the three-year migration/immigration research initiative, an interdisciplinary collaborative project titled "Migration: People and Cultures Across Borders" which

brings together social science and legal researchers from the Princeton University community who specialize in migration/immigration studies. Starting from Spring 2017, the collaborative project has developed a special research focus on the study of professional migration, immigrant entrepreneurship, knowledge transfer, and development and I was recruited as a representative scholar from overseas to bring comparative analysis to the issue. This past year I have been meeting with a group of scholars who are members of this research initiative on a bi-weekly basis at Princeton University to discuss my most recent research data and our project's co-edited publication. The key theme we have been discussing with each of our research findings is theorizing transitional migration and the socio-economic and cultural processes of how an immigrant becomes a transmigrant and how academic research can impact immigration policies worldwide.

2018 年度の競争的研究資金

- Korea Foundation US Domestic Travel Grant \$1000. Project title: Success at the Margin: Ethnographic Inquiry to Immigrant Entrepreneurism and Ethnic Economies. April 2018.
- SSRC Abe Fellowship \$12,000. Project Title: Success at the Margin: Comparative Analysis of Immigrant Entrepreneurism and Ethnic Economies in the United States. November 2018 - March 2019.

2018 年度の研究成果

- September 12, 2018. “The Returnees: Reverse migration of Korean-American Entrepreneurs in South Korea.” Queens College Undergraduate Course, *Sociology of Asian-Americans*. Manhattan Campus 201. New York, NY. [Guest Lecture]
- September 23, 2018. “Ethnic Entrepreneurship and Identity Formation Among Asian Americans.” University of Mary Washington Undergraduate Course on Race and Ethnic Relations in the United States (Prof. Nora Hui-Jung Kim). College Park, MD. [Guest Lecturer]
- September 29, 2018. “Immigrants as Economic Agents: Solution to Japan's Demographic Problem,” Reischauer Institute of Japanese Studies, Harvard University. Cambridge, MA. [Seminar Presentation]
- October 8, 2018. “Diaspora and Ethnic Entrepreneurship: Comparative Studies in Japan, Korea and Taiwan,” Rutgers University. New Brunswick, NJ. [Guest Speaker]
- October 16, 2018. “Newcomers to Citizens: Entrepreneurship and Immigrant Integration in the United States,” International Migration Studies at Princeton University. Princeton, NJ. [Guest Lecture]
- November. 10, 2018. “Japan's Diversity Dilemma: Mixed Roots Representation in Japanese Entertainment and Social Media.” Program in East Asian Studies, Princeton University. Princeton, NJ. [Presentation for Wednesday Seminar Series]
- December 11, 2018. “Addressing the Implications of the Emigration of the ‘Skilled and Educated’ in Japan.” Asia Society of Washington, D.C. Lecture Series [Presentation]
- January 26, 2019. “Diaspora Governance and Transnational Entrepreneurship: The Case of Korean-Americans in New Jersey.” *Journal of Ethnic and Migration Studies*. [Online Publication.]
- February 20, 2019. “Flexible Citizenship and Diaspora Entrepreneurs: Overseas Koreans and the Formation of Ethnic Economies,” Center for East Asian Policies Studies.
- Columbia University. New York NY [Seminar Presentation]
- March 7, 2019. “Bridging Research and Policy: The Korean-American Ethnic Economy and Local Politics in Bergen County, New Jersey.” Bi-weekly research progress presentations, Collaborative Project: “Migration: People and Cultures Across Borders.” Princeton University. Dillon West 301. Princeton, NJ. [Presentation]
- Volume 24, Number 1, March 2019 Issue. “Ethnographic Narrative of H-Mart: Anthropological Studies of the Korean Groceries Industry in the United States.” *Journal of Korean Studies*. Center for Korean Studies at Columbia University. [Publication]
- March 23, 2019. “Redefining Immigrant Mobility and Success: The Case of Korean-

American Entrepreneurs and Ethnic Economies.” Lecture Series at Korean-American Association for Greater New York Annual Spring Gala. [Presentation]

2018 年度の教育への貢献

Committee member for senior honors thesis, guidance for graduate student thesis, guest lectures for undergraduate courses.

2018 年度の学界等への貢献

Panel discussant for “Anthropological Approach to Immigrant Incorporation: Cultural Analysis of Immigrant Entrepreneurs and Transnational Businesses in Queens, NJ” at the Annual Meeting of American Anthropological Association on November 16, 2018 in San Jose, CA.

2018 年度の社会的貢献

Given the crucial role that immigrant entrepreneurs plays in the economic, social and political fabric of United States, my research examines attitudes and experiences related to this phenomenon from a ground level which allows policymakers to see more in-depth data about immigration and its effects. This is particularly important for the current US government but also for Japan, a country which not only suffers from a low rate of entrepreneurship but has historically closed its doors to immigrants as opposed to acknowledging them as opportunity for economic and population growth.

金沢 篤 (かなざわ あつし)

●第7期 特定助教

白眉研究課題: Calabi-Yau 多様体とミラー対称性の研究

2018 年度の研究計画と活動

計画 昨年度に引き続き①Landau-Ginzburg 模型の幾何学と②Kahler モジュライ空間上の幾何学を主に研究する. ①は昨年研究した DHT 予想を発展させた課題であり, Calabi-Yau 多様体の退化とミラー対称性を調べることで, Landau-Ginzburg 模型の新しい構成法を模索する. ②は昨年度に考案した Kahler モジュライ空間上の Weil-Petersson 幾何に関する研究であり, 基本的な性質を調べると同時に, 重要な具体例を計算することで理解を深める.

活動 ①については, 2次元 LG 模型に対して格子偏極の概念(K3 曲面の場合の類似)を用いて, 現れるファイバーに条件を付けることで進展が得られた. また 12 月に研究滞在中にいた A. Harder との議論でミラー対称性において LG 模型の変動が自然に現れる興味深い具体例を発見したので, それらを多角的に調べ始めた. ②については, 昨年度に行った Weil-Petersson 幾何に関する研究の応用として, 複素モジュライ空間上のアトラクター方程式のミラー対応物に関する研究を進めた. 具体的には三角圏の安定性条件の空間を Kahler 構造のモジュライ空間の代替物だと考えると, 適当な条件の下でアトラクター方程式を代数的に書き下せるという結果が得られた. この結果より, 簾の表現の圏などの純代数的な対象にも応用があると期待している. また得られた結果について幾つかの国際学会で招待講演を行った. 論文も 3 本アクセプトされた(内 1 本は出版された).

2018 年度の競争的研究資金

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

2018 年度の研究成果

論文

- 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
- Calabi-Yau manifolds of affine type A via SYZ mirror symmetry (with Siu-Cheong Lau), Journal of Geometry and Physics 139 (2019) 103-138.
- Geometric transitions and SYZ mirror symmetry (with Siu-Cheong Lau), Pacific Journal of Mathematics 印刷中

—Degenerations and Lagrangian fibrations of Calabi-Yau manifolds, Handbook of Mirror Symmetry for CY manifolds and Fano manifolds 印刷中

その他

—京都大学ガロア祭 2018 問題と解説 (有限体と幾何学), 数学セミナー2018 年 12 月号, 42-44.
—代数幾何とカラビ・ヤウ多様体, 数理科学 2018 年 10 月号, 22-28.

講演

—Mini-Workshop on Symplectic Geometry and Mirror Symmetry (2 講演), Seoul National University, 2019/28-29.
—日本数学会 2019 年度年会, 東京工業大学, 2019/3/20.
—The 2nd Global Mathematics Network Conference (Universitat Bonn, Ecole Normale Supérieure, Kyoto RIMS, Courant Institute, BICMR), 京都大学, 2019/2/16.
—Matrix factorization and mirror symmetry(2 講演), KIAS, 2018/10/18-19.
—第 65 回幾何学シンポジウム(基調講演), 東北大学, 2018/8/30.
—The 3rd Japanese-European Symposium on Symplectic Varieties and Moduli Spaces, 東京理科大学, 2018/8/27.
—Workshop on Calabi-Yau Varieties and Related Topics, 学習院大学, 2018/8/9.
—幾何セミナー, 明治大学, 2018/7/16.
—幾何セミナー, 名古屋大学, 2018/6/6.

2018 年度の教育への貢献

—線形代数統論, 2018 年 春学期.
—京都大学ガロア祭 2018

2018 年度の学界等への貢献

—代数幾何セミナー世話人
—京都代数幾何メーリングリスト管理人
—研究集会世話人: 城崎代数幾何シンポジウム, ミラー対称性の諸相,
—査読: Advances in Mathematics

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

2018 年度の研究計画と活動

Folding of the genomic DNA in the nucleus is a source of genome instability that can lead to cancer. Topoisomerase 2 (TOP2) acts releasing torsional stress during chromatin loop formation in sites bound by CTCF and cohesin, but TOP2 activity generates transient breaks in the DNA that makes these sites vulnerable to oncogenic chromosomal translocations that drive cancer. It is not clear the role of TOP2 at chromatin loops and how it generates genome instability. During the AY2018, I advanced in the role of TOP2 at chromatin loops:

1. I determined how cohesin affects the distribution of TOP2 activity and binding. I previously showed that cohesin and not CTCF is essential for TOP2 activity at chromatin loops. Upon depletion of cohesin the activity of TOP2 dropped in all locations, in contrast, elevation of cohesin increases TOP2 activity. Now, I found that the binding of TOP2 mirrors its activity, TOP2 binding decreases with cohesin depletion and increases with cohesin enrichment.
2. I identified that the isoform of TOP2, TOP2B, is recruited at chromatin loops by direct protein interaction with cohesin. To have more insight how TOP2 is located at chromatin loops, I tested if CTCF and components of cohesin interact with TOP2 by co-immunoprecipitation (co-IP). I found that cohesin, but not CTCF, interacts with TOP2, specifically the cohesin subunits SMC1 and SMC3. In addition, the TOP2 isoform responsible for the interaction is TOP2B and not TOP2A. TOP2A is the isoform more predominant in proliferating cells, whereas TOP2B is the major TOP2 isoform present in non-dividing cells.

2018 年度の研究成果

Articles:

- Vian L, Pekowska A, Rao SSP, Kieffer-Kwon KR, Jung S, Baranello L, Huang SC, El Khattabi L, Dose M, Pruett N, Sanborn AL, Canela A, Maman Y, Oksanen A, Resch W, Li X, Lee B, Kovalchuk AL, Tang Z, Nelson S, Di Pierro M, Cheng RR, Machol I, St Hilaire BG, Durand NC, Shamim MS, Stamenova EK, Onuchic JN, Ruan Y, Nussenzweig A, Levens D, Aiden EL, Casellas R. The Energetics and Physiological Impact of Cohesin Extrusion. **Cell** 173(5) 1165–1178.e20. May 2018.
- Tubbs A, Sridharan S, van Wietmarschen N, Maman Y, Callen E, Stanlie A, Wu W, Wu X, Day A, Wong N, Yin M, Canela A, Fu H, Redon C, Pruitt SC, Jaszczyszyn Y, Aladjem MI, Aplan PD, Hyrien O, Nussenzweig A, Dual Roles of Poly(dA:dT) Tracts in Replication Initiation and Fork Collapse. **Cell** 174(5) 1127–1142.e19 Aug 2018.

Invited talks:

Genome Organization as a source of genome instability [Invited] Canela A. The 2nd International Symposium on Radiation Therapeutics and Biology. 11 Nov 2018. Radiation Biology Center, Kyoto University. Japan

2018 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.

2018 年度の学界等への貢献

I helped in the revision of 2 articles for the scientific journal Nucleic Acids Research published by Oxford University Press, with professor Minoru Takata.

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

2018 年度の研究計画と活動

My research plan and activities for AY2018 included five parts:

1. Hakubi Research Project

- Preliminary assessment of potential areas in Asia
- Preliminary assessment of wave energy resources around Japan and its decadal change
- Setting up the model for global scale
- Studying and discussion on the required consideration in wave modeling for their usage in selection and arrangement of wave energy converters and assessing the impacts on coastal morphology

2. Journal papers

- Kamranzad B*, Mori N. (2018) Regional Wave Climate Projection Based on Super-High-Resolution MRI-AGCM3.2S, Indian Ocean. Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. B2 (Coastal Engineering). Vol. 74 (2). Published.
- Kamranzad B*. (2018) Persian Gulf zone classification based on the wind and wave climate variability. Ocean Engineering. 169, 604–435. Published.
- 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, 1–16. Published.
- Kamranzad B., Mori N. 2019. Future wind and wave climate projections in the Indian Ocean based on super-high-resolution MRI-AGCM3.2S model projection. Climate Dynamics. Under revision.
- Alizadeh, MJ., Kavianpour MR., Kamranzad B., Etemad-Shahidi A. 2019. A distributed wind downscaling technique for wave climate modeling under future scenarios. Ocean

Modelling. Under revision.

- Morim J., Kamranzad B., 2019. Robustness and uncertainties in global multivariate wind-wave climate projection. *Nature Climate Change*. Under revision.
- Kamranzad B., Mori N. 2019. Long-term assessment of wave energy resources in Indian Ocean under the impact of climate change; an assessment from oceanic to local scale. *Energy*. Under preparation.
- Kamranzad B., Hadadpour S., Etemad-Shahidi A. 2019. Performance of wave energy converters and electric power potential in Iranian Seas for future sustainable development; A comprehensive conclusion on the performed assessments. *Energy*. Under preparation.

3. Conference papers

- Kamranzad B, Mori N, Shimura T, (2019) Spatio-temporal variability of wave energy resources in Japan. Annual Japanese Coastal Engineering Conference, Kagoshima, Japan. Submitted.
- 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, Chiba, Japan. Accepted.
- 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. Accepted.
- Kamranzad B, Mori N, (2018) Future projection of wave energy in Indian Ocean based on high resolution MRI-AGCM3.2S projection. Grand Renewable Energy. Yokohama, Japan.
- Bouchard RH, Jensen RE, Montalvo S, Kamranzad B. (2018) Finding NOMAD: An Examination of the Impacts of Changing Wave Systems on Long-term Wave Measurements. AGU Ocean Sciences. Oregon, USA.

4. Applying for external research funds

- KAKENHI proposal for Early career scientists. Title: Sustainability assessment of wave energy resources in Japan and Northeast Asia for reducing the uncertainties in future development.
Status: Under revision
- Research proposal for State Key Laboratory of Hydraulics and Mountain River Engineering (Sichuan University). Title: Sustainability of ocean renewable energy resources in Chinese nearshore areas of the South China Sea
Status: Accepted
- Project title: Wave energy resource characterization for Sri Lanka in a changing ocean climate
Period: Feb 2019– June 2020
Role: Collaborating research expert from DPRI
Collaborators: Swansea University and University of Moratuwa
Supported by: Global Challenges Research Fund (GCRF)– UK Research and Innovation
Status: Accepted

5. Presentations and scientific discussions

- 03/19 Lecture "Future change of wave energy resources due to climate change and sustainability assessment". Delft University of Technology, Delft, Netherlands
- 03/15 Hakubi Annual Report Meeting, "Sustainability of wave energy resources and climate change impacts". The Hakubi Center for Advanced Research, Kyoto University
- 02/19 Seminar "On the use of marine renewable energies for mitigating global warming and providing coastal protection ". The Hakubi Center for Advanced Research, Kyoto University
- 12/17 Lecture "Projection of wave climate and wave energy due to global warming" . Sichuan University, Chengdu, China
- 11/27 Lecture "Future projection of wave resources in the Indian Ocean and new

- criteria on locating wave farms for sustainable development”. University of Moratuwa, Colombo, SriLanka
- 11/14 Oral Presentation “Regional Wave Climate Projection Based on Super-High-Resolution MRI-AGCM3.2S, Indian Ocean”. Annual Japanese Coastal Engineering Conference, Tottori, Japan

2018 年度の競争的研究資金

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 (around 1,313,548 JPY)

2018 年度の研究成果

Published Journal Papers:

- Kamranzad B*. (2018) Persian Gulf zone classification based on the wind and wave climate variability. *Ocean Engineering*. 169, 604–435.
- Kamranzad B*, Mori N. (2018) Regional Wave Climate Projection Based on Super-High-Resolution MRI-AGCM3.2S, Indian Ocean. *Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. B2 (Coastal Engineering)*. Vol. 74 (2).
- 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*, 1–16.

Accepted conference proceedings:

- 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, Chiba, Japan. Accepted.
- 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. Accepted.
- Kamranzad B, Mori N, (2018) Future projection of wave energy in Indian Ocean based on high resolution MRI-AGCM3.2S projection. Grand Renewable Energy. Yokohama, Japan.
- Bouchard RH, Jensen RE, Montalvo S, Kamranzad B. (2018) Finding NOMAD: An Examination of the Impacts of Changing Wave Systems on Long-term Wave Measurements. AGU Ocean Sciences. Oregon, USA.

Lectures and Presentations:

- 2019/03/19 Lecture “Future change of wave energy resources due to climate change and sustainability assessment”. Delft University of Technology, Delft, Netherlands
- 2019/03/15 Hakubi Annual Report Meeting, “Sustainability of wave energy resources and climate change impacts”. The Hakubi Center for Advanced Research, Kyoto University
- 2019/02/19 Seminar “On the use of marine renewable energies for mitigating global warming and providing coastal protection”. The Hakubi Center for Advanced Research, Kyoto University
- 2018/12/17 Lecture “Projection of wave climate and wave energy due to global warming”. Sichuan University, Chengdu, China
- 2018/11/27 Lecture “Future projection of wave resources in the Indian Ocean and new criteria on locating wave farms for sustainable development”. University of Moratuwa, Colombo, SriLanka
- 2018/11/14 Oral Presentation “Regional Wave Climate Projection Based on Super-High-Resolution MRI-AGCM3.2S, Indian Ocean”. Annual Japanese Coastal Engineering Conference, Tottori, Japan

- 2018/06/20 Oral Presentation “Future projection of wave energy in Indian Ocean based on high resolution MRI-AGCM3.2S projection”. Grand Renewable Energy. Yokohama, Japan.
- 2018/05/21 Oral Presentation “Wave climate projection in Indian Ocean based on super-high-resolution MRI-AGCM3.2S wind field”. JCOMM-COWCLIP meeting, UNESCO headquarters, Paris, France.

2018 年度の学界等への貢献

- Guest editor of Special Issue “Global Change and Sustainable Development of Coastal Zones”, Journal of Marine Science and Engineering
- Member of “Japan Society for Natural Disaster Science (JSNDS)”
- Member of Scientific Committee, 2nd International Symposium on Natural Hazards and Disaster Management, ISHAD 2018
- Scientific Advisory Board, International Journal of Maritime Technology
- Reviewer of “Renewable Energy” journal, Elsevier
- Reviewer of “Ocean Engineering” journal, Elsevier
- Reviewer of “Physics and Chemistry of the Earth” journal, Elsevier

2018 年度の社会的貢献

2018/12/14-15, Co-organizer of Hakubi autumn camp, Kansai seminar house, Kyoto.

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

2018 年度の研究計画と活動

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(1)連星を作らず単独で存在するブラックホールを将来のX線観測衛星・電波望遠鏡群でどれだけ検出できるか(2)連星だが伴星からガス降着をして光っていないブラックホールを位置天文観測でどれだけ検出できるかについてそれぞれ期待される個数を評価した。この結果の一部は論文として出版されている (Tsunaka et al. 2018; Yamaguchi et al. 2018; Tsunaka & Kawanaka 2019 submitted)。

また、さらに宇宙で最も激しい突発天体現象である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。ガンマ線バーストの放射は1秒以下の短時間変動を示すことが観測的に知られており、その起源として上述した降着円盤の力学的不安定性が挙げられていたが、どのようにして円盤が不安定化するかについては謎のままであった。そこで我々は円盤内の粘性・抵抗を考慮に入れて磁気流体力学過程を再考し、降着円盤が不安定化する条件を導出し、シミュレーションで実際に質量降着が短時間変動することを示した。この結果は論文にまとめ現在投稿中である (Kawanaka & Masada 2019, submitted)。

この他にも、星形成銀河で起こる多数の超新星爆発に起因するニュートリノ放射の計算 (Sudoh et al. 2018)、連星中性子星合体に伴う放出物質起源の電磁波放射の計算 (Lee et al. 2018)といった突発天体現象起源の電磁波・粒子放射の研究も行い、論文出版まで至っている。

2018 年度の研究成果

査読論文：

- “Shock Acceleration of Electrons and Synchrotron Emission from the Dynamical Ejecta of Neutron Star Mergers”, Lee, S.-H., Maeda, K. & Kawanaka, N. 2018, ApJ, **858**, 53
- “X-ray detectability of accreting isolated black holes in our Galaxy”, Tsunaka, D., Kawanaka, N. & Totani, T. 2018, MNRAS, **477**, 791
- “Can the relativistic light-bending model explain X-ray spectral variations of Seyfert galaxies?”, Mizumoto, M., Moriyama, K., Ebisawa, K., Mineshige, S., Kawanaka, N. & Tsujimoto, M. 2018, PASJ, **70**, 42
- “High-energy gamma-ray and neutrino production in star-forming galaxies across cosmic time: Difficulties in explaining the IceCube data”, Sudoh, T., Totani, T. & Kawanaka, N.

2018, PASJ, **70**, 49

- “Detecting Black Hole Binaries by Gaia”, Yamaguchi, M. S., Kawanaka, N., Bulik, T. & Piran, T. 2018, ApJ, **861**, 21

寄稿：

星の第二の人生 ～超新星からブラックホール～”，特定非営利活動法人花山星空ネットワーク会報「あすとろん」第44号掲載

招待講演：

- “Neutrino-Dominated Accretion Flows as the Central Engine of Gamma-Ray Bursts”，研究会”Jets and Shock Breakouts in Cosmic Transients”，2018年5月17日，京都大学基礎物理学研究所
- “最新の宇宙線スペクトルとその宇宙物理学的解釈”，第8回日大理工・益川塾連携シンポジウム，2018年11月4日，京都産業大学むすびわざ館

2018年度の教育への貢献

講義：

- リレー講義「宇宙科学入門」2018年5月30日，2018年12月5日
- 非常勤講師「相対性理論」甲南大学理工学部，2018年9月-2019年3月

2018年度の学界等への貢献

論文査読：

International Journal of Modern Physics D, Astrophysical Journal 各1回

研究会開催：

“高感度・広帯域X線観測で探るブラックホール膠着現象の物理”，2019年3月5-6日，京都大学北部総合教育研究棟益川ホール

2018年度の社会的貢献

一般向け講演：

- “星の第二の人生 ～超新星からブラックホールまで～”，特定非営利活動法人花山星空ネットワーク第21回講演会，2018年6月10日，京都大学理学研究科セミナーハウス
- “高密度天体 ～星の第二の人生～”，京大天文教室 in 丸の内，2018年7月20日，京都アカデミアフォーラム in 丸の内
- “高密度天体 ～星の第二の人生～”，金曜天文講話，2018年8月24日，キャンパスプラザ京都
- “高密度天体 ～星の第二の人生～”，オープンカレッジ in 飛騨，2018年11月3日，飛騨・世界生活文化センター
- “ブラックホールの探し方”，金曜天文講話，2019年1月18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』

2018年度の研究計画と活動

インド密教における百科全書的注釈書『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白眉プロジェクトにおける主目的である。同書の梵・蔵バイリンガル写本が新たに報告されたことによって（2017年5月）、Harunaga Isaacson 教授（ハンブルク大学）・苜米地等流博士（人文情報学研究所）を中心に国際共同研究プロジェクトが構成され、報告者もこのプロジェクトの一員として連携し研究を進めている。ハンブルク大学では2018—2019年にかけて数回の渡航期間を通して『アームナーヤマンジャリー』第1章・約半分の翻刻と暫定的肯定、試訳を作成することができた。得られた情報の一部は発表し出版準備を進めている。この作業と並行してバイリンガル写本の欠損部分を同じくアバヤーカラグプタの儀礼百科全書『ヴァジュラーヴァリー』、護摩儀軌『ジョーティルマンジャリー』から回収する作業も進めている。以上の『アームナーヤ』研究とともに国立民族博物館で進められているチベット護符研究プロジェクトの研究会に定期的に参加し日本国内に集められた同資料の構造解析に取り組んでいる。なお『アームナーヤ』には他書からの膨大な引用・並行箇所が見出されるが、これらの対照

のため国内外に所蔵された梵文写本調査のための予備的作業を実施した。

2018 年度の競争的研究資金

- 2016. 4-2020. 3 「インド・チベット密教術語集成構築のためのタントラ注釈文献の総合的研究」
日本学術振興会、研究代表者、基盤研究 C (課題番号: 16K02165)、総額 4,420 千円 (直接経費: 3,400 千円、間接経費: 1,020 千円)
- 2017. 4-2019. 3 「競争的資金② 菊谷竜太 (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、総額 11,180 千円 (直接経費: 8,600 千円、間接経費: 2,580 千円)
- 2014. 4-2018. 3 「現代日本における「死のケア」のための異分野融合研究」日本学術振興会、研究分担者、挑戦的萌芽研究、総額 3,510 千円 (直接経費: 2,700 千円、間接経費: 810 千円)

2018 年度の研究成果

- 1) 雑誌論文:
 - ①「The forty mañjarīs and twenty-five piṇḍārthas of Āmnāyamañjarī」『論集』47、約 20 ページ (出版予定)
 - ②「The Internal fire oblation (adhyātmahoma) Section of Jyotirmañjarī」『密教文化』、約 20 ページ (出版予定)
- 2) 編共著:
 - ③「インド・チベット密教における臨終次第」、『老年学論集 (仮題)』、約 20 ページ (出版予定)
 - ④「インド・チベット密教における「真言の抽出 (mantroddhāra)」と「真言文字盤 (prastāra)」—民博コレクションないし河口慧海コレクションにおける獅子面ダーキニーを辿って」、『チベットにおける護符と文化 (仮題)』、約 40 ページ (出版予定)
- 3) 辞書項目:
 - ⑤「即身仏」「弘法大師」、『東北民間信仰事典』、終風舎 (出版予定)
- 4) 研究発表:
 - ⑥「ラマダンパ・ヴァジュラーヴァリー 28 幅曼荼羅集について」、第 60 回印度学宗教学会、東北大学、2019 年 5 月 27 日
 - ⑦「アバヤーカラグプタのホーマ儀軌『光の花房』 Jyotirmañjarī について」、平成 30 年度密教研究会学術大会、高野山大学、2018 年 7 月 13 日
 - ⑧「インド密教における術語の収集にあたって—アバヤーカラグプタの『アームナーヤマンジャリー』とプトゥンの『サンブタ広注』について」、平成 30 年度バウダコーシャ第 1 回研究会、国際仏教大学院大学、2018 年 7 月 21 日
 - ⑨「『四百五十頌』 Sārdhatriṣatikā の伝承について」、印度学仏教学会第 69 回学術大会発表資料、東洋大学、2018 年 9 月 1 日
 - ⑩「インド密教におけるホーマ儀礼」、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・定例研究会、京都大学・人文科学研究所、2018 年 7 月 20 日
 - ⑪「インド密教におけるホーマ儀礼」、ブラフマニズムとヒンドゥイズム第 5 回シンポジウム・「古典インドの哲学と学問—始まりと展開—」、京都大学・紫蘭会館、2018 年 10 月 7 日
 - ⑫「インド密教における灌頂次第とタントラ階梯」、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・定例研究会、京都大学・人文科学研究所、2019 年 2 月 8 日
 - ⑬「インド密教における灌頂次第とタントラ階梯」、ブラフマニズムとヒンドゥイズム第 6 回シンポジウム・「古代・中世インドの王権と宗教」、東京大学、2019 年 3 月 24 日
- 5) 招待講演:
 - ⑭「インド密教における「完全なる悲愍 (sñiñ rje yoñs gañ; *karuṇā / kṛpā-paripūrṇa)」」、上智大学・イスラーム研究センター、2019 年 2 月 9 日
- 6) データベース作成:
 - ⑮ITLR データベース:「ヴィタ (ヴィドヤー) パーダ」「ヴァーギーシュヴァラキールティ」、「ラトナギリ」「ウダヤギリ」「ラリタギリ」
 - ⑯民博護符データベース

2018 年度の受賞・表彰等

第 6 回京都大学学際研究着想コンテスト・最優秀鼎賞、2018 年 12 月 21 日

2018 年度の教育への貢献

岡山大学文学部集中講義、「仏教文化圏における生と死」、2018 年 9 月 25—28 日

2018 年度の学界等への貢献

—印度学宗教学会評議員、2018 年 5 月 27 日—現在

—密教研究会査読委員、2019 年—現在

金 政秀 (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

2018 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 (E1)、ユビキチン連結酵素 (E2)、ユビキチンリガーゼ (E3) 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免疫系機能などの生理機能、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、ユビキチンの翻訳後修飾による感染細胞内のシグナル伝達に異常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機能解明のために、X 線結晶解析を用いて脱アミド化型ユビキチンの構造を決定した。脱アミド化型ユビキチンを用いて、ユビキチン鎖形成能を調べた結果、K48 鎖は形成しないが、K63 鎖を形成することが明らかになった。さらに、ユビキチン結合蛋白質との結合能や脱ユビキチン化酵素による切断にも変化があることを見出した。これらの結果から、腸管病原性大腸菌は感染細胞内でユビキチン修飾システムを制御し、感染に有利に利用すると考えられる。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。

2018 年度の競争的研究資金

—東京大学医科学研究所 共同利用・共同研究拠点

研究期間：2017 年度-2018 年度、研究経費 500 千円

—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 (2018 年度 1,100 千円)

2018 年度の研究成果

学会発表：

- “Regulation of host homeostasis by pathogenic bacterial ubiquitin ligases” JCUP-IX、2018 年 5 月 25 日、大手町サンスカイルーム、東京
- “ユビキチン修飾システムの相互作用基盤解析” 第 91 回日本生化学会大会、2018 年 9 月 26 日、国立京都国際会館、京都
- “ユビキチンの翻訳後修飾解析” 第 41 回日本分子生物学会、2018 年 11 月 30 日、横浜
- “脱アミド化型ユビキチンの構造解析” 第 41 回日本分子生物学会、2018 年 11 月 30 日、パソフィコ横浜、横浜

2018 年度の教育への貢献

—京都大学 ILAS セミナー 「ノーベル賞からサイエンスを学び、未来の科学、医学を考えよう！」

—京都大学 ILAS セミナー 「微生物と宿主の関係：共生か競争か」

KENNEY-LAZAR, Miles (ケニーラザール マイルズ)

●第 8 期 特定助教

白眉研究課題：Governing the Global Land Grab: Confronting a New Threat to Rural Southeast Asia

2018 年度の研究計画と活動

During AY2018, I was a Hakubi fellow only from January to August. As of September 2018, I left Kyoto University to start a new job at the National University of Singapore. Nonetheless, I still had research activities during the first 8 months of AY2018. I continued conducting fieldwork on the governance of land investments that have significant social and environmental impacts. I made two research trips to Laos to collect data for this project. From April 24th to May 6th, 2018, I conducted research in Vientiane, central Laos on the socio-economic dynamics of Chinese special economic zone investments. I returned to Laos from June 5th to 17th, 2018 to continue this research.

2018 年度の研究成果

Journal articles published in AY2018:

- Kenney-Lazar, M., G. Wong, H. Baral, and A. J. M. Russell. 2018. Greening Rubber? The Challenges of Sustainability in Laos and Myanmar. *Geoforum*, 92: 96-105.
- Ingalls, M., P. Meyfroidt, P.X. To, M. Kenney-Lazar, and M. Epprecht. 2018. The transboundary displacement of forest change under REDD+: Problematic intersections between land grabbing and trade flows in the Mekong region. *Global Environmental Change*, 50: 255-267.
- Kenney-Lazar, M. D. Suhardiman, and M.B. Dwyer. 2018. State Spaces of Resistance: Industrial Tree Plantations and the Struggle for Land in Laos. *Antipode*, 50(5): 1290-1310.

2018 年度の教育への貢献

I taught the ILAS seminar titled “Introduction to Environment and Society” during the first semester of 2018 (April to July).

佐藤 寛之(さとう ひろゆき)

●第8期 特定助教

白眉研究課題：制約付き最適化問題に対する幾何学的アプローチの数理とその展開

2018 年度の研究計画と活動

2018 年度は、主に次の 2 点に重点的に取り組む計画を立てていた：

- 1) ユークリッド空間における既存の制約なし最適化アルゴリズムを拡張して、一般のリーマン多様体上の制約なし最適化問題に対するアルゴリズムを導出し、提案アルゴリズムの収束性や、精度の良さ・安定性を、数学的な証明および数値実験を通して明らかにする。
- 2) リーマン多様体上の最適化が応用され得る現実の問題を見つけ、それらに対する解法アルゴリズムを導出する。

1) については、今日のビッグデータ社会における状況を鑑み、大規模問題に対する機械学習や人工知能に対して有効な確率的最適化手法について、確率的勾配法の一つである、stochastic quasi-Newton algorithm をリーマン多様体上に拡張し、その収束性解析や数値実験による実用性の実証を行った(研究成果 5)。また、さらにシンプルなアルゴリズムとして、Riemannian stochastic recursive gradient algorithm の提案および収束性解析や、アルゴリズムの効果の数値的な実証を行った(研究成果 4)。

2) については、リーマン多様体上の最適化の応用例として、音響信号処理分野におけるブラインド音源分離に対してシュティーフエル多様体上の最適化が適用できることを見出した(研究成果 6)。また、統計手法の一つである正準相関分析は 2 つのサイズの異なる一般化シュティーフエル多様体の積多様体上の最適化問題として定式化されるが、その最適化において重要な役割を果たすレトラクションについて、新たな構成法およびその理論的な性質の数学的証明を行い、提案したレトラクションが実際の数値的な最適化においても有効であることを実証した(研究成果 1)。

さらに、グラスマン多様体上のニュートン法におけるニュートン方程式を、接空間の基底を適切に利用して次元の無駄なく解く方法の確立(研究成果 2)や、行列分解によるレコメンダシステムの提案も行った(研究成果 3)。

上記のように、本年度は概ね当初の計画通り順調に研究が進んだ。

2018 年度の競争的研究資金

日本学術振興会科学研究費補助金（若手研究（B））、「リーマン多様体上の共役勾配法の進展および諸分野における大規模問題への応用」, 研究代表者：佐藤寛之, 2016 年度-2018 年度, 直接経費：3,000 千円, 間接経費：900 千円.

2018 年度の研究成果

1. H. Sato and K. Aihara, Cholesky QR-based retraction on the generalized Stiefel manifold, Computational Optimization and Applications, online published. (査読有)
2. 佐藤寛之, 相原研輔, グラスマン多様体上の商構造を用いたニュートン法 (Riemannian Newton's method on the Grassmann manifold exploiting the quotient structure), 日本応用数理学会論文誌, **28**(4), 205-241, 2018. (査読有)
3. M. Kawai, T. Shiohama, and H. Sato, Practically feasible recommender systems for cold start problems, Proceedings of 2018 5th Asia-Pacific World Congress on Computer Science and Engineering (APWC on CSE), to appear. (査読有)
4. H. Kasai, H. Sato, and B. Mishra, Riemannian stochastic recursive gradient algorithm, Proceedings of the 35th International Conference on Machine Learning (ICML 2018), Proceedings of Machine Learning Research, **80**, 2521-2529, 2018. (査読有)
5. H. Kasai, H. Sato, and B. Mishra, Riemannian stochastic quasi-Newton algorithm with variance reduction and its convergence analysis, Proceedings of the 21st International Conference on Artificial Intelligence and Statistics (AISTATS 2018), Proceedings of Machine Learning Research, **84**, 269-278, 2018. (査読有)
6. 吉井和佳, 佐藤寛之, 坂東宜昭, 中村栄太, 河原達也, 独立低ランクテンソル分析：非負値性・低ランク性・独立性に基づくブラインド音源分離の統一理論, 信学技報, **118**(284), 37-44, 2018. (査読なし)
7. 佐藤寛之, 佐藤一宏, リーマン多様体上の最適化に基づく離散時間線形システム同定アルゴリズム, 京都大学数理解析研究所講究録, **2069**, 153-165, 2018. (査読なし)
8. 佐藤寛之, 笠井裕之, Bamdev Mishra, リーマン多様体上の確率的最適化の発展, RIMS 共同研究(公開型)「高度情報化社会に向けた数理最適化の新潮流」, 京都大学, 2018 年 8 月. (招待講演)

2018 年度の教育への貢献

—京都大学全学共通科目「ILAS セミナー：曲がった空間での最適化 幾何学と応用数学」
—同志社大学理工学部「ベクトル幾何」を担当し、また、
—東京理科大学大学院工学研究科経営工学専攻「経営工学特別講義 1, 2」の 2018 年 5 月 18 日分の講義（講義タイトル：制約付き最適化問題に対する幾何学的アプローチ）を行った。

2018 年度の学界等への貢献

日本応用数理学会学会誌「応用数理」編集委員（2016 年 4 月より継続中）

下野 昌宣（しもの まさのり）

★第 8 期 特定准教授

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

2018 年度の研究計画と活動

・[マクロ-ミクロ連結] 2017 年度で、我々は、研究環境の基盤整備（動物調達、計測環境の準備、解析環境の整備など）を着実に進めてきた。その目標の一つは、ミクロスケールでの細胞間相互作用ネットワークを、マクロスケールでのマップの中へと精度高く、かつ半自動的に埋め込む事であった。2018 年度では、3D スキャナーを用いて計測した脳表面画像と、MRI から抽出した脳表面画像との重ね合わせをスムーズに行う実験プロトコルを完成させた。そのプロトコルは、2018 年度中で論文として投稿段階に至っている [Ide et al., Under review]。また、同手法をヒトの死後脳への応用も試みた。

・[ミクロ] 2018 年度では、2017 年度で新規に導入したサーバー上での、神経活動データ解析の環境構築においても実質的な進展があった。スパイクソーティングした上で、興奮性ニューロンと抑制性ニューロンを分類して情報龍ネットワークの推定をするスキームを、世界ではじめて実験データに適用して、非自明な知見を得た。また 2018 年で、GPU を増築し、GPU 用のプログラムで書き直す事で、ネットワーク推定の解析を高速化した。これらの基盤は、2019 年の成果生成に活かされて

ゆく。

・[マクロ] 2018年度では、極めて複雑な脳広域ネットワーク上での活動伝搬経路選択の効率性の定量評価とともに、msの時間解像度で全皮質をカバーする ECoG データと Tracer の構造接続データを融合することで、伝搬速度を推定した [Shimono, Hatano, 2018]。

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

2018 年度の競争的研究資金

一下野昌宣(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。

一下野昌宣(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

2018 年度の研究成果

論文:

M. Shimono, N. Hatano, Efficient communication dynamics on macro-connectome, and the propagation speed. Scientific Reports 8 2510 2018 年 1 月

学会発表:

一下野昌宣, Connecting multi-scale networks in the brain. バイオインフォマティクスセミナーシリーズ 2018 年 4 月

一下野昌宣, Multiple-scale networks in brains, and beyond. K-Connex retreat seminar 2018 2018 年 6 月

一下野昌宣, ネットワーク科学セミナー, Bridging multiple scales in neuronal connectivity, 2018 年 8 月。

2018 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) 2018/04~2019/03.

学生指導:

卒業研究生を 1 名の指導担当

鈴木 多聞(すずき たもん)

●第 5 期 特定准教授

白眉研究課題: 第二次世界大戦の終結と戦後体制の形成

2018 年度の研究計画と活動

6 月 21 日、早稲田大学グローバルアジア研究センター主催の『和解学講座』において「新憲法と昭和天皇をめぐる国内和解」と題して講演を行った。

「京都大学エグゼクティブ・リーダーシップ・プログラム」(2018 年 6 月 30 日) でポスター発表を行った。

京都大学学際研究着想コンテストに応募し「未来を予測する」で最優秀賞を受賞した。

3 月にはマルタのワークショップにおいては報告を行った。このワークショップは SPIRITS(「知の越境」融合チーム研究プログラム)の一環である。

2018 年度の研究成果

—「戦時下の花蓮と移民村」2017 年度白眉センター年次報告会、京都大学、2018 年 4 月 17 日、ポスター発表

—「日本近代史における国境線」2017 年度白眉センター年次報告会、京都大学、2018 年 4 月 17 日

—「鈴木貫太郎の戦争観と平和観」歴史講演会「戦争の終り方を考える」東京大学、2018 年 8 月 10 日

—「日本とマルタ 第二次世界大戦期を中心に」International Workshop: POW and Civilian Internees From the Viewpoint of East Asia, Hilton Malta, Malta, March 18, 2019.

2018 年度の受賞・表彰等

菊谷竜太・鈴木多聞・小川敬也・小川正・榎戸輝揚・久部和彦「未来を予測する」
（「2018 年京都大学学際研究着想コンテスト」最優秀賞受賞）

2018 年度の教育への貢献

ILAS セミナー「Readings in Modern Japanese History（英語で読む日本近代史）」を担当した。
同セミナーでは、放送ライブラリー公開番組を活用した授業を実施した。

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工学によるバイオナノロボットの創成を目指して

2018 年度の研究計画と活動

化学者が「デザイナー」となって思いのままに、タンパク質の機能や構造をデザインしコントロールすることが可能となれば、「必要な時、必要な機能を自発的に発動するバイオナノロボット」が、医薬・バイオテクノロジー分野で活躍する時代もそう遠くないのかもしれない。しかしながら、既存のタンパク質デザインでは、タンパク質構造の多様性・複雑性を人工的に制御する高度な技術を要する上、成功確率が低く、多くのトライアンドエラーを必要するため、タンパク質集合体の構造構築にとどまっている。本研究では、タンパク質の特徴を無理矢理制御するのではなく、逆に最大限利用する新しい「タンパク質デザイン」の確立を目指す。方法として「人工デザインによるタンパク質集合体」に「天然タンパク質の潜在能力」を与えることで、構造構築に加え「人工的に制御可能な機能」を持たせた機能性タンパク質集合体（バイオナノロボット）の創成を目指す。

本年度は本研究を推進するにあたり、まず必要な研究環境の整備、研究費の申請、および本研究を推進するにあたり必要な共同研究・共同施設利用の申請を主に行った。本プロジェクトの研究内容は、申請者のこれまでに行って来た継続研究ではなく、全く新しい研究内容となること、また研究環境もアメリカ（大学・大学院・ポストドクター）を基盤としていたことから、完全に新しいスタートとなるため上記の準備が必須となり現在に至っている。また、本研究を推進する過程で必須となる最先端機器の使用については、京都大学ゼロエミッション拠点での提案型共同研究（採択、平成 32 年度継続）と、および大阪大学蛋白質研究所フェロー（採択、平成 32 年度 4 月より）としての共同研究及び機器の使用の申請も行った。

2018 年度の競争的研究資金

- 科学研究費補助金（研究活動スタート支援）「腫瘍転移巣微小環境メカニズム解明と制御コンセプトの確立」研究者代表，平成 30 年度-平成 31 年度，299 万円
- 一般社団法人 日本血液学会研究助成「癌転移制御を可能とする E-Selectin 阻害ペプチドドライブラリの構築」研究者代表，平成 30 年度度，100 万円

＊共に白眉採用以前の研究内容になります。

2018 年度の研究成果

Alberstein, R.; Suzuki, Y.; Paesani, F.; Tezcan, F. A. “Engineering the Entropy - Driven Energy Landscape of a Dynamic, Nanoporous Protein Assembly” *Nat. Chem.*, 10, 732 - 739 (2018).

2018 年度の受賞・表彰等

第 33 回若い世代の特別講演会特別講演証，日本化学会第 99 春季年会，公益社団法人 日本化学学会

2018 年度の学界等への貢献

- Yuta Suzuki, “Protein design and engineering toward functional biomaterials”，日本化学学会第 99 春季年会「若い世代の特別講演会」，甲南大学，岡本キャンパス，March, 2019（招待講演）
- Yuta Suzuki, “スマートバイオマテリアル創成を目指したタンパク質デザイン工学”，ウイルス・再生医科学研究所，京都大学，March, 2019
- Yuta Suzuki, “タンパク質デザインによるバイオナノロボットの創製に向けて”，人間・環境学研究科講演会，京都大学，January, 2019

- Yuta Suzuki, “機能性生体材料を目指して：コヒーレントに動的でオーセチックな二次元タンパク質決勝の自己集合” 日本環境変異学会 第47回大会, 京都大学, November, 2018 (招待講演)
- Yuta Suzuki, “タンパク質デザインによるバイオナノロボットの創製に向けて”, 薬学部講演会, 東京大学, October, 2018

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

2018年度の研究計画と活動

本年度の研究計画は、昨年度解析を開始した偏微分方程式の数学的性質(解の存在性、正則性等)を明らかにすること、及び昨年度に引き続き曲面の発展方程式を中心とした偏微分方程式に関して調査を行い、次年度以降の研究方針を検討することであった。それに対して当該研究者は以下の研究活動を行った。

(1) 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。また、講演者、参加者との議論を行った。

(2) 昨年度に引き続き、「第10回白浜研究集会」(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。

(3) 動的境界条件と呼ばれる、物理的に極めて重要である境界条件を課した平均曲率流方程式について以下の解析を行った。先行研究では、Giga-Hamamuki(2018)の粘性解の理論による結果があるのみであり、それに対して本研究では幾何学的測度論を用いたバリフォールド解の定式化を行い、適切な仮定の下でフェイズフィールド法によるバリフォールド解の構成を行った。研究成果は現在投稿中である。

(4) 2層流体問題等で現れる、移流項付き平均曲率流方程式に対して以下の解析を行った。先行結果(Liu-Sato-Tonegawa(2010)等)では、フェイズフィールド法による解の構成を行っているが、この理論が適用できる外力項には制限があった。本研究では、先行研究よりも広いクラスの外力項を扱うことを可能にする補正項を発見し、より一般的な存在定理を完成させた。研究成果は現在投稿中であり、次年度以降はこの結果を応用し、細胞の運動モデル等の解析を行う予定である。

2018年度の競争的研究資金

- 科学技術人材育成費補助金(卓越研究員事業) 代表 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 9,000,000 円(卓越研究員の研究費 6,000,000 円、研究環境整備費 3,000,000 円(環境整備費には間接経費 1,000,000 円が含まれる))
- 若手研究(B) 16K17622 代表 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(平成30年度分) 1,040,000 円(直接経費: 800,000 円、間接経費: 240,000 円)
- 基盤研究(A) 18H03670 (注: 分担) 幾何学的測度論を用いた動的変分問題の多面的研究(研究代表者 利根川吉廣教授(東京工業大学))(平成30年度分) 130,000 円(直接経費 100,000 円、間接経費 30,000 円)

2018年度の研究成果

(a)講演(招待講演、口頭発表)

- 高棹圭介, Convergence of Landau-Lifshitz equation to multi-phase mean curvature flow, 大阪大学数学教室 微分方程式セミナー, 2018年6月22日(金)
- 高棹圭介, Phase field method for mean curvature flow with dynamic boundary condition 研究集会「数学と現象: Mathematics and Phenomena in Miyazaki 2018」, 2018年11月16日(金)～11月17日(土)

(b)プレプリント

- K. Takasao, Convergence of Landau-Lifshitz equation to multi-phase Brakke's mean curvature flow, arXiv:1804.08805
- Y. Giga, F. Onoue, K. Takasao, A varifold formulation of mean curvature flow with Dirichlet or dynamic boundary conditions, arXiv:1810.09107
- K. Takasao, Existence of weak solution for mean curvature flow with transport term and

2018 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)

2018 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)

研究集会「第 10 回白浜研究集会」、紀州・白浜温泉 旅館むさし、2018 年 11 月 26 日(月)～11 月 29 日(木)

(b) セミナー運営

「京都大学 NLPDE セミナー」世話人、2017 年 10 月～。

高橋 雄介(たかはし ゆうすけ)

●第 7 期 特定准教授

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

2018 年度の研究計画と活動

非認知スキルや社会情動的スキルとして、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。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、行動遺伝解析を行っている。それらは現在論文投稿中であり、直に研究成果として報告できるものと確信している。

現在、2017 年夏より 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)と連携して、なおいっそうの研究の展開を模索している。幸いにして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。具体的には、上記の非認知スキルや社会情動的スキルと密接に関連する共感性(および、その裏返しとしての「冷淡さ-無感情性(callous-unemotional traits)」)の発達基盤に関して、まずは英国コホートの 4 時点の縦断双生児データ分析を行い(投稿中)、次に、本邦側の共感性データの遺伝・環境構造を確かめるための分析を行ったうえで(投稿準備中)、現在日英の国際比較を行うための分析を行っているところである。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 として応募し、11 月末日に採択が決定した(学術支援室の URA の先生方にもご助力頂いた)。この資金に基づき、3 月下旬に慶應義塾大学信濃町キャンパスを会場として、“Cross-Cultural Connections for Users of Existing Longitudinal Cohort Studies”と題して縦断データとデータ・ハーモナイゼーションをテーマとした統計ワークショップを開催し、4 日間にわたって 30 名超の日英の研究者が密に交流を図ることが出来た。

また、学内所属講座で主催している Psychologia: An International Journal of Psychological Sciences という英文誌において、個人差研究の特集号(2 分冊、掲載論文合計 10 本)を組む運びとなり、そのゲスト・エディターを仰せつかった。国内外の個人差研究の最新の動向を本学より発信する良い機会と捉え、実りある特集号とすべく精進する

(参考 URL: <http://cogpsy.educ.kyoto-u.ac.jp/psychologia/callforpapers.htm>)

2018 年度の競争的研究資金

— 科学研究費補助金(挑戦的萌芽研究)「評定尺度法に対する回答の個人差と集団差を同時補正するための新たな方法の開発と評価」研究代表者：高橋雄介(2016 年度-2018 年度)直接経費：2,500 千円、間接経費：750 千円

- 科学研究費補助金（新学術領域研究(研究領域提案型)，公募研究)「オープン・データを活用した思春期・青年期・成人期早期における主体価値の諸相の解明」研究代表者：高橋雄介（2017年度-2018年度）直接経費：4,500千円，間接経費：1,350千円
- 京都大学若手人材海外派遣事業・ジョン万プログラム「幼児期から青年期における情動制御の発達基盤に関する縦断的行動遺伝学研究」研究代表者：高橋雄介（2017年度-2019年度）総額4,500千円
- 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

2018年度の研究成果

- 高橋雄介. (2018). 行動抑制系・行動賦活系尺度日本語版の紹介. パーソナリティ心理学入門. ナカニシヤ出版.
- 高橋雄介. (2019). 人の行動はどこまで遺伝の影響を受けているのか. クロスセクショナル統計シリーズ9 ところを科学する—心理学と統計学のコラボレーション (第5章, pp. 116-151). 共立出版.
- 高橋雄介. (印刷中). 有斐閣現代心理学辞典 (15項目; HEXACOモデル, 共感化-システム化モデル, 5因子理論, 個人差, 個性, G因子, ジェシュウィンド仮説, 人格心理学, TPI, パーソナリティ, パーソナリティの次元モデル, PENモデル, BIS/BASモデル, 辺縁系-ARASモデル, ホルモン学説). 有斐閣.
- 市村賢士郎, 河村悠太, 高橋雄介, 楠見孝. (2018). ラーニングコモンズの環境要因と創造性課題の成績との関連. 教育工学会誌, 42, 55-64. DOI: 10.15077/jjet.42015
- Delany, D. E., Cheung, R. R. M., Takahashi, Y., & Cheung, C. S. (2019). Adolescents' implicit theories of a creative person: A longitudinal investigation in three countries. Creativity Research Journal, 31, 52-61. DOI: 10.1080/10400419.2019.1577648
- Yusuke Takahashi & Jean-Baptiste Pingault. (2018). Genetic and environmental bi-factorial contributions on depressive symptoms. Workshop on the analysis of twin data in health research, 14th-17th May, Odense, Denmark.
- Yusuke Takahashi. (2018). Psychological contributions for the resilient super-elderly society. Kyoto University-The University of Leeds International Symposium. Weetwood Hall Estate, Leeds, UK. September, 17-19.

2018年度を受賞・表彰等

パーソナリティ心理学会優秀大会発表賞 受賞（日本パーソナリティ心理学会第27回大会において，田中麻未，高橋雄介．（2018）．子ども期の双極性障害傾向の変化と自己制御の変化の関連性に対して，第二著者として）

2018年度の学界等への貢献

- 日本教育心理学会 機関誌編集委員会 常任編集委員（任期：2016-2018年）
- 大阪大学 医学部附属ツインリサーチセンター 招聘准教授
- 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

瀧川 晶（たきがわ あき）

●第6期 特定助教

白眉研究課題：星周ダストの形成と進化：晩期型巨星から初期太陽系へ

2018年度の研究計画と活動

進化末期の星で作られる固体微粒子(宇宙塵)は，銀河の金属元素循環の担い手であり，太陽系の原材料物質の一つでもある．この宇宙塵を，分析，実験，観測などの手法を組み合わせ研究し，その形成と進化の理解を目指している．2018年度は，(1)隕石中のプレソーラーA1203粒子の走査型電子顕微鏡観察，同位体分析，透過型電子顕微鏡による粒子内部微細組織の観察を組み合わせた詳細分析およびその成果の発表 および (2)太陽系で最も始原的な物質の一つと考えられている彗星塵模擬物質の変成実験をおこない，結晶構造分析をおこなう，ことを計画した．

普通コンドライト QUE 97008 隕石 (LL3.05) など4隕石の酸処理残渣中からA1203粒子を同定し，酸素同位体分析により149粒子中7粒子のプレソーラー粒子を発見した．この内，発達した結晶面

をもつ特異なプレソーラー粒子 QUE060 の詳細分析を進め、この粒子が太陽系形成前に低質量もしくは中質量の漸近巨星分枝星で形成した粒子であること、晩期型巨星のガスから直接コランダムとして凝縮した証拠をもつ粒子であることを示した。これは、これまで天文観測から指摘されてきたコランダムの形成を物質科学的に明らかにした最初の成果であり、国際天文学誌 The Astrophysical Journal Letters に発表した。また、炭素質コンドライト隕石 DOM08006 (C03.00) の薄片試料の記載をおこない、この隕石中に彗星塵にみられるのと似た非晶質珪酸塩および金属鉄・硫化鉄微粒子組織を見出し、この隕石の高い始原性を明らかにした。

NASA New Frontier 4 計画の2つの候補ミッションのうちの一つである、CAESAR (Comet Astrobiology Exploration Sample Return) ミッションの CoI として、3種類の非晶質珪酸塩を彗星塵模擬物質として用いた低温での氷-水蒸気-非晶質珪酸塩間の反応による変成実験を北海道大学、東北大学、JAXA との共同研究でおこなった。珪酸塩の結晶構造分析をすべておこない、成果を主著として論文作成している。

さらに、前年度に引き続き、熱プラズマ装置を用いて、凝縮実験をおこない、粒子の組成・結晶構造のガス組成との関連を調べ、さらに赤外スペクトル測定をおこなっており、来年度に成果を発表する予定としている。

2018 年度の競争的研究資金

科学研究費助成金（基盤研究（B））「地球とコンドライトの化学組成：初期太陽系円盤での主要元素分別」、分担（2016年度-2018年度）、400千円

2018 年度の研究成果

Takigawa, A., Stroud, R. M., Nittler, L. R., Alexander, C. M. O. D., & Miyake, A. 2018, The Astrophysical Journal Letters, 862, L13

2018 年度の実績・表彰等

国際隕石学会から日本人女性で初めて Nier Prize を 2019 年に受賞することが発表された

2018 年度の教育への貢献

一学部4回生および修士2年生各一名の研究計画・実施・論文作成の主導的指導
一地球惑星科学専攻鉱物学講座の学部学生4名、修士3名（上記二名を含む）の共同指導

2018 年度の学界等への貢献

日本惑星科学会 学会誌 「遊星人」 編集委員

武井 智彦（たけい ともしこ）

●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

2018 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的および計算論的に明らかにすることを目的としている。プロジェクトの初年度となる本年度は、プロジェクト全体の基盤技術となる「ウィルスベクターを用いた遺伝子導入によるマカクザル脊髄神経路の選択的操作技術の確立」に注力し研究を進めてきた。現在まで順調に研究が進んでおり、MRI 画像を用いた解剖構造の同定（6-8月）、ウィルスベクター注入による遺伝子導入（10-11月）を行い、現在は薬物注入（人工受容体リガンド）による経路選択的な神経回路操作の効果を行動学的に検討している（12-3月）。現在、異なるセロタイプによる遺伝子導入効果を調べるための実験を進めているところである。

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必要がある。本年度はその準備として「マカクザル専用の外骨格型ロボット」（KINARM）をカナダから輸入して、その基盤システムのセットアップを行った。これにより、動物がバーチャルリアリティ空間上で運動を行っている最中に仮想の外乱を与えることで、実世界では困難な統制の取れた行動テストが可能となった。ただ本年度の予算の都合でまだ基本となるセットアップを導入した段階であり、今後は生理実験設備等を追加していく必要がある。

本年度は白眉初年度となるため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。実際に白眉

同期のメンバーとは文理の分野を超えて、本執筆や文献資料の情報論的解析の相談などを行っており、既存の分野にとらわれない新たな学問の創出の萌芽を感じている。これはまさに白眉プロジェクトの醍醐味の体现である。次年度も同様の交流を是非深めていきたい。

2018 年度の競争的研究資金

内藤記念科学奨励金・研究助成「脊髄損傷後の運動機能回復メカニズム」(研究代表者、2018 年度) 300 万円

2018 年度の研究成果

原著論文

Takei T, Crevecoeur F, Herter TM, Cross KP, Scott SH (2018) Correlations Between Primary Motor

Cortex Activity with Recent Past and Future Limb Motion During Unperturbed Reaching. The Journal of Neuroscience 38, 7787-7799.

2018 年度の受賞・表彰等

— 一般社団法人予防衛生協会 研究奨励賞

— 生理研研究会「認知神経科学の先端 知覚学習と運動学習」ポスター発表賞

2018 年度の教育への貢献

— 「B6a 神経科学」(京都大学医学部)

— 「B6b 神経解剖学実習」(京都大学医学部)

— 「B5b 生理学実習」(京都大学医学部)

— 「筋・脊髄・中枢神経」(MC 研究会・冬期講習)

2018 年度の学界等への貢献

— 「Guest Associate Editor」(「Frontiers in Computational Neuroscience」誌)

— 論文審査(「Neural Networks」「PLoS One」「Frontiers in Human Neuroscience」「Scientific Reports」「PLoS Computational Biology」)

2018 年度の社会的貢献

「Motor Control 研究者のキャリアパス」(MC 研究会、招待講演)

武内 康則(たけうち やすのり)

●第5期 特定助教

白眉研究課題：契丹学の構築：契丹の言語・歴史・文化の新しい研究パラダイム

2018 年度の研究計画と活動

白眉プロジェクトとして、「契丹」に関するデータベースの構築および契丹語の文法記述を5年にわたり進めてきた。本年度は最終年度として、これまでの研究の総括を行った。具体的には、契丹語の数詞の派生形態論に関するこれまでの研究をまとめたほか、契丹語の系統関係に関する研究を進めた。

契丹語の数詞に関しては基数に加え、序数の形式が解読されているが、反復数詞や集合数位など他の派生形に関する研究はこれまで十分に行われていなかった。契丹文字資料資料の解読に基づき、反復数詞や集合数詞と考えられる契丹語を特定しその用法について考察を加えた。研究成果は論文として出版する予定である。

契丹語の系統関係に関しては、モンゴル諸語と関係があると一般的に考えられているものの直接の子孫となる言語が現在伝わっていないため、モンゴル語史における位置づけについて契丹語の解読成果を活用した更なる研究が必要である。近年初期モンゴル語史に関する専著が出版され、モンゴル諸語と鮮卑系言語(契丹語、拓跋語、吐谷渾語など)との関係が論じられた。しかし、契丹語を除く鮮卑系言語は、歴史書等に断片的に記録された少数の語彙に限られており、それらのデータをもとに言語の親縁関係を論じるのは方法論的に問題がある。本年度は、研究書の内容に関してその方法論や研究結果について批判的に検討し書評論文としてまとめた。

上記活動に加え、今後の契丹大字と契丹小字の比較研究の基礎データを構築すべく、拓本や写真などに加え、本年度出版された契丹小字の研究書の録文等を参照しつつ、これまでに作成した電子

データの校正作業を進めた。また、昨年度に続き米国インディアナ大学にて客員研究員として滞在し研究活動を進めた。インディアナ大学の G. Kara 教授とともに契丹語の語彙についてモンゴル語史の観点から議論をする機会を得た。また、客員研究員として滞在中であった中国・モンゴルの歴史研究者とも議論する機会を得ることができ、研究者のネットワークの構築を進めた。

2018 年度の競争的研究資金

科学研究費補助金、若手研究、「契丹大字と契丹小字の比較に基づく契丹大字表記システムの解明」(課題番号: 18K12370)、4,030 千円(直接経費: 3,100 千円、間接経費: 930 千円)(2018 年度～2020 年度)、武内康則

2018 年度の教育への貢献

2018 年度の学界等への貢献

2018 年度の社会的貢献

京都大学文学部・京都大学大学院文学研究科 非常勤講師 「言語学特殊講義」を担当

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

2018 年度の研究計画と活動

研究プロジェクト期間の初年度である今年は、主に 20 世紀前半期を転換点とする原子物理学研究の質的変化にかかわる資料の検討と言説分析的研究を行なった。この研究活動における要点は以下の通りである。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。

今年度(任期に該当する 10 月以降)の研究発表に関わる活動は以下の通りである。まず 1945 年の広島・長崎における原子爆弾投下の意味を医学史的に問う国際ワークショップ(2017 年に共同研究者 3 名とともに開催)の成果を公表するため、共同研究者との連携によって論文執筆を進めた。これは京都大学人文科学研究所の欧文雑誌 Zinbun において、小特集として受理された(印刷中)。このほか、生物学史上の顕微鏡観察と概念形成の変遷を検証する研究プロジェクトについても、成果報告として 17 世紀の物質観と生物観を背景とした事例研究論文を執筆し、化学史学会『化学史研究』Vol. 45 (2018) に論文として掲載された。同様に、20 世紀の科学史的転換と現代哲学の諸主題との相互影響を考察する研究プロジェクトについても、哲学者ジョルジュ・カンギレムの科学認識論と 19 世紀の認識論の転換の関係を論じた論文が日本科学史学会『科学史研究』288 号に掲載予定である(印刷中)。また、科学認識論と現代哲学との関係を論じた論文によって、1968 年 5 月のパリ・5 月革命を考察する論集に参加した(印刷中)。

2018 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 「科学技術医学における図像の制作と利用に関する歴史研究」(代表者・橋本毅彦・東京大学教授) 2016-04-01 - 2019-03-31、4,290 千円
- (研究代表者) 科学研究費補助金・基盤研究 C 「20 世紀哲学における生命概念と主体性の転換——カンギレム哲学を中心に」 2016-04-01 - 2019-03-31、2,080 千円

2018 年度の研究成果

(論文) 田中祐理子「レーウェンフックの顕微鏡観察と物質観—〈血球〉と〈イースト〉の説明をめぐって—」『化学史研究』Vol. 45 (2018), pp. 165~178. 化学史学会. 査読あり.

2018 年度の教育への貢献

2018 年度の学界等への貢献

2018 年度の社会的貢献

—2018 年度前期・京都大学 ILAS セミナー「戦争と哲学—アラン『裁かれた戦争』(1921)を読む」

担当。

—2018 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。

—2018 年度後期・関西大学共通科目「自然科学史を学ぶ」担当。

時長 宏樹(ときなが ひろき)

●第5期 特定准教授

白眉研究課題：地球温暖化と自然変動の相乗効果による急激な気候変化の解明

2018 年度の研究計画と活動

2018 年度は、複数年連続で発生したエルニーニョ現象とラニーニャ現象に着目し、それらが熱帯域の気候変動へ及ぼす影響について研究を実施した。その結果、複数年連続で発生するエルニーニョ現象とラニーニャ現象は春季から夏季においても、熱帯太平洋西部から中央部にかけて海面水温偏差の東西勾配とウォーカー循環偏差を持続させることが分かった。さらに、ウォーカー循環偏差の持続は、春季に熱帯大西洋における西風偏差を引き起こし、夏季の大西洋ニーニョ現象を発生させることが分かった。本研究成果は、国内外の学会で発表し、さらに Journal of Climate へ投稿し、現在改訂中である。

2018 年度の競争的研究資金

—科学研究費補助金 基盤研究 B, 「大西洋・太平洋熱帯域における海盆間大気海洋相互作用のミッシングリンク解明」研究代表者, (2018 年度-2021 年度), 直接経費: 13,400,000 円, 間接経費: 4,020,000 円

—科学研究費補助金 基盤研究 A, 「大気海洋系内の熱フローの理解に立脚した地球温暖化の加速・減速の要因解明」研究分担者, (2018 年度-2021 年度), 直接経費: 32,900,000 円, 間接経費: 9,870,000 円

2018 年度の研究成果

—Tokinaga, H., I. Richter, and Y. Kosaka, 2019: ENSO influence on the Atlantic Niño, revisited: Multi-year versus single-year ENSO events, J. Climate, revised.

—Kilpatrick, T., S.-P. Xie, H. Tokinaga, D. Long, and N. Hutchings, 2019: Systematic scatterometer wind errors near coastal mountains. Geophys. Res. Lett., submitted.

2018 年度の教育への貢献

京都大学理学部物理気候学研究室と防災研究所災害気候研究室が合同で毎月 2 回程度行っている気候合同セミナーへ参加し、修士研究および博士研究に関する議論と研究指導を行った。

2018 年度の学界等への貢献

気象庁異常気象分析作業部会委員として、毎月上旬に開催されている気候系診断会議に参加した。また 2018 年度から、日本地球惑星科学連合代議員、日本学術会議・環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 FE・WCRP 合同分科会・CLIVAR 小委員会委員、Data in Brief 編集委員を務めている。

鳥澤 勇介(とりさわ ゆうすけ)

●第6期 特定准教授

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

2018 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(造血機能や血液機能の維持)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) 血液細胞の元となる造血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。生体内で、造血幹細胞が心臓の拍動の開始に同期して、血管内から生じていることから、この環境を模倣可能なデバイスの開発に取り組んでいる。これまでに、体内の血管構造を模倣した、管腔構造を有する 3D 血管網が形成可能なデバイスを作製し、空気圧によりデバイスを伸縮することで、心臓の拍動を模倣した力学的な刺激が負荷可能なデバイスを開発した。本年度は、血液細胞を形成可能な血管内皮細胞をヒト多能性幹細胞(iPS 細胞)より作製し、デバイス内で培養をおこなうことで、造血作用の再現と評価に取り組んだ。その結果、iPS 細胞より作製した血管内皮細胞より、血液細胞が形成する様子を観察することが可能となった。また、この血管内皮細胞を、マウスの血管由来のス

トローマ細胞と共に培養することで、造血機能が促進することがわかった。従って、血管周囲の環境を再構築することで、造血機能の促進が可能となる。

2) 骨髄の環境を再現可能な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の構築に取り組んでいる。今年度は、ヒト iPS 細胞から作製した血管内皮細胞を用いて、細胞凝集塊への血管網の形成を行った。その結果、市販の血管内皮細胞を用いた場合、免疫細胞である T 細胞 (CD8+) を血管網の中に流すと、非自己であるために血管内皮細胞を攻撃し、血管網を維持する事が困難であった。一方で、iPS 細胞由来の血管内皮細胞では、HLA のミスマッチを回避可能であるため、T 細胞の攻撃を回避でき、血管網の機能維持が可能であった。従って、iPS 細胞を用いて血管網を形成することで、免疫細胞の機能評価が可能となった。

2018 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・革新的先端研究開発支援事業 (AMED-PRIME) (メカノバイオロジー機構の解明による革新的医療機器及び医療技術の創出)、「生体内のメカニカル刺激を模倣したデバイスの開発と造血機能の再現」、代表、(2015-2018 年度)、今年度直接経費：7,900,000 円
- 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：15,850,000 円
- 国立研究開発法人日本医療研究開発機構・再生医療実現拠点ネットワークプログラム (幹細胞・再生医学イノベーション創出プログラム)、「ヒト iPS 細胞を用いた呼吸器上皮細胞の量産化と疾患モデリングへの応用」、分担、(2016-2018 年度)、今年度直接経費：1,500,000 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：2,000,000 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

2018 年度の研究成果

Journal articles:

- Sano E, Mori C, Nashimoto Y, Yokokawa R, Kotera H, Torisawa Y, “Engineering of vascularized 3D cell constructs to model cellular interactions through a vascular network”, *Biomicrofluidics*, 12, 042204, 2018.
- Torisawa Y, “Engineering bone marrow-on-a-chip”, *Microphysiol. Sys.*, 3, 2, 2019.
- Torisawa Y, Mishima Y, Kaneko S, “Developing thymus-on-a-chip and cancer-on-a-chip or cancer immunotherapy”, *Impact*, 2, 33-35, 2019.
- 鳥澤勇介, “マイクロ流体デバイス技術を用いた Organ-on-a-chip の開発”, *Pharmstage*, 18, 6-11, 2018.
- 鳥澤勇介, “安全性・体内動態評価に向けた Organ-on-a-chip の開発”, *イルシー*, 2019.

Books:

- Torisawa Y, “Microfluidic organs-on-chips to reconstitute cellular microenvironments”, *Applications of Microfluidic Systems in Biology and Medicine*, (Springer), 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)、2019.

Proceedings:

- Torisawa Y, Mishima Y, Sano E, Takakubo H, Mori C, Kaneko S, “Engineering of a 3D vascularized tissue-on-a-chip using human iPSC-derived cells”, 22nd International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences, 106-108, 2018.
- Torisawa Y, Mishima Y, Sano E, Mori C, Takakubo H, Kaneko S, “Development of a 3D vascularized cancer-on-a-chip platform using hiPSC-derived endothelial cells”, *IEEE EMBS Micro and Nanotechnology in Medicine Conference*, 2018.

Invited lectures:

- 鳥澤勇介、“マイクロ流体デバイスを用いた Organ-on-a-chip の作製とその応用”、情報機構セミナー「Organ-on-a-chip」、東京、2018 年 4 月 25 日。
- 鳥澤勇介、“Organ-on-a-chip を用いた安全性・体内動態評価の動向”、ILSI Japan 食品安全領域の動物実験代替法の推進プロジェクト、京都、2018 年 10 月 26 日。
- 鳥澤勇介、“マイクロ流体デバイスによる生体機能の再現”、第 401 回 CBI 学会研究講演会、大阪、2019 年 1 月 18 日。
- 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「進化する μ -TAS Lab-on-a-chip, Organ-on-a-chip」、神奈川、2019 年 1 月 22 日。
- 鳥澤勇介、“オルガノイド技術の動物試験代替法への応用”、神戸再生医療勉強会「オルガノイド研究で繋ぐ未来の医療」、神戸、2019 年 2 月 7 日。
- 鳥澤勇介、“Organ-on-a-chip による薬剤効果検証デバイス”、日本学術振興会 第 131 委員会第 293 回研究会「生体適合/非適合 薄膜・表面・界面技術」、東京、2019 年 2 月 28 日。

2018 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 2018-29401。

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

2018 年度の研究計画と活動

上記研究の目的は、地域的な法域と普遍的な法域の関係、それぞれの司法的な紛争解決の相互関係の解明・比較にある。当該年度は特に、裁判所間対話の理論的基礎の解明と、これまでの国際法の史的展開における地域的な国際法規則の形成の現代的意義の解明を具体的研究課題としていた。

9 月、マンチェスターで開催された欧州国際法学会 (ESIL) 年次大会の国際法史分科会にて、欧州地域を超えた国際法の適用範囲の拡大にともなう国際法概念の歴史の変容を題材とする報告を行った。19 世紀初頭の植民地独立にともなう米州国際法の概念の登場が、欧州で隆盛した法実証主義の流れと相俟って、欧州を中心とした国際法学に岐点をもたらした、欧州国際法と国際法の概念を分離したことを明らかにした。同月、ブエノスアイレスで開催されたラテンアメリカ国際法学会 (LASIL/SLADI) 隔年大会の投資法部会にて、中南米地域で構築された国際法と国内事項の関係に関するドクトリンが国際司法の世界的な標準となった過程を検証する報告を行った (科研費による研究成果の発表)。同ドクトリンには誤解が多く、国際司法の世界的な拡大を阻害したと解されているが、実は逆に大きく貢献したことを 20 世紀初頭の国際仲裁判断例の比較から明らかにした。12 月、これらの国際学会での報告を基に、中央大学国際関係法研究会にて報告を行った。

これまでの国際法学は一般に、普遍的な法域・司法空間と地域的なそれらとは離反ないし相反すると考えてきた。しかし、上記の 2 学会報告で示した通り、国際法が初めて地域的な観念と遭遇した 19 世紀から 20 世紀の歴史をたどるならば、両者は相互に関連する相乗関係にあったといえる。現在の国際法学が地域的な国際法として想定するブレジネフ・ドクトリンや 1970 年代の新国際秩序論は、社会主義と資本主義が対立していた冷戦構造の影響を大きく受けており、その特殊要因を無視して一般化・抽象化されるべきではない。本年度はこうした内容の研究成果を国際的に発表した。

このほか、2018 年 8 月、日本の国際法学会学会誌に、2017 年 9 月に行った部会報告に基づく論文を執筆した。また、6 月、フランスのストラスブール国立・大学図書館にて調査を行い、EU における裁判所間対話をめぐる最新の研究成果と、1990 年代以降のフランスの行政裁判所における問題認識の変容を示す資料を収集した。現在、これらの資料と前年度に収集した中米の資料を基に、裁判所間対話の基本的な諸要素について、現行の南米、中米、欧州の 3 地域の地域統合を比較する研究に取り組んでいる。この研究の成果は、南米でも調査を行う次年度以降の発表を予定している。

2018 年度の競争的研究資金

1. 科学研究費

- (1) 研究種目：若手研究 (18K12644)
- (2) 研究課題：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
- (3) 研究代表者：中井愛子 共同研究者なし
- (4) 期間：2018-2020 年度
- (5) 総額：4,160 千円 (直接経費：3,200 千円、間接経費：960 千円)

以上

2018 年度の研究成果

＜論文＞ 中井愛子「外交的庇護をめぐる法的争点と展望」『国際法外交雑誌』117(2) 164-193、2018 年 8 月

以上 （他は口頭発表のため記載しない。「研究計画と活動」参照のこと）

中島 秀太（なかじま しゅうた）

●第 8 期 特定准教授

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ボックスの実験的検証

2018 年度の研究計画と活動

前年度に新規の実験室の確保・整備を行なったので、今年度は新規実験スペースでの新しい実験装置の構築を粛々と進めるよう計画した。具体的には以下の項目を 2018 年度中に行った。

① 新規実験室の整備（続き）

前年度に納品・設置した光学定盤の周りにアルミフレームを用いたブースを構築した。

② Li 分光用オープンチャンバーの作製および吸収分光ロック系の構築

冷却原子系の実験によく使われる他のアルカリ原子種（K, Rb, Cs）と比較して、Li 原子の常温での飽和蒸気圧は 12 桁以上低く、レーザーロック用の吸収信号を得るためには 400℃以上の環境を作る必要がある。このため、前年度末に小型のオープンチャンバーを作成した。今年度はまず予備実験用に少量の金属 Li を封入後真空引きし、440℃まで加熱して Li のボース同位体 ${}^7\text{Li}$ に由来する吸収信号を観測した。テスト時にバルブ部分のリークが判明したため、バルブ交換後、本実験用にエンリッチされた金属 ${}^6\text{Li}$ 2.6 グラムおよび市販の金属 Li 4.5 を封入・真空引きし、実際に実験で使用可能な分光オープンを作成、Li ボース同位体 ${}^7\text{Li}$ およびフェルミ同位体 ${}^6\text{Li}$ に由来する吸収を観測した。さらに、レーザーロックのための modulation transfer spectroscopy 用の光学系を構築し、ロック用の吸収信号（エラー信号）を実際に観測した。

③ メインチャンバーの設計・発注、真空系の構築

冷却原子実験を行うために必要不可欠な超高真空環境を実現するための真空チャンバーを設計・発注し、納品後の 2018 年 8 月から真空系の構築を開始した。種々のテストを確認しながら、2019 年 1 月（ガラスセルが付いていない状態ではあるが）実験に必要な超高真空度（ $\sim 3 \times 10^{-11}$ Torr）を達成した。

④ MOPA システムの構築

前年度に Li 原子のレーザー冷却およびイメージングに必要な波長 671nm のレーザー光源として、干渉フィルタを用いた外部共振器型半導体レーザー（Interferometric Filter stabilized Diode Laser: IFDL）を 3 台自作したが、この IFDL 単体での出力はアイソレータ後で 30mW 弱であり、実際のレーザー冷却に使うにはパワーが足りない。そのため、今年度はこのシード光源のパワーを増幅する MOPA（Master Oscillator Power Amplifier）システムを 2 台分構築した。これにより、最大で 500mW 出力可能な 671nm のレーザー光源×2 台を準備できた。

⑤ 制御系の構築

冷却原子系の実験ではレーザー冷却から実際の測定まで複雑なレーザー照射の過程があり、それを制御するシステムが必要である。本年度は、主としてこの制御系（NI LabVIEW PXIe システム）導入のためのデモ機での予備テストおよび実際に購入後は PC システムへの組み込み等を行った。現在はサンプルプログラムによるハードウェアのテストが済んだ状態で、次年度、レーザー冷却の実験が本格化する前には、制御プログラムの構築を行なう予定である。

2018 年度の競争的研究資金

—JST-さがけ「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 4,000 万円 / 間接経費 1,200 万円（30%）

—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)

2018 年度の研究成果

原著論文

“Dissipative Bose-Hubbard system with intrinsic two-body loss.”

T. Tomita, S. Nakajima, Y. Takasu, and Y. Takahashi

Physical Review A **99**, 031601(R) (2019).

招待講演

—「冷却原子系を用いた量子シミュレーション」(基調講演)

中島秀太

物性研短期研究会 量子情報・物性の新潮流, 東京大学柏キャンパス 物性研究所 (2018 年 8 月)

—“Topological Thouless Pumping in a One-Dimensional Optical Superlattice”

Shuta Nakajima

The 2nd TMS-PKU Alliance Workshop on Topological Materials and Quantum Materials, Beijing, China (2018 年 9 月)

—“Cold atom experiments towards an understanding of gravity”

Shuta Nakajima

Visions for table-top experiments on dark matter, Kavli IPMU, University of Tokyo, Japan (2019 年 2 月)

2018 年度の教育への貢献

2018 年度後期京都大学大学院講義「実験物理学特論Ⅱ-1, 2」(全 15 回)

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

2018 年度の研究計画と活動

2019 年 1 月より白眉センター/人間・環境学研究科に着任し、研究課題である地球中心核ダイナミクス解明のために必要な、超高压変形実験装置群の導入およびセットアップを行った。

- ・高温発生のための赤外加熱レーザー 2 台およびレーザー光学系の導入・セットアップ
- ・高压微小サンプルハンドリングのための光学操作系導入・セットアップ

他、人間・環境学研究科や理学研究科所有の集束イオンビーム装置や走査型電子顕微鏡、ラマン分光装置などの大型機器を本プロジェクトで利用するための、アダプタの製作・導入を行った。

2018 年度の競争的研究資金

—2018.4 - 2019.3 [代表] 自然科学研究助成 (920 千円), 公益財団法人 双葉電子記念財団

「地球中心核構造研究の新展開: 液体鉄合金の高压高温その場 XAFS 測定」

—2018.4 - 2020.3 [代表] 井上リサーチアワード (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」

—2017.10 - 2018.9 [代表] 自然科学研究助成 (6,000 千円), 公益財団法人 三菱財団

「大歪変形実験限界圧力の 1 桁向上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 (3,570 千円/4,210 千円/4,300 千円/4,260 千円/X), JSPS「同位体から制約する核一マントルの共進化」

2018 年度の研究成果

Referred papers

—James Badro, Julien Aubert, Kei Hirose, Ryuichi Nomura, Ingrid Blanchard, Stephan Borensztajn, Julien Siebert (2018) Magnesium partitioning between Earth's mantle and core and its potential to drive an early exsolution geodynamo, Geophysical Research Letters, 45, 13, 240–13, 248.
doi:10.1029/2018GL080405

—Hideharu Kuwahara, Ryuichi Nomura, Ryoichi Nakada, Tetsuo Irifune (2018) Simultaneous

determination of melting phase relations of mantle peridotite and mid-ocean ridge basalt at the uppermost lower mantle conditions, *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 284, 36–50. doi:10.1016/j.pepi.2018.08.012 *Contribution as a co-corresponding author

- Nadezda Chertkova, Hiroaki Ohfuji, Ryuichi Nomura, Hirokazu Kadobayashi, Tetsuo Irifune (2018) A step towards better understanding of behavior of organic materials at simultaneous high pressures and high temperatures, *High Pressure Research*, 38, 337–347. doi:10.1080/08957959.2018.1476506
- Shintaro Azuma, Ryuichi Nomura*, Kentaro Uesugi, Yuki Nakashima, Yohei Kojima, Shunta Doi, Sho Kakizawa (2018) Anvil design for slip-free high pressure deformation experiments in a rotational diamond anvil cell, *High Pressure Research*, 38, 23–31. doi:10.1080/08957959.2017.1396327 *Contribution as a co-corresponding author
- 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熔融層の重力的安定性, *高圧力の科学と技術*, 29, in press.
- 野村 龍一, 東 真太郎, 西原 遊, 上杉 健太郎, 入船 徹男 (2018) 高圧変形実験装置で解き明かす地球深部のレオロジー, *X線結像光学ニューズレター*, 48, 1–4.

Invited talks

- Ryuichi Nomura (July, 2018) Torsional deformation Experiments at Mbar pressures using rotational diamond anvil cell, Gordon Research Conference: Research at High Pressure, Holderness, USA.
- Ryuichi Nomura (July, 2018) Torsional deformation Experiments at Mbar pressures using rotational diamond anvil cell, Study of the Earth's Deep Interior (SEDI), Edmonton, Canada.

2018 年度の実績・表彰等

2018.7.12 IUGG-SEDI Doornbos Memorial Prize (国際測地学・地球物理学連合 ドーンボス記念賞)

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

2018 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。染色体の融合には異なる染色体末端どうしが融合する場合と、複製後の姉妹染色分体間で融合する場合の2種類が存在するが、それらの異なる融合が細胞の運命にどのように関わるのかについてはほとんど分かっていない。そこで白眉プロジェクトでは、2種類の染色体融合を人工的に誘導でき、さらにそれぞれの融合を持った細胞を異なる蛍光タンパク質で可視化できる系を構築し、それぞれの融合の運命を分子・細胞レベルで明らかにすることを目指している。

平成30年度においては、第6期加賀谷白眉との共同研究を開始し、構築に成功した姉妹染色体可視化システム (Sister chromatid Fusion Visualization system: SFV) を用いたライブセルイメージングの結果を一般化線形モデルによって解析した。頻繁に見られた微小核形成という染色体異常について、姉妹染色分体融合、融合を伴わない修復、細胞ラインの違い、細胞周期の回数の各実験条件のうち、どの説明変数が影響を与えているかを精査した結果、姉妹染色体融合こそが微小核形成頻度を上昇させていることを突き止めた。

2018 年度の研究資金

- 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 (2018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（2018年度）

2018 年度の研究成果

和文総説

林眞理 「テロメアの生物学—老化・がん化の分子基盤」『実験医学 増刊 染色体の新常識』; 36 (17):44-51, 2018

（口頭・招待講演）

Makoto T Hayashi, 「Epithelial-to-mesenchymal transition dictates cellular fate upon chromosome fusion」(Invited Speaker), CEBST2018, KAIST, Nov 5, 2018

2018 年度の教育への貢献

生物学セミナーB 後期

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

2018 年度の研究計画と活動

本研究は、かつてのシルクロード交易路の要衝のひとつであった仏教国・亀茲（クチャ）及び周辺諸国の仏教文化の様相を、石窟寺院の壁画の図像を手掛かりに解き明かすことを目的とするものである。

本年度は北京大学考古文博学院の Giuseppe Vignato 教授との共同研究に集中的に取り組んだ。この共同研究は、クチャの石窟寺院の中でも所謂第一インド・イラン様式の壁画で荘厳された礼拝窟及びその付属窟の復元的研究を目指すものであるが、これらの窟はクチャの石窟寺院の中でも古層に属するため、崩壊が激しく、これまでその全貌は殆ど分かっていなかった。本年度は、Vignato 氏のフィールドワークの記録と各国探検隊の記録資料を照合し、考古学と美術史的・学際的な視点からこれらの窟（約 100 窟）検討することによって、かつての伽藍配置と、石窟内で行われていた儀礼的動線の復元を進めることが出来た。その結果、第一様式壁画で荘厳された石窟は四つの類型に分類されること、そのうち中心に主尊像が置かれ、四方が壁画で飾られたタイプの方形窟は、仏教文献に言及される Gandhakūṭi（香殿）に対応すること、また後壁に描かれた大型因縁図に集中するタイプの方形窟は僧院を訪れた在家信者向けの空間であった可能性などが明らかになってきた。本研究は、物質文化として残された考古・美術資料と文献資料の学際的な検討を通し、儀礼的動作という非物質文化を復元するという方法論的挑戦でもあるが、律文献の専門家であるマインツ文学学術院の Petra Kieffer-Pülz 教授から定期的な助言を得ていることもあり、確かな手応えを感じている。次年度も引継ぎ残りの石窟データの分析を行うと共に、研究結果を Vignato 教授との英文共著としてまとめる作業に取り組むたい。

また、本年度は上記の課題と並行して、クチャの第一インド・イラン様式と関連の深い敦煌莫高窟の西魏時代の仏教壁画に関する論文も二本（須弥山図像に関するものと、星宿図像に関するもの）書き上げることが出来た。西魏時代の敦煌壁画の図像にはクチャからの影響が強く観察され、6 世紀前半における西域北道の仏教文化の横の繋がりを理解する上で重要な手掛かりとなるものである。

2018 年度の競争的研究資金

特別研究員奨励費「西域北道の仏教石窟寺院に見られるインド・イラン様式壁画の超域的コンテクストの研究」（研究代表者：檜山智美、2016～2018 年度、年額 300 万円*）

*次年度への繰越申請中

2018 年度の研究成果

<出版物>

—Satomi Hiyama, “Transmission of “the World”: Sumeru cosmology as seen in Central Asian Buddhist paintings around 500 AD,” NTM Journal of the History of Science, Technology and Medicine 28, 2019 (in print).

- Satomi Hiyama, “Overlapping heavens in the mural paintings of Mogao Cave 285 in Dunhuang - An art-historical study on the syncretistic images on its west wall and ceiling,” in: *Overlapping Cosmologies in Asia*, eds. by Bill M. Mak / Eric Huntington, 2019 (under review)
- シルクロード検定実行委員会『読む事典 シルクロードの世界』NHK 出版、2019 年（分担執筆、担当項目：キジル石窟、クムトラ石窟、ベゼクリク石窟、獅子狩文錦）

<招待講演等>

- Giuseppe Vignato 教授（北京大学考古文博学院）特別講演会 “Connective Architecture in the Rock Monasteries of Kucha” （通訳：檜山智美）、於京都大学人文科学研究所、2019 年 1 月 27 日.*
*白眉研究費により招聘・主催
- 檜山智美「クチャのインド・イラン様式の壁画と 5～8 世紀のシルクロードの染織について～連珠紋を中心に～」第 9 回シルクロード研究会、於平山郁夫シルクロード美術館・鎌倉アトリエ、2019 年 2 月 9 日.
- 檜山智美「仏教芸術からみたクチャの在家信者と仏教の関わり」龍谷大学創立 380 年記念プレイベント国際シンポジウム 「西域桃源 ～大谷探検隊から見たクチャの仏教文化～」 於龍谷大学、2019 年 2 月 23 日.
- Satomi Hiyama, “The Buddhist Community and Local Material Culture in the Kucha Kingdom - as seen in Mural Paintings,” Yale Macmillan Center, Council on East Asian Studies 特別講演会 （於イエール大学）、2019 年 3 月 27 日.

2018 年度の教育への貢献

本年度中、国内での教育活動には従事しなかったが、3 月 27 日には米イエール大学にて Valerie Hansen 教授と Eric Greene 教授による「シルクロードの歴史と文化」セミナーのクチャの回を担当し、また特別講義も行った。アメリカではクチャの専門の研究者が殆どおらず、特に若い世代の研究者は皆無ということで招聘を頂いたが、ゼミ生と共に 1987 年のメトロポリタン美術館で行われたドイツ西域探検隊の展覧会カタログや近年出版された 2 本の関連論文の検討を行い、活発な議論を交わすことが出来た。学生の参加態度は非常に積極的で、うち数名からはクチャについてレポートを書きたいと具体的な相談を受けたため、引き続きレポートの指導を行う予定である。

2018 年度の学界等への貢献

本年度後半の学界への貢献としては、1 月 27 日に白眉研究費により京都大学人文科学研究所にて主催した Giuseppe Vignato 教授（北京大学考古文博学院）の特別講演会と、2 月 23 日に龍谷大学にて行われた国際シンポジウム 「西域桃源 ～大谷探検隊から見たクチャの仏教文化～」 が挙げられる。前者はこれまで日本の西域関係の研究者から大いに注目をされながらも、来日したことがなかった Vignato 教授の初の来日の機会となったため、当日は関西圏のみならず関東や東北の研究者が来場する想像以上の盛会となり（来場者数は 40 名以上）、Vignato 教授の最新の中国石窟考古学の学問成果を日本の研究者に広く紹介する機会を提供することが出来た。

また、後者は近年行われた西域関係のイベントの中でも最も大規模なもので、来場者数は 100 名を超え、全国の研究者や一般来聴者の前で自分の最新の研究成果を発表することができ、多くのコメントとアドバイスを頂戴することが出来た。国内においてはまだ研究者人口の少ない西域研究を盛り上げ、また地域を超えた研究者間のネットワーク形成を促進することに多少なりとも貢献しているつもりである。

2018 年度の社会的貢献

本年度は、一般向けのイベントにてクチャの壁画に関して講演する機会にも恵まれた。具体的には 2 月 9 日に平山郁夫シルクロード美術館・鎌倉アトリエにて開催されたギャラリートークや、上述の 2 月 23 日の龍谷大学における国際シンポジウムにおける講演等である。また、一般向け書籍である『読む事典 シルクロードの世界』（NHK 出版、2019 年）においても分担執筆を担当した。これらの活動を通して、シルクロードの歴史や仏教壁画の魅力を一般向けに分かりやすく伝える努力を行っている。

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

2018 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。しかしながら脳情報処理によりどのように「復習（同じ学習が繰り返されている）」と解析し、遺伝子発現誘導という分子メカニズムを駆動することで記憶を固定化するのか、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、これまで3年間、この問題に取り組んできた。今年度は本研究を完遂する年となった。まず、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。これらは現在論文投稿中であり、さらなる今後の研究の展開を狙っている研究テーマである。

2018 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」

2018 年度の研究成果

招待講演

Yukinori Hirano

「The Trisynaptic Disinhibitory Network linking Mushroom Body Parallel Circuits Induces Memory Consolidation in Drosophila.」

日本神経化学学会 神戸 2018 年 9 月 8 日

2018 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」

2018 年度の社会的貢献

スーパーサイエンスハイスクール（SSH）における、高校生の研究室訪問の受け入れ

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

2018 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。

2018 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。2019 年 3 月までに累計 511 時間の観測時間を達成している。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、1019 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た。

アメリカユタ州での望遠鏡の観測を継続しつつ、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への新型大気蛍光望遠鏡の設置へ向けた準備を進めている。2018 年 11 月に開催されたオージェ観測所の共同研究者会議にて、新型大気蛍光望遠鏡の設置が正式に承認され、その後、望遠鏡収納用の建屋およびコンクリートパッドが 2019 年 3 月に建設された。新型大気蛍光望遠鏡を構成する複合鏡による集光部と光電子増倍管からなるカメラ部分が完成し、観測サイトへ輸送が完了した。2019 年 4 月に 1 基目の設置を実施し、試験観測を始める予定となっている。

2018 年度の競争的研究資金

— 「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：2018 年 4 月 - 2022 年 3 月 研究代表者：藤井 俊博

配分額：総額 7,020 千円（予定）

— 「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 4 月 - 2022 年 3 月 研究代表者：藤井 俊博

配分額：総額 17,160 千円（予定）

— 「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：2018 年 4 月 - 2019 年 3 月 研究代表者：藤井 俊博

配分額：250 千円

2018 年度の研究成果

— “Constraints on the diffuse photon flux with energies above 1018 eV using the surface detector of the Telescope Array experiment”, R.U. Abbasi, T. Fujii (15/141) et al., *Astroparticle Physics* 110, 8 (2019)

— “Measurement of the average shape of longitudinal profiles of cosmic ray air-showers at the Pierre Auger Observatory”, A. Aab, T. Fujii (114/387) et al., *Journal of Cosmology and Astroparticle Physics* 03, 018 (2019)

— “Large-scale Cosmic-Ray Anisotropies above 4 EeV Measured by the Pierre Auger Observatory”, A. Aab, T. Fujii (114/394) et al., *Astrophysical Journal* 868, 4 (2018)

— 「FAST 実験 7：新型大気蛍光望遠鏡による極高エネルギー宇宙線観測報告」, 藤井俊博, 口頭発表, 日本物理学会第 74 回年次大会, 九州大学伊都キャンパス, 2019 年 3 月 15 日

— “A personal decadal survey in ultrahigh-energy cosmic-ray observatories”, T. Fujii, ICRR seminar, University of Tokyo, 2018 December 27th

2018 年度の社会的貢献

— 宇宙素粒子若手の会 (YMAP) の運営

— 日本物理学会第 74 回年次大会にて宇宙線業界の将来計画へ向けたインフォーマルミーティング「宇宙線中堅の集い」の開催

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

2018 年度の研究計画と活動

今年度も、前年度に引きつづき、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。

サック語については 10-11 月（ミャウツウー）と 2-3 月（ミャウツウー）にかけてビルマに渡航し、臨地調査をおこなった。特に動植物名の収集を集中しておこなった。

チャック語とマルマ語については 4-5 月および 12 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。特に動植物名の収集を集中しておこなった。

学会発表については、5 月に第 28 回国際東南アジア言語学会（台湾・高雄・Wenzao Ursuline 大学）で “Varieties of Cak dialects” という発表、8 月に第 13 回国際ビルマ研究集会（タイ・バ

ンコク)で”The autonym of Kadu and related place names”という発表、9月に日本音声学会第32回大会(沖縄国際大学)で「モークワン・カドゥー語東部方言における有声阻害音」という発表、1月に第1回アジア言語人類学会(カンボジア・Siem Reap)で”Devising an orthography for the Cak language by using the Cak script”という発表をおこなった。このほか、5月に関西エスペラント連盟からの招待により、第66回関西エスペラント大会で「大学でのエスペラント体験」という講演をおこなった。くわえて、京都大学附属図書館からの依頼により「文字をつくる人々」という講演をおこなった。

また、9月には京都大学で第51回国際漢蔵語学会を大会実行委員長として主催した。

論文としては、ビルマではなされるモークワン・カドゥー語東部方言において有声阻害音が音素化していることを実証したものを発表したほか、大阪大学でのエスペラント語教育に関連した研究ノートを執筆した。

2018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)
- 公益財団法人鹿島学術振興財団:2018年度国際研究集会開催援助「第51回国際漢蔵語学会」(50万円)
- 公益財団法人京都大学教育研究振興財団:平成30年度国際会議開催助成「第51回国際漢蔵語学会」(100万円)
- 公益財団法人京都文化交流コンベンションビューロー:京都らしいMICE開催補助制度「第51回国際漢蔵語学会」(24万6369円)
- 公益財団法人京都文化交流コンベンションビューロー:小規模MICE開催支援助成金「第51回国際漢蔵語学会」(12万5千円)

2018年度の研究成果

論文

- 「エスペラント語の所有形にみられる規則性と不規則性」『外国語教育のフロンティア』2:379-385.
- 「モークワン・カドゥー語東部方言における有声阻害音」『音声研究』23掲載予定

招待講演

- 「大学でのエスペラント体験」第66回関西エスペラント大会(千里山コミュニティーセンター)、2018年5月27日
- 「文字をつくる人々」京都大学附属図書館 レクチャーシリーズ第19回(京都大学附属図書館ラーニングcommons)、2018年6月27日

2018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)
- 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)
- 東洋諸語(ビルマ語)(神戸市外国語大学・後期のみ)

2018年度の学界等への貢献

- 第51回国際漢蔵語学会大会実行委員長(2017年11月~2018年11月)
- 『言語記述論集』第11号の編集とりまとめ
- 「チベット=ビルマ言語学研究会」のウェブページ管理

2018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」、平成30年度子どもの知的好奇心をくすぐる体験授業(出前授業)(京都府教育委員会)、亀岡市立大井小学校、2018年9月7日.
- 「五十音図の謎—「あいうえお」から「ABC」まで」、平成30年度子どもの知的好奇心をくすぐる体験授業(出前授業)(京都府教育委員会)、京都府立朱雀高等学校、2018年11月26日.

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

2018 年度の研究計画と活動

ウイルス感染症の疫学的特徴を明らかにするため、共同研究者がフィールドで得た呼吸器感染症に関する社会的・臨床的・ウイルス学的データを用いて、罹患や重症化とウイルス種の関連について統計学的解析を行った。特定のウイルスの感染によって重症化しやすくなることや、感染したウイルスの種類によって、感染した後に再び呼吸器感染症に罹患するリスクが異なることなどが明らかになった (Furuse et al., Journal of Infectious Diseases, 2018)。また、ビッグデータを用いてさまざまな感染症の疾病負担と研究のアクティビティとの関係を解析することで、十分に研究資源が割り当てられている疾患とそうでない疾患を同定することに成功し、その特徴を明らかにした (Furuse, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2019)。

さらに、ウイルスのゲノム情報を用いたインフォマティクス解析によって、ウイルス進化様式の解明を試みた。新しい遺伝子型の RS ウイルスが出現した進化様式は、1 回の遺伝子重複によることが明らかになった (Furuse, Journal of Infectious Diseases, 2018)。また、C 型インフルエンザウイルスについて、免疫からの逃避として抗原変異が起こることを共同研究者が発見したため、この知見を用いて抗原変異箇所がタンパク質立体構造のどこに位置するのかを同定した (Matsuzaki et al., Viruses, 2018)。

最後に、ウイルスの複製機構や病原性のメカニズムを明らかにするために培養細胞を用いた実験系の確立を行った。現在、「エンテロウイルスの遺伝子翻訳機構の進化」と「インフルエンザ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を遂行中である。

2018 年度の研究成果

論文発表

- Analysis of research intensity on infectious disease by disease burden reveals which infectious diseases are neglected by researchers.

Furuse Y.

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America; 2019 Jan 8;116(2):478-483.

- Association between preceding viral respiratory infection and subsequent respiratory illnesses among children: A prospective cohort study in the Philippines.

Furuse Y., Tamaki R, Okamoto M, Saito-Obata M, Suzuki A, Saito M, Imamura T, Khandaker I, Dapat I, Ueno F, Alday PP, Tan AG, Inobaya MT, Segubre-Mercado E, Tallo V, Lupisan S, Oshitani H.

Journal of Infectious Diseases; 2019 Jan 7;219(2):197-205.

- Neutralizing Epitopes and Residues Mediating the Potential Antigenic Drift of the Hemagglutinin-Esterase Protein of Influenza C Virus.

Matsuzaki Y, Sugawara K, **Furuse Y.**, Shimotai Y, Hongo S, Mizuta K, Nishimura H.

Viruses; 2018 Aug 9;10(8).

- Multiple or Single Duplication Events Leading to the Emergence of a Novel Genotype of Respiratory Syncytial Virus.

Furuse Y.

Journal of Infectious Diseases; 2018 May 25;217(12):2008-2010.

招待講演

- What can we do and what should we do during Ebola outbreak?
5th Annual Short Course for Emerging Leaders in Medical Virology of the Global Virus Network; No.10; Baltimore, USA; (August 2018)
- エボラウイルスが大流行！そのとき何ができるのか、何をすべきなのか？
第3回 FRIS/DIARE Joint Workshop; No.3; 仙台; 2018 年 7 月
- 本当にあったエボラの話
第3回 FRIS Retreat; No.4; 松島; 2018 年 9 月

—そうだ、アフリカ いこう

トリアス祭（京都府立医科大学オープンキャンパス）；京都；2018 年 11 月

—What really happened to me during Ebola outbreak

白眉プロジェクト年次報告会（京都大学）；京都；2019 年 3 月

2018 年度の教育への貢献

—京都大学 国際高等教育院 ILAS セミナー

—京都府立医科大学 医学部医学科 感染病態学

—京都府立医科大学 大学院医学研究科 特別講義

—東北大学 医学部医学科 微生物学

—宮城大学 看護学研究科修士課程 感染管理

2018 年度の社会的貢献

—国際緊急援助隊感染症対策チーム（国際協力機構） 作業部会員

—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学的解析による探究

2018 年度の研究計画と活動

本研究課題の目的の 1 つは、RNA ウイルスのうちモノネガウイルス目というウイルスのグループを中心に現代のウイルスと古代のウイルスの多様性の探索・解析を通じた、数千万年以上にわたる長期のウイルスの進化の解明である。

2018 年度は現代のウイルスの多様性を明らかにするため、南極由来の材料、琵琶湖の深水、野生動物由来の材料から網羅的なウイルス様配列の探索を行い、さらに得られた配列を用いて分子系統解析を行った。その結果、おびただしい数の新規（新種、新属、新科）ウイルス様配列を発見した。さらにスパコンを用いてデータベースに登録されているシーケンスデータ（つまり、他の研究用途で使用された配列）を徹底的に解析し、少なくともコウモリ由来のシーケンスデータだけでも 9 の新規ウイルス配列を発見し、シーケンスデータの再利用によるウイルス（配列）の探索の有用性を実証した。現在、全真核生物を対象を広げて解析を行っている。

さらに、生物ゲノムに存在するウイルス由来の遺伝子配列を利用し、古代のウイルスの多様性、系統、さらには存在年代の解析を行った。まずはモデルケースとして、ヒナコウモリ科のコウモリゲノムに存在するボルナウイルス様配列の解析を行った。

2018 年度の競争的研究資金

—科研費・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、2018 年度：1,560 千円（直接経費：1,200 千円、間接経費：360 千円）（総額）

—科研費・新学術領域研究（研究領域提案型）、南極コケ坊主におけるウイルス叢の解明とウイルス化石の探索への応用、2017-2018 年度、2018 年度：3,250 千円（直接経費：2,500 千円、間接経費：750 千円）（総額 6,500 千円）

2018 年度の研究成果

論文（*Corresponding author; ** Equal contribution）

—**Taxonomy of the order Mononegavirales: second update 2018.** Maes P, Amarasinghe GK, Ayllón MA, Basler CF, Bavari S, Blasdel KR, Briese T, Brown PA, Bukreyev A, Balkema-Buschmann A, Buchholz UJ, Chandran K, Crozier I, de Swart RL, Dietzgen RG, Dolnik O, Domier LL, Drexler JF, Dürrwald R, Dundon WG, Duprex WP, Dye JM, Easton AJ, Fooks AR, Formenty PBH, Fouchier RAM, Freitas-Astúa J, Ghedin E, Griffiths A, Hewson R, **Horie M**, Hurwitz JL, Hyndman TH, Jiāng D, Kobinger GP, Kondō H, Kurath G, Kuzmin IV, Lamb RA, Lee B, Leroy EM, Lǐ J, Marzano SL, Mühlberger E, Netesov SV, Nowotny N, Palacios G, Pályi B, Pawęska JT, Payne SL, Rima BK, Rota P, Rubbenstroth D, Simmonds P, Smither SJ, Song Q, Song T, Spann K, Stenglein MD, Stone DM, Takada A, Tesh RB, Tomonaga K, Tordo N, Towner JS, van den Hoogen B, Vasilakis N, Wahl V, Walker PJ, Wang D, Wang LF,

- Whitfield AE, Williams JV, Yè G, Zerbini FM, Zhang YZ, Kuhn JH. *Arch Virol*. In press.
- Splicing-Dependent Subcellular Targeting of Borna Disease Virus Nucleoprotein Isoforms.** Kojima S, Sato R, Yanai M, Komatsu Y, Horie M, Igarashi M, Tomonaga K. *J Virol*. In press.
- Phylogenetic variations of highly pathogenic H5N6 avian influenza viruses isolated from wild birds in the Izumi plain, Japan, during the 2016-17 winter season.** Ozawa M, Matsuu A, Khalil AM, Nishi N, Tokorozaki K, Masatani T, Horie M, Okuya K, Ueno K, Kuwahara M, Toda S. *Transbound Emerg Dis*. In press.
- Systematic estimation of insertion dates of endogenous bornavirus-like elements in vesper bats.** Mukai Y, Horie M*, Tomonaga K. *J Vet Med Sci*. 2018 80(8):1356-1363.
- Interactions among eukaryotes, retrotransposons, and riboviruses: Endogenous riboviral elements in eukaryotic genomes.** Horie M* *Genes & Genetic Systems*. In press.
- Development of a model of porcine epidemic diarrhea in Microminipigs.** Hiroaki Kawaguchi**, Masayuki Horie**, Koki Onoue, Michiko Noguchi, Kohei Akioka, Tatsunori Masatani, Naoki Miura, Makoto Ozawa, Akihide Tanimoto. *Vet Pathol*. In press.

招待講演

- 未知なる微生物を求めて - 南極生態学とウイルス学の融合. 中井亮佑, 堀江真行. 平成 30 年度育志賞研究発表会 (2018 年 9 月 6 日, 東京)
- ボルナウイルス感染の実態解明に向けて.** 堀江真行, 佐々悠木子, 朝長啓造. 第 161 回日本獣医学会学術集会 (2018 年 9 月 11 日, つくば)
- 現代と古代の RNA ウイルスの多様性を探る.** 堀江真行. 第 66 回日本生態学会 (2019 年 3 月 16 日, 神戸)

2018 年度の教育への貢献

- ILAS セミナー: 微生物と宿主の関係-共生か競争か
- ILAS セミナー: ウイルス学と免疫学の最前線

2018 年度の学界等への貢献

International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV), Bornavirus study group (ボルナウイルス科の分類を決める委員会)

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

2018 年度の研究計画と活動

In AY2018, I have finished two research papers, which are forthcoming in a Springer book on Wittgenstein, concerned with the significance of Wittgenstein's philosophy in contemporary science. One article is concerned with Foundations of Mathematics in light of Wittgenstein's philosophy, and the other with Physics, Artificial Intelligence, Cognitive Science in light of Wittgenstein's philosophy. In the first article, I have discussed the following topics: Hilbert's Transcendental Finitism and Wittgenstein's Perspicuous Finitism; Wittgenstein's Natural History View and Logical Foundations of Mathematical Truth; Categorical Foundations of Mathematics and the Categorical Unity of Science; Conceptions of Space in Foundations of Mathematics in Wittgenstein, Brouwer, and Beyond; A Bird's-Eye View of Mathematical Philosophy and Wittgenstein's Constructive Structuralism. The part concerning the categorical unity of science is particularly relevant to my Hakubi project. Wittgenstein's philosophy is trans-disciplinary, and has influenced diverse fields of science. Yet its relationships with ideas in physics and cognitive science (including artificial intelligence) are not so much elucidated or recognized before. In the second article, therefore, I shed light on how Wittgenstein's philosophy may be placed in such a broad spectrum of contemporary science. In particular I have discussed the following topics: The Wittgensteinian Turn and Philosophy beyond

the Analytic-Continental Divide; Truth and Meaning in Symbolic AI and Statistical AI, or the Earlier versus Later Wittgenstein; The Wittgensteinian Turn in the Foundation of Physics and a Parallelism between Bohr and Hilbert; Contextuality of Reason and Contextuality of Reality. Wittgenstein, especially in his later philosophy, was inclined towards anti-scientism. Having said this, it still holds that Wittgenstein's philosophy is highly relevant to developments of contemporary science as I have elucidated in the second article. As these case studies show, Wittgenstein's trans-disciplinary philosophy is relevant to my Hakubi project on the pluralist unity of science.

2018 年度の競争的研究資金

Nothing other than the ongoing JST and JSPS projects.

2018 年度の研究成果

Publications:

- Y. Maruyama, Foundations of Mathematics: From Hilbert and Wittgenstein to the Categorical Unity of Science, to be published in a Springer book on Wittgenstein, 2019.
- Y. Maruyama, Quantum Physics and Cognitive Science from a Wittgensteinian Perspective: Bohr's Classicism, Chomsky's Universalism, and Bell's Contextualism, to be published in a Springer book on Wittgenstein, 2019.
- Y. Maruyama, Quantum Pancomputationalism and Statistical Data Science: From Symbolic to Statistical AI, and to Quantum AI, Springer SAPERE, volume 44, 2018.
- Y. Maruyama, The Frame Problem, Gödelian Incompleteness, and the Lucas-Penrose Argument: A Structural Analysis of Arguments About Limits of AI, and Its Physical and Metaphysical Consequences, Springer SAPERE, volume 44, 2018.

Invited Lectures: two international invited talks; one domestic invited talk.

2018 年度の教育への貢献

Taught one course for undergrads (ILAS Seminar).

2018 年度の学界等への貢献

Organized "Symposium on the Categorical Unity of the Sciences".

2018 年度の社会的貢献

Served for MEXT as a specialized investigator.

水本 憲治 (みずもと けんじ)

★第9期 特定助教

白眉研究課題：インフルエンザ/RSV 等の感染症による疾病負荷推定

2018 年度の研究計画と活動

研究計画は以下のとおりである。

- ・研究テーマは、インフルエンザ/RS ウイルス感染症を主な対象として、
 - ・総感染者数はどの程度で、どの年齢群が感染伝播の主体なのか。
 - ・感染症サーベイランスが機能していない大規模自然災害時の超過死亡数はどの程度か。
 - ・迅速診断検査の活用は、疫学的にどの程度効果的か。費用対効果に優れているか。

という学術的な問いに対し、次の手法を用い明らかにすることである。

- 1) 状態空間モデルに、感染伝播動態を組み込み、年齢群別の期待総感染者数を得る。
- 2) 時系列分析・機械学習・コンパートメントモデル (TSIR (Time-series SIR) モデル) 等の複数の手法を用い、大規模自然災害時における流行モデルを構築。得られた推定患者数を元に、一般線形モデル等で精緻な超過死亡数・災害関連死推定値を得る。
- 3) 迅速診断検査の適用拡大が感染拡大防止にもたらす疫学的効果について、コンパートメントモデル等を活用したシミュレーション・疫学的調査等を実施し、推定する。

研究領域の開拓については、移動情報と組み合わせた自然災害時等の感染症流行情報予測モデルは、社会防災分野等に応用できる。

平成 31 年度については、米国からの異動等も含み、研究実施期間が 4 か月であったこともあり、主にデータ収集・整理、及び基礎的分析コードの準備、軸となる概念について情報収集/意見交換に注力した。

データについては、インフルエンザ/RS ウイルス感染症についての、複数の感染症サーベイランスデータを、都道府県別に整理した。同様に、都道府県別/年齢群別の、死亡者数データ、人口データ、出産数データなどの、基礎データを収集した。

本研究で応用予定である幾つかの手法、基礎的分析コードについては、現在研究を並行で進めている次の[2]の状態空間モデル、及び[3]の地理的・空間的異質性の及び疾病負荷推定で用いた手法を準備した。

2018 年度の競争的研究資金

—文部科学省科学省 卓越研究員事業 研究代表(2018-2022)

12,000,000 円 研究費

12,000,000 円 研究環境整備費

—日本学術振興会 科学研究費補助金(若手研究) 研究代表(2018-2020) 3,200,000 円

2018 年度の研究成果

—Tariq A, Roosa K, **Mizumoto K**, Chowell G.: Assessing reporting delays and the effective reproduction number: The 2018-19 Ebola epidemic in DRC, May 2018-January 2019. EPIDEMICS. 2019

Mar;26:128-133. doi: 10.1016/j.epidem.2019.01.003.

—Chowell G, **Mizumoto K**, Juan B, Silvestro P, Charles P.: Assessing the potential impact of vector-borne disease transmission following heavy rainfall events: A mathematical framework. Philosophical Transactions B. 2019 Jun;374(1775):20180272. doi: 10.1098/rstb.2018.0272.

—Dahal S, **Mizumoto K**, Bolin B, Viboud C, Chowell G.: Natality Decline and Spatial Variation in Excess Death Rates During the 1918-1920 Influenza Pandemic in Arizona, United States. Am J Epidemiol. 2018 Dec;187(12):2577-2584. doi: 10.1093/aje/kwy146.

—**Mizumoto K**, Kobayashi T, Chowell G: Transmission potential of modified measles during an outbreak, Japan, March-May 2018. Eurosurveillance. 2018;23(24):pii=1800239. (doi:10.2807/1560-7917.ES.2018.23.24.1800239)

宮崎 牧人(みやざき まきと)

●第 8 期 特定准教授

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

2018 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、初年度に引続き、1) アクトミオシンの力で動く人工細胞の運動メカニズムを詳細に調べた。アクトミオシンと膜との相互作用の大きさ、人工細胞と外界との相互作用の大きさと運動モードの相関を調べ、物理パラメータだけで運動モードが切り替えられることを示した(招待講演 4 件、論文執筆中)。2) アクチン繊維の重合を制御しているタンパク質、formin mDia1 によるアクチン繊維の重合過程をアクチンモノマー 1 分子の高解像度で観察することに成功。十数年来の通説を覆す重合制御機構を発見した(Nano Lett. 2018)。3) 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、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構築。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規仮説を提案した（論文投稿中、3期白眉の前多裕介氏との共同研究）。

2018 年度の競争的研究資金

京都大学若手人材海外派遣事業 ジョン万プログラム「1 分子・超分子集合体・生細胞の 3 階層を貫く細胞骨格研究モデル系の構築」（研究代表者）

2018 年度、450 万円

2018 年度の研究成果

学術論文

Hiroaki Kubota, Makito Miyazaki, Taisaku Ogawa, Togo Shimozaawa, Kazuhiko Kinoshita Jr., and Shin'ichi Ishiwata

“Processive nanosteping of formin mDial loosely coupled with actin polymerization”
Nano Lett. **18**, 6617-6624 (2018).

日本語解説

—宮崎牧人

“サイズ依存性から見えてきた細胞骨格の自己組織化原理～人工細胞を用いた細胞分裂装置の再構成研究を通して～”，「実験医学」 Vol. 36, No. 13 (8 月号) 特集 サイズ生物学, pp. 2186-2192、羊土社 (2018)

招待講演

—宮崎牧人

「アクトミオシンの収縮力によって動く液滴：細胞運動の構成的理解を目指して」

第 41 回日本分子生物学会年会，ワークショップ「細胞が創る空間パターンニングの脱構築と再構築」，2018. 11. 28-30，横浜。

—宮崎牧人

「アクチン系細胞骨格の in vitro 再構成：細胞運動と細胞分裂の仕組みの包括的理解を目指して」

第 91 回日本生化学会大会，シンポジウム「細胞構造と細胞質流動がつくるバイオロジー」，2018. 9. 24-26，京都。

—宮崎牧人

「タンパク質から観た細胞の世界～タンパク質分子は如何にして”巨大”な細胞を制御しているのか？～」

第 56 回日本生物物理学会年会，第 5 回会員総会シンポジウム 生物物理学の根本問題 # 1：生物の物理的境界，2018. 9. 15-17，岡山。

—Makito Miyazaki

ISFA-1 “In vitro reconstitution of actin cytoskeleton: Toward a unified understanding of the mechanics of cell motility and division”

The 56th Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan (Symposium “Geometric cell biology: Uncovering self-organization mechanisms of ordered dynamics and cellular functions by spatio-temporal perturbation”), September 15-17, 2018, Okayama, Japan.

山名 俊介（やまな しゅんすけ）

●第 6 期 特定助教

白眉研究課題：保形表現の L 関数の特殊値と周期

2018 年度の研究計画と活動

保型形式とは対称空間上の強い対称性を持つ複素解析関数である。一見解析的なものであるが、アーベル多様体のモジュライ空間のベクトル束の切断と考えることもでき、豊かな代数的幾何的構造も持っている。Hasse-Weil の L 関数などの幾何的な L 関数は、保型 L 関数に結び付いた場合のみ解析的性質を証明される。例えば、楕円曲線の L 関数が重さ 2 のモジュラー形式の L 関数であるという谷山-志村予想からフェルマーの最終定理が導かれるという結果を受け、前世紀末に Wiles がフェルマーの最終定理を証明したことは、センセーショナルな出来事だった。Gross と Zagier は楕円曲線の Heegner 点の高さと L 関数の微分値の等式を証明し、L 関数の零点の位数

と楕円曲線の階数を関係付ける BSD 予想に楔を打ち込んだ。保型形式や L 関数の研究は多面的であり、代数・幾何・解析の多様な手法が援用され、数理論理に至るまで様々な分野が交錯する。Langlands は保型形式を群上の関数と考え、その群の作用で保型形式が生成する表現の解析を目的とする保型表現論を創始した。保型表現論は近年急速に発展し、Langlands は表現論と数論を結び付ける広範なプログラムを開拓した業績から近年アーベル賞を受賞している。

筆者は主に表現論を用いて L 関数の解析的研究を進めてきた。しかし、BSD 予想のような L 関数と幾何学的あるいは算術的性質を探究するには、古典的 L 関数だけでなく p 進 L 関数も必要である。算術的不変量を p 進 L 関数に結び付けて研究する理論を岩澤理論と呼ばれる。筆者も 2 年前から岩澤理論の研究を始めている。岩澤理論の新しい側面として複素数体上離散的なパラメータが p 進体上連続的になり、多くの変形や L 関数が考えられる点がある。円分 p 進 L 関数の他、反円分指標で捻った反円分 p 進 L 関数、肥田族の p 進 L 関数も考えられる。 p 進 L 関数の一般論の枠組みは、Coates と Perrin Riou により正確に予想され様々なモジュラー形式の p 進 L 関数が構成されている。 p 進理論の主題は、この p 進 L 関数とセルマー群という異質な対象を結び付けるもので、岩澤主予想と呼ばれる。一方、古典的 L 関数と p 進 L 関数の特殊値公式のズレがあり、そのズレを測る p 修正項まで零点を持つ結果、古典的 L 関数と p 進的 L 関数の零点の位数が乖離する p 進理論特有の現象も観察されている。このような零点は例外零点と呼ばれ、例外零点での p 進 L 関数の微分値に関する例外零点予想も定式化されている。特に $GL(2)$ の円分 p 進 L 関数や反円分 p 進 L 関数は、モジュラー表象や積分表示、Euler 系など様々な角度から構成され、その岩澤主予想や例外零点予想もほとんど証明されている。しかし、高次 p 進 L 関数の研究は非常に限られている。この原因の一つに p 進 L 関数の構成の難しさがある。

楕円モジュラー形式に付随するガロア表現の三重テンソル積のガロア表現の三重積 L 関数は 1987 年に Paul Garrett にその積分表示が発見されて以来、その解析的研究や算術的研究が多くの研究者により蓄積されていた。楕円曲線や一変数保型形式に付随するガロア表現の L 関数の理論の高次元化を目指して、三重積 L 関数は現在活発に研究が進展している分野である。その p 進的性質に関しても市野公式を用いて、肥田変数の非バランス型 3 変数中心値 p 進 L 関数が Darmon-Rotger らにより構成され、楕円曲線の研究に応用された。現在、バランス型や Coleman 族、非分裂型など様々な角度から活発な研究が進められていたが、全て肥田変数に関する中心値 p 進 L 関数ばかりであり、円分 p 進 L 関数の研究は発展途上であった。筆者と台湾国立大学の Ming-Lun Hsieh 教授は、Garrett の積分表示を p 進化することで、3 つの肥田族の分裂バランス型 4 変数 3 重積 p 進 L 関数を積分表示により構成した。筆者と Ming-Lun Hsieh 教授は、4 変数 p 進 Eisenstein 級数を構成し、全てのバランス臨界値補間公式を得た。3 重積 p 進 L 関数の例外零点は従来のような 1 位の零点でなく、2 位や 3 位の零点であり、4 変数の肥田円分 p 進 L 関数だけでなく、その変数の数を減らして、解析的性質を改良した改良 p 進 L 関数、さらに 3 変数テータ元やその改良などを駆使して例外零点予想も証明した。

筆者らの構成した円分変数を含む 4 変数 p 進 L 関数では、(p 上も含めて) 若干の分岐も許容している。導手が平方因子を持たない楕円曲線のモジュラー形式に適用して 3 つの楕円曲線の円分 3 重積 p 進 L 関数が得られる。

筆者と Ming-Lun Hsieh は、楕円曲線の三重積 L 関の円分微分値と志村曲線の 3 重積の対角サイクルの高さを関連付ける Gross-Kudla 予想の p 進類似を定式化した。高さとはサイクルの算術的情報を測る目盛であり、算術多様体での交点数と関係している。Gross と Zagier が証明した楕円曲線の Heegner 点の高さと $GL(2)$ の L 関数の中心微分値の等式は現代数論に重大な影響を及ぼしている。筆者と Ming-Lun Hsieh の研究は、Perrin Riou らによる Gross-Zagier 公式の p 進類似の高次元化にあたる。楕円保型形式とヒルベルト保型形式に関して捻り三重積 L 関数を考えることもでき、類似の p 進 L 関数を構成することができる。そこから有理楕円曲線と実二次体上の楕円曲線の浅井表現に関するガロア表現に対して類似の研究も進めている。捻り三重積は普通の三重積よりも幾何的に豊かな構造を持っており、Euler 系の理論にも部分的進展があるので、岩澤主予想の研究も検討中である。

2018 年度の競争的研究資金

科学研究費補助金-基盤研究(C)、研究代表者

期間：平成 30-34 年度

研究課題名：多変数モジュラー形式の数論的、幾何的及び p 進的应用

課題番号：18K03210

研究経費：直接経費 320 万円、間接経費 96 万円

2018 年度の研究成果

学術論文

- T. Ikeda and S. Yamana, On the lifting of Hilbert cusp forms to Hilbert-Siegel cusp forms, *Annales scientifiques de l'École normale supérieure* (in press).
- S. Yamana, Degenerate principal series and Langlands classification, *Contemporary Mathematics* **732** (2019) 275-286.
- A. Ichino and S. Yamana, Periods of automorphic forms : the case of $(U(n+1) \times U(n), U(n))$, *Journal für die reine und angewandte Mathematik*. **746** (2019) 1-38.

招待講演

- Four-variable triple product p-adic L-functions, 第4回日台整数論研究集会, カンパニーホテル, 長崎県五島市, 9月
- L-functions and theta correspondence for classical groups, 連続講義, Algebraic and analytic aspects of automorphic forms, ICTS, Bangalore, India, 2-3月
- Triple product p-adic L-functions, 招待講演, Algebraic and analytic aspects of automorphic forms, ICTS, Bangalore, India, 3月
- Bessel periods and anticyclotomic p-adic L-functions for $GS(4)$, IISER, Thiruvananthapuram, India, 3月
- Towards p-adic Gross-Zagier formula for triple product p-adic L-functions, AMS Spring Central and Western Joint Sectional Meeting, University of Hawaii at Manoa, USA, 3月
- On central derivatives of p-adic triple product L-functions, Iwasawa theory conference, Université de Bordeaux, France, 6月

2018 年度の受賞・表彰等

- 大阪市立大学 ふるさと寄附金を財源とした「グローバル人材育成事業」
- 2019 年度 南部陽一郎記念若手奨励賞

2018 年度の学界等への貢献

2018 年 1 月の 21-25 の期間に数理解析研究所で開催される研究集会”保型形式、保形表現とその周辺”の副代表を務めた。2019 年度の代表を務める。

RUDOLPH Sven (ルドルフ スヴェン)

●第9期 特定准教授

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

2018 年度の研究計画と活動

In the first 6 months of my appointment at Hakubi Project activities were focused on research step 1 of the ToPCaPS-project: “Defining sustainability criteria for carbon markets, apply them to carbon market design, and evaluate domestic schemes in the Pacific region”.

On the theoretical basis, as criteria for economic efficiency and environmental effectiveness had been defined prior to the Hakubi Project appointment, the focus was on clarifying the relation between carbon market design and climate justice arguments. Different climate justice concepts were identified and applied to carbon market design, resulting in a model design for fair carbon markets, which is supposed to be submitted for publication in the peer/-reviewed journal *Ecological Economics* in 2019.

In terms of case study research, the focus has been on past, present, and future carbon markets in Oceania, in Australia and New Zealand. In Australia the design of the past Carbon Pollution Reduction Scheme (CPRS) and the Carbon Pricing Mechanism (CPM) as well as the current Emission Reduction Fund (ERF) and the Safeguard Mechanisms (SF) were analyzed and evaluated based on climate justice criteria for carbon markets. In New Zealand, the domestic emissions trading scheme underwent a similar investigation. The results of these evaluations were published as peer-reviewed articles in 2018 for Australia and will be in 2019 for New Zealand.

AY 2019 will see the refinement of sustainability criteria for carbon market design and case studies, most probably on Canada (for which a supportive KAKENHI proposal was submitted and still awaits final decision).

2018 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, The Fiscal Policy and Political Economy of Regional Carbon Pricing in North America (ReCaP North America), co-researcher (project leader Assoc. Prof. Takeshi Kawakatsu, PhD, Kyoto Prefectural University), 2016–2019, Budget: 3,400,000 Yen

2018 年度の研究成果

Peer-reviewed articles

- Rudolph, Sven/Aydos, Elena (2018): Climate policy Made ‘Down Under’ - the political economy of a New Carbon Market in Australia. In: Carbon and Climate Law Review 12(4), 304–315
- Rudolph, Sven/Aydos, Elena/Lerch, Achim (2018): Treibhausgas-Emissionshandel in Australien - Perspektiven einer Wiederbelebung. In: Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht 41(4), 533–553
- Kellett, Christopher/Aydos, Elena/Rudolph, Sven/Weller, Steven (2018): The Social Cost of Carbon Dioxide - Policy and Methods for Pricing Greenhouse Gas Emissions. In: Finlayson, Trevor R. (ed.): Our Changing World in the South Pacific - Australasian and German Perspectives, Melbourne: Australian Association of Humboldt Fellows, 3–16
- Kawakatsu, Takeshi/Lee Soo-cheol/Rudolph, Sven (2018): The Japanese Carbon Tax and the Challenges to Low-carbon Policy Cooperation in East Asia. In: Mann, Roberta/Roberts, Tracey (eds.): Tax Law and the Environment - A Multidisciplinary and Worldwide Perspective. Lanham et al.: Lexington, 85–103
- Rudolph, Sven/Aydos, Elena/Kawakatsu, Takeshi/Lerch, Achim (2018): How to Build Truly Sustainable Carbon Markets. In: Solutions 9(1) (<https://www.thesolutionsjournal.com/article/build-truly-sustainable-carbon-markets/>)
- Aydos, Elena/Rudolph, Sven (2018): Beyond Thunderdome - The prospects of federal greenhouse gas cap-and-trade in Australia. In: Hymel, M. et al (eds.): Innovation Addressing Climate Change - Challenges: Market-Based Perspectives, Critical Issues in Environmental Taxation Volume XX. Cheltenham, UK/Northampton, US: Edward Elgar, 50–66
- Kawakatsu, Takeshi/Rudolph, Sven (2018): Towards bottom-up carbon pricing in Canada. In: Hymel, M. et al (eds.): Innovation Addressing Climate Change - Challenges: Market-Based Perspectives, Critical Issues in Environmental Taxation Volume XX. Cheltenham, UK/Northampton, US: Edward Elgar, 33–49

Other journal articles

Lerch, Achim/Rudolph, Sven/Delatte, Joseph (2018): Hoffnung für die globale Klimapolitik - Klimaschutz „Made in China “ (Hope for Global Climate Policy - Climate Mitigation „Made in China “). In: Ökologisches Wirtschaften 2, S

Book chapters

Rudolph, Sven (2018): Carbon Pricing in Japan and the Prospects for Northeast Asia Carbon Market Linking. In: Ewing, Jackson (Hg.): Carbon Market Cooperation in Northeast Asia - Assessing Challenges and Overcoming Barriers (Asia Society Policy Institute Report). Washington D.C.: ASPI. pp. 94–102

Peer-reviewed conference presentations

- Carbon Market Trends in Japan and the Prospects for Northeast Asian Carbon Market Linking. REFORM Meeting, Salzburg, September 28th
- How carbon markets foster social justice. Narratives of Climate Change, University of Newcastle, Newcastle, Australia, July 5th

Invited talks

- Godzilla returns: Or:Recent trends in Japanese carbon pricing, Lunchtime Seminar, Centre for Science in Society, Victoria University of Wellington, New Zealand, March 8 and justice for all. Or: How to design truly sustainable carbon markets, Lunchtime

- seminar, Motu Research Institute, Wellington, New Zealand, March 5
- Little Red Riding Hood - Two Endings for a Climate Policy Fairytale: Japan and Germany, Master and Doctoral Students Seminar in Environmental Law, Fukuoka University, January 28
- Friend or foe? Market-based Climate Policy in Japan. University of Newcastle Law School Study Tour “Cultural Identities Shaping Environmental Regulation in Japan”, Kyoto University, December 6th
- Carbon markets - Promising climate policy instrument or just the devil in disguise? Hakubi Center Seminar, Kyoto University, November 6th
- The climate crisis and one road to a sustainable solution - Towards a transpacific carbon market. Hakubi Center 9th Batch Proposal Seminar, Kyoto University, Japan, October 11th
- Little Red Riding Hood - Two Tales of Market-based Climate Policy: Japan and Germany. 1st Japanese-German Summer School „European, German and Japanese Environmental Law“, Kassel University, Germany, August 17th
- A Cool Fairy Tale? Recent Developments in German Energy and Climate Policy. Environmental Economics Seminar, Musashino University, Tokyo, Japan, July 16th
- The California Cap-and-Trade Program - A Model for Sustainable Carbon Markets? Graduate Course in Environmental Economics, Graduate School of Economics, Kyoto University, Japan, January 24th

2018 年度の教育への貢献

- English for Economics (Sustainability), Undergraduate Course, Graduate School of Economics, Kyoto University, Japan
- Contemporary Economics (Microeconomics), Undergraduate Course, School of Liberal Arts and Sciences, Kyoto University, Japan
- English for Economics (General Purpose), Undergraduate Course, Graduate School of Economics, Kyoto University, Japan
- (with Elena Aydos) Law and Economics of Climate Change, 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>)

2018 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
Founding Member of the International Association for Climate Policy Cooperation and Linking

2018 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

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

2018 年度の研究計画と活動

My Hakubi project concerns modified theories of gravity that have been derived such that the crucial property of causal predictivity is satisfied by construction. Hence, we call this approach constructive gravity. On the astrophysical side, I am particularly interested in tests using the gravitational deflection of radiation, called gravitational lensing. Although, traditionally, this refers to electromagnetic radiation (light), following the recent major discovery of direct gravitational wave detection, it includes gravitational radiation as well. My research efforts in AY2018 made progress on both fronts.

Regarding constructive gravity, following the published results mentioned previously, I organized a parallel session entitled Constructive Gravity at the 15th Marcel Grossmann Meeting at La Sapienza, Rome, in July 2018. This is a major triennial international conference in the field, and this parallel session was the very first conference devoted to this new approach.

As for applications to gravitational lensing, I continued to study (i) mathematical properties of optical geometry; and (ii) polarization transport, which provides a powerful test of spacetime structure. Together with Prof. Petters (Duke) and Prof. Keeton (Rutgers), I organized an MRC workshop for the American Mathematical Society in Rhode Island, June 2018, entitled Mathematics of Gravity and Light. This led to the very first study of the isoperimetric problem in optical geometry, and a joint paper with the differential geometer Dr Roesch (Columbia).

My work on polarization was supported by Dr Noda, a JSPS fellow hosted at YITP, and I invited Prof. Gibbons (Cambridge) to participate in a YITP conference in February 2019, which has led to our recent joint paper on the gravitational magnetoelectric effect. My position as Editorial Board member of the journal *Universe* continued, and I started organizing a Special Issue dedicated to the gravitational lensing centennial in 2019. Concerning gravitational waves, I also continued my membership of KAGRA and newly joined the Science Group of LISA as an associate member in January 2019.

Regarding interdisciplinary work, I have continued my involvement with historical astronomy, serving as a SOC member for a dedicated Focus Meeting at the General Assembly of the International Astronomical Union in Vienna, August 2018. Finally, I have contributed to undergraduate education at Kyoto University, teaching the ILAS seminar Frontiers of Theoretical Physics II, as in previous years.

2018 年度の競争的研究資金

This year Hakubi Grant only.

Secondary Proposer of COST Action (EU, PI: Jose Manuel Carmona) CA18108

Quantum Gravity Phenomenology in the Multi-Messenger Approach.

However, as an IPC Observer, I do not receive additional funding through this affiliation.

2018 年度の研究成果

Papers

—G.W. Gibbons and M. C. Werner: “The gravitational magnetoelectric effect,” *Universe* (2019, submitted), arXiv:1903.00223 [gr-qc]

—H. P. Roesch and M. C. Werner: “The isoperimetric problem in Riemannian optical

geometry,” Pure Appl. Math. Quart. (2019, submitted), arXiv:1902.01927 [gr-qc, math-DG]

—M. C. Werner: “The Struble-Einstein correspondence,” Proc. Marcel Grossmann 15 (2018, submitted)

—M. C. Werner: “Gravitational lensing in area metric spacetimes,” Proc. Marcel Grossmann 15 (2018, submitted)

Presentations at conferences

—” Optical Geometry and the Isoperimetric Problem,” 17 January 2019, AMS Joint Mathematics Meeting, Baltimore MD, USA

—” New Developments in Optical Geometry,” 17 January 2019, AMS Joint Mathematics Meeting, Baltimore MD, USA

—” New Developments in Optical Geometry,” 9 November 2018, 28th Workshop on General Relativity and Gravitation in Japan (JGRG28), Rikkyo University, Tokyo, Japan

—” The Struble-Einstein correspondence,” 3 July 2018, 15th Marcel Grossmann Meeting, La Sapienza, Rome, Italy

—” Gravitational lensing in area metric spacetimes,” 2 July 2018, 15th Marcel Grossmann Meeting, La Sapienza, Rome, Italy

—Optical Geometry 101,” 4 June 2018, AMS MRC The Mathematics of Gravity and Light, Whispering Pines RI, USA

Editorial Board member for *Universe* (MDPI, ISSN 2218-1997), editing the Special Issue *Gravitational Lensing and Optical Geometry: A Centennial Perspective* since January 2019 [website:https://www.mdpi.com/journal/universe/special_issues/gravitational_lensing_optical_geometry]

Reviewer for

Physical Review D [for two separate papers]

Laser Interferometer Space Antenna (LISA, ESA/NASA) Associate Member of the Science Group since January 2019

Co-organizer (SOC) for

—American Mathematical Society MRC Workshop *The Mathematics of Gravity and Light*, Whispering Pines RI, USA, June 3–8, 2018

[Website: <http://www.ams.org/programs/research-communities/2018MRC-Gravity>]

—15th Marcel Grossmann Meeting, La Sapienza, Rome, Italy, July 1–7, 2018: organizer of parallel session AT5 *Constructive Gravity*

—International Astronomical Union General Assembly 30, Focus Meeting 5: *Understanding Historical*

Observations to Study Transient Phenomena, Vienna, Austria, August 20–22, 2018

Co-organizer (LOC) for the *Asian-Pacific Winter School and Workshop on Gravitation and Cosmology*, Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University, Japan, February 11–15, 2019

2018 年度の教育への貢献

ILAS Seminar “Frontiers in Theoretical Physics II”, First Semester AY2018, Kyoto University, Japan

2018 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

2018 年度の社会的貢献

—Member of the Asiatic Society of Japan, Tokyo, Japan

—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）

2018 年度活動報告書

Annual Report of Researcher' s Activities for AY2018

(AY2018: April 2018 – March 2019)

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 AY2018 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 AY2018

Please briefly describe your research plan and research activities in AY2018 approximately with 800 letters in Japanese or with 300 words in English.

②競争的研究資金 Research grants in AY2018

Please list your grants obtained within AY2018. 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 AY2018

Please list journal articles, books, proceeding, invited lectures in AY2018.

④受賞・表彰等 Award/Prize winning in AY2018

⑤特許等の出願・取得 Application/Acquisition of patent in AY2018

⑥教育への貢献 Contribution to education in AY2018

学界等への貢献 Contribution to academic societies in AY2018

社会的貢献 Social contribution in AY2018:

京都大学白眉プロジェクト
2018 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

