

京都大学白眉プロジェクト
2020年度
活動報告書

ご挨拶

白眉センターの『2020 年度活動報告書』をお届けします。2009（平成 21）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 11 期の白眉研究者としてグローバル型白眉研究者 10 名と、部局連携型（文部科学省の卓越研究員）4 名を受け入れました。白眉プロジェクトは 2016（平成 28）年度からの文部科学省による全学的な卓越研究員制度の開始に伴い、10 名分の卓越研究員採用枠を部局連携型白眉として採用し、一方で従来の京都大学白眉プロジェクトに基づくグローバル型研究者を 10 名程度公募採用することにしています。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、今年度も 4 名の採用が決定されました。一方グローバル型の白眉研究者は、これまで通り国内外からの多数の応募者の中から 10 名が採用決定されました。これでこれまで採用された白眉研究者の総数は、本年 4 月で 181 名となります。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 133 名となり、本年 4 月からは総勢 48 名の白眉研究者がそれぞれユニークな研究を展開しています。

白眉プロジェクトの特色は、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、種々様々な研究分野の研究者たちに、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で、研究者が自由に研究に専念することが出来る時間を与えるというメリットもあります。白眉研究者の誰もが、既存の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。

皆様ご承知のように、昨年第 11 期白眉研究者の第一次書類審査が始まった頃から、新型コロナウイルス感染の世界的拡大という思ってもみなかった事態が進展し、東京でも、昨年 4 月 7 日には緊急事態宣言が出され、移動の自由が制限される中で、国際的にも国内的にも研究者の研究活動がかなりの部分ストップするということになりました。その結果、白眉プロジェクト第 11 期研究者の採用プロセスにも影響が及び 6 月 14 日に予定していた伯楽会議（面接審査）を 9 月 20 日に延期せざるを得ない事態となりました。第 1 回目の緊急事態宣言は 5 月 25 日に解除されましたが、その後も事態は一進一退を繰り返し、晩夏に第 2 波、年末年始に第 3 波、本年 4 月からは第 4 波となり、東京・大阪・兵庫・京都に 4 月 25 日に出示された第 3 回目の緊急事態宣言は延長に延長を繰り返し今も続いています。

白眉研究者たちがこれまで定期的に行ってきた白眉セミナーや、白眉の日、さらに恒例の白眉合宿、年次報告会も、すべてリモートで行うことを余儀なくされました。もちろん、そんな中でも、白眉研究者たちの研究に対する熱意も好奇心も全く衰えることなく、リモート会議への参加者の数は以前より多いくらいです。しかし、これまでの白眉プロジェクトの誇るべき特徴であった、異種格闘技的異分野交流のリアルはすっかり失われてしまいました。これは、白眉センターを預かる者としては、極めて残念なことと言わなければなりません。コロナ禍の影響は、研究者たちの研究活動そのものには、あるいはそれほどの影響を与えてはいないかもしれませんが、それは、今回の『活動報告書』を見てもわかることです。しかし、オフ会の重要なことは、言うまでもないことだと思いますので、近いうちに復活することを、心から願っています。（もっともこれは年寄りの感慨かもしれません。最近、身近な研究者（白眉ではありません）から、「オンラインは雑談をしなくてよいから助かる」と言われて、大きなショックを受けています。）

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

2021年6月1日

京都大学白眉センター

センター長 赤松明彦

白眉の日 2020（2020 年 8 月 30 日）



第 11 期研究合宿（2020 年 12 月 20 日）



白眉プロジェクト年次報告会（2021 年 3 月 19 日）

白眉プロジェクト 年次報告会

HAKUBI Project
Annual Report Meeting

Zoom 開催

※事前申込不要、定員はより定員の範囲で定めます。

日時：2021 年 3 月 19 日（金）13:30-17:10

13:30-13:40
開会式 / Opening Remarks ... 森 雅孝 (Akishiko AKAMATSU) 白眉センター長

● 13:40-14:30
サラスヴァティがリネオ天へ
From Saraswati to Saranath
森 雅孝 (Masahiko MORO) 金沢大学 人間社会研究域教授

● 14:30-14:40 質疑応答 / Q&A Session
● 14:40-14:50 休憩 (10 分) / Break Time

● 14:50-15:10
「見えぬ」美術：クチャの仏教石窟寺院の壁画を中心
Invisibility of Visual Art: Case Study on the Wall Paintings of Buddhist Cave Temples in Kucha
榎山 智美 (Takumi HIYAMA) 人文科学研究所 特定助教

● 15:10-15:20 質疑応答 / Q&A Session
● 15:20-15:40
銀河系内、系外宇宙は？
Galactic or Extra-galactic Comets? Rare?
藤井 俊博 (Toshihiro FUJII) 理学部 特定助教

● 15:40-15:50 質疑応答 / Q&A Session
● 15:50-16:00 休憩 (10 分) / Break Time

● 16:00-16:20
シルクロードは息づく、人類と動物の知られざる物語を求めて
Seeking Secret Stories of Human and Animal Interactions along the Silk Road
松島 裕佳 (Yuka SOMA) 野生動物研究センター 特定助教

● 16:20-16:30 質疑応答 / Q&A Session
● 16:30-16:50
クラスター爆発の中人が語る新型コロナ対策
Inside COVID-19 National Task Force and Cluster Response Team
吉岡 純史 (Yuki FUKUSHI) ワイルド・再生医学研究所 特定助教

● 16:50-17:00 質疑応答 / Q&A Session

17:00-17:10
閉会式 / Closing Remarks ... 森 雅孝 (Akishiko AKAMATSU) 白眉センター長

京都大学白眉プロジェクト

極めて優れた若手研究者を年次報告特定助教、特定助教として採用し、最長5年間、自由な研究環境の下で自身の研究活動に没頭してもらうことにより、次世代の最先端の研究者を養成する。京都大学独自の次世代研究者育成事業です。

問い合わせ先 京都大学白眉センター
The Hakubi Center for Advanced Research
Phone: 075-753-5315
E-mail: hakubi@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp

白眉センター刊行物



白眉センターだより 18号



2020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. 2020 年度の実施概要・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
- 2. 2020 年度公募（第 12 期）と選考・・・・・・・・ 4
- 3. 2020 年度採用（第 11 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・・・・・・・・・・・・・・・・ 23
- 2. 白眉研究者の活動・・・・・・・・ 29

IV. 2020 年度白眉研究者の活動実績・・・・・・・・ 31

V. 参考資料

- 【資料 1】京都大学白眉センター規程・・・・・・・・ 106
- 【資料 2】白眉研究者活動報告書様式（和英併記）・・・・ 108

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スマネージャー（以下、PM と記す。）により日常の運営が行われている。2020 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）2020 年度運営委員会委員

【2020 年 4 月 1 日～2020 年 9 月 30 日】

赤松明彦（白眉センター長／PM（兼任））・平井明成（総務・労務・人事担当理事）・佐藤直樹（財務・施設・環境安全保健担当理事）・湊長博（戦略調整・研究・企画・病院担当理事・プロボスト）・宇佐美文理（文学研究科長）・楠見孝（教育学研究科長）・小島泰雄（人間・環境学研究科長）・平島崇男（理学研究科長）・岩井一宏（医学研究科長）・大嶋正裕（工学研究科長）・河原達也（情報学研究科長）・速水洋子（東南アジア地域研究研究所長）・辻井敬亘（化学研究所長）・

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

【2020年10月1日～】

赤松明彦（白眉センター長／PM（兼任））・平井明成（総務・労務・人事・危機管理・施設担当理事）・村上章（財務・入試担当理事）・稲垣恭子（男女共同参画・国際・広報・渉外（基金・同窓会）担当理事）・時任宣博（研究・評価・産官学連携担当理事）・山本敬三（法学研究科長）・江上雅彦（経済学研究科長）・國府寛司（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）・小島泰雄（人間・環境学研究科長）・垣塚彰（生命科学研究科長）・塩谷雅人（生存圏研究所長）・湯本貴和（霊長類研究所長）・河合俊雄（こころの未来研究センター長）・真下宗（財務部長）・富田大志（施設部長）・浦嶋真次（研究推進部長）

（２）白眉センターの組織とスタッフ

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

図I-1に示すように、白眉センターの運営に関わる主要な業務は、伯楽会議と専門委員会を通じて実施する公募・選考に関わる事務処理、受入部局に分散する白眉研究者の日常的な支援と研究交流・推進のための支援業務、センターの運営全般に関わる管理業務からなっている。2020年度は以下のスタッフにより業務が遂行された。

センター長／PM（兼任）	赤松 明彦（特任教授・名誉教授）
顧問	光山 正雄（名誉教授）
PM（兼任）	生田 宏一（ウイルス・再生医科学研究所 教授）
同（兼任）	船曳 康子（人間・環境学研究科 教授）
同（兼任）	小野澤 透（文学研究科 教授）
特定職員	河合 美佳（研究推進部研究推進課）
派遣職員	笠原 千秋（白眉センター）
同	木村 尚代（白眉センター）
同	西村 千春（白眉センター）
同	人見 百合子（白眉センター）

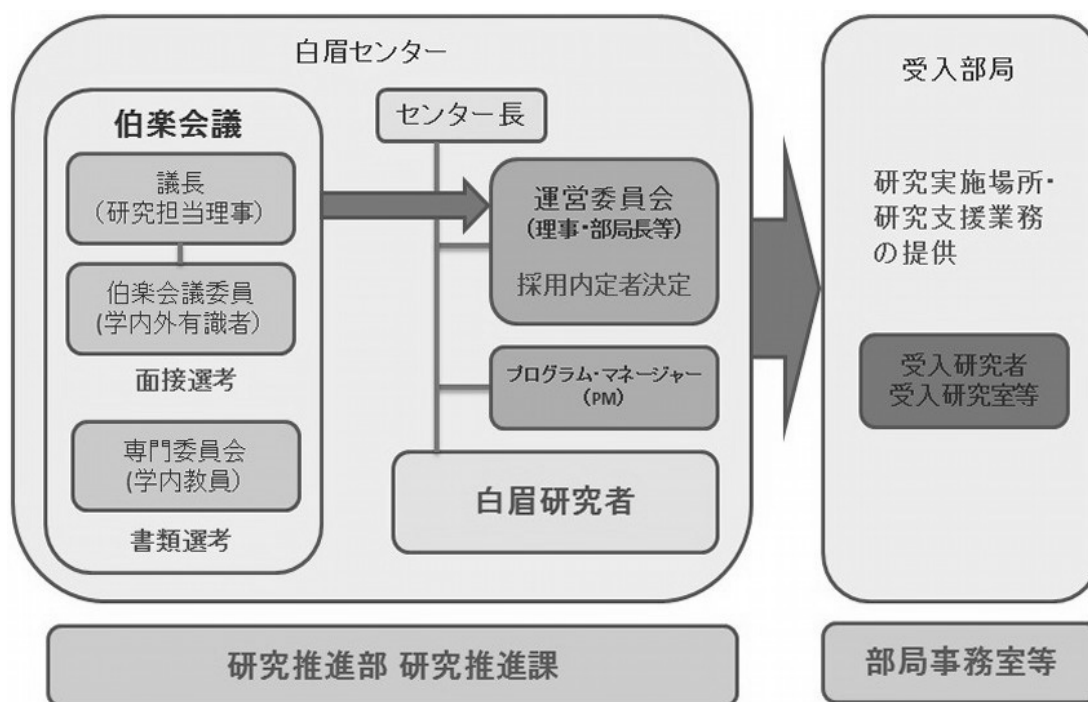


図 I - 1 白眉センターの組織と実施体制

Ⅱ. 白眉プロジェクトの実施

1. 2020 年度の実施概要

2019 年度に実施した公募・選考過程を経て、2021 年 1 月 1 日に 9 名、2021 年 4 月 1 日に 1 名、併せて 10 名の第 11 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、2020 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、オンライン研究会などを開催した。詳細は後述するが、上記④については、2010 年度に設置した 3 つのワーキンググループ(WG)を再編して 2 つにした。すなわち、従前の研究会 WG はそのままにして、刊行物 WG を広報 WG に組み入れて、規模の大きい広報 WG を作った。第 7 期から第 11 期の白眉研究者個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. 2020 年度公募（第 12 期）と選考

（1）公募の準備について

2020 年度（第 12 期）の白眉研究者の公募については、2019 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】は 2020 年度内に、【部局連携型】は文部科学省の公募要領公表後の 2021 年度に公募を開始した。

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 15 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：15 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）

【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：2 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 2020 年度の公募と選考スケジュール

【グローバル型】

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

2020 年 12 月 16 日	公募開始（12 期白眉）
2020 年 12 月 23 日 ～2021 年 2 月 4 日	オンライン公募説明会
2021 年 2 月 4 日	公募締切
2021 年 3 月 8 日 ～4 月 30 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
2021 年 6 月 27 日	第二次審査（伯楽会議） 伯楽会議による面接審査
2021 年 7 月中旬	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
2021 年 8 月以降	内定者発表（12 期白眉）

（上表で陰を付けた部分は、2019 年度、2021 年度実施分である。）

【部局連携型】

2020 年 2 月下旬	2020 年度卓越研究員事業 ポスト一覧化公開
2020 年 3 月 23 日 ～4 月 23 日	研究者 申請期間
2020 年 5 月～6 月	候補者選考に係る審査
2020 年 7 月上旬	申請者への採否通知
2020 年 7 月上旬～9 月	当事者間交渉
2020 年 10 月以降	内定（11 期白眉 卓越研究員としての研究活動開始）
2021 年 4 月 30 日 ～12 月 13 日	研究機関 ポスト提示期間
2021 年 5 月下旬	2021 年度卓越研究員事業 ポスト一覧化公開
2021 年 5 月 10 日 ～6 月 10 日	研究者 申請期間
ポスト公開後～	当事者間交渉
2021 年 9 月	候補者選考に係る審査
2021 年 10 月	申請者への採否通知
2021 年 10 月	審査結果に基づく卓越研究員の決定
2021 年 10 月以降	内定（12 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、2019 年度、2021 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 278 人の応募があった。採用内定者は 10 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】2020 年度（11 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
278 名	10 名	27.8 倍

	応募者数	比率	内定者数	比率
男性・女性比率	208 名：70 名	74.8%：25.2%	9 名：1 名	90.0%：10.0%
文系・理系比率	102 名：176 名	36.7%：63.3%	3 名：7 名	30.0%：70.0%
学内・学外比率	76 名：202 名	27.3%：72.7%	6 名：4 名	60.0%：40.0%
国内・国外比率	201 名：77 名	72.2%：27.8%	9 名：1 名	90.0%：10.0%
准教授・助教比率	110 名：168 名	39.6%：60.4%	8 名：2 名	80.0%：20.0%
平均年齢（准教授）	39.9 歳	—	38.0 歳	—
（助教）	35.7 歳	—	30.0 歳	—

(3) 【グローバル型】選考について

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

なお、上述の第二次審査（伯楽会議）は、候補者の研究面だけでなく次世代のリーダーとしての資質等を総合的に判断して最終的な採用候補者を選出する重要な判断を下すことになるので、学外有識者を含めた開かれた委員構成をとっている。伯楽会議委員は、白眉センター長（1 号委員）、総長が指名する理事（2 号委員）、学外有識者（3 号委員）、本学専任教員（4 号委員）およびセンター長が必要と認める者（5 号委員）からなり、2020 年度の伯楽会議委員は、表Ⅱ－3に示したとおり 27 名で構成した。

伯楽会議は、2020 年 9 月 20 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、2020 年度採用となる【グローバル型】第 11 期白眉研究者の候補者 10 名を選出し、9 月 29 日開催の運営委員会で内定者 10 名を決定した。

表Ⅱ－３ 京都大学白眉センター伯楽会議委員（2020年7月）

区分	氏 名	所 属
1号	赤松 明彦	京都大学白眉センター長
2号	佐藤 直樹	京都大学理事（財務・施設・環境安全保健担当）
	稲葉 カヨ	京都大学理事（男女共同参画・国際・広報担当）
	湊 長博	京都大学理事（戦略調整・研究・企画・病院担当・プロボスト）
3号	松井 孝典	千葉工業大学学長 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	京都信用金庫顧問 京都大学経営協議会委員
	小長谷 有紀	独立行政法人日本学術振興会監事 国立民族学博物館人類文明誌研究部客員教授 京都大学経営協議会委員
	光山 正雄	京都大学白眉センター顧問 京都大学名誉教授 日本医療研究開発機構(AMED)基盤創生事業課題評価委員
	安藤 慶明	国立研究開発法人防災科学技術研究所理事
	中西 友子	星薬科大学学長 東京大学大学院農学生命科学研究科特任教授 東京大学名誉教授 内閣府原子力委員会委員
	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
	田中 耕司	京都大学名誉教授

4号	宇佐美 文理	京都大学文学研究科長
	山本 敬三	京都大学法学研究科長
	岩井 一宏	京都大学医学研究科長
	平島 崇男	京都大学理学研究科長
	河原 達也	京都大学情報学研究科長
	岡村 秀典	京都大学人文科学研究所長
	速水 洋子	京都大学東南アジア地域研究研究所長
	青木 愼也	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
生田 宏一	京都大学ウイルス・再生医科学研究所教授 京都大学白眉センタープログラムマネージャー
船曳 康子	京都大学人間・環境学研究科教授 京都大学白眉センタープログラムマネージャー
小野澤 透	京都大学文学研究科教授 京都大学白眉センタープログラムマネージャー

（４）【グローバル型】第１期（２００９年度）～第１１期（２０１９年度）の募集と採用結果のまとめ

第１２期（２０２０年度）白眉は１５名程度の採用を予定して、選考が進められた。第１２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１１期分の結果をここにまとめた。

１）応募者数・内定者数・競争倍率の推移

応募者数（内定者数）は年度に沿って、５８８（１８）、５１７（１９）、４１６（１９）、６５５（２０）、６４４（２０）、５８５（２０）、４８３（１１）、３８２（１２）、３６２（１３）、３４３（１０）、２７８（１０）と移っている。応募者総数５，２５３に対して、内定者総数は１７２である。したがって、過去１１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)、23.9(20.0)、25.2(10.0)である。括弧内の数字は内定者についての女性比率である。女性比率の平均値は22.5(18.7)である。

3) 応募者・内定者における理系研究者比率(%)の推移

年度に沿って示すと、66.7(66.7)、72.7(68.4)、65.6(63.2)、54.2(50.0)、55.1(55.0)、67.4(70.0)、66.7(54.5)、64.1(58.3)、55.5(76.9)、64.7(80.0)、63.3(70.0)となる。括弧内の数字は、内定者についての理系研究者の比率である。理系研究者比率の平均値は、63.3(64.8)となる。

4) 応募者・内定者における国外応募者比率(%)の推移

年度に沿って、19.0(16.7)、20.5(15.8)、17.8(5.3)、34.8(25.0)、32.5(55.0)、28.6(35.0)、26.1(18.2)、28.5(25.0)、27.1(15.4)、23.9(20.0)、27.8(10.0)と変化して、その平均値は26.1(21.9)である。括弧内は内定者についての国外研究者の比率である。

5) 応募者・内定者における助教比率(%)の推移

応募者における助教の比率は、69.4(61.6)、67.7(63.2)、61.3(52.6)、62.1(60.0)、65.8(75.0)、70.8(55.0)、67.5(18.2)、62.6(50.0)、61.0(46.2)、65.0(80.0)、60.4(20.0)である。括弧内の数値は、内定者における助教比率である。平均値は、64.9(52.9)である。

6) 内定者の平均年齢(助教/准教授)の推移

年度に沿って助教/准教授内定者の平均年齢(歳)は30.2/36.9、29.7/33.0、31.7/35.6、31.6/36.3、31.3/37.0、30.9/37.8、31.0/38.0、32.0/38.7、32.5/38.9、32.0/39.5、30.0/38.0と移っている。

3. 2020年度採用(第11期)の白眉研究者

2020年度採用の第11期白眉研究者【グローバル型】は10名の採用となった。採用者に対して、2021年1月6日に辞令交付式とオリエンテーションを執り行い、1月26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11期白眉研究者の詳細は表Ⅱ-4のとおりである。

表Ⅱ－4 2020 年度採用の第 11 期白眉研究者

氏名	研究課題名	採用 職種	文 / 理	前所属・職
★ 安達 眞聡	静電気力・磁気力を利用した月・火星レゴリス粒子ハンドリング技術の開発	助教	理	German Aerospace Center (DLR)
● 有松 亘	影と閃光の動画観測が拓く惑星系の新たな地平	助教	理	京都大学大学院理学研究科附属天文台・研究員
● 開出 雄介	国家責任法の歴史的展開の再検討 ー現在の議論の前提を問い直すー	助教	文	東京大学大学院法学政治学研究科・博士課程
● 門脇 浩明	植物土壌フィードバックに着目した森林の温暖化に対する応答予測	准教授	理	京都大学フィールド科学教育研究センター・特定助教
● 草田 康平	統計学を用いたハイエントロピー合金触媒の開発手法の構築と革新的触媒開発	准教授	理	京都大学大学院理学研究科・特定助教
● 田辺 理	浄土教美術の起源と展開	准教授	文	宝塚大学・非常勤講師
● CHABCHOUB Amin	Extreme Ocean Waves: Modelling, Control and Prediction	准教授	理	Center for Wind, Waves and Water, School of Civil Engineering, The University of Sydney・Associate Professor

★ 張 哲維	沿岸プロセスの解明と、自然災害の軽減及び気候変動への適応のためのグリーン・グレーインフラの適用に関する総合研究	助教	理	京都大学防災研究所・特定研究員
● 中村 友紀	カニクイザルを用いた着床直後の胚発生メカニズム解明	准教授	理	京都大学大学院医学研究科・特定助教
● 西田 愛	西チベットにおける古チベット語岩石碑文の総合的研究	准教授	文	神戸市外国語大学・客員研究員
★ 馬場 弘樹	世界住宅データベースの構築に基づく住まいの再考	助教	理	東京大学空間情報科学研究センター・特任助教
● 馬場 基彰	超放射相転移の実現と観測に向けて	准教授	理	科学技術振興機構・さきがけ専任研究者/ 京都大学大学院理学研究科・特定講師
● 平島 剛志	生体内における精子乱流と受精能獲得との接点の探求	准教授	理	京都大学大学院医学研究科・講師/ 科学技術振興機構・さきがけ兼任研究者
★ 渡邊 翼	生体内でのホウ素中性子捕捉反応の制御と新たな応用展開	准教授	理	京都大学複合原子力科学研究所 粒子線腫瘍学研究センター・助教

●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。

応募時に受入先(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。2020 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 11 期白眉研究者【グローバル型】は 10 名、【部局連携型】は 4 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 2019 年度募集分（2020 年度採用）の第 11 期白眉研究者の受入先

氏名	着任日	受入部局	受入研究者
★ 安達 眞聡	2021 年 4 月 1 日	工学研究科	平山 朋子 教授
● 有松 亘	2021 年 1 月 1 日	理学研究科	浅井 歩 准教授
● 開出 雄介	2021 年 1 月 1 日	法学研究科	酒井 啓亘 教授
● 門脇 浩明	2021 年 1 月 1 日	農学研究科	北島 薫 教授
● 草田 康平	2021 年 1 月 1 日	高等研究院 物質－細胞統合システム拠点 (iCeMS)	北川 進 特別教授

● 田辺 理	2021 年 1 月 1 日	文学研究科	横地 優子 准教授
● CHABCHOUB Amin	2021 年 4 月 1 日	防災研究所	森 信人 教授
★ 張 哲維	2020 年 10 月 1 日	防災研究所	森 信人 教授
● 中村 友紀	2021 年 1 月 1 日	高等研究院 ヒト生物学高等研究拠点 (ASHBi)	斎藤 道紀 教授
● 西田 愛	2021 年 1 月 1 日	人文学研究所	池田 巧 教授
★ 馬場 弘樹	2021 年 1 月 1 日	東南アジア地域研究研究所	原 正一郎 教授
● 馬場 基彰	2021 年 1 月 1 日	理学研究科	田中 耕一郎 教授
● 平島 剛志	2021 年 1 月 1 日	生命科学研究科	松田 道行 教授
★ 渡邊 翼	2020 年 10 月 1 日	複合原子力科学研究所	鈴木 実 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、2020 年度にはメール審議にて、第 27 回（5 月 11 日～5 月 18 日）、第 28 回（8 月 5 日～8 月 17 日）、第 29 回（9 月 24 日～9 月 29 日）、第 30 回（11 月 26 日～12 月 3 日）の 4 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で開催している（詳細は次章を参照）。加えて、白眉プロジェクトの推進に関わる業務の分担を白眉研究者に委ねている。白眉研究者は、

研究に専念できるよう、基本的には教育負担や受入部局での日常的な運営業務から解放されているが、研究を推進するうえで彼ら自身の研究環境をどう整えていくかというノウハウを知ることが重要である。そのために、2010 年度第 1 期白眉研究者着任時より白眉プロジェクトの推進に欠かせない基本的な業務として、研究会・セミナー等の企画・開催、センター刊行物の企画・編集・刊行、そしてプロジェクトの広報という 3 つの分野を担当するワーキンググループ(WG)を設け、WGに白眉研究者が参加してプロジェクト(センター)運営にも参画させるように運営体制を整備してきたところである。この流れの中で、2015 年度から白眉HPの維持管理を専門に行う職員 1 名を雇用することになったので、これを機に従来の「刊行物WG」を解体し、新しく設けた 2 つのWG、すなわち新「広報WG」と新「研究会WG」へと編成を変えた。新編成ではWGメンバーが自身の関心と技量に応じて具体的な役割を有するのが特徴である。2019 年度メンバーを表Ⅱ-6 に示した。

表Ⅱ-6 2020 年度WGメンバー表
広報WG

採用期	氏名	分担
7 期	★今吉 格	*
7 期	★倉重 佑輝	*
7 期	●藤原 敬介	c
8 期	●井上 恵美子	*
8 期	●宮崎 牧人	a
8 期	★下野 昌宣	a
8 期	★高棹 圭介	b
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, Sven	*
9 期	●鈴木 俊貴	*
9 期	●檜山 智美	a

採用期	氏名	分担
10 期	●相馬 拓也	a
10 期	●宇賀神 知紀	*
10 期	●森井 悠太	*
10 期	★池田 華子	b
10 期	★金沢 篤	*
10 期	★杉田 征彦	*
11 期	●有松 亘	*
11 期	●門脇 浩明	*
11 期	●中村 友紀	*
11 期	●西田 愛	○
11 期	●平島 剛志	a
11 期	★渡邊 翼	*

研究会WG

採用期	氏名	分担
7期	●雨森 賢一	e
7期	★安藤 裕一郎	f
7期	★磯野 優介	*
7期	●川中 宣太	e
7期	●堀江 真行	e
8期	●天野 恭子	e, f
8期	●菊谷 竜太	e, f
8期	●武井 智彦	e, f
8期	●DENIS ROMEO, Fabio	e, f
8期	●中島 秀太	e, f
8期	★小川 敬也	f
8期	★古瀬 祐気	*
9期	●CANELA, Andres	e, f
9期	●平野 恭敬	e, f
9期	●KAMRANZAD, Bahareh	e, f

採用期	氏名	分担
9期	●鈴木 雄太	e, f
9期	●藤井 俊博	e, f
9期	★水本 憲治	e, f
10期	●RAPPO, Gaétan	e
10期	●大井 雅雄	f
10期	●坂部 綾香	e, f
10期	●中村 栄太	e, f
10期	●春本 敏之	e, f
10期	●水本 岬希	e, f
11期	★安達 眞聡	*
11期	●開出 雄介	e, f
11期	●草田 康平	e, f
11期	●田辺 理	e, f
11期	●CHABCHOUB Amin	e, f
11期	★張 哲維	*
11期	●馬場 基彰	e, f
11期	★馬場 弘樹	*

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：イベント（白眉の日、白眉合宿、離任式、年次報告会 他）
●GL：グローバル型（従来型）
★TT：部局連携型（卓越研究員型）

2020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。

- 2020年5月18日 「2019年度白眉要覧（The Hakubi Project at a Glance）」（広報WG担当）を刊行した。（本誌口絵参照）
- 2020年8月30日 白眉の日2020
オンライン開催。（研究会WG担当）
高橋雄介（7期）、金沢篤（7期）、越智萌（10期）が講演を行った。
- 2020年9月30日 「白眉センターだより（The Hakubi Center Newsletter）」第18号（広報WG担当）を刊行した。（本誌口絵参照）

—2020 年 12 月 20 日 白眉秋合宿代替イベント

オンライン開催。

(研究会WG担当)

他己紹介の他、中井愛子(8 期)が講演をし、その後小グループに分かれての懇談後、オンライン懇親会を行った。

—2021 年 1 月 26 日 第 11 期白眉研究者 研究計画発表会

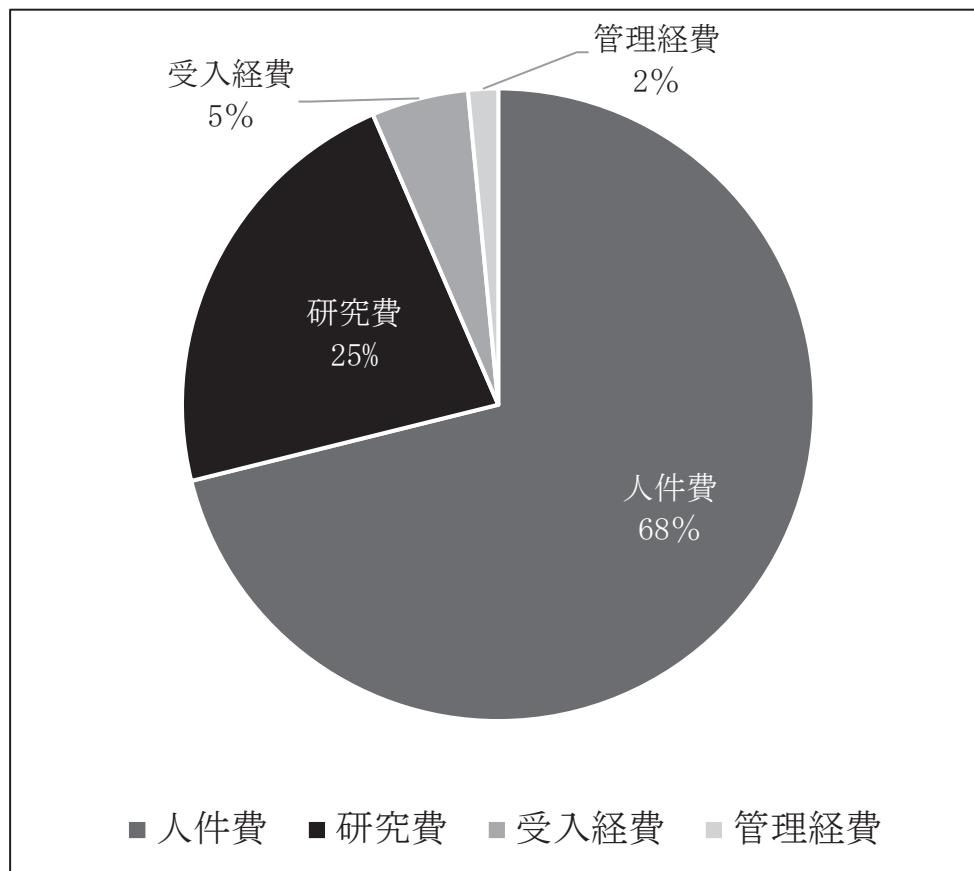
オンライン開催。第 11 期白眉研究者 11 名(グローバル型 9 名、部局連携型 2 名)が発表を行った。(研究会WG担当)

—2021 年 3 月 19 日 2020 年度年次報告会

(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。2020 年度の実施にあたっての事業計画予算総額は 502,179 千円(2019 年度: 520,834 千円)を計上していたが、満期前の退職者分の人件費の減少、新規採用者の減少や文部科学省の補助金等の活用により、決算額は 438,228 千円(2019 年度: 491,168 千円)となった。そのうち、部局配分額は 129,000 千円、センター執行額は 309,228 千円となった。

決算額の約 68%が人件費で、総額 298,742 千円となった(2019 年度は、それぞれ 71%、349,359 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 108,100 千円(2019 年度は 109,880 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センター長が査定し、確定した額が配分された。



図Ⅱ－１ 2019年度白眉プロジェクト決算額の費目別比率

受入経費と区分される費目は、自立支援経費ならびに環境整備経費からなっており、その総額は20,900千円（2019年度は24,400千円）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り、事務経費、センターおよび白眉研究者の居室整備のための経費、印刷物刊行等の広報経費、伯楽会議等行事の実施にかかる諸経費で、総額10,486千円（2019年度は16,981千円）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（科学技術人材育成費補助金）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。また、2020年度から2027年度までの8年間は、京都大学創立百二十五周年記念事業「白眉プロジェクト」をはじめとする若手教員の活躍の場を増強により、京都大学基金についても財源として措置されるようになった。2020年度は、科学技術人材育成費補助金（卓越研究員事業）10,813千円を受け入れ、白眉研究者の人件費や研究費として活用した。また、2020年度の白眉研究者による競争的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 30,701 千円（2019 年度は 47,863 千円）の 10 % 相当額が間接経費収入となり、センター運営管理費として、白眉研究者のための環境整備やシンポジウム等の開催経費として活用された。

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

表Ⅱ－7 2019 年度白眉センターの競争的資金獲得状況

資金名	件数	直接経費 (千円)	間接経費 (千円)
科学研究費助成事業 新学術領域研究（研究領域提案型）	8	15,138	4,410
科学研究費助成事業 学術変革領域研究(B)	2	12,000	3,600
科学研究費助成事業 基盤研究（A）	1	4,900	1,470
科学研究費助成事業 基盤研究（B）	14	46,935	12,881
科学研究費助成事業 基盤研究（C）	6	6,600	1,980
科学研究費助成事業 挑戦的研究（萌芽）	7	14,000	4,200
科学研究費助成事業 若手研究	7	7,200	2,160
戦略的創造研究推進事業 個人型研究（さきがけ）	1	5,000	1,500
合 計	45	111,773	30,701

（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、2020 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
- 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

(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。2019年度までに白眉センターを退職した123名に加えて、2020年度にはさらに6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
●雨森 賢一	2020年8月31日	京都大学高等研究院ヒト生物学高等研究拠点・特定拠点准教授
●平野 恭敬	2020年12月31日	香港科学技術大学・Assistant Professor
●田中 祐理子	2021年3月31日	神戸大学大学院国際文化科学研究科・准教授
●藤原 敬介	2021年3月31日	帝京科学大学総合教育センター・准教授
●RAPPO, Gaetan	2021年3月31日	同志社大学文化情報学部・准教授
●堀江 真行	2021年3月31日	大阪府立大学第4学系群獣医系・教授
★磯野 優介	2021年3月31日	京都大学数理解析研究所・准教授
★今吉 格	2021年3月31日	京都大学生命科学研究科・教授
★倉重 佑輝	2021年3月31日	京都大学理学研究科・准教授
★金沢 篤	2021年3月31日	慶應義塾大学総合政策学部・准教授

●GL：グローバル型（従来型）

★TT：部局連携型（卓越研究員型）

(5) 白眉離籍者による研究報告会

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

【題目】「西班牙感冒」の史料を読む

2020年5月26日、オンライン開催（白眉セミナー）

【要旨】約100年前の「西班牙感冒」が注目されています。当時の新聞や統計、行政文書などの史料を読み、当時の時代背景について考え、あわせて議論を行います。

越智 萌（第10期白眉研究者、2019年10月1日特定助教採用、2020年3月31日離籍、異動先と職名：立命館大学国際関係研究科・准教授）

**【題目】 Large-Scale Environmental Destruction by Corporate Activity
as a Core International Crime**

2020年8月30日、オンライン開催（白眉の日）

【要旨】 This presentation examines the limit and potential of the concept of core crimes in international law to hold corporations accountable for the large-scale environmental destruction they inflict. It highlights two features of cooperate environmental crimes through the cases in Japan, and discusses the relevant legal rules and theories.

高橋 雄介（第7期白眉研究者、2016年10月1日特定准教授採用、2020年3月31日離籍、異動先と職名：京都大学大学院教育学研究科・准教授）

【題目】 A hakubilike study on personality and psychopathology

2020年8月30日、オンライン開催（白眉の日）

【要旨】 In this talk, I would like to share a series of studies on the individual differences in personality and psychopathology with a genetically informative design (i.e., using twin methodology) which allows us to decompose phenotypic variance into genetic and environmental variances, for instance, genetic and environmental interaction on adolescent depression, a biometrical bi-factor model of depression, and genetic and environmental influences on the developmental trajectory of psychopathic traits (If there is a time left, I would like to introduce other educational psychology studies as well).

金沢 篤（第7期白眉研究者、2016年10月1日特定助教採用、2019年9月30日離籍、異動先と職名：京都大学理学研究科数学教室・特定准教授（卓越研究員））

【題目】 Duality in mathematics

2020年8月30日、オンライン開催（白眉の日）

【要旨】 I will discuss duality, one of the most important concepts in modern mathematics. It translates one mathematical structure into another in a one-to-one fashion, often by means of an involutive operation (A is dual to B, then B is dual to A). The goal of the talk is to introduce mirror symmetry, a duality which builds a bridge between two different geometries.

丸山 善宏（第6期白眉研究者、2015年4月1日特定助教採用、2019年12月1日離籍、移動先と職名：Australian National University・Lecturer）

【題目】白眉の日々

2020年12月8日、オンライン開催（白眉セミナー）

本講演では私の白眉プロジェクト「数学・物理・言語の圏論的基礎と統一的世界像」を纏め結論付けると共に思弁的な未来を展望します。

中井 愛子（第8期白眉研究者、2017年10月1日特定助教採用、2020年3月31日離籍、異動先と職名：大阪市立大学法学研究科・准教授）

【題目】What I have done and What I have not done at Hakubi

2020年12月20日、オンライン開催（白眉合宿代替イベント）

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

【題目】「音・感情・時間 ウラジオストックからタシケントまで」

2021年2月9日、オンライン開催（白眉セミナー）

【要旨】日本近代史の史料をみていると、様々な「音」が過去に存在していたことに気がつきます。しかし、それらの「音」を文字として、論文などで書いて、表現することは難しいです。また「音」には動作やシンボル、その背後に意味内容を伴うことがあります。さらには、音楽と政治の関係についても、様々な議論があります。

そこで、ロシア民謡「カチューシャ」「異国の丘」「うたごえ運動」「歌声喫茶」といったものを題材に、歴史学のアプローチから、叩き台を提供したいと思います。個人的には「無音一音の高低」「音一温度」「音一光」「音一踊り」に興味あります。たとえば、シベリアでは雪に吸音効果が林に防音効果があり、地理にも左右されました。なお、日本における「合唱」の歴史はそれほど長くはありません。

ウォークマン登場以前の「音」を想像するのは、デジタルデバイスの発達した現在の感覚では難しいかとは思いますが。相馬先生にはタシケント滞在のご経験や『驚使いの民族誌』の御著作があり、鈴木俊貴先生には「シジュウカラにも言語があった」のご論文があります。コメンテーターの方のフィールドのお話しもふまえ、活発な仮説をいただけたらと思っております。

和田 郁子（第5期白眉研究者、2014年4月1日特定助教採用、2016年3月31日離籍、異動先と職名：岡山大学社会文化科学研究科・准教授）

コメンテーター：小石 かつら（第3期白眉研究者、2012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：関西学院大学文化歴史学科美学芸術学・教授）

【題目】「インド産鮫皮と近世日本」

2021年3月9日、オンライン開催（白眉セミナー）

【要旨】南アジアは、古来海陸双方のルートを介して周辺地域と結びつき、多種多様な産品を各地に供給してきた。これらのなかには、貿易の規模や世界市場での重要性といった経済的な意義とは別に、特定の地域に文化的な影響を与えたものもある。本報告では、そのような交易品のひとつとして、近世日本で刀装の素材として珍重されたインド産鮫皮に注目し、その調達過程を明らかにするとともに、グローバルな地域間の接続を新たな視点から考える。

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。

2020年度に開催されたセミナーは以下のとおりである。セミナーの案内は、和文・英文で白眉センターのホームページ上（URL: <https://www.hakubi.kyoto-u.ac.jp/>）で公開されており、以下はその案内に掲載された発表題目および要旨である。幾つかの白眉セミナーにて、離籍者による講演も行われた。（※2020年度の白眉セミナーは、全てオンライン開催）

2020年5月26日（火）第180回 白眉セミナー

「『西班牙感冒』の史料を読む」（離籍者講演）

鈴木 多聞 特定准教授

【要旨】前出、Ⅱ. 5. (5) 白眉離籍者による最終研究報告会を参照

2020年6月9日（火）第181回 白眉セミナー

「Where are the suitable coastlines in Japan for energy extraction from the ocean waves?」

カムランザッド バハレ 特定助教

【要旨】 Ocean Renewable Energies have been considered to be a promising alternative to fossil fuels, especially in countries with vast exposure to the oceans and seas. Among the ocean renewable energies, waves contain the highest energy density, are predictable, and have the least environmental impacts. Although the wave energy has been less investigated, due to high Levelized Cost of Energy (LCOE) associated with uncertainties in energy production estimations. Nevertheless, development in technology is fast, and the efficiency and suitability of wave energy exploitation depend on the areas where the technology is deployed. Formerly, the suitable sites for wave energy extraction have been selected based only on the amount of available energy. However, recent achievements in wave energy studies show that considering the sustainability of the resources is important in locating suitable sites, and affects the selection of appropriate technology and the efficiency of wave energy extraction. Sustainability can be investigated by both short-term (inter and intra-annual) fluctuations and long-term changes (e.g. decadal). Japan has the eighth largest Exclusive Economic Zone (EEZ) in the world, with special rights regarding the exploration and use of marine resources, including energy production from water and

wind. In addition, Japan contains 6,853 islands with 29,751 km of coastline, which enables supplying part of the energy demand from the ocean waves. Hence, in this seminar, I will discuss the potential of wave energy in Japan and its sustainability in both short and long-term, based on long-term simulation of wave characteristics and will introduce novel factors and criteria to locate suitable sites for efficient extraction of wave energy, in line with sustainable development goals.

2020年6月9日（火）第181回 白眉セミナー

「How mathematicians do online seminars without a physical blackboard」（オープニング・トーク）
大井 雅雄 特定助教

2020年6月23日（火）第182回 白眉セミナー

「重力と情報理論のつながりについて」
宇賀神 知紀 特定助教

【要旨】 普段の生活の中で感じることはあまりありませんが、時間や空間の流れは絶えず変化し続けています。およそ100年前に、アインシュタインは時空の歪みこそが重力の本質だと見抜きました（一般相対性理論）。一般相対性理論は、重力が強すぎて光さえも逃げられない時空、ブラックホールの存在を予言します。

現代の物理学者にとって、ミクロな世界における重力、時空の振る舞いを記述する法則（量子重力理論）を見つけることは、大きな目標の一つです。この量子重力理論を見出す手がかりになると考えられているのが、ブラックホールが、その事象の地平面の面積に比例するエントロピーを持っている、という事実です。この発見はある領域上の重力理論は、その境界における重力を含まない量子論と等価になる、というホログラフィー原理の発見につながりました。ホログラフィー原理はある意味で、我々の慣れ親しんだ時空概念の背後に、情報理論的な構造が隠れていることを示唆しています。本講演ではこれらの量子重力理論をめぐるアイデアについて解説したいと思います。

2020年6月23日（火）第182回 白眉セミナー

「ブッダと疫病」（オープニング・トーク）
菊谷 竜太 特定准教授

【要旨】 ブッダの時代においても疫病は現在と同じく見えざる脅威であった。「こ〔の世界〕にはマンダラカ（maṇḍalaka）とアディヴァーサ（adhivāsa）という鬼霊によって生み出される疫病がある。マンダラカという疫病は襲った家〔の命〕を一人も残らず奪い去り、アディヴァーサという疫病は地域すべて〔の命〕を奪い取る（『マハーヴァストゥ』第25章）」

本発表では、こうした見えざる脅威に対して人々がどのように可視化し、名を与え、そして対処したのか考えてみたい。

2020年7月7日（火）第183回 白眉セミナー

「電子顕微鏡を用いたRNAウイルスの構造研究」

杉田 征彦 特定助教

【要旨】ウイルスは小さな構造体で、ときに宿主に病気を引き起こします。世の中には、インフルエンザウイルス、麻疹ウイルス、エボラウイルス、狂犬病ウイルス、日本脳炎ウイルス、コロナウイルスなど、RNAゲノムを持つヒトの病原ウイルスが多く存在します。ウイルスの形成機構を理解し、抗ウイルス薬を開発するためには、ウイルスの構造を理解することが重要です。しかし、多くのRNAウイルスは柔らかくて不安定な性質を持っているため、構造解析には困難が伴います。本セミナーでは、様々な電子顕微鏡法を用いて取り組んできたインフルエンザウイルスとエボラウイルス（と少々、新たに取り組みはじめた新型コロナウイルス）の構造研究について御紹介したいと思います。

2020年7月7日（火）第183回 白眉セミナー

「科学が新型コロナウイルス感染症対策に果たす役割とは」（オープニング・トーク）

水本 憲治 特定助教

【要旨】 Since COVID-19 transmission started, a variety of epidemiological methods and statistical/mathematical modelling has been applied into health related policies to confine its spread in Japan and worldwide. In this opening talk, I will introduce not only my recent research activities, but also refer to the activities in emergency operating center in Ministry of Health.

2020年7月21日（火）第184回 白眉セミナー

「ブラックホールの風に吹かれて」

水本 岬希 特定助教

【要旨】銀河の中心には超巨大ブラックホールが存在している。その周辺領域は、銀河と比べて非常に小さいにもかかわらず、時に銀河そのものの光度を超えるほど非常に明るく輝いている。ブラックホールの周りには強い重力のためにブラックホールに落ち込んでいくはずなのだが、最近のX線観測により、一部のガスは重力に逆らう方向（＝外向き）に吹き出していることが明らかになった。その速度は秒速10万kmに達することもあるほど非常に大きく、このような「風」は「超高速アウトフロー」（英語ではUltraFast Outflowで、頭文字をとってUFOと略されることが多い。もちろん空飛ぶ円盤のことではない）と呼ばれる。本セミナーでは現在のブラックホールの観測について概略を説明した上で、この一見不思議な現象に関する私の最近の研究についてお話しする。

2020年9月15日（火）第185回 白眉セミナー

「HEALING THE ACHILLES HEEL! OR: HOW TO REDUCE TRANSPORT FUEL EMISSIONS SUSTAINABLY. Lessons from California for Germany' s New Fuels Emissions Trading Scheme. 」

ルドルフ スヴェン 特定准教授

【要旨】 Emissions from the transport sectors remain to be the Achilles' s Heel of climate policy. In spite of emissions reductions in industry and power generation in climate pioneer jurisdictions such as California and Germany, transport sector emissions have not been significantly reduced. So how can this Achilles Heel of modern climate policy be cured? Theory and practice of treating transport sector carbon dioxide (CO₂) emissions have mainly focused on regulatory (e.g. low carbon fuel standards), subsidy (e.g. tax credits for electric vehicles), or tax approach (e.g. carbon taxes). However, California has been using an emission trading scheme (ETS) for the transport sector since 2015, and Germany is going to implement its own Fuels ETS (F-ETS) next year. Against this background, we briefly introduce the general concept of emissions trading, before describing the design of both the Californian and the German approach to including transport sector emissions in ETS. We then comparatively evaluate the designs based on a set of ambitious sustainability criteria developed by Rudolph et al. (2012) and analyze the (expected) results. We base our policy analysis on well-established sustainability economics' , namely environmental effectiveness, social justice, and economic efficiency. We mainly conclude that ETS can be used for sustainably limiting transport sector emissions, but the respective design has to reflect the specifics of the sector. We also show that, while already being an ambitious approach, Germany' s new program could greatly benefit from three major program revisions. The paper thus provides an immediately applicable framework for designing and evaluating transport sector climate policy and an overview of the current status quo of transport fuels ETS implementation in two climate pioneer jurisdictions.

2020年10月6日（火）第186回 白眉セミナー

「ウイルスと人の関わり ～温故知新で新型コロナの未来を考える～」

古瀬 祐気 特定助教

【要旨】 新型コロナウイルスが出現する以前から、人類はさまざまなウイルス感染症を経験してきました。そのときは、一体どうしたのでしょうか？そして、何が起こって“いま”に至っているのでしょうか？この発表ではウイルスと人の関わりを振り返り、そこから新型コロナウイルスと私たちがたどる未来像を考えてみたいと思います。

2020年10月20日(火) 第187回 白眉セミナー

「捕食者が促す生き物の多様化 - カタツムリとオサムシの攻防をめぐる進化の謎に迫る」

森井 悠太 特定助教

【要旨】果たして食う者(捕食者)は、食われる者(被食者)の種や表現型の多様化を促すのだろうか、それとも抑えるのだろうか。もし促すのならば、どのようなメカニズムだろうか。ダーウィン以来問われ続けている生物の進化に関する謎は深く、上記のような普遍的な問いにさえ、我々は未だに明確な解答を得ていない。本発表では、食う者が引き起こす食われる者の多様化の実例として、カタツムリとそれを食うオサムシを対象に行なった自身の研究を紹介する。生物の多様化と維持に対する食う-食われるの関係の見過ごされていた重要性を示したい。

2020年11月10日(火) 第188回 白眉セミナー

「地理学者、ネイティブ・ロードを行く！～人類の底デカラを求める旅と発見～」

相馬 拓也 特定准教授

【要旨】人類は極限環境に適応し、地球上のあらゆる地域を生活の場としています。その適応プロセスには、家畜動物や野生動物を「資源」「伴侶」として利用する、巧みな生存戦略がありました。発表では、古典的なフィールドワーカーとして、地理学者として、モンゴル西部アルタイ山脈とヒマラヤ中部での長期滞在から得られた体感値のエスノグラフィから、人類の底デカラを考えてみたいと思います。また、COVID-19で制限される旅と移動が、フィールドでの知的再生産や発見に、いかに影を落とすかも議論したいと思います。

2020年12月8日(火) 第189回 白眉セミナー

「わらわやみのなぞ」

菊谷 竜太 特定准教授

【要旨】見えざる脅威としての疫病を特定し対処することは有史以来人類にとって最大の課題の一つであり、近代における病原体「伝染性生物(contagium vivum/animatum)」思想形成に古代ローマのエピクロス派ルクレティウス(B.C. 99-55)の「事物の種子(semina rerum)」が大きな影響を与えたことはよく知られている。一方対立する「瘴気($\mu\iota\alpha\sigma\mu\alpha$ /miasma, malaria)」説はレーウエンフックならびにパスツールによって否定され、やがて姿を消すことになる。さらにはインド伝統医学において疫病の要因はもっぱら両者の性質をあわせもつ微細な鬼霊(bhūta)であるとされた。本発表では古代から知られる間歇性の熱病「瘧病(ぎやく・おこり・わらわやみ)」を一つの手がかりに7世紀後半から8世紀前半のナーランダ僧院において古き仏教医学が新興のインド医学に置き換えられる過渡期の伝統が「防護経典(rakṣa literature)」と呼ばれる聖典群を通して伝承された経緯について考察したい。

2020年12月8日（火）第189回 白眉セミナー

「白眉の日々」（オープニングトーク）

丸山 善宏 特定助教

【要旨】前出、Ⅱ．5．（5）白眉離籍者による最終研究報告会を参照

2020年12月22日（火）第190回 白眉セミナー

「アーカイブズへの探求—日本中世の仏教写本のデジタル・ヒューマニティーズによる分析とその可能性」

ラポー ガエタン 特定准教授

【要旨】近年、歴史学の分野において重要視されているのが「アーカイブス」学である。この研究は、歴史資料の物質的な側面に着目すると同時に、そのデジタル化、デジタル・ヒューマニティーズの分野の手法を用いた分析を行うことに特徴がある。この新しいアプローチにより、マニュスクリプト（手稿本）は、単に情報を伝えるだけの媒体、情報源には留まらない存在としてみなされるようになった。マニュスクリプトとしての形態の物質的側面、さらにその保存方法、アーカイブスの構築過程そのものも、歴史研究の対象として捉えられるようになったからである。

本発表では、この新手法を中世日本の宗教資料の分析にどのように用いることが出来るのかを具体的に示す。まず、中世の手稿本のデジタル化の過程について示す。次に、日本中世の宗教テキストをデジタル化するにあたって、他の言語圏の資料には見られない難しさがあること、さらにその克服方法の模索を説明する。更に、この過程を経た複数のテキストを横断的に分析することで、証明の困難であった作者間の引用の問題、思想の広がり—特に、これまで試みられてこなかった宗派横断的な思想の流れ—を長期的に見ることが出来ることを示したい。

2021年2月9日（火）第191回 白眉セミナー

「音・感情・時間 ウラジオストックからタシケントまで」（離籍者講演）

鈴木 多聞 特定准教授

【要旨】前出、Ⅱ．5．（5）白眉離籍者による最終研究報告会を参照

2021年3月9日（火）第192回 白眉セミナー

「インド産鮫皮と近世日本」（離籍者講演）

和田 郁子 特定助教

コメンテーター 小石 かつら 特定助教

【要旨】前出、Ⅱ．5．（5）白眉離籍者による最終研究報告会を参照

2021年3月9日（火）第192回 白眉セミナー

「創発的研究支援事業に採択されたプロジェクト内容について」（オープニングトーク）

武井 智彦 特定准教授

【要旨】2020年度創発的研究支援事業に採択されたプロジェクト内容についてご紹介します。

2021年3月23日（火）第193回 白眉セミナー

「難治性眼疾患に対する治療法開発」

池田 華子 特定准教授

【要旨】視覚は外界からの情報源の80—90%を占めるとされ、中途失明は生活の質を極端に悪化させます。現在、日本における中途失明の原因疾患は、1位緑内障、2位網膜色素変性、3位糖尿病網膜症、4位黄斑変性、5位脈絡膜萎縮となっています。これら疾患に共通するのは、網膜細胞の変性・脱落による視機能低下、です。緑内障には、眼圧を下げるという治療法がありますが、治療を行ってもなお失明に至る例も少なくありません。網膜色素変性や脈絡膜萎縮には根本的な治療法がありません。私は、網膜神経細胞を保護することにより疾患進行予防の新規治療の可能性に関して研究を行ってきました。細胞内エネルギー保持による細胞保護戦略に関して基礎的研究から臨床研究の結果についてお話させていただきます。

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。

（2020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。

—KAMRANZAD, Bahareh

科目名：沿岸工学と沿岸および海岸の保護

—中村宣太、水本岬希

科目名：最新観測データの解析から学ぶ宇宙物理学

—中村栄太

科目名：音楽知能に情報学と物理学的手法で迫る

—野村龍一

科目名：いかにして実験室で地球をつくるか

—藤原敬介

科目名：エスペラント語入門

(2) 教育活動と研究交流について

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

(教育活動)

2020年8月20日(木) 京都大学サマープログラム2020

田中 祐理子

「科学の歴史を学ぶ哲学的意味」

現在のコロナ・パンデミック体験に照らしながら、これまでの人間の科学の歴史と、感染症との関わりの変化について紹介する。感染症は人類の歴史に長く存在し、17世紀には顕微鏡によって細菌も観察されていたが、病原体との関わりから人間が感染症を理解したのは19世紀末になってからだということを説明し、何が難しかったのか、この歴史の面白さは何か、について語りたい。

(研究交流)

2021年3月19日(金) 白眉センター2020年度年次報告会

オンライン開催

招待講演：金沢大学 人間社会研究域人間科学系 森 雅秀氏

「サラスヴァティーから弁才天へ」

白眉研究者による講演：檜山智美特定助教「『見えない』美術：クチャの仏教石窟寺院の壁画を中心に」、藤井俊博特定助教「銀河系内か、系外宇宙線か?」、相馬拓也特定准教授「シルクロードに息吹く、人類と動物の知られざる物語を求めて」、古瀬祐気特定助教「クラスター班の中の人が語る新型コロナ対策」

(3) メディアによる白眉研究者の紹介記事

—鈴木俊貴特定助教がテレビ東京の『探求の階段に』出演した。(2020年9月10日)

—檜山智美特定助教の研究紹介が『京都新聞』の「人文知のフロンティア」に掲載された。
(2020年9月23日)

—鈴木俊貴特定助教がBSテレ東、テレQの『「未来の主演 地球の子どもたち 子どもたちと未来のアレコレ考えました!SP」』出演した。(2021年2月23日)

—鈴木俊貴特定助教が日本テレビ系の『近未来創世記 日本を救うヤバイ偉人』出演した。
(2020年3月1日)

IV. 2020 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、2020 年度在籍の第7～11 期白眉研究者 54 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

2020 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と、その背景となる社会の変化を考察することを目的としている。

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おり、写本読解についてはマイトラーヤニー・サンヒター全体の4分の3程についての作業を完了し、原典校訂は全体の4分の1が完成した。それに伴い原文の解釈・翻訳（ドイツ語訳）も進捗している。解釈の際に参照すべき二次文献への照会の作業を、学生アルバイト2名が補助し、解釈の進捗を助けた。

マイトラーヤニー・サンヒターの成立過程の考察のため、情報科学の手法を導入するべく模索してきたが、この方向での研究を本年度は2つのプロジェクトとして始動することができた。1つは科研費（挑戦的萌芽研究）の「古代インド文献成立過程解明に向けた文体計量分析のためのデータベース構築」であり、このプロジェクトの枠内で、チューリヒ大学 Oliver Hellwig 氏の開発したサンスクリット語の自動解析プログラムを用いてマイトラーヤニー・サンヒターの文法解析を行い、その結果をデータベースとして蓄積するためのシステムを構築した。文法解析およびデータベース化はポスドク研究者1名、学生アルバイト1名の補助を得て順調に進行している。

もう1つはこれを包含するより大きな枠組みの学際的プロジェクトで、学内フェンド SPIRITS に採択された「データ駆動型科学が解き明かす古代インド文献の時空間的特徴」である。このプロジェクトでは京都大学学術情報メディアセンター夏川浩明講師を共同研究者とし、データ駆動型分析及び Visual Analytics の技術を用いて古代インド文献の時空間的特徴を可視化する試みである。このプロジェクトは、天野、夏川、Hellwig および、ライプツィヒ大学京極祐希をメンバーとし、マイトラーヤニー・サンヒターをはじめとする古代インド文献の言語的特徴を情報科学の手法を用いて抽出、比較し、文献間の時間的・空間的關係を推測すること、それらのデータおよび文献間の關係をデータ可視化の技術を用いて表現することを目的としている。2021 年2月には、本プロジェクトの第1回ワークショップ“Chronological and Geographical Features of Ancient Indian Literature Explored by Data-Driven Science”「古代文献の言語分析から読み解く社会背景のダイナミズム」をオンラインで開催し、10 か国から約120名の参加を得た。

2020 年度の競争的研究資金

- ・科学研究費補助金（基盤研究B）「マイトラーヤニー・サンヒター研究の基礎資料（校訂本・翻訳）の完全整備」研究代表者：天野恭子、研究分担者：伊澤敦子、2019 年度～2023 年度。2020 年度直接経費、1,400,000 円。
- ・科学研究費基金（挑戦的研究、萌芽）「古代インド文献成立過程解明に向けた文体計量分析のためのデータベース構築」研究代表者：天野恭子、2020 年度～2022 年度。2020 年度直接経費2,000,000 円。
- ・SPIRITS「データ駆動型科学が解き明かす古代インド文献の時空間的特徴」研究代表者：天野恭

子、2020 年度～2021 年度。2020 年度経費 2,310,000 円。
・京都大学人文科学研究所、共同研究拠点、国際研究ミーティング助成。100,000 円。

2020 年度の研究成果

すべて単著。

[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-Saṁhitā Texts." *Lingua Posnaniensis* 61, ed. by Chandotti, M. P. / Pontillo, T. 2019. Sciendo: Warszawa. 11-24.

— "What is 'knowledge' justifying a ritual action? Uses of *yá evám véda / yá evám vidvān* in the Maitrāyaṇī Saṁhitā." In: *Aux sources des liturgies indo-iraniennes*, Collection Religions, Comparatisme - Histoire - Anthropologie 10, ed. by Redard, C. / Ferrer-Losilla, J. / Moein, H. / Swennen, P. 2020. Liège: Presses Universitaires de Liège. 39-68.

[編集]

— Dynamism of Social Context Deciphered by a Linguistic Analysis of Ancient Literature 「古代文献の言語分析から読み解く社会背景のダイナミズム」 発表資料集. 2021.

[講演]

— "Diversity of Vedic ritual. Its different origins, innovations and the composition of the canons". ピサ大学 (Università di Pisa, Dipartimento di Civiltà e Forme del Sapere) オンライン特別講義. 2020/05/27.

— 「古代インド文献の時空間的特徴」 第 12 回 K-CONNEX 研究会. 2020/10/9. 京都大学.

— "Problems in the Formation of the Vedas, Ancient Indian Religious Texts" 「古代インド宗教文献ヴェーダの成立を巡る諸問題」. Dynamism of Social Context Deciphered by a Linguistic Analysis of Ancient Literature 「古代文献の言語分析から読み解く社会背景のダイナミズム」 The 1st workshop of the SPIRITS project "Chronological and Geographical Features of Ancient Indian Literature Explored by Data-Driven Science" 「SPIRITS プロジェクト『データ駆動型科学が解き明かす古代インド文献の時空間的特徴』第 1 回ワークショップ」. 2021/2/12. オンライン開催 (京都大学人文科学研究所国際研究ミーティング).

— "Relationship Among Vedic Schools Deciphered by the Visualization of Mantra Collocation" 「マントラ共起関係の可視化から読み解くヴェーダ学派間の関係性」. 上記ワークショップ.

[ウェブサイト]

<https://ancientindia-datascience.hakubi.kyoto-u.ac.jp/>

2020 年度の教育への貢献

[前期]

「サンスクリット文献史 (ヴェーダ文献)」 京都大学文学部、共通科目.

「ヴェーダ祭式文献研究」 京都大学文学部、インド古典学特殊講義.

「サンスクリット語初級」 大阪大学文学部、外国語科目.

[後期]

「サンスクリット初級演習 (初期サンスクリット[ヴェーダ語])」、京都大学文学部、インド古典学講読.

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

2020 年度の研究計画と活動

近年、不安障害や鬱病に因果的に関わると考えられる神経回路が、大脳辺縁系—基底核に広く分散して存在することがわかってきた。このいわゆる「不安回路」の下流域には、側坐核 (NAc) や線条体ストリオソーム構造があり、これらは腹側淡蒼球 (ventral pallidum) や腹側被蓋野 (ventral tegmental area) のドーパミン (DA) 回路に投射している。このことから応募者は、不安障害や鬱病に伴う罰の過大評価は NAc による DA 制御の異常によって引き起こされる、という仮説を立て

た。この仮説を検証するために、罰の価値判断を定量的に評価できる接近回避（Approach-Avoidance, Ap-Av）の葛藤課題をマカクザルに訓練する。課題遂行中に、化学遺伝学手法を用いて NAc から腹側被蓋野（VTA）内の DA 細胞へ至る経路を選択的に操作する。この操作により罰の価値判断がどのように変化するかを Ap-Av 葛藤課題を用いて、行動レベルで評価し、NAc-VTA 経路が「不安」状態の生成に因果的に関わることを示す。この回路が、どのように「不安」状態を引き起こすのかを、ヒトと相同な脳構造を持つ霊長類において包括的に明らかにし、ヒトの精神障害の治療につながる神経操作技術の確立に寄与する。

2020 年 8 月 31 日付で白眉センターを退職し、9 月 1 日付で京都大学高等研究院ヒト生物学高等研究拠点に特定拠点准教授として採用された。また、主任研究者に任命され、研究室を主催することとなった。

2020 年度は、筆頭著者として 2 つの論文が出版された。うち一つは責任著者でもある。また、共著者として 2 つの論文が出版された（第二著者として 2 報）。日本語のレビューを 2 つ提出し、そのうち、1 つはすでに出版された。さらに、書籍（共著、1 章担当）を 2 部出版した。対外発表として、6 の口頭発表を行った。4 つの競争的資金を新たに獲得し、研究の安定的継続のために、さらに 8 つの競争的資金へ応募した。ピアレビューを 4 回行った。

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

2020 年度の競争的研究資金

日本学術振興会 科学研究費助成事業 挑戦的研究(萌芽)

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

代表者：雨森 賢一

研究期間：2020 年 4 月—2021 年 3 月

1, 500, 000 円

日本学術振興会 科学研究費助成事業 新学術領域研究(研究領域提案型)

不安障害と回復期にみられる霊長類辺縁皮質—線条体の神経振動の同期現象

代表者：雨森 賢一

研究期間：2020 年 4 月—2021 年 3 月

2, 300, 000 円

日本学術振興会 科学研究費助成事業 新学術領域研究(研究領域提案型)

悲観的な価値判断を引き起こす霊長類側坐核—ドーパミン経路の機能解明

代表者：雨森 賢一

研究期間：2020 年 4 月—2021 年 3 月

2, 200, 000 円

科学研究費助成事業 基盤研究 (B)

不安障害の制御を目指した霊長類ストリオソーム関連回路の機能解明

代表者：雨森 賢一

研究期間：2020 年 4 月—2021 年 3 月

5, 300, 000 円

武田科学振興財団 生命科学研究助成

不安障害の制御を目指した霊長類大脳基底核回路の機能解明

代表者：雨森 賢一

2020/09/01～2021/08/31

10, 000, 000 円

住友財団 基礎科学研究助成

気分障害の解消を目指した霊長類側坐核の神経操作技術の確立

代表者：雨森 賢一

2019/11/01～2020/10/31

3, 000, 000 円

2020 年度の研究成果

journal articles

- (1) Approach-avoidance conflict in major depressive disorder: congruent neural findings in humans and nonhuman primates. Ironside M, Amemori K, McGrath C, Pedersen ML, Kang MS, Amemori S, Frank MJ, Graybiel AM, Pizzagalli D. **Biological psychiatry** 87(5) 399 – 408 (2020)
- (2) Striatal beta oscillation and neuronal activity in the primate caudate nucleus differentially represent valence and arousal under approach-avoidance conflict. Ken-ichi Amemori, Satoko Amemori, Daniel J Gibson, Ann M. Graybiel. **Frontiers in Neuroscience** 14 89 (2020)
- (3) Microstimulation of primate neocortex targeting striosomes induces negative decision-making. Amemori S, Amemori K, Yoshida T, Papageorgiou GK, Xu R, Shimazu H, Desimone R, Graybiel AM. **European Journal of Neuroscience**, in press (2020)
- (4) Dopamine and beta-band oscillations differentially link to striatal value and motor control. H N Schwerdt, K Amemori, D J Gibson, L L Stanwicks, T Yoshida, N P Bichot, S Amemori, R Desimone, R Langer, M J Cima, A M Graybiel. **Science advances** 6(39) (2020)

Books

- (1) 前帯状皮質一線条体における不安のメカニズム. 雨森 賢一. **Clinical Neuroscience** (2020)
- (2) 不安を伴う意思決定の神経・数理基盤. 雨森 賢一. **Clinical Neuroscience** (2021)
- (3) 接近回避葛藤下の意思決定を制御する前帯状皮質ーストリオソーム回路. 雨森 賢一 **ブレインサイエンスレビュー** (2020)
- (4) Beyond smart life 好奇心が駆動する社会. 雨森 賢一 日本経済新聞出版 2020/08 共著

Proceeding

- (5) H. N. Schwerdt, D. J. Gibson, K. Amemori, L. L. Stanwicks, T. Yoshida, M. J. Cima, and A. M. Graybiel "Chronic multi-modal monitoring of neural activity in rodents and primates", **Proc. SPIE** 11663, Integrated Sensors for Biological and Neural Sensing, 1166308 (2021).

Invited Lectures

- (1) Physiological and Genetic Approaches to Identify Primate Cortico-Basal Ganglia Structures Generating Anxiety
ASHBi Colloquium 2021 年 2 月 24 日
- (2) 接近回避葛藤の柔軟な切り替えを行う線条体モジュール仮説
生理研研究会 2020 意思決定研究の新展開 ~ 社会共感・主観価値の生成・葛藤に関わる神経メカニズム ~ 2020 年 9 月 14 日 招待有り
- (3) 「不安の源」は脳の中にある
43 回日本神経科学大会 市民公開パネルディスカッション「2050 年の脳科学と社会」 2020 年 8 月 1 日 招待有り
- (4) Identifying the function of primate striosome-related circuitry on pessimistic valuation and anxiety
43 回日本神経科学大会 日米脳 2020 年 7 月 招待有り

(5) Physiological approach to identify primate cortico-basal ganglia circuits that generate anxiety

The 43rd Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society 2020 年 7 月

(6) Role of striosome - matrix compartments in modular reinforcement learning: how striatal dysfunction induces persistent and repetitive decision-making

MACS International Symposium: Computational principles in active perception and reinforcement learning 2020 年 2 月 14 日 MACS 教育プログラム (京都大学 理学研究科) 招待有り

2020 年度の教育への貢献

2020 年 9 月神経科学教育コース (京都大学医学研究科)

2020 年 7 月論理生命学 (京都大学情報学研究科)

2020 年度の学界等への貢献

(1) 生理研研究会 2020 意思決定研究の新展開 ~ 社会共感・主観価値の生成・葛藤に関わる神経メカニズム ~ 企画立案・運営等, パネル司会・セッションチェア等

2020 年 9 月 14 日 - 2020 年 9 月 15 日

(2) The 43rd Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society

企画立案・運営等, パネル司会・セッションチェア等

2020 年 7 月

2020 年度の社会的貢献

新化学技術推進協会 未来社会プラットフォームⅡ 2020 年 9 月 - 2021 年 4 月

助言・指導

有松 亘 (ありまつ こう)

●第 11 期 特定助教

白眉研究課題：影と閃光の動画観測が拓く惑星系の新たな地平

2020 年度の研究計画と活動

2020 年度(採用日に該当する 2021 年 1 月 1 日-2021 年 3 月 31 日の期間)は既設の広視野動画観測システム 2 台のアップグレード、および新規観測システム 1 台の増設を計画していた。実際には 2020 年度は covid-19 禍による物流や移動制限などの影響が多岐にわたったものの、当初の計画通り、広視野動画観測システムのアップグレードおよび増設を実行した。既設の 2 台の観測システムの光学系・架台および検出器部分の換装を実行し、フォーカス調整の一部電動化を実行した。さらに新規に一台の観測システムの増設も実施した。さらにこれらの観測システム運用時の迷光の防止、乾燥空気の送風、およびケーブル類の適切な配置などを目的として、3D プリント技術を使用した専用のフロントシールドの開発を実行したほか、電動望遠鏡開閉蓋の開発を実施した。さらにこの電動開閉蓋の自動制御を目的としたコントロールパネル、および雨センサーの開発も実施した。以上の観測システムアップグレードと新設により、2021 年度以降に実施予定でのモニタ観測では既存の観測システムと比較して約 2 倍の視野内の点光源に対して約 2 倍以上の精度の測光が実現すると期待される。こうした観測システムのアップグレードと増設だけでなく、2020 年度には過去の OASES 観測システムを用いて得られた観測データの再解析を実施した。この再解析では 2016 年から 2017 年にかけて取得された可視動画観測データから突発的な閃光現象を検出するパイプラインを開発したほか、データ上の突発閃光現象の検出効率の計算を実施した。解析の結果、観測データ内から天体物理学現象に由来すると推定される閃光現象は検出されなかったものの、天球上での秒未満の時間スケールで発生する突発閃光現象について、史上初めて発生頻度の上限值を得ることに成功した。本研究成果に関しては The Astronomical Journal に査読付き論文として出版された。

2020 年度の競争的研究資金

・日本学術振興会 科学研究費助成事業 若手研究, 『オールト雲の解明』, 代表: 有松亘, 2018-2021, 650 千円

2020 年度の研究成果

[Journal article]

・K. Arimatsu et al. “Detectability of Optical Transients with Timescales of Subseconds”
The Astronomical Journal, 161, 135, 2021

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の創製

2020 年度の研究計画と活動

シリコンスピントロニクスにおいて強磁性体とシリコンの界面抵抗は極めて重要なパラメータである。界面抵抗が高すぎても低すぎてもデバイス性能の低下に繋がるため、精密な制御が必要となる。現状では界面抵抗が 3 桁程度高すぎる状況にあり、大幅に低減する必要がある。その為には強磁性体の仕事関数（フェルミレベルと真空準位のエネルギー差）を大幅に低減することが有効であるが、スピン注入・検出源として使用できる材料は室温で強磁性を示す材料に限定されており、元素の選択肢は極めて少ない。そのような背景のもと、我々は強磁性物質である鉄(Fe)に低温では強磁性を示すガドリニウム(Gd)を添加した強磁性体においてシリコンとオーミックコンタクトを形成することを発見した。本年度はこの Fe と Gd の合金について詳細な検討を行った。

紫外光電子分光法を用いて様々な組成の FeGd 合金の仕事関数を調査したところ、Gd0%から 20%に増加することにより仕事関数は 4.9eV から 3.0eV に激減していることが判明した。それ以上に Gd を添加しても仕事関数は大きく変化せず 3.0eV であった。この 3.0eV はガドリニウム単体の仕事関数と一致する。Gd 添加量 0~20%の仕事関数の変化量は Gd1%添加毎に約 90meV の変調を実現できることに相当する。シリコンとの種々の金属間に形成されるショットキー障壁高さが一般的に 500~600meV であるのに対し、非常に大きな変調量であると言える。このような急激な変化は単純な鏡像力モデルや電子の授受では説明ができず、現在調査中である。また、Fe₈₀Gd₂₀の合金はシリコンとオーミックコンタクトを形成し、室温強磁性および室温で有限のスピン偏極を有することを確認した。スピントロニクスの材料として有用であると言える。少量の添加元素による仕事関数の大きな変調は今後のスピントロニクスデバイスの鍵技術になる可能性があると考えている。

2020 年度の競争的研究資金

(1) JST 戦略的創造研究推進事業さきがけ、シリコン中の電子スピンを用いた論理演算素子の創成、研究代表者、(2020 年度-2023 年度)、4,000 万円

(2) JST 研究成果最適展開支援プログラム A-STEP (育成型)、縦型シリコンスピンドバイスの開発、研究代表者、(2020 年度-2022 年度)、3,745 万円

(3) JST 研究成果最適展開支援プログラム A-STEP (トライアウト)、シリコンを用いたスピン論理演算プラットフォームの創成、研究代表者、(2020 年度-2021 年度)、299 万円

(4) 科学研究費補助金(基盤研究(B))「シリコンへの新スピン機能の付加と革新的スピンドバイスの創製」研究代表者(2019 年度-2021 年度)、1,390 万円

(5) 科学研究費補助金(基盤研究(S))「半導体スピントロニクス」研究分担者(2016 年度-2020 年度)、13,440 万円

(6) 科学研究費補助金(基盤研究(B))「補助書込 SOT 法による高速低消費磁化反転技術の開発とデバイス応用」研究分担者(2020 年度-2024 年度)、1,380 万円

2020 年度の研究成果

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

“Gate-Tunable Spin xor Operation in a Silicon-Based Device at Room Temperature”,
Physica Review Applied **13**, 044010 (2020).

(2) Kenjiro Matsuki, Ryo Ohshima, Livio Leiva, Yuichiro Ando, Teruya Shinjo, Toshiyuki

Tsuchiya and Masashi Shiraishi

"Spin transport in a lateral spin valve with a suspended Cu channel",
Scientific Reports **10**, 10699 (2020).

(3) H. Koike, S. Lee, R. Ohshima, E. Shigematsu, M. Goto, S. Miwa, Y. Suzuki, T. Sasaki,
Y. Ando and M. Shiraishi

"Over 1% magnetoresistance ratio at room temperature in non-degenerate silicon-based lateral spin valves",
Applied Physics Express **13**, 083002 (2020).

(4) M. Matsushima, S. Miwa, S. Sakamoto, T. Shinjo, R. Ohshima, Y. Ando, Y. Fuseya and
M. Shiraishi

"Sizable spin-transfer torque in Bi/Ni₈₀Fe₂₀ bilayer film",
Applied Physics Letters **117**, 042407 (2020).

(5) Shin-ichiro Yoshitake, Ryo Ohshima, Teruya Shinjo, Yuichiro Ando and Masashi Shiraishi
"Modulation of spin conversion in a 1.5 nm-thick Pd film by ionic gating",
Applied Physics Letters **117**, 092406 (2020).

(6) N. Yamashita, S. Lee, R. Ohshima, E. Shigematsu, H. Koike, Y. Suzuki, S. Miwa, M.
Goto, Y. Ando and M. Shiraishi

"Enhancement of spin signals by thermal annealing in silicon-based lateral spin valves",
AIP Advances **10**, 095021 (2020).

(7) Shugo Yoshii, Ryo Ohshima, Yuichiro Ando, Teruya Shinjo and Masashi Shiraishi

"Detection of ferromagnetic resonance from 1 nm-thick Co",
Scientific Reports **10**, 15764 (2020).

(8) M. Aoki, E. Shigematsu, M. Matsushima, R. Ohshima, S. Honda, T. Shinjo, M. Shiraishi
and Y. Ando

"In-plane spin-orbit torque magnetization switching and its detection using the spin
rectification effect at sub-GHz frequencies",
Physical Review B **102**, 174442 (2020).

(9) L. Leiva, S. Granville, Y. Zhang, S. Dushenko, E. Shigematsu, T. Shinjo, R. Ohshima,
Y. Ando and M. Shiraishi

"Giant spin Hall angle in the Heusler alloy Weyl ferromagnet Co₂MnGa",
Physical Review B (Letter) **103**, L041114 (2021).

(10) M. Aoki, E. Shigematsu, M. Masayuki, R. Ohshima, S. Honda, T. Shinjo, M. Shiraishi
and Y. Ando

"Enhancement of low-frequency spin-orbit-torque ferromagnetic resonance signals by
frequency tuning observed in Pt/Py, Pt/Co, and Pt/Fe bilayers",
AIP Advances **11**, 025206 (2021).

(11) G. Sachin, F. Rortais, R. Ohshima, Y. Ando, T. Endo, Y. Miyata and M. Shiraishi

"Approaching barrier-free contacts to monolayer MoS₂ employing [Co/Pt] multilayer
electrodes",
NPG Asia Materials **13**, 13 (2021).

2020 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

2020 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, 10.2 プログラム委員

池田 華子 (いけだ はなこ)

★第 10 期 特定准教授

白眉研究課題：網膜における脂質代謝に着目した難治眼疾患の治療法開発

2020 年度の研究計画と活動

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

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

2020 年度の競争的研究資金

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

<研究分担者>

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

<その他>

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

2020 年度の研究成果

1. Akagi, T., Fujimoto, M., and Ikeda, H.O. (2020) Anterior Segment Optical Coherence Tomography Angiography of Iris Neovascularization After Intravitreal Ranibizumab and

- Panretinal Photocoagulation. JAMA Ophthalmol **138**, e190318.
2. Akagi, T., Okamoto, Y., Kameda, T., Suda, K., Nakanishi, H., Miyake, M., Ikeda, H.O., Yamada, T., Kadomoto, S., Uji, A., and Tsujikawa, A. (2020) Short-Term Effects of Different Types of Anti-Glaucoma Eyedrop on the Sclero-Conjunctival Vasculature Assessed Using Anterior Segment OCTA in Normal Human Eyes: A Pilot Study. J Clin Med **9**.
 3. Hasegawa, T., Ikeda, H.O., Gotoh, N., Iida, K., Iwai, S., Nakano, N., Kakizuka, A., and Tsujikawa, A. (2020) Effect of VCP modulators on gene expression profiles of retinal ganglion cells in an acute injury mouse model. Sci Rep **10**, 4251.
 4. Hasegawa, T., Ooto, S., Akagi, T., Kameda, T., Nakanishi, H., Ikeda, H.O., Suda, K., and Tsujikawa, A. (2020) Expansion of retinal nerve fiber bundle narrowing in glaucoma: An adaptive optics scanning laser ophthalmoscopy study. Am J Ophthalmol Case Rep **19**, 100732.
 5. Hasegawa, T., Ikeda, H.O., Iwai, S., Sasaoka, N., Kakizuka, A., and Tsujikawa, A. (2020) Hop flower extracts mitigate retinal ganglion cell degeneration in a glaucoma mouse model. Sci Rep **10**, 21653.
 6. Ikeda, H.O., Muraoka, Y., Hata, M., Sumi, E., Ikeda, T., Nakagawa, T., Abe, H., Tada, H., Morita, S., Kakizuka, A., Yoshimura, N., and Tsujikawa, A. (2020) Safety and effectiveness of a novel neuroprotectant, KUS121, in patients with non-arteritic central retinal artery occlusion: An open-label, non-randomized, first-in-humans, phase 1/2 trial. PLoS One **15**, e0229068.
 7. Kido, A., Tamura, H., Ikeda, H.O., Miyake, M., Hiragi, S., and Tsujikawa, A. (2020) Nationwide incidence of central retinal artery occlusion in Japan: an exploratory descriptive study using the National Database of Health Insurance Claims (2011-2015). BMJ Open **10**, e041104.
 8. Kohno, M., Musashi, K., Ikeda, H.O., Horibe, T., Matsumoto, A., and Kawakami, K. (2020) Oral administration of ferulic acid or ethyl ferulate attenuates retinal damage in sodium iodate-induced retinal degeneration mice. Sci Rep **10**, 8688.
 9. Numa, S., Oishi, A., Higasa, K., Oishi, M., Miyata, M., Hasegawa, T., Ikeda, H.O., Otsuka, Y., Matsuda, F., and Tsujikawa, A. (2020) EYS is a major gene involved in retinitis pigmentosa in Japan: genetic landscapes revealed by stepwise genetic screening. Sci Rep **10**, 20770.
 10. Okamoto, Y., Akagi, T., Suda, K., Kameda, T., Miyake, M., Ikeda, H.O., Nakano, E., Uji, A., and Tsujikawa, A. (2020) Longitudinal changes in superficial microvasculature in glaucomatous retinal nerve fiber layer defects after disc hemorrhage. Sci Rep **10**, 22058.
 11. Otsuka, Y., Oishi, A., Miyata, M., Oishi, M., Hasegawa, T., Numa, S., Ikeda, H.O., and Tsujikawa, A. (2020) Wavelength of light and photophobia in inherited retinal dystrophy. Sci Rep **10**, 14798.
 12. Saito, M., Nishitani, K., Ikeda, H.O., Yoshida, S., Iwai, S., Ji, X., Nakahata, A., Ito, A., Nakamura, S., Kuriyama, S., Yoshitomi, H., Murata, K., Aoyama, T., Ito, H., Kuroki, H., Kakizuka, A., and Matsuda, S. (2020) A VCP modulator, KUS121, as a promising therapeutic agent for post-traumatic osteoarthritis. Sci Rep **10**, 20787.
 13. Suda, K., Akagi, T., Ikeda, H.O., Kameda, T., Hasegawa, T., Miyake, M., Kido, A., Nakano, E., and Tsujikawa, A. (2021) Atopic dermatitis as a risk factor for severe visual field loss in youth-a retrospective cohort study of glaucoma under steroid treatment. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol **259**, 129-136.

14. Tagawa, M., Ikeda, H.O., Inoue, Y., Iwai, S., Iida, Y., Hata, M., Asaka, I., and Tsujikawa, A. (2021) Deterioration of phagocytosis in induced pluripotent stem cell-derived retinal pigment epithelial cells established from patients with retinitis pigmentosa carrying Mer tyrosine kinase mutations. *Exp Eye Res* **205**, 108503.

2020 年度の特許等の出願・取得

1. 発明の名称 : 軟骨保護用の医薬組成物
PCT 出願番号 : PCT/JP2020/039896
PCT 出願日 : 2020/10/23
出願人 : (国) 京都大学 / (株) 京都創薬研究所様
2. 発明の名称 : 腎臓保護用の組成物
出願番号 : 特願 2020-194628
出願日 : 2020/11/24
出願人 : 京都大学 / 熊本大学

2020 年度の教育への貢献

学部学生講義 2 コマ、実習 1 コマ

磯野 優介 (いその ゆうすけ)

★第 7 期 特定助教

白眉研究課題 : III 型フォンノイマン環の研究とそれを用いたエルゴード理論への応用
Type III von Neumann algebras and application to ergodic theory

2020 年度の研究計画と活動

フォンノイマン環とは、(簡単に言えば) 無限次元の行列環の事である。特にトレース写像を持つ場合を II 型、持たない場合を III 型フォンノイマン環という。III 型の環は物理学にも現れる自然な研究対象であり、私はこれを数学的な視点から研究している。私の研究は、II 型環に対する近年の研究結果を、III 型の場合に再現する事を目標としている。

フォンノイマン環を構成する具体的な方法として、群の測度空間への作用を用いるものがある。これはフォンノイマンが考案した古典的な方法であり、現在においても基本的な構成法の一つである。特に「作用が測度を保たない」場合には、III 型フォンノイマン環が現れる。

作用の基本的な例として、ベルヌーイシフト作用と呼ばれるものがある。これはベルヌーイ型の確率空間 (要するに無限直積) に対して、その直積成分のシフトで定まる作用である。非常に極端な構造を持つため、特別に良い (または悪い) 性質を調べるという研究がしやすく、広く研究されている作用である。ベルヌーイ作用は測度を保つもの、保たないものの両方を考える事が出来る。測度を保つ場合は非常に強い剛性を持つ事が知られており、近年のフォンノイマン環論で最もよく研究されている作用の一つである。一方で測度を保たない場合は、エルゴード性や型の分類などの基本的な問題ですら非常に難しくなる。

私は今年度の研究で、この測度を保たないベルヌーイ作用に対する初めての剛性定理を示す事に成功した (長谷川・神田両氏との共同研究)。我々が示したのは solid という性質であり、これは作用のしかるべき部分集合 (部分作用のようなもの) に対する構造に強い制約がつくという類のものである。今回の証明には非対称フォック空間を用いており、空間の対称性を用いた多くの計算が必要であった。

2020 年度の競争的研究資金

科学研究費補助金 (若手研究), Deformation rigidity theory と富田・竹崎理論, 磯野優介, AY2020 to AY2023, 4,160,000 円 (直接経費 3,200,000 円, 間接経費 960,000 円)

2020 年度の研究成果

- (論文・掲載確定) Y. Isono, Unitary conjugacy for type III subfactors and W^* -superrigidity. *J. Eur. Math. Soc. (JEMS)* に掲載確定. (2019 年 2 月にプレプリントとして発表)
- (論文・掲載確定) Y. Isono and A. Marrakchi, Tensor product decompositions and rigidity

of full factors. Ann. Sci. Éc. Norm. Supér.に掲載確定。(2019年5月にプレプリントとして発表)

(論文・掲載済み) C. Houdayer and Y. Isono, Connes' bicentralizer problem for q -deformed Araki-Woods algebras. Bull. Lond. Math. Soc. 52 (2020), no. 6, 1010-1023. (2020年2月にプレプリントとして発表)

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

(論文・投稿中) K. Hasegawa, Y. Isono and T. Kanda, Boundary and rigidity of nonsingular Bernoulli actions. 投稿中。(2020年10月にプレプリントとして発表)

(論文・投稿中) K. Hasegawa, Y. Isono and T. Kanda, Note on bi-exactness for creation operators on Fock spaces. 投稿中。(2021年1月にプレプリントとして発表)

(招待講演) Y. Isono, Ergodic theory of affine isometric actions on Hilbert spaces. 作用素論・作用素環論研究集会, オンライン, 2020年11月。

井上 恵美子 (いのうえ えみこ)

●第8期 特定准教授

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

2020年度の研究計画と活動

今年度前半は、育児休業(2019年8月20日～2020年8月19日)を取得させて頂き、2020年8月20日より復帰致しました。育児休業の取得にあたり、格別なご配慮を頂きまして心より感謝申し上げます。誠にありがとうございました。

復帰後は、主に2つの研究：【1】エネルギー節約型技術進歩の測定と各国間の比較に関する論文(下記③に記載した論文)の学会での報告、更なる改訂・推敲、投稿、【2】野村財団から研究助成を頂いた研究(研究題目:気候変動下における企業のイノベーションとカーボンプライシング)の計量分析を進めるためのデータ作成、を計画しました。

上記の計画に対して、研究は概ね順調に進んでいます。まず、【1】については、③にて記載した論文(白眉プロジェクトにおいては『マクロ的視点からの研究』)を環境経済学や環境政策に関する国内最大の学会「環境経済・政策学会」で報告しました。主要な海外の学会は時期的に終了しており、今年度は国内の学会のみでの報告となりました。この報告で得られた有益なコメントを踏まえて、更なる改訂や推敲を重ねて、海外学術誌に投稿しました。【2】については、気候変動下における企業のイノベーションとカーボンプライシング(具体的には気候変動分野の環境政策)に関する計量分析を進めるために、データ(CDP, Orbis, IEAのデータ等)を購入して、現在それらのデータをもとに独自のデータセットを作成しています。この研究では、IEAのデータに加えて、特に企業のイノベーションに関するデータが重要となるため、一社毎の環境イノベーションの取り組みが分かるCDPデータ、特許情報が豊富なOrbisを主に活用しています。一社毎に企業の取り組みや特許情報を整理していくプロセスでは予想以上に膨大な時間がかかっていますが、来年度前半の分析を目指して、鋭意データ作成を進めています。当初の計画に加えて、さらに、【3】新たな研究も先行研究を纏めつつ現在構想しており、分析には既に購入したデータの活用を考えています。

2020年度の競争的研究資金

《野村財団 研究助成》

研究題目：気候変動下における企業のイノベーションとカーボンプライシング

研究代表者：井上 恵美子

研究期間：2020/04/01-2022/03/31

助成金額：500,000円

2020年度の研究成果

“Measuring Energy-saving Technological Change: International Trends and Differences,” with H. Taniguchi and K. Yamada., *arXiv:2008.04639 [econ. GN]*, 2020.

(本研究は環境経済・政策学会2020年大会にて報告)

2020年度の学界等への貢献

・環境経済・政策学会2020年大会の実行委員

白眉研究課題:量子情報理論の基礎物理学への応用, 特に相対エントロピーを用いたアプローチ

2020 年度の研究計画と活動

本年度は主に、ブラックホールにおける Hawking 放射のエントロピーを、最近提案されたアイランド公式を用いて研究した。アインシュタインの発見した一般相対性理論によれば、ブラックホールに一旦吸い込まれてしまった物体は、二度と吐き出される事はない。しかし、ミクロなスケールの物理を記述する量子論によれば、実はブラックホールが、量子効果によってエネルギーを吐き出していることがわかっている (Hawking 放射)。

しかし この Hawking 放射のエントロピーを正しく計算する方法はこれまで知られていなかった。実際、このエントロピーを素朴に計算すると、結果が量子論の基本的な性質 (ユニタリー性) と矛盾することが知られており、その解決が素粒子理論物理における長年の懸案の一つであった。最近の研究によってこのエントロピーを正しく計算する公式 (アイランド公式) が提案され、注目を集めている。

特に我々の住んでいる宇宙におけるブラックホールに、アイランド公式を適用する研究を行った。我々の住んでいる宇宙は膨張しているだけでなく、その膨張速度はどんどん加速していることがわかっている。このような宇宙は数学的には de Sitter 空間として知られており、元々アイランド公式が提案された反 de Sitter 空間とは全く異なる性質を持つ。そこで私は、de Sitter 空間でも成立するようにアイランド公式を拡張する研究を、ペンシルバニア大学の Balasubramanian 氏と、ブリティッシュコロンビア大学の Kar 氏と共同で行った。(発表論文の内 "Islands in de Sitter space," "Entanglement between two disjoint universes,") またアイランド公式に関連するトピックの研究を Balasubramanian 氏のグループと共同で行った。

2020 年度の研究成果

発表論文

V. ~Balasubramanian, A. ~Kar, O. ~Parrikar, G. ~Sf'arosi and T. ~Ugajin,
"Geometric secret sharing in a model of Hawking radiation,"
JHEP 01, 177 (2021)
doi:10.1007/JHEP01(2021)177
[arXiv:2003.05448 [hep-th]]

V. ~Balasubramanian, A. ~Kar, S. ~F. ~Ross and . ~Ugajin
"Spin structures and baby universes,"
JHEP 09, 192 (2020)
doi:10.1007/JHEP09(2020)192
[arXiv:2007.04333 [hep-th]].

V. ~Balasubramanian, A. ~Kar and T. ~Ugajin,
"Entanglement between two disjoint universes,"
JHEP 02, 136 (2021)
doi:10.1007/JHEP02(2021)136
[arXiv:2008.05274 [hep-th]]

V. ~Balasubramanian, A. ~Kar and T. ~Ugajin,
"Islands in de Sitter space,"
JHEP 02, 072 (2021)
doi:10.1007/JHEP02(2021)072
[arXiv:2008.05275 [hep-th]].

招待講演（国内）

"Entanglement between two disjoint universes"

名古屋大学 素粒子論セミナー

2020 年 6 月 1 日

"Entanglement between two disjoint universes"

KEK 素粒子論セミナー

2020 年 6 月 19 日

"Entanglement between two disjoint universes"

東大駒場 素粒子論セミナー

2020 年 9 月 30 日

"Entanglement between two disjoint universes"

東大本郷 素粒子論セミナー

2020 年 10 月 26 日

"Entanglement between two disjoint universes"

信州大学 素粒子論セミナー

2020 年 11 月 4 日

"Entanglement between two disjoint universes"

東北大学 素粒子論セミナー

2020 年 11 月 12 日

"Entanglement between two disjoint universes"

String and Fields

2020 年 11 月 19 日

"Entanglement between two disjoint universes"

神戸大学 素粒子論セミナー

2020 年 11 月 30 日

"Entanglement between two disjoint universes"

大阪大学 素粒子論セミナー

2020 年 12 月 8 日

"Entanglement between two disjoint universes"

京大基研重力センター Internal workshop

2020 年 12 月 15 日

"Entanglement between two disjoint universes"

KEK-TH

2020 年 12 月 18 日

"Entanglement between two disjoint universes"

Talk at international workshop "Recent developments in theoretical physics based on quantum information theory"

京大基研

2021 年 3 月 1 日

招待講演（海外）
“Entanglement between two disjoint universes”
CERN 素粒子論セミナー
2020 年 9 月 6 日

“Entanglement between two disjoint universes”
Jinlin university（吉林大学、中国）素粒子論セミナー
2020 年 12 月 11 日

2020 年度の学界等への貢献

2021 年 3 月 1 日から 3 月 5 日まで基礎物理学研究所で行われた（オンライン）研究会“量子情報理論に基づく理論物理の新展開”を主催した。

<http://www2.yukawa.kyoto-u.ac.jp/~qith2021/index.php>

国内外から 500 人弱の参加者登録があった。

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

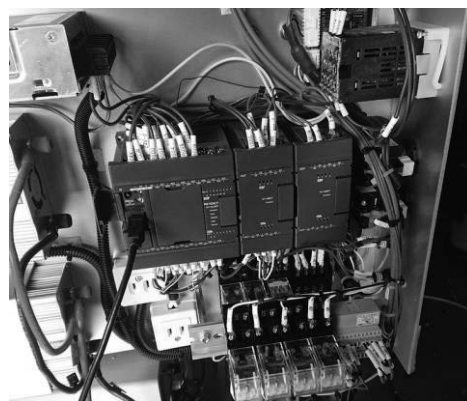
2020 年度の研究計画と活動

本年度は昨年度に引き続き、野外生態系からのサンプル取得の自動化に向け（１）野外自動採水機の改良を主なプロジェクトとして進めた。また、（２）自動採水機から取得される大量の DNA サンプルを処理するための体制整備も引き続き進めた。

まず、（１）に関しては 2019 年度に完成済みであった採水・ろ過のみが可能な 1 号機を改良して、ろ過後に DNA 保存溶液の注入・ろ過水量の測定が可能な 2 号機を作成した。これにより、採水機は実際に研究で使用可能な水準に達したと考えている。2021 年度前半に実験池でのテストの後、野外生態系（現時点では琵琶湖畔が候補）に設置し、高頻度の自動採水を実施する予定である。



改良版の自動採水機のフィルター設置用円盤



採水時間の制御などを行う心臓部

また、自動採水機によって採取される大量のサンプルを継続的・効率的に分析する体制を龍谷大学の研究者らと共同で整えた。共同研究者らが設立した社団法人内の環境 DNA 分析セクションの本格的な稼働に成功しており、自動採水機で採取されたサンプルを、DNA 抽出の後に共同研究者に送り、継続的に DNA シーケンスすることが可能になった。また、生成された DNA データをほぼ自動で解析するパイプラインも構築した。来年度は得られた野外の環境 DNA 時系列データを元に、生態系予報を試みる。具体的には、琵琶湖の微生物及び魚類群集の環境 DNA 時系列データを取得し、数日・数週間スケールでの近未来予測を行い、積極的に公表することを考えている。

また、時系列解析の手法開発において重要な進展があった。昨年度より Recurrent Neural Network を用いた時系列解析手法の開発を進めていたが、本方法を応用することで生態系動態・生物群集に計算をさせることが可能であることが明らかになりつつある。本手法開発は、全く新しいコンピュータの概念を生み出すだけでなく、新しい生態系の価値をも創造するものであり、来年度も積極的に進めていく予定である。

2020 年度の競争的研究資金

研究代表者として

- ・種別：科学研究費補助金・基盤研究（B）
- ・課題：水域生態系の宿主-寄生者系をモデルとした野外生態系動態の制御に向けた枠組み構築
- ・代表：潮雅之
- ・研究期間：2020 年度-2023 年度（予定）
- ・研究費：期間総額 13,300,000 円（概算・予定）

研究分担者として

- ・種別：科学研究費補助金・基盤研究（B）
- ・課題：多地点・高頻度環境 DNA 観測に基づく魚類群集構造の変動様式と形成・維持機構の解明
- ・代表：宮正樹
- ・研究期間：2019 年度-2022 年度（予定）
- ・研究費：期間総額 14,050,000 円（概算・予定）

2020 年度の研究成果

Journal articles

1. Tsuji S*, Maruyama A, Miya M, Ushio M, Sato H, Minamoto T, Yamanaka H (2020) Environmental DNA analysis shows high potential as a tool for estimating intraspecific gene diversity in a wild fish population. *Molecular Ecology Resources* 20(5):1248-1258
2. Tsuji S*, Shibata N, Sawada H, Ushio M (2020) Quantitative evaluation of intraspecific genetic diversity in a natural fish population using environmental DNA analysis. *Molecular Ecology Resources* 20(5):1323-1332
3. Yonezawa S, Ushio M*, Yamanaka H, Miya M, Takayanagi A, Isagi Y* (2020) Environmental DNA metabarcoding reveals the presence of a small, quick-moving, nocturnal water shrew in a forest stream. *Conservation Genetics* 21(6):1079-1084
4. Kitayama K*, Ushio M*, Aiba S-I (2021) Temperature is a dominant driver of distance annual seasonality of leaf litter production of equatorial tropical rain forests. *Journal of Ecology* 109(2):727-736, KK and MU equally contributed to this work.
5. Kawatsu K, Ushio M, van Veen F, Kondoh M* (2021) Are network of trophic interactions sufficient for understanding the dynamics of multi-trophic communities? Analysis of a tri-trophic insect food-web time-series. *Ecology Letters* 24(3):543-552

Book chapters

1. Kondoh M, Kawatsu K, Osada Y, Ushio M (2020) A data-driven approach to complex ecological systems. Doi:10.1093/oso/9780198824282.003.008 In McCann K.S. & Gellner G eds. "Theoretical Ecology: concepts and applications". Pp.117-122. Oxford University Press, Oxford, UK.
2. Ushio M, Kawatsu K (2020) Forecasting ecological time series using empirical dynamic modeling: a tutorial for simplex projection and S-map. doi:10.1007/978-981-15-7953-0_9 In Mougi A ed "Diversity of Functional Traits and Interactions". pp.193-213. Springer, Singapore.
3. 潮雅之 (5 章 6 節執筆) (2021) "環境 DNA -生態系の真の姿を読み解く-" 一般社団法人 環境 DNA 学会 企画、土居秀幸・近藤倫生 編. ISBN: 978-4-320-05816-3 共立出版

Invited talks

1. 2020.11.14 第3回環境 DNA 学会・第36回個体群生態学会合同大会、夜のトークセッション（オンライン）
宇野裕美、潮雅之、奥崎穰、中川光、照井慧. "フィールド研究者が語る、ビッグデータで見える世界、見えない世界"
2. 2020.12.14 新しい論文カテゴリー：「アイデアペーパー」の誕生と今後の展望（オンライン）
（Ecological Research Web Seminar）
潮雅之. "アイデアペーパー体験記"
3. 2020.12.17 ネットワーク科学セミナー2020（東北大学，仙台/オンライン）
潮雅之. "生物群集ネットワークの多様性と動態を説明する相互作用容量仮説"

Symposium organizer

1. 2020.12.7-8 2020 JST The Second International Workshop on Field Phenotyping and Modeling for Cultivation (Online)
Organizing Committee members: Wei Guo, Fumio Okura, Kuniaki Uto, Masayuki Ushio, Keisuke Ono

2020 年度の教育への貢献

1. 2019 年度に引き続き、主に京都大学生態学研究センター内の大学院生の指導に貢献した（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）。本年度の発表論文のうち、Tsuji et al. (2020a) *Molecular Ecology Resources*, Tsuji et al. (2020b) *Molecular Ecology Resources*, Yonezawa et al. (2020) *Conservation Genetics* は指導した院生/博士研究員らの成果である。また、その他に、Matsuoka et al. (in revision), Fujita et al. (in prep), Maxime et al. (in prep) など複数の論文が投稿中/準備中である。

2020 年度の学会等への貢献

1. 日本生態学会 企画委員会・運営部会 副部会長（通年）
日本生態学会の大会企画委員会の運営部会副部会長を務め、2021 年 3 月に開かれる大会開催に尽力した。2021 年度は運営部会長を務める予定である。
2. *Biological Invasions* 編集委員着任（2020 年 8 月）
査読付き国際学術誌 *Biological Invasions* の編集委員に着任した。

2020 年度の社会的貢献

1. 合同会社 Rizabics 設立（2020 年 8 月）、発起人、業務執行社員
データ解析を請け負う合同会社 Rizabics を設立し、業務執行社員となった。企業や研究者が抱える環境科学が関連するデータ解析の問題解決を手助けし、持続可能な科学・生態系・社会に貢献することを目標とする。

大井 雅雄（おおい まさお）

●第 10 期 特定助教

白眉研究課題：捻られた調和解析による Langlands 関手性の研究

2020 年度の研究計画と活動

本研究の計画では、調和解析の理論の変種である「捻られた調和解析」を整備することで、その応用として Langlands 関手性の問題に取り組む予定であった。そこで今年度は昨年度に引き続き、まず基本となる調和解析の理論の習熟に努めるところから研究をスタートした。その結果、捻られた調和解析の理論の大部分は、「半単純降下」と呼ばれるトリックを用いることにより、通常の調和解析の理論に帰着できることが分かった。この発見は決定的なものであると考えており、本研究の核心部をこれによって解決できたのではないかと感じている。現在、この議論の細部を詰めながら論文を作成しているところであり、来年度中には論文を完成させられる見込みである。この論文が完成すれば、本研究において予定していた目標のすくなくとも半分程度が達成できると言える。また一方で、前年度から続いている、MIT の Charlotte Chan 氏との共同研究についても、論文執筆の作業を進めた。こちらは予定していたよりも量が多くなってしまったため、論文を 2 篇に分割することにした。うち 1 篇は、今年度内に発表することはできなかったものの、ほぼ完成の状態となっている。こちらの研究に関しても、来年度内には 2 篇の論文を発表できる見込みである。

2020 年度の競争的研究資金

【明示的局所 Langlands 対応を用いた Langlands 関手性の研究】

- ・ 科研費（若手研究）：20K14287
- ・ 研究代表者：大井雅雄,
- ・ 研究機関：2020/4/1-2024/3/31
- ・ 配分額：4,160,000 円（直接経費：3,200,000 円，間接経費：960,000 円）
 - ・ 2020 年度：1,040,000 円（直接経費：800,000 円，間接経費：240,000 円）
 - ・ 2021 年度：1,040,000 円（直接経費：800,000 円，間接経費：240,000 円）
 - ・ 2022 年度：1,040,000 円（直接経費：800,000 円，間接経費：240,000 円）
 - ・ 2023 年度：1,040,000 円（直接経費：800,000 円，間接経費：240,000 円）

2020 年度の研究成果

【雑誌への受理】

・Local Langlands correspondence for regular supercuspidal representations of $GL(n)$. (joint work with Kazuki Tokimoto), 雑誌「International Mathematics Research Notices」に受理.

【招待講演】

・「Twisted endoscopic character relation for Kaletha's regular supercuspidal L-packets」, RIMS 研究集会「保型形式, 保型表現, ガロア表現とその周辺」, オンライン開催, 2021 年 1 月.

・「Twisted endoscopic character relation for Kaletha's regular supercuspidal L-packets」, MIT Lie Groups Seminar, オンライン開催, 2020 年 12 月.

・「超尖点表現の代数的および幾何的構成の比較について」, 神戸整数論ミニワークショップ, オンライン開催, 2020 年 11 月

・「超尖点表現に対する局所 Langlands 対応について」, 第 65 回代数シンポジウム, オンライン開催, 2020 年 9 月.

・「有限簡約群の Deligne-Lusztig 表現の指標について」, 数論合同セミナー, 京都大学, オンライン開催, 2020 年 5 月.

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

2020 年度の研究計画と活動

プロセスシミュレーターソフト ASPEN を用い、アンモニア合成ループのモデルを構築した。モデル中の反応炉には、従来の鉄触媒のみを評価する Temkin モデルの他に、水素被毒をする特徴を持つ最新の Ru 触媒も正しく評価できる修正 Temkin モデルをインプリメントした。そして、スケール合わせて変化する経済性を評価する関数を導入し、鉄触媒に比べて温和な条件でもアンモニア合成できる Ru 触媒の経済的な優位性を評価した。結果として、高価であるとされていた Ru 自体は全体のコストを占める割合は少ないことがわかった。かつ Ru 触媒の高い活性によって温和化された条件は、却ってアンモニア液化回収のプロセスの点でエネルギーがかかることとなり、大幅なエネルギー消費削減にはつながらなかったことがわかった。しかし、100t/day 以下の生産量では機器にかかるコストが低減し、Ru 触媒の方がより経済的に優位であることが判明した。

並びに、水・肥料・電力を同時生産してコスト低減を図る WEA scheme を提案し、この Scheme を適用することで、土地の標高と海からの距離に合わせて、どれだけの CO_2 低減に貢献できるかを評価した。

また DNA 折り紙を用いて nm オーダーでの細孔径の制御を行い、イオン透過性の制御ができる手法を開発した。

この他、博士課程の学生に携わり、透明電極 AZO の開発やタイの Community Renewable Energy プロジェクトについての経済的評価、光触媒による色素分解能の評価、インドの太陽光発電所の土地代と電線建設コストの最適化を行った。

2020 年度の競争的研究資金

以下はいずれも研究代表者

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

2020 年度の研究成果

投稿論文

1. Machda, F.; Ogawa, T.; Okumura, H.; Ishihara, N. K. “Damp-heat durability comparison of Al-doped ZnO transparent electrodes deposited at low temperatures on glass and PI-tape/PC substrates” *Ceramics International*, 46(10), 16178–16184, (2020).
2. Machda, F.; Ogawa, T.; Okumura, H.; Ishihara, N. K. “Evolution and Recovery of Electrical Property of Reactive Sputtered Al-Doped ZnO Transparent Electrode Exposed to Harsh Environment” *physica status solidi (a)*, 217(3), 1900519, (2020).
3. Yoshida, M.; Ogawa, T.; Imamura, Y.; Ishihara, N. K., “Economies of scale in ammonia synthesis loops embedded with iron-and ruthenium-based catalysts” Inter. J. Hydrogen Energy, accepted
4. Meng, S.; Ogawa, T.; Okumura, H.; Ishihara, N. K., “Enhanced Photocatalytic Activity of BiVO₄/Bi₂S₃/SnS₂ Heterojunction under Visible Light” *Catalysts* 10 (11), 1294

本(チャプター)

5. Soumya, B., Ogawa, T., Ishihara, N. K., (Chapter title) “The Methods and Factors of Decoupling Energy Usage and Economic Growth: A Review of Literature” (Book title) “Waste-to-Energy Approaches Towards Zero Waste” Elsevier, accepted

2020 年度の特許等の出願・取得

発明者：小川敬也，石原慶一，鳥居和真，奥村英之

出願番号：特願2020-133051

発明の名称：“アンモニア合成複合触媒及びアンモニアの製造方法”

出願人：国立大学法人京都大学

出願日 2020/8/5

2020 年度の教育への貢献

2020 年度の学界等への貢献

2020 年度の社会的貢献

- ・本年度は学部 4 回生 8 人、修士 1 回生 8 人、修士 2 回生 6 人、博士後期課程 6 人の研究指導を行った。
- ・本年度は学会発表を行わなかった。

・【NISTEP 専門調査員】令和 2 年度 科学技術予測センター 科学技術専門家ネットワークの専門調査員として調査に協力した。

開出 雄介 (かいで ゆうすけ)

●第 11 期 特定助教

白眉研究課題：国家責任法の歴史的展開の再検討—現在の議論の前提を問い直す—

2020 年度の研究計画と活動

現在の国家責任法に関する議論は、従来妥当してきた国家責任法が、損害払拭の責任法(違法行為と、他国が被った物質的・精神的損害を責任の要件とする責任法。国内法でいえば不法行為法に類似している)であることを前提として行われているが、現在行き詰まりに陥っている。2001 年に国連の権威ある補助機関(国連国際法委員会(ILC))が、国家責任法に関する国際条約の草案(いわゆる国家責任条文)を採択したが、これは上記不法行為法的な責任法に、「あるべき(lex ferenda)」責任法としての、国際共同体あるいは条約共同体の公益、共通利益に基づく、関係国の出訴資格、原告適格を認める責任法(国内法でいえば、民衆訴訟に類似するもの)を付け加えることを提案するものだった。しかしこの草案には、国家責任法の大家であるフランスの国際法学者 B. Stern から、合法性コントロール説と呼ばれる、国家責任法の機能は国際法の合法性を確保することであり、違法行為のみから生じる法的損害という概念を国家責任法に付け加えるべきであるという立場に基づく有力な反論がなされ、議論が膠着状態に陥っているのである。

申請者は以上の状況に対して、現在の国家責任法に関する議論において前提とされている、これまでに妥当してきた責任法とは損害払拭の責任法であるという理解がそもそも適切なのか、という問題意識をもっている。というのも、国家責任法がそれを通じて形成されてきたと言われる外交的保護(他国領域内の自国民が被った国際法上違法な損害について本国が行う責任追及)のリーディングケース(国際司法裁判所(ICJ)の前身である常設国際司法裁判所(PCIJ)における、Mavrommatis 事件判決(1924))を慎重に読み直すと、ここにおいては、損害払拭の責任法とは全く異なった論理で責任を認められていること、すなわち、国家が他の国家にした約束が、約束をした国家によって遵守されなかったことを根拠に(国内法でいえば、契約責任法に類似して様態で)責任が認められていることが、明らかになるからである。

2020 年度(2021 年 1 月から 3 月)は、以上の問題意識から外交的保護の歴史的展開について研究を進め、論文として完成することができた。2021 年度は論文の公表を行う準備を行うほか、外交的保護だけでなく国家責任法全体に研究を広げていく予定である。

2020 年度の競争的研究資金

村田学術振興財団 研究助成(2020 年 7 月～2021 年 6 月)

門脇 浩明 (かどわき こうめい)

●第 11 期 特定准教授

白眉研究課題：植物土壌フィードバックに着目した森林の温暖化に対する応答予測

2020 年度の研究計画と活動

今年度は、着任後 3 か月間の間に、野外実験を行うための準備や実験室の工事、また、実験環境のセットアップのための大型機材購入を行い、次年度以降の研究環境の整備を行った。着任前より継続している京都大学芦生研究林の長期モニタリングデータの解析を行い、芦生の森林の植生が危機的な状況にあることが明らかになった。その結果を論文としてまとめ、投稿へ向けて改訂作業を行っている。着任前に開始した群集生態学の教科書の翻訳プロジェクトの翻訳作業がおおむね終了し、訳の改訂作業にとりかかっており、この訳本は次年度中に丸善出版より出版される予定である。

3 月には日本生態学会のオンライン大会にて大規模シミュレーションに関するシンポジウムを企画し、講演と司会進行をおこなった。160 名を超える参加者に参加いただき、大変好評を博したと考えている。

着任以降、3 本の共著論文を含め、国際学術誌に投稿しており、現在査読中あるいは改訂中である。2 月に論文が受理された論文については京都大学ホームページよりプレスリリースを行い(<https://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research-news/2021-02-22-1>)、SNS で多くの好意的な反響をいただいた。この研究は、植食性昆虫と土壌菌が樹木の多様性の維持と遷移のカギを握ることを、樹木の実生を用いた大規模な野外生態系実験で実証したものであり、世界的に前例のない研究成果で

ある。

着任前には、2020 年度に 3 本の査読付き学術論文を発表しており、うち 2 本はいずれも生態学分野の国際学術誌である。残りの 1 本は日本生態学会が発行する「保全生態学研究」に掲載されており、国内の生態学者に最新の知見をアップデートしてもらうために執筆されたものである。

2020 年度の研究成果

- Kadowaki K, Yamamoto S, Sato H, Tanabe AS, Toju H (2021) Aboveground herbivores drive stronger plant species-specific feedback than belowground fungi to regulate tree community assembly. *Oecologia*. 195:773-784
- Kume M, Lavergne E, Ahn H, Terashima Y, Kadowaki K, Ye F, Kameyama S, Kai Y, Henmi Y, Yamashita Y, Kasai A (2021) Factors structuring estuarine and coastal fish communities across Japan using environmental DNA metabarcoding. *Ecological Indicators*, 121:107216.
- Lie Z, Huang W, Liu X, Zhou G, Yan J, Li Y, Huang C, Wu T, Fang X, Zhao M, Liu S, Chu G, Kadowaki K, Pan X, Liu J (2021) Warming leads to more closed N cycling in N-rich tropical forests. *Global Change Biology*, 27:664-674
- 門脇 浩明, 山道 真人, 深野 祐也, 石塚 航, 三村 真紀子, 西廣 淳, 横溝 裕行, 内海 俊介 (2020) 進化を考慮した保全生態学の確立と自然再生に向けて. *保全生態学研究*. 25(2):1-14.

2020 年度の教育への貢献

2020 年度の学界等への貢献

2020 年度の社会的貢献

- 門脇 浩明 (2020) 連載 人と環境<27>樹木の多様性を守り、森林の変化を促す土壌菌類のネットワーク. *グリーン・エージ* 7 月号 22-24.

金沢 篤 (かなざわ あつし)

★第 10 期 特定准教授

白眉研究課題：複素代数幾何とシンプレクティック幾何の双対性

2020 年度の研究計画と活動

研究計画：昨年度に引き続き、複素幾何とシンプレクティック幾何の双対性「ミラー対称性」の周辺を研究する。

研究活動：今年度は主にアトラクター機構と一般化 Calabi-Yau 構造に関して研究した。アトラクター機構とは、ブラックホールに関する物理学者 Strominger 等の研究に現れた概念である。我々はその厳密な数学理論と Kahler アトラクター機構(アトラクター機構のミラー理論)の構築に取り組んだ。昨年度の研究を基に、今年度はアトラクター配置なる概念を導入し、それが Kahler 錐の有理構造と関係することを基本的な場合に示した。また本研究の過程において剛複素構造が自然に現れ、その Kahler 類似である剛 Kahler 構造なる概念を導入することに成功した。さらに剛 Kahler 構造は一般化 Calabi-Yau 構造の枠組みで自然に理解できることを示し、副産物として長年未解決であった剛 K3 曲面に関するミラー対称性を解決した。以上のように、今年度は当初の計画を超える研究進展があった。前半の研究はプレプリントとして纏め、後半は現在執筆中である。

2020 年度の競争的研究資金

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

2020 年度の研究成果

講演

1. ミラー対称性勉強会, Zoom, 2021/2/12.
2. 日本数学会 2020 年度秋季総合分科会, 総合講演, Zoom, 2020/9/24.

2020 年度の実賞・表彰等

2020 ICCM Best Paper Award (Distinguished Paper Award 若琳奨)

2020 年度の教育への貢献

1. Linear Algebra with Exercise B, 後期
2. 線形代数学 B 演義(農 1, 2 合同), 後期
3. 代数幾何学, 前期
4. 線形代数学統論, 前期
5. 線形代数学 A 演義(農 1), 前期
6. 線形代数学 A 演義(農 2), 前期
7. 数学・数理科学の最前線 I, 前期

2020 年度の学界等への貢献

1. 京都代数幾何メーリングリスト管理人
2. 研究集会世話人
 1. Online Workshop on Mirror Symmetry and Related Topics 2020, Zoom, 2020/12/7-11.
 2. ミラー対称性の諸相, Zoom, 2020/9/16-17.

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

2020 年度の研究計画と活動

The folding of DNA in the nucleus generates torsional stress that can lead to DNA damage and cancer. I previously found that Topoisomerase 2 (TOP2) releases torsional stress where the DNA folds to form chromatin loops, at the same locations bound by CTCF and cohesin. During its activity, TOP2 covalently binds to the DNA generating a transient break called TOP2 cleavage complex (TOP2cc) that can lead to genome instability and cancer. It is not clear the role of TOP2 at chromatin loops and how these breaks lead to genome instability and cancer. During the AY2020, I advanced in:

1- Characterization of cells deficient for TOP2. To study the role of TOP2 in genome organization I have generated mouse preB cells with inducible auxin-based degron system (mAID) to deplete TOP2 α in TOP2 β -/- cells. Under these conditions without any TOP2 activity, I found that although TOP2 activity is not necessary for the maintenance of preexisting loops, TOP2 is essential for the de novo formation of new chromatin loops and reorganization of the existing loops induced by treating cells with interferon beta which changes the transcriptional program. In addition, I started to generate mAID degrons for the cohesin component, RAD21, and the cohesin unloader WAPL in TOP2 β -/- cells that will allow me to deplete or overload cohesin in the chromatin respectively and study requirement of TOP2 activity.

2.- Monitor how TOP2 is recruited to loop anchors. To test whether TOP2 is actively recruited by cohesin or by the topological stress generated by cohesin entrapping the chromatin, I established a system to induce the formation of artificial chromatin loop independent of cohesin. This system is called CLOuD9 and uses a CRISPR/dCas9 with a dimerization domain to inducibly form a loop tethering two locations in the chromosome to create a loop between them, not present in preB cells (the beta-globin promoter and the locus control region (LCR) enhancer). I will study the how artificial loop formation recruits TOP2 activity in the next year.

2020 年度の競争的研究資金

- 1.- さきがけ, Role of DNA topology in genome organization, leader, 2019.10~2023.03, 35,000 千円
- 2.- 科学研究費補助金・基盤研究(B) (H31~H33・日本学術振興会), Genome organization as a source of chromosomal instability in cancer, leader, 2019.4~2021.03, 13,300 千円

3. - 科学研究費補助金・挑戦的研究（萌芽）（令和2～3・日本学術振興会，Development of a methodology to map and quantify in the genome DNA single strand breaks, leader, 2020.4～2022.03 4,000 千円
4. - 新学術領域研究（研究領域提案型）（公募研究）（H31～H32・日本学術振興会）Role of DNA topology in gene expression, leader, 2019.4～2021.03, 4,000 千円
5. - 2020 年度 公益財団法人アステラス病態代謝研究会 研究助成金申請書，トポイソメラーゼ2阻害剤による白血病発症機構の解析，leader, 2020.11～2021.11, 2,000 千円
6. - 科学研究費補助金・挑戦的研究（萌芽）（H31～H32・日本学術振興会）数値モデリングによる歯周組織再生メカニズムの解明と再生効果予測，co-researcher, 2019.4～2021.03, 300 千円
7. - 令和2（2020）年度 基盤研究（A），ゲノム安定性維持機構破綻による遺伝的不安定性のゲノムレベルでの解析（藤堂 剛），co-researcher, 2020.4～2023.03, 3,000 千円

2020 年度の研究成果

Articles:

1. Wong N, John S, Nussenzweig A, Canela A. (2021) END-seq: An Unbiased, High-Resolution, and Genome-Wide Approach to Map DNA Double-Strand Breaks and Resection in Human Cells. **Methods Mol Biol.** 2153, 9-31.

2020 年度の教育への貢献

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

KAMRANZAD Bahareh (カムランザッド バハレ)

●第9期 特定助教

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

2020 年度の研究計画と活動

During AI2020 I have focused on wave climate and wave energy resource assessment:

- I. In global scale (in collanoration with JAMSTEC, IHE Delft and Bursa Uludag University)
Outcomes: #8, #14, #17, #21, and #24 in this report
- II. In Northeast Asia (KAKENHI project)
Outcomes: #3, #15, #19, and #23 in this report
- III. In Southeast Asia (in collaboration with Sichuan University)
Outcomes: #1, #2, #12, #16, and #22 in this report
- IV. In Indian Ocean (in collaboration with Delft University of Technology, Swansea University and the University of Moratuwa)
Outcomes: #4, #5, #6, #7, #9, #10, #11, #13, #18, #20, and #25 in this report
- V. Application of AI in wave energy projections
Outcomes: #26 in this report

2020 年度の競争的研究資金

JSPS Grant-in-Aid for Scientific Research - KAKENHI (C) No. 20K04705

Project title: Climate change impact on sustainability of wave energy resources in NE Asia and Japan

Role: Principal investigator (PI)

Period: 2020/4/1 - 2023/3/31

Budget: ¥4,290,000

2020 年度の研究成果

Peer-Reviewed Journal Papers:

* corresponding author

1. Wen Y, **Kamranzad B**, Lin P. (2021) Long-term assessment of offshore wind energy in the south and southeast coasts of China based on a 55-yearly dataset. *Energy*. Accepted.
2. **Kamranzad B***, Lin P. (2020). Sustainability of wave energy resources in the South China Sea based on five decades of changing climate. *Energy*. 210, 118604. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.118604>
3. **Kamranzad B***, Takara K. (2020). A climate-dependent sustainability index for wave energy resources in Northeast Asia. *Energy*. 209, 118466. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.118466>
4. **Kamranzad B***, Hadadpour S. (2020). A multi-criteria approach for selection of wave energy converter/location. *Energy*. 204, 117924. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.117924>
5. Karunarathna H, Maduwantha P, **Kamranzad B**, Rathnasooriya H, de Silva K. (2020) Evaluation of spatio-temporal variability of ocean power resource around Sri Lanka. *Energy*. 200, 117503. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.117503>
6. **Kamranzad B***, Lavidas G, Takara K. (2020). Spatio-temporal assessment of climate change impact on wave energy resources using various time dependent criteria. *Energies*. 13(3), 768. <https://doi.org/10.3390/en13030768>
7. Karunarathna H, Maduwantha P, **Kamranzad B**, Rathnasooriya H, de Silva K. (2020) Impacts of Global Climate Change on the Future Ocean Wave Power Potential: A Case Study from the Indian Ocean. *Energies*. 13(11), 3028. <https://doi.org/10.3390/en13113028>
8. Lavidas G, **Kamranzad B**. (2020). Assessment of wave power stability and classification with two global datasets. *International Journal of Sustainable Energy*. DOI: 10.1080/14786451.2020.1821027
9. Ranjbar MH, Etemad-Shahidi A, **Kamranzad B**. (2020) Modeling the combined impact of climate change and sea-level rise on general circulation and residence time in a semi-enclosed sea. *Science of the Total Environment*. 740, 140073. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140073>
10. **Kamranzad B***, Lavidas, G. (2020). Change of nearshore extreme wind and wave climate in Southeast Africa. *IJECE*. (SCACR19-SI), 1, 59-63. DOI: 10.4408/IJECE.2020-01.S-07
11. Alizade, MJ, Kavianpour MR, **Kamranzad B**, Etemad-Shahidi A. (2020). A distributed wind downscaling technique for wave climate modeling under future scenarios. *Ocean Modelling*. 145, 101513. <https://doi.org/10.1016/j.ocemod.2019.101513>
12. **Kamranzad B***, Lin P, Iglesias G. (2021). Combining methodologies on the impact of inter and intra-annual variation of wave energy on selection of the suitable location and technology. *Renewable Energy*. Under review.
13. Pourali M, Kavianpour MR, **Kamranzad B**. (2021) Viability and sustainability assessment of wave energy under a high CO2 emission scenario. *Renewable Energy*. Under review.

Peer-Reviewed Conference Proceedings:

14. **Kamranzad B***, Amarouche K, Akpinar A. (2021) Impact of changing climate on global wave resource assessment. 14th European Wave and Tidal Energy Conference. Plymouth, UK.
15. **Kamranzad B***, Takara K. (2020) Change of wave energy resources in Japan in 5 decades. RENEW 2020 4th International Conference on Renewable Energies Offshore. Lisbon, Portugal.
16. **Kamranzad B***, Lin P, Wen Y. (2020) Inter and intra-annual variation of wave energy in Southeast Asia. 22nd IAHR-APD Congress. Sapporo, Japan.
17. **Kamranzad B***, Tatebe H, Takara K. (2020) Multi-Decadal Variability in Global Wind and Wave Climate: An Analysis Based on MIROC6 dataset. 22nd IAHR-APD Congress. Sapporo, Japan.
18. Maduwantha P, Karunarathna H, **Kamranzad B**, Rathnasooriya H, De Silva K. (2020) Global Climate Change Impacts on Wave Energy Potential Along the South Coast of Sri Lanka. 6th International Moratuwa Engineering Research Conference. Moratuwa, SRI LANKA. DOI: 10.1109/MERCon50084.2020.9185291
19. **Kamranzad B***. (2020) Sustainability of wave energy potential in Japan. JpGU-AGU 2020. Chiba, Japan.
20. **Kamranzad B***, Maduwantha P, Rathnasooriya H, De Silva K, Karunarathna H. (2020) The effect of future climate-related variabilities of tropical monsoons in the Indian Ocean on wave energy resource around Sri Lanka. JpGU-AGU 2020. Chiba, Japan.
21. **Kamranzad B***, Tatebe H, Takara K. (2020) Spatio-temporal assessment of long-term historical wave simulation using MIROC6 wind dataset; A global scale study. Ocean Sciences Meeting 2020, San Diego, California.

Invited lectures

22. “Combining methodologies on the impact of inter and intra-annual variation of wave energy on selection of the suitable location and technology”, Zienkiewicz Centre for Computational Engineering, College of Engineering, Swansea University (Online talk)
23. Joint lecture with Heidelberg Centres for the Environment at Heidelberg University will be organized by the Kyoto University European Center in Heidelberg and the Heidelberg University Office, Kyoto (HUOK).
Title: “Coastal Areas: Challenges and Opportunities for Sustainable Development”
24. “Climate Change and Ocean Wave Energy” at “International mobility program: Cultural Identities Shaping Environmental Regulation in Japan” at Kyoto University.

2020 年度の受賞・表彰等

25. Our research paper on “Investigations on ocean wave energy assessment in Sri Lanka” has been awarded the second best paper in National Sustainable Energy Symposium 2019 in Sri Lanka.
26. Awarded by the Embassy of France in Japan for the exploratory project selected under the framework of the programme “Exploration France 2020”, in collaboration with *Université Sorbonne Paris Nord* and *IPSL Laboratory of Oceanography and Climate: Experiments and Numerical Approaches (LOCEAN)*

2020 年度の教育への貢献

- Second semester 2020 Co-Lecturer, “*Global Survivability Risk Management*”, Graduate School of Advanced Integrated Studies in Human Survivability, Kyoto University, graduate degree course

2020 年度の学界等への貢献

International Contribution:

- As co-founder and chair of International Integrated Wave Energy Research Group (IIWER), <https://www.iiwer.org/>

As Journal Editor:

- Editorial board of “Coastal and Offshore Science and Engineering” journal, website TBA
- Topic Co-Editor of “Advances in Sea State Modeling and Climate Change Impacts” went online in Frontiers in Marine Science (IF=3.070)
- Guest Co-Editor of Special Issue “Wave Climate”, Climate (ISSN 2225-1154, CiteScore: 3.2)
- Guest Editor of Special Issue “Global Change and Sustainable Development of Coastal Zones”, Journal of Marine Science and Engineering JMSE (IF=2.033)

As Conference organizer:

- Session convener, JpGU-AGU join Meeting 2020, session “Ocean renewable energy: resource, impacts and technologies”
- Session convener, JpGU Meeting 2021, session “Ocean renewable energy: resource, impacts and technologies”

As Journal Reviewer:

Conducted review in AI2020 for the journals: Renewable Energy (Elsevier), Energy (Elsevier), Ocean Engineering (Elsevier), Applied Ocean Research (Elsevier), Energies (MDPI), Climate Dynamics (Springer), Oceanologia (Elsevier), Journal of Ocean Engineering and Marine Energy (Springer)

Membership:

- Member of “Oceanographic Society of Japan”
- Member of “American Geophysical Union (AGU)”
- Member of “Japan Geoscience Union (JpGU)”
- Member of “Japan Society for Natural Disaster Science (JSNDS)”

2020 年度の社会的貢献

- My “After story” was published on Kyoto University website and AI Da’s report: https://www.oc.kyoto-u.ac.jp/exchange/kyoto-daad-reports/en/post_624/
- I co-organized a public webinar on “The Design of Lift-based Wave Energy Converters” <https://www.youtube.com/watch?v=Y4rATY0LLTA>

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

2020 年度の研究計画と活動

- (1) 銀河系内には1億個程度のブラックホールが存在すると考えられる。これらのブラックホールの空間・速度分布のモデルから、ブラックホール周辺に存在することが期待される仮想粒子アクシオンの雲からの連続重力波放射を予言、観測可能性を議論した (Zhu, Baryakhtar, Alessandra Papa, Tsuna, Kawanaka & Eggenstein 2020)。

- (2) 超高光度 X 線源や狭輝線セイファート銀河など、ブラックホールにエディントン限界以上の質量降着率でガスが降着しているとされる天体には共通したスペクトルの特徴があり、比較的低温で光学的に厚いプラズマ（コロナ）の存在を仮定すると説明できるとされていたが、なぜそのようなコロナが形成されるのかは分かっていなかった。我々は超エディントン降着円盤からの輻射圧駆動風が磁気リコネクションにより加熱されるというモデルを作り、上のような特徴をもつコロナが再現できることを示した（Kawanaka & Mineshige 2021 in press）。
- (3) 最近の銀河系内宇宙線の観測から、リチウム・ベリリウム・ホウ素のスペクトルが $\sim 200\text{GeV}$ 以上のエネルギーで、ハードになっていることが分かった。これについて、地球近傍で 16 万年前に起こった濃い星周物質に囲まれた超新星爆発においてリチウム・ベリリウム・ホウ素の宇宙線が大量に作られ加速されることによって観測が再現できることを示した（Kawanaka & Lee 2021 submitted）。
- (4) 降着率の低い状態にあるブラックホール降着流では磁場の力が卓越し、高エネルギー粒子が加速されやすい環境になっていると考えられる。そこで銀河系内のブラックホール連星のうち低光度の状態にあるものの中で電子や陽子が加速される様子をモデルに基づいて計算し、実際のブラックホール連星の観測や銀河系内宇宙線の PeV 領域のフラックスを再現できることを示した（Kimura, Sudoh, Kashiyama & Kawanaka 2021 submitted）。

2020 年度の研究成果

査読論文：

“Characterizing the continuous gravitational-wave signal from boson clouds around Galactic isolated black holes” Zhu, Baryakhtar, Alessandra Papa, Tsuna, Kawanaka & Eggenstein 2020, Physical Review D, **102**, 063020

招待講演：

“How to Detect Black Hole Binaries”, JASMINE consortium meeting online, 2020 年 11 月 24-25 日

2020 年度の教育への貢献

講義：

リレー講義「宇宙科学入門」2020 年 6 月 24 日、2020 年 12 月 9 日

非常勤講師「相対性理論」甲南大学理工学部、2020 年 9 月-2021 年 3 月

2020 年度の学界等への貢献 Contribution to academic societies in AY2020

論文査読：

Astronomy & Astrophysics, Universe 各 1 回

2020 年度の社会的貢献 Social contribution in AY2020：

一般向け講演：

“宇宙線の謎”，金曜天文講話，2020 年 8 月 21 日，オンライン

“星の最期とその後”，高野山大学・フジキン小川修平記念講座，2020 年 10 月 7 日収録（Youtube 配信）

“宇宙最大の爆発 ガンマ線バースト”，金曜天文講話，2021 年 1 月 29 日，オンライン

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

2020 年度の研究計画と活動

インド密教における百科全書の注釈書『アームナーヤマンジャリー』第 1 章の校訂・訳注研究を通して得られた諸情報を国際的データベースプロジェクト ITLR (Indo-Tibetan Lexical Resource) と連携することによって「密教術語集成」を構築するのがプロジェクトにおける基本的な研究計画であった。

『アームナーヤマンジャリー』は極めて大部の著作であり、報告者を含めた国際的な研究プロジェクトが立ち上げられ継続的に研究が進められている。同プロジェクトを主導的に牽引するハンブルク大学 Harunaga Isaacson 教授と国際共同研究を進めるために定期的にハンブルクを訪問し、『アームナーヤマンジャリー』の校訂・訳註作業を進めてきた。成果の一端は昨年 3 月にハンブルク大学で開催した国際シンポジウム「Toward a Construction of an International Network of Sanskrit Manuscript Study」で報告している。

しかしながら昨年発生した Covid-19 の世界的流行によって、突如渡航することが難しくなり、現地で収集・保管していた資料にアクセスすることも困難になった。Isaacson 教授とは定期的にオンラインで連絡を取ることができているものの、時差に加えて環境の変化によって当初予定していた作業にも若干の遅れが出ている。

一方アジアの伝統医学に関わる研究については大きな前進があった。その成果は下記の二つの講演でそれぞれ報告し、近く論文にまとめる予定である。

また東北大学と連携し同大学が保管するデルグ版チベット大蔵經のデジタル化に向けて調査を行ってきたが、その過程でそれとは別に河口慧海の将来によるチベット蔵外文献が多数所蔵されていることが明らかになった。現在目録化を進めている。

2020 年度の競争的研究資金

- 1) 2018. 4-2021. 3 「近代日本の仏教者によるアジア留学・探検に関する基礎資料の研究」日本学術振興会、研究分担者、基盤研究 C (課題番号 18K00072)、3, 770 千円 (直接経費: 2, 900 千円、間接経費: 870 千円)
- 2) 2019. 4-2022. 3 『アームナーヤマンジャリー』梵蔵バイリンガル写本に基づくインド密教注釈文献の研究」日本学術振興会、研究代表者、基盤研究 C (課題番号 19K00055)、4, 290 千円 (直接経費: 3, 300 千円、間接経費: 990 千円)
- 3) 2019. 4-2022. 3 「アジアの伝統医学における医療・医学の倫理と行動規範、及びその思想史的研究」日本学術振興会、研究分担者、基盤研究 A (課題番号 19H00515)、総額 43, 810 千円 (直接経費: 33, 700 千円、間接経費: 10, 110 千円)
- 4) 2020. 4-2021. 1 「インド撰述文献にもとづく施護訳仏典の流派的解明」令和 2 年度中野義照博士奨学金奨励研究、研究代表者、総額 15 千円

2020 年度の研究成果

- 1) 研究発表: 「フィロロジカル (文献学的) に曼荼羅を研究すること」、聖フランシスコ・ザビエルの書簡に基づく宗教間対話研究プロジェクト研究会、オンライン開催、2020 年 4 月 21 日
- 2) 研究発表: 「Maṇḍala and devatāyoga」、聖フランシスコ・ザビエルの書簡に基づく宗教間対話研究プロジェクト研究会、オンライン開催、2020 年 5 月 26 日
- 3) 研究発表: 「ヴァイシャリー疫病消除説話と密教聖典」、新「ブラフマニズムとヒンドゥイズム」第 3 回研究会、オンライン開催、2020 年 8 月 28 日
- 4) 研究発表: 「ヴァジュラーヴァリー曼荼羅集について」、日本チベット学会第 68 回学術大会、オンライン開催、2020 年 11 月 14 日
- 5) 研究論文: 「ヴァジュラーヴァリー曼荼羅集について」、『日本西藏学会々報』67、日本チベット学会 (掲載予定)
- 6) 研究論文: 「*Usō* (有相) to *Musō* (無相)-Sign(nimitta) and Signlessness(animitta)」、『高野山大学密教文化研究所紀要』 (掲載予定)
- 7) エッセイ: 「疫病とブッダ」エッセイ・研究の現場から「白眉だより」18、pp. 17-18.

2020 年度の教育への貢献

岡山大学非常勤講師 (2020 年 10 月 1 日～11 月 30 日)

2020 年度の学界等への貢献

印度学宗教学会評議員 (2018 年度より)

2020 年度の社会的貢献

- 1) 招待講演: 京都大学こころの未来研究センター・上廣倫理財団寄付研究部門 2020 年度研究報告会「仏教から考えるコロナ時代の生き方」「疫病とブッダ-インド仏教における防護聖典と呪文効用定型句」、オンライン開催、2020 年 12 月 6 日
- 2) 招待講演: 「Studies on Buddhist Monastic Culture (マルティン・ルター大学共催による日独連携国際シンポジウム)」「Scripture and Commentary -The Transmission of **Mahāmantrānūdhārīṇī* in Indian Tantric Buddhism」、オンライン開催、2021 年 3 月 24 日

白眉研究課題：統計学を用いたハイエントロピー合金触媒の開発手法の構築と革新的触媒開発

2020 年度の研究計画と活動

本年度は活動開始が 1 月からと遅れ、実験に必要な環境整備にほとんどの時間を費やした。研究費としていただいた 400 万円で試薬庫をはじめ、天秤やヒーター、遠心分離機など実験に不可欠な物品を買いそろえ、不自由なく実験を開始できる準備が整った。受入研究者である iCeMS 北川グループでは PI 会議にも出席許可をいただき、これまで携わることがなかった特別研究所運営の裏側にも関わることができ、外国人研究者・PI も多い多様な環境でいかに運営しているかを感じた。研究面においても、iCeMS 北川グループが得意とする PCP/MOF と自身の専門である金属ナノ粒子を掛け合わせた新しい材料開発を開始した。PCP/MOF はナノレベルで制御された規則的な細孔を有し、無機・有機分子をそのサイズや親水性などにより選択的に吸着・放出することができる。これを金属ナノ粒子の周囲に成長させ被覆することによって、高選択性を示す触媒開発を目指す。また、自身の研究テーマに関しては、幸いにも前任の研究グループとも連携させていただきながら、研究環境の立ち上げと並行して Ir、Pd、Pt、Rh、Ru の 5 元素から成るハイエントロピーナノ合金を様々な金属組成で合成し、その水素発生反応における電極触媒活性の評価を開始した。現段階では統計を用いるほどのデータ点は取得できていないが、幾つかの組成の評価結果から、やはりハイエントロピー合金では従来の単金属や 2 元系合金触媒のように単純なパラメータからではその触媒活性が予測できないことが確認でき、統計を用いる必然性を再確認した。また、ハイエントロピーナノ合金では、多様な原子配置によって各原子が異なる局所状態密度をもった電子状態を形成するため、粒子全体としてその電子状態は単金属のように d-バンドに特徴的なピークをもたず、d-バンド全体がブロードニングした特徴的なピークのない形状になることが、硬 X 線光電子分光から確認できた。次年度は触媒活性データの点数を増やし、統計処理を開始する予定である。

2020 年度の競争的研究資金

JST さきがけ 原子・分子の自在配列と特性・機能 1 期生

「金属ナノ粒子における原子の三次元自在配列技術の構築」(2020 年 12 月開始)

2020 年度の研究成果

1. “Phase Control of Noble Monometallic and Alloy Nanomaterials with Chemical Reduction Methods”, Q. Zhang*, K. Kusada*, H. Kitagawa*, ChemPlusChem, in press.
2. “Highly Stable and Active Solid-Solution-Alloy Three-Way Catalyst by Utilizing Configurational-Entropy Effect”, K. Kusada*, D. Wu, Y. Nanba, M. Koyama*, T. Yamamoto, X. Q. Tran, T. Toriyama, S. Matsumura, A. Ito, K. Sato, K. Nagaoka, O. Seo, C. Song, Y. Chen, N. Palina, L. S. R. Kumara, S. Hiroi, O. Sakata, S. Kawaguchi, Y. Kubota, H. Kitagawa*, Advanced Materials, in press.
3. “Efficient Overall Water Splitting in Acid with Anisotropic Metal Nanosheets”, D. Wu*, K. Kusada*, S. Yoshioka, T. Yamamoto, T. Toriyama, S. Matsumura, Y. Chen, O. Seo, J. Kim, C. Song, S. Hiroi, O. Sakata, T. Ina, S. Kawaguchi, Y. Kubota, H. Kobayashi, H. Kitagawa*, Nature Communications, 12, 1145 (2021).
4. “Nonequilibrium Flow-Synthesis of Solid-Solution Alloy Nanoparticles: From Immiscible Binary to High-Entropy Alloys”, K. Kusada*, T. Yamamoto, T. Toriyama, S. Matsumura, K. Sato, K. Nagaoka, K. Terada, Y. Ikeda, Y. Hirai, H. Kitagawa*, Journal of Physical Chemistry C, 125, 458-463 (2021) (invited).

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

2020 年度の研究計画と活動

研究計画は、森林におけるメタンを含む炭素循環のモデル化に向けて、森林現場で観測データの蓄積を行うことであった。これまで森林におけるメタン動態は、土壌を中心に考えられており、樹木からのメタン放出は現象が報告されているものの、そのメカニズムはあまり理解されておらず、全球メタン収支モデルでも樹木からのメタン放出は考慮に入れられていない。滋賀県の温帯林におい

て、ハンノキの幹表面からのメタン放出について、自動観測装置を製作して連続観測を行い、変動メカニズムの解明に取り組んだ。観測された幹メタン放出速度は、土壌水の溶存メタン濃度の変化を反映した季節変化を示し、溶存メタン濃度の形成に影響を与える土壌環境変数と強い相関がみられた。これらの結果から、土壌深部の嫌気的環境で生成されたメタンが土壌表層の酸化層をバイパスし、樹体を介して大気へと放出されていると考えられた。この結果は、主著論文として、現在国際誌で査読中である。さらに、新たな森林のメタン放出源を探索するために、京都大学芦生演習林において他の樹種や、枯死木からのメタン放出量も調べた。これらの結果について、共同研究者や指導している学生が、日本生態学会、Symposium on Agricultural Meteorology 2021 で発表した。また、森林における二酸化炭素・メタン動態を理解するには、それらの同位体や他の微量ガスの動態を調べることが、ブレークスルーとなりうる。従来の手法が適用できない微量ガスの交換量の測定手法の確立に向けて、新たなガス交換量測定装置を製作し、装置の検証を行った。この結果について、日本農業気象学会で発表した。

インドネシアの泥炭湿地林における二酸化炭素・メタン交換量、環境条件の観測データは、国際的なデータベースに提供している。このデータベースを介して、生態系によってメタン動態がどのように異なるか、メタン交換量の制御要因はどのように異なるか、欠測をどのように埋めるか、について現在 3 本の共著論文が国際誌において査読中である。COVID-19 の影響により、計画していたインドネシア現地での調査を行えなかった。現地のカウンターパートに作業を依頼し、オンライン通話を活用することで、自動観測装置からデータ回収を行うことができた。

2020 年度の競争的研究資金

(代表) 若手研究「ため池からの温室効果ガス放出量の定量評価と放出機構の解明に関する研究」、2020-2022 年度、直接経費 2,500 千円、間接経費 750 千円

(分担) 挑戦的研究(萌芽)「経験的なパラメーター」に依存しない新しいフラックス測定法の開発」、2019-2021 年度、直接経費 400 千円、間接経費 120 千円

(分担) 基盤研究(B)「瀬戸内少雨地域のため池が地域的な気象緩和と温室効果ガス放出に及ぼす影響の解明」、2020-2022 年度、直接経費 200 千円、間接経費 60 千円

(分担) 基盤研究(B)「東南アジア熱帯泥炭は巨大なメタン放出源なのか?—”ばらつき”の要因を解明する」、2017-2020 年度、直接経費 200 千円、間接経費 60 千円

(分担) 基盤研究(B)「湿地生態系からのメタン発生に関する新しい理解: 大気化学と植物生態学の融合的視点」、2017-2020 年度、直接経費 150 千円、間接経費 45 千円

2020 年度の研究成果

学会発表

1. 坂部綾香、高梨聡、斉藤拓也「経験的なパラメータを使用しない渦集積法によるフラックス測定システムの検討」、日本農業気象学会、2021 年 3 月 18 日
2. Zhining Liu, Ayaka Sakabe, Yoshiko Kosugi “Study on methane fluxes from stem of cypress in an upland temperate forest”, Symposium on Agricultural Meteorology 2021, March 18, 2021
3. Linjie Jiao, Yoshiko Kosugi, Yuichi Sempuku, Ayaka Sakabe, Ting-Wei Chang “Using a multilayer model with eddy covariance to detect the interception and gas exchange of wet Japanese cypress canopy”, Symposium on Agricultural Meteorology 2021, March 18, 2021
4. Daniel Epron, Ayaka Sakabe, Kenshi Takahashi, Mikitoshi Harada, Takeshi Watanabe, and Susumu Asakawa “Emission of methane from the stems of several Japanese tree species: variations between species and individuals, and within individuals”, The 68th Annual Meeting of the Ecological Society of Japan, March 18, 2021

2020 年度の教育への貢献

水文・砂防学実験及び実験法(京都大学農学部)

森林水文学専攻実験(京都大学農学研究科)

生物環境物理学特論(京都大学農学研究科)

2020 年度の学界等への貢献

論文査読(Ecological Research, Global Change Biology, Nature Research, Earth and Space

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

2020 年度の研究計画と活動

2019 年度に biorxiv に公開した論文が、長きにわたる査読をへて受理された[Kajiware *et al.*, PLOS Computational Biology, in press]、これは一脳領域での解析を深化させたものであるが、2020 年度から、基盤研究 B に採択され、本格的に、脳領域間比較へと拡張した研究など、新規な展開が進んでいる。そして、そのデータ総数は 80 個に達してきている。その同一空間への埋め込みには、2018-2019 年度に開発した 3D スキャナーを用いた新規プロトコルが活かされている[Ide *et al.*, 2019]。

また、ヒトパーキンソン患者の行動成績と皮質厚の菲薄化の関係性に関するデータ分析がさらに進み、2021 年度では学会発表も行う段階に入った。

2020 年度の競争的研究資金

- ・ 下野昌宣(代表), 2020-2023, 基盤研究 B (20H04257),
マイクロ神経細胞ネットワークの広域非一様性の原理解明
- ・ 下野昌宣(代表), 2017-2021, 卓越研究員制度
神経ネットワークの構造に対する実験と理論の融合研究
- ・ 下野昌宣(代表), 2019-2020, 新学術領域研究(研究領域提案型) (19H05215),
マイクロコネクトームのマクロ解剖との連結と精神疾患マウス脳への応用

2020 年度の研究成果

論文:

Kajiware K, Nomura R, Goetze F, Isomura Y, Kawabata M, Akutsu T, Shimono M
Inhibitory neurons exhibit high controlling ability in the Cortical Microconnectome.
PLOS Computational Biology *in press*

本:

オラフスボーネズ(著)下野昌宣(訳)「脳のネットワーク」 みすず書房 ISBN: 9784622088844

Proceedings:

Kajiware M, Shmooon M, Inhibitory neurons locate at a center of effective cortical networks, and have high ability to control other neurons. organization for computational neuroscience 2020.

Hase T, Shimono M, Neural Network embedding of real Neuronal Networks NetSci-X 2020.

2020 年度の教育への貢献

医用信号解析学演習	前期前半
医用信号解析学	後期
医用シミュレーション科学	前期後半
シミュレーション概論 (LIMS)	前期集中

2020 年度の学界等への貢献

日本生体医工学会大会 現地実行委員
<https://jsmbe60.jp/committee.html>

Organization for Computational Neurosciences, program committee
<https://www.cnsorg.org/program-committee-2021>

白眉研究課題: Integrated study of coastal processes and the application of green/gray infrastructure to natural disaster reduction and climate change adaptation

2020 年度の研究計画と活動

In AY2020, my research activities included the development of a numerical model, analysis of experimental data, field survey and paper preparation. To study coastal waves propagation and wave dissipation by mangroves, I developed a Boussinesq-type numerical model and preliminarily validated the simulation by experimental data. I also conducted the analyses of the experimental data on wave-mangrove interactions. To investigate the variety of mangroves, I went to Iriomote island with other project members and students in September and collected the field data by using a 3D scanner.

I presented my numerical works at the DPRI annual meeting in February and the 67th Japan Conference on Coastal Engineering (海岸工学講演会) in November. I also gave a talk at the 37th International Conference on Coastal Engineering (ICCE 2020) in October, mainly presenting the laboratory works done in the previous year. Besides presentations at conferences, two of my papers were published in the Journal of Japan Society of Civil Engineers. In addition, my collaborators and I submitted another three journal papers which are currently under review.

Joining DPRI as an assistant professor in October, I started to organize my research plan for the next few years. Currently, I am designing laboratory tests and experimental setup for the next academic year. The laboratory tests will be about the investigation of coastal processes among waves, green infrastructures and sediments.

2020 年度の競争的研究資金

- a) 文部科学省科学研究費助成事業 - 若手研究
 - Project title: Quantitative Evaluation of Coastal Forests on Natural Disaster Mitigation - Considering the Complexity of Vegetation Structures
 - Project leader
 - Term of project: AY2020 - AY2022
 - Amount of the grant budget: 4,971,000 円 (総額)
- b) 文部科学省科学研究費助成事業 - 国際共同研究加速基金
 - Project title: 巨礫分布特性にもとづく 1 万年スケールのスーパー台風評価についての国際共同研究
 - Project co-researcher
 - Term of project: AY2020 - AY2024
 - Amount of the grant budget: 18,850,000 円 (総額)
- c) 文部科学省卓越研究員事業
 - Project title: N/A
 - Project leader
 - Term of project: AY2020 - AY2024
 - Amount of the grant budget: 12,000,000 円 (総額)

2020 年度の研究成果

- a) Chang, C.-W., Mori, N., 2020. Application of Boussinesq modeling on water waves through mangroves. Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser.B2 (Coastal Engineering), 76(2): I_49-I_54.
- b) Fukui, N., Mori, N., Chang, C.-W., Chida, Y., Yasuda, T. and Yamamoto, T., 2020. Experimental study of tsunami and storm surge inundation using coastal city model. Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser.B2 (Coastal Engineering), 76(2): I_373-I_378.
- c) Chang, C.-W., Mori, N., Tsuruta, N., Suzuki, K. and Yanagisawa, H., 2020.

Experimental study of mangrove effects on coastal protection, Coastal Engineering Proceedings (36v), management.12.

- d) Fukui, N., Mori, N., Chang, C.-W., Chida, Y., Yasuda, T., Yamamoto, T., Kennedy, A., Zhang, Z., & Copp, A. (2020). Physical and numerical modeling of tsunami inundation in coastal urban area. Coastal Engineering Proceedings, (36v), currents.14.

2020 年度の受賞・表彰等

- a) 2019 Outstanding Reviewer, Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering, American Society of Civil Engineers (ASCE)
b) 令和元年度 京都大学防災研究所 研究発表講演会 優秀発表賞

2020 年度の教育への貢献

2020 年度の学界等への貢献

- Conference presentations
 - a) 67th Japan Conference on Coastal Engineering (JCCE), 2020
 - b) 37th International Conference on Coastal Engineering (vICCE), 2020
- Journal Reviewer Services
 - a) Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering, ASCE
 - b) Journal of Engineering Mechanics, ASCE
 - c) Journal of Ocean Engineering and Marine Energy, Springer
 - d) Waves in Random and Complex Media, Taylor & Francis
 - e) International Journal for Numerical Methods in Fluids, Wiley

杉田 征彦 (すぎた ゆきひこ)

★第 10 期 特定助教

白眉研究課題：RNA ウイルスの構造学

2020 年度の研究計画と活動

2020 年度において病原 RNA ウイルスの構造解析における研究環境の構築とウイルス分子の高分解能解析を計画した。また、RNA ウイルスである新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) の出現により、本ウイルスを研究対象に加えた。当初、大阪大学蛋白質研究所で使用予定であったハイエンドクライオ透過型電子顕微鏡を所属機関のウイルス・再生医科学研究所内に設置することが決定し、受入研究室長の野田岳志教授と杉田が中心となって SARS-CoV-2 を含めた病原ウイルス構造の解析が可能な設備を整備した。その結果、整備した装置を用いてフィロウイルス分子複合体や SARS-CoV-2 の主要抗原である S 蛋白質の高分解能構造解析に成功した。現在、構造の精密化と論文投稿準備を進めている。

2020 年度の競争的研究資金

1. 日本学術振興会・科学研究費助成事業 若手研究、インフルエンザウイルス・リボ核タンパク質複合体形成機構の解明”、杉田征彦、2019-2020 年度、1,600 千円
2. 武田科学振興財団・ライフサイエンス研究助成、クライオ電子顕微鏡によるインフルエンザウイルス・リボ核タンパク質複合体の構造解析、杉田征彦、2019-2021 年度、2,000 千円
3. 風戸研究奨励会・風戸研究奨励賞、クライオ電子顕微鏡によるマイナス鎖 RNA ウイルスの構造研究、杉田征彦、2020-2021 年度、2,000 千円

2020 年度の研究成果

1. [総説] エボラウイルスのクライオ電子顕微鏡解析、「感染・炎症・免疫」第 50 巻第 2 号、2020 年 10 月
2. [口頭発表] 試行錯誤の単粒子解析とモデリング、クライオ電子顕微鏡画像からの高度情報処理研究会、2020 年 10 月
3. [解説] 杉田征彦、病原 RNA ウイルスの電子顕微鏡解析、和文誌「顕微鏡」55 巻 3 号、2020 年 12 月
4. [招待講演] Yukihiro Sugita, Structural studies on negative-strand RNA viruses using cryo-electron microscopy, 第 43 回 日本分子生物学会年会シンポジウム「ウイルス研究の多

様性：2020 から未来へ」、2020 年 12 月

2020 年度の教育への貢献

1. [招待講師] FY2020 Cryo-Electron Microscopy Course, Feb 15-19, 2020

鈴木 俊貴（すずき としたか）

●第9期 特定助教

白眉研究課題：鳥類をモデルに解き明かす言語機能の適応進化

2020 年度の研究計画と活動

フィールドワーク

4 月から 8 月にかけては、シジュウカラ科鳥類を対象に、音声と意味情報の関連学習に関して、野外観察および行動実験によって検証した。具体的には、シジュウカラの家族群（親鳥と巣立ち雛からなる群れ）に捕食者の剥製を実験的に呈示し、その際の親鳥と雛の行動を記録した。その結果、親鳥が雛に対して音声の意味を教示する行動が確認された。本課題に関しては、2021 年度にも継続してデータ収集を行う予定である。

10 月から 12 月にかけては、シジュウカラの文法能力に関して新たな実験をおこなった。シジュウカラは群れをなして捕食者を追い払う際、仲間に警戒行動を促す音声と仲間を集める音声を一定の語順に組み合わせるが、この音声の組み合わせがヒトの言語にみられる併合（Merge）と相同であるかは未解であった（併合とは、単語の組み合わせを新たなユニットとして認知する能力のこと）。音列の語順とスピーカーの数を操作する実験から、シジュウカラが音列を併合したユニットとして認知している証拠が得られた。これは、動物のコミュニケーションにおいて併合を示した世界で初めての例であると期待される。本成果については、データ解析を進め、現在論文を執筆中である。

その他の研究活動

本年度は、昨年度までの成果をまとめて 2 編の原著論文と 1 編の総説論文を出版した。研究資金としては、新学術領域研究（公募研究）と基盤研究 B をそれぞれ単独で獲得することができた。また、動物行動学会の一流国際誌、Animal Behaviour の Editor に選出された（アジアのなかでは唯一の快挙）。

社会貢献活動としては、一般向けの講演会、テレビ出演、新聞・雑誌記事などを通して、研究成果を積極的に発信した。理学研究科では、統合生物多様性論と動物行動学の講義をそれぞれ分担で担当し、2 名の学生（卒論生と修士）の研究指導もおこなった。また、外国人特別研究員（欧米短期）の受け入れが決まり、2021 年 9 月から共同で研究を行う予定である。

2020 年度の競争的研究資金

- 日本学術振興会科学研究費 基盤研究 B（直接経費：3,200 千円）
- 日本学術振興会科学研究費 新学術領域研究（直接経費：1,500 千円）

2020 年度の研究成果

- Suzuki TN (2021) Animal linguistics: Exploring referentiality and compositionality in bird calls. *Ecological Research*, 36, 221-231.
- Barnett CA, Ringhofer M, & Suzuki TN (2021) Differences in predatory behavior among three bird species. *Journal of Ethology*, 39, 29-37.
- Suzuki TN (2020) Other species' alarm calls evoke a predator-specific search image in birds. *Current Biology*, 30, 2616-2620

2020 年度の教育への貢献

- 「統合生物多様性論」2020 後期金 1（オムニバス形式）
- 「動物行動学」2020 後期水 2（分担）

2020 年度の学界等への貢献

- 国際誌 Animal Behaviour 誌の Editor に就任

2020 年度の社会的貢献

一般向け講演会

- 「「言葉」を持つ鳥、シジュウカラ ～科学でせまる野鳥の会話～」2020 年 9 月 26 日 NHK カルチャー京都教室
- 「鳥たちの会話の世界 シジュウカラの単語と文法」京大生物学教室 オンライン第 3 回 2020 年 10 月 6 日 京大オリジナル株式会社
- 「言葉を操る野鳥『シジュウカラのおしゃべりを聞いてみよう』」2020 年 12 月 5 日 軽井沢書店カフェスペース

テレビ出演

- 「未来の主演 地球の子どもたち 子どもたちと未来のアレコレ考えました！SP」2021 年 2 月 23 日 BS テレ東、テレ Q
- 「近未来創世記 日本を救うヤバイ偉人」2021 年 3 月 1 日 日本テレビ系

新聞・雑誌など

- 「単語や文法からなる言語を持つシジュウカラ まるで“バイリンガル”」
- 2020 年 10 月 7 日 朝日新聞デジタル (アエラドット)
- 「聞こえた！シジュウカラ語／単語と文法を探し、森へ」2020 年 7 月 共同通信から各社へ
- 「他種の声聞くと…ヒガラ、天敵思い浮かべ警戒」2020 年 5 月 20 日
- 「ヒガラはシジュウカラの鳴き声でへびをイメージ」2020 年 5 月 15 日 産経ニュース
- 「天敵へびを鳴き声で警戒、種の壁を越えて 鳥の生態解明」2020 年 5 月 15 日 朝日新聞

鈴木 雄太 (すずき ゆうた)

●第 9 期 特定助教

白眉研究課題：タンパク質デザインによるバイオナノロボットの創生を目指して

2020 年度の研究計画と活動

申請者は、これまで独自の発想をもとにタンパク質デザインによる機能性バイオマテリアルの創成を行なってきた (*Nature* 2016 & *Nat. Chem.* 2018)。しかし、そのデザインの中で「得られた機能はあくまで発見したもの、また構造構築デザインへ後修飾したもの」であることから、「機能・構造」を同時にデザインしたものではない。一方、自然界に存在するタンパク質は、機能・構造の双方を兼ね備え、それらが精密に組み合わせることで様々な役割を果たしている。「機能・構造」双方を人工的にデザインできれば「タンパク質デザインによる超機能性バイオマテリアルの創成」へとつながるブレークスルーになると申請者は考える。昨年に引き続き、上記のコンセプトの実現に向けて、これまで行ってきたシンプルな構造設計デザインに「天然タンパク質の保有する機能」を組み込むことで「機能・構造」双方を人工的にデザインし制御可能とする、これまでにないタンパク質デザインの構築を志向した研究に取り組んでいる。現在、様々な機能性集合体のユニットとなるタンパク質の作製、また構造体形成の最適化を検討している。また、これら作製した構造体の構造解析では、本年度より白眉 10 期杉田征彦助教の協力のもと透過型電子顕微鏡、白眉 8 期宮崎牧人准教授の協力のもと共焦点レーザー顕微鏡を用い研究を推進している。さらに、白眉 1 期齊藤博英教授との共同研究にて、RNP を基盤とした超分子集合体の構築を目指した研究も開始した。

2020 年度の競争的研究資金

1. 科学研究費補助金 基盤研究 (B) 「外部刺激応答性バイオナノマシンの創成を目指したタンパク質 デザイン工学」研究代表者、2019 年度-2022 年度、17,550 千円
2. 学術研究助成基金助成金 挑戦的研究 (萌芽) 「天然タンパク質由来の機能をプログラムした人工タンパク質集合体の創生」研究代表者、2019 年度-2021 年度、6,500 千円
3. 武田科学振興財団ライフサイエンス研究助成「タンパク質設計による医薬応用を目指した生体材料の創製」研究代表者、2019 年度-2021 年度、2,000 千円
4. 大阪大学蛋白質研究所 客員フェロー「タンパク質デザインによる機能性バイオマテリアルの作製および解析」研究代表者、2020 年度、500 千円

2020 年度の研究成果

論文 (査読あり)

1. Zou, Y.; Ito, S.; Yoshino.; **Suzuki, Y.**; Zhao, L.; Komatsu, N. * “Polyglycerol Grafting Shields Nanoparticle from Protein Corona Formation to Avoid Macrophage Uptake”, *ACS Nano*, 14, 6, 7216 - 7226 (2020)
2. Subramanian, R.; **Suzuki, Y.**; Tallorin, L.; Sahu, S.; Thompson, M.; Gianneschi, N. C.; Burkart, M. D.; Tezcan, F. A. * “Enzyme-Directed Functionalization of Designed, Two-Dimensional Protein Lattices” *Biochemistry, ASAP* (2020)
<https://doi.org/10.1021/acs.biochem.0c00363>
Special issue “Biochemistry at the Nanoscale”

2020 年度の教育への貢献

1. 京都大学大学院人間・環境科学研究科「先端化学物質科学（英語）」分担 2020 年度前期
2. 京都大学総合人間学部「地球と生命の起源と進化」分担 2020 年度前期
3. 京都大学総合人間学部「フロンティア化学」分担 2020 年度後期

2020 年度の学界等への貢献

招待講演：コロナの影響により中止になりました。

相馬 拓也（そうま たくや）

●第 10 期 特定准教授

白眉研究課題：中央ユーラシア山岳環境におけるヒトと動物の環境適応戦略の学融合型実証研究

2020 年度の研究計画と活動

本年 2020 年度は、研究計画の実質的な初年度であったが、コロナ禍によりとくにフィールドワークやデータ収集など点で、研究計画の遂行がきわめて困難であった。そのため、本年度は以下の活動に注力し、次年度 2021 年度以降に向けての助走となる研究を実施した。

(1) これまでの研究の理論的整備と既存研究への接合： モンゴル～シルクロードの遊牧民の「伝説知」「生存戦略」「環境適応」について、これまでのデータを文献と理論面から整理・分析を行い、論文 2 編としてまとめ上げた（「地理学評論」「E-journal GEO」に投稿）。また、同論文掲載の新著『草原の掟～西部モンゴル遊牧民の生存戦略のエスノグラフィ～』を令和 3 年度研究成果公開促進費（学術図書）に応募中。

(2) 日本国内での新規フィールド調査地の開拓： 研究計画における「ヒトと動物の環境適応戦略」について、日本でのフィールドを複数開拓した。一つは、丹波篠山地方のオオサンショウウオと地元民の歴史的つながりについて、フィールド調査を実施した。調査では、オオサンショウウオの狩猟方法、生けすによる飼育方法、食用方法などが明らかとなった。また沖縄県宮古島で、野生化した多数のインドクジャクによる食害や獣害について、情報収集を実施した。

(3) リモートフィールドワークの立ち上げ： 海外渡航が不能なことから、日本にいながら現地のカウンターパートや実務支援者とのオンラインでの連絡を密にとり、リモートフィールドワークの手法の確立に努めている。モンゴルとネパールの実務支援者と連絡をとり、アンケート用紙を用いた構成的インタビューを現在実施中である。

2020 年度の競争的研究資金

代表者（相馬拓也）：科研費／新学術領域 公募研究（出ユーラシアの統合的人類史学：文明創出メカニズムの解明） 「「草原の掟」としての伝説知が果たすモンゴル遊牧社会の持続機能の解明」（3,250,000 円）2020 年 4 月～2022 年 3 月

2020 年度の研究成果

【論文など】

1. 相馬拓也 2020. 遊牧民と動物、地図生成への導きのコスモロジー. ユリイカ 令和 2 年 6 月号 (no. 759): pp. 275-283.
2. 相馬拓也 2020. ノートがいざなう異国の旅. 京都新聞: (2020 年 6 月 19 日付).
<https://www.kyoto-np.co.jp/articles/-/284075>
3. 相馬拓也 2020. 西部モンゴル遊牧民の日帰り放牧にみる家畜管理技術と土地利用分析. *E-Journal GEO* vol. 15 (no. 2): pp. 374-396.
4. 相馬拓也 2021. 越境する鷹狩文化: 中央ユーラシアを駆ける鷹狩と鷹匠の世界. 『鷹狩の日本史』: pp. 324-326.

5. 相馬拓也 2021. ネパール西部カリガンダギ溪谷遠隔農村部における生活林再生とアグロフォレストリーの国際協力. 早稲田大学高等研究所紀要 (第 13 号) : pp. 77-88.

【講演】

1. 国内講演 (単著), 相馬拓也. 2021. ヒマラヤ山脈にアグロフォレストリー国際協力の可能性を探る: ネパールでの植林・果樹栽培によるコミュニティ開発の経験から, 筑波大学「中央ユーラシアと日本の未来」第 20 回講演: オンライン, 筑波大学 (2021 年 2 月 26 日).
2. 国内講演 (単著), Takuya SOMA. 2021. Re-evaluate Ethno-Ornithological Recognition of Kazakh Eagle Falconry for Conservation of Golden Eagle, Western Mongolia. *The 15th International Symposium on Primatology and Wildlife Science*. 京都大学 (2021 年 3 月 2 日(火)開催)

2020 年度の教育への貢献

日本学術振興会「二国間交流事業オープンパートナーシップ共同研究」の申請書を受け入れ先教員と共同で作成し、採択された (代表: 村山美穂「比較ゲノム解析情報にもとづく高次捕食動物の保全を目指した国際共同研究」(令和 3 年度))。同協同研究では、8 名以上の大学院生を実働部隊として動員することで、研究・教育機会の向上に貢献した。

2020 年度の社会的貢献

当方が代表を務める国際環境 NGO「ヒマラヤ保全協会」で、ヒマラヤ西部ダウラギリ県の遠隔農村で 40,000 本の植林を実施した。また女性の地位向上と収入機会のために、キウイ栽培の現地講習会と、新規事業 (養蜂活動) の立ち上げのパイロット調査を実施した。

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

2020 年度の研究計画と活動

本年度も、金属の焼きなまし現象における金属粒界の運動を記述する平均曲率流方程式に関連する偏微分方程式について以下の調査を行った。

(1) 平均曲率流方程式の障害物問題に取り組み、弱解の時間大域存在を示した。障害物問題とは、平均曲率流方程式の解である曲面に対し、領域内の障害物の中に侵入できないという制約を課したものである。弱解の構成には、障害物に対応する外力項を付けた Allen-Cahn 方程式を用いた。この結果は論文にまとめ投稿中である。

(2) フェイズフィールド法を用いた体積保存平均曲率流方程式の幾何学的測度論による弱解の時間大域存在は、空間次元が 2 と 3 のときには研究代表者が証明したが (Takasao (2017)), 4 以上は未解決であった。これに関連する結果として、最近 Kim-Kwon (2020) らによって粘性解と呼ばれる別の弱解の存在証明が、レベルセット法によってなされた。本研究ではこの結果を参考にし、空間次元が 4 以上でもフェイズフィールド法による弱解の存在証明が得られる見込みがある方法を発見した。現在はこの方針で証明が得られるかどうか精査を行っている。

2020 年度の競争的研究資金

(1) (代表) 2020-2022 年度: 若手研究

『動的変分問題に対する新しいフェイズフィールド法の構成』

2022 年度: 1,170 千円 (直接経費: 900 千円、間接経費: 270 千円)

2021 年度: 1,170 千円 (直接経費: 900 千円、間接経費: 270 千円)

2020 年度: 1,300 千円 (直接経費: 1,000 千円、間接経費: 300 千円)

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

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

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

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

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

(3) (分担) 2018--2022 年度：基盤研究(A)

『幾何学的測度論を用いた動的変分問題の多面的研究』

(代表：利根川吉廣教授(東京工業大学))

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

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

2020 年度の研究成果

(a) 論文(査読付き)

(1) Y. Giga, F. Onoue, and K. Takasao,

A varifold formulation of mean curvature flow with Dirichlet or dynamic boundary conditions, *Differential Integral Equations*, 34 (2021), no. 1--2, 21--126.

(2) K. Takasao,

Existence of weak solution for mean curvature flow with transport term and forcing term, *Communications on Pure and Applied Analysis*, 19 (2020), no. 5, 2655--2677.

(3) K. Takasao,

Global existence and monotonicity formula for volume preserving mean curvature flow, *RIMS Kôkyûroku Bessatsu*, B80 (2020), 81--94.

(b) 投稿中のプレプリント

(1) K. Takasao,

On obstacle problem for Brakke's mean curvature flow, arXiv:2102.06375, 13pp.

(c) 招待講演(口頭発表)

(1) 高棹圭介, 『Phase field model for mean curvature flow with transport term and forcing term』, 第4回反応拡散方程式と非線形分散型方程式の解の挙動, オンライン開催, 2021年2月16--17日.

(2) K. Takasao, 『On obstacle problem for Brakke's mean curvature flow』, The 22nd Northeastern Symposium on Mathematical Analysis, Tohoku University(オンライン開催), 2021年2月15--16日.

(3) 高棹圭介, 『On obstacle problem for Brakke's mean curvature flow』, 第10回室蘭非線形解析研究会, 室蘭工業大学(オンライン開催), 2021年1月8--9日.

(4) K. Takasao, 『Phase field method for volume preserving mean curvature flow』, Asia-Pacific Analysis and PDE Seminar, オンライン開催, 2020年12月7日.

(5) K. Takasao, 『Existence of weak solution for mean curvature flow with forcing term』, Workshop in Geometric Measure Theory and Applications, East China Normal University, Shanghai(オンライン開催), 2020年12月4--6日.

(6) 高棹圭介, 『On obstacle problem for Brakke flow』, 北海道大学偏微分方程式セミナー, オンライン開催, 2020年10月9日.

(7) 高棹圭介, 『フェイズフィールド法による外力項付き平均曲率流方程式の弱解の存在について』, 日本数学会2020年度秋季総合分科会, 実函数論分科会特別講演, 熊本大学(オンライン開催, ビデオ録画による講演), 2020年9月22--25日.

2020 年度の教育への貢献

(a) 担当講義(すべて学内)

前期

・解析学 I (理学部)

・線形代数学演義 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)

・ELCAS(数学)

2020 年度の学界等への貢献

「京都大学 NLPDE セミナー」世話人、2017 年 10 月～.

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

2020 年度の研究計画と活動

本研究課題では、未だ誰も明らかにしていない pH ストレス適応を司る pH センサー分子および pH 誘導型転写因子の実体解明を主たる目的とする。2019 年度の研究により、pH ストレスに応じて SLC16A3, SLC9A7 などの各種 H⁺排出系タンパク質の発現が誘導されることを世界に先駆けて見出している。2020 年度においては、pH 誘導型転写因子の結合領域を同定するべく、CRISPR-Cas9 技術を駆使することで SLC16A3, SLC9A7 遺伝子において、5' および 3' 側の non-coding region の欠損変異株およそ 100 種類の構築を目指した。現在までのところ約 20 種類の欠損株を構築しており、2021 年度中旬までに全て完成する予定である。転写因子の結合領域が同定されたら、dCas9 を用いた結合実験および質量分析により、転写因子を決定する予定である。また本実験の過程で偶然にも、H⁺感受性 Ca²⁺透過型イオンチャネルとして TRPM7 を新規に同定することに 2019 年度に成功しており、2020 年度も継続して研究を行った。特に膵臓がんは厳しい pH の変動に曝されていることが知られているため、TRPM7 を発現している膵臓がん細胞である SUIT-2 細胞を用いて、TRPM7 の機能解析を行った。その結果、TRPM7 は細胞内 pH の感知および細胞内 pH 上昇がもたらす細胞増殖・細胞死を劇的に制御していることを見出した。また、現在膵臓がん自然発生マウスモデル (PDX1-Cre KRAS, p53 変異マウス) と TRPM7 ノックアウトマウスを交配中であり、TRPM7 遺伝子欠損が膵臓がんの増殖に与える影響を評価しているところである。まだ例数は少ないが、TRPM7 が膵臓がんに伴う致死率を上げている傾向が得られている。本発見は、これまでがん分野においては注目されていなかった Ca²⁺シグナルの重要性を示すものであり、新しい学術領域の創成を目指して次年度も更なる解析を行っていく予定である。それと並行して、pH 誘導型転写因子の同定も進めて行く予定である。

2020 年度の競争的研究資金

1. AMED PRIME、「分子進化学的研究から迫る母体低酸素化に伴う母子疾病の発症機序解明」、研究代表者、2019 年度～2022 年度、1,000 万円 (直接経費：2020 年度)
2. 学術変革領域研究(B)、「pH ストレス適応を司る pH 誘導型転写因子の実体解明」、計画代表、2020 年度～2022 年度、1,120 万円 (直接経費：2020 年度)
3. 学術変革領域研究(B)、「pH 応答生物学の創成」、領域代表、2020 年度～2022 年度、80 万円 (直接経費：2020 年度)

2020 年度の研究成果

[論文]

*: Corresponding author

1. Nakao A, Matsunaga Y, Hayashida K, and **Takahashi N***. "Role of Oxidative Stress and Ca²⁺ Signaling in Psychiatric Disorders". *Front. Cell Dev. Biol.* in press.
2. **Takahashi N***, Cho P, Selfors LM, Kuiken HJ, Kaul R, Fujiwara T, Harris IS, Zhang T, Gygi SP, and Brugge JS*. "3D Culture Models with CRISPR Screens Reveal Hyperactive NRF2 as a Prerequisite for Spheroid Formation via Regulation of Proliferation and Ferroptosis". *Molecular Cell* 80, 828-844 (2020).
3. Chen S, **Takahashi N (Co-First Author)**, Chen S, Pauli JL, Kuroki CM, Kaminosono J, Kashiwadani H, Kanmura Y, Mori Y, Ou S, Hao L, and Kuwaki T. "TRPA1 mediates hypoxic responses in mice". *Front. in Physiology* 11, 576209 (2020).
4. Uchiyama M, Nakao A, Kurita Y, Fukushi I, Takeda K, Numata T, Tran HN, Sawamura S, Ebert M, Kurokawa T, Sakaguchi R, Stokes AJ, **Takahashi N**, Okada Y, Mori Y. "O₂-Dependent Protein Internalization Underlies Astrocytic Sensing of Acute Hypoxia by Restricting Multimodal TRPA1 Channel Responses". *Current Biology* 30, 3378-3396 (2020).

[招待講演]

1. **Nobuaki Takahashi**, “Oxidative Stress Defense Programs in Cancer”, Cancer Program Meeting, Boston, **Broad Institute of Massachusetts Institute of Technology (MIT)**, Dec. 1st 2020.
2. **Nobuaki Takahashi**, “Oxidative Stress Defense in Cancer”, 9th Symposium of the Smart-Aging Research Center, **Tohoku University**, Feb. 17, 2021.

2020 年度の受賞・表彰等

文部科学大臣表彰 若手科学者賞、文部科学省、2020 年 4 月

2020 年度の学界等への貢献

「酸応答・適応機構の先駆的研究」シンポジウム開催、オーガナイザー、第 93 回日本生化学会大会、日本生化学会、2019 年 9 月 14 日

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

2020 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および計算論的に明らかにすることを目的としている。白眉プロジェクトの 3 年目にあたる本年度は、プロジェクト全体の基盤技術となる「マカクザル神経組織へのウィルスベクターによる遺伝子導入技術 (Phase1)」の確立を完了させ、さらに「遺伝子導入によるマカクザル行動への効果の解析 (Phase2)」を進行した。現在まで、2 頭のマカクザルにウィルスベクター注入による遺伝子導入を行い、ターゲット部位での人工受容体の発現に成功した (Phase1)。しかし、一方で、導入した人工受容体の効果を電気生理学的及び行動学的に検討したが、その効果を認めるには至らなかった。原因として、人工受容体タンパクの発現量の不足や対象としている神経回路における機能変化の微細さなどの可能性を検討している。

上記の結果を踏まえて、より詳細な行動評価および神経活動評価を行うように方針を決めて、新しいセットアップの立ち上げ・運用を開始している。具体的には、マカクザル専用の「外骨格型ロボット」(KINARM) を使い、バーチャルリアリティ空間上での運動課題を行っている動物から、広範囲の大脳皮質活動 (32chECoG)、網羅的な上肢筋活動 (16chEMG)、上肢キネマティクス (関節角、角速度、角加速度) の網羅的同時記録を行うことを可能にした。本年度の予算の都合で現在 1 頭分のセットアップしか立ち上げることができなかったが、来年度以降、2 頭目のセットアップ (行動制御装置、電気生理装置) を整えてより効率的な検討を進めていくことが研究目標達成に必須である。

本年度も積極的に学内外の研究者との交流を深めた。特に白眉研究者とのディスカッションは常に刺激的で研究のインスピレーションを相互に与えあっている。また学内外での認知度が上がり執筆の依頼を受けるようになり、今後も研究活動とともにアウトリーチにも励んでいく予定である。

2020 年度の競争的研究資金

1. 科学研究費補助金・基盤研究 (B) 「脊髄損傷後の機能回復における内部フィードバック回路の役割」(研究代表者・2019 年度) 420 万円
2. 科学研究費補助金・新学術領域研究「時間生成学一時を生み出すところの仕組み」公募研究「未来を予測して身体運動の時間遅れを克服する神経メカニズムの解明」(研究代表者・2019 年度) 230 万円

2020 年度の研究成果

1. **Takei, T.**, Lomber, S.G., Cook, D.J., and Scott, S.H. (2021). Transient deactivation of dorsal premotor cortex or parietal area 5 impairs feedback control of the limb in macaques. *Current Biology* 1-17. (epub ahead)
2. Yaron, A., Kowalski, D., Yaguchi, H., **Takei, T.**, and Seki, K. (2020). Forelimb force direction and magnitude independently controlled by spinal modules in the macaque. *Proc Natl Acad Sci USA* 117, 27655-27666.

2020 年度の教育への貢献

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

2020 年度の学界等への貢献

1. Guest Associate Editor (Frontiers in Systems Neuroscience 誌)
2. 理事・学術委員 (Motor Control 研究会)

2020 年度の社会的貢献

1. 日本脳科学関連学会連合 HP にてコラム「脳科学豆知識：人は未来を予測できる？」を寄稿
2. 「実験医学 2 月号」(羊土社) にてショートレビュー「力学系モデルを用いた感覚運動変換メカニズムの解明」を寄稿

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

2020 年度の研究計画と活動

研究計画としては、本年度も当初の研究計画に基づき、1) 世紀転換期の理論物理学の発展と数学の質的転換との関係性の確認 2) 実験物理学の技術的・物質的条件の変化と理論物理学への影響・および主題群の内容の変化の確認 3) 実験物理学の進展と並行する放射線生物学の概念形成と理論物理学上の概念構成の変容の関係に関する考察 の三つの主題に沿って史料分析を深めたうえで、これらの歴史的展開における相互関係を強調しながら、史的記述を進めることを目指した。この基本的問題設定に変更はなく、歴史的整理の方法論に関して、科学研究費補助金による基盤研究 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」での共同研究活動を通じて現状報告の場を設け、科学史研究者の批評を受けられるようにも務めた(研究報告「原子の可視化・再考：理論負荷性から直観の復権へ?」、化学史学会シンポジウム [オンライン開催]、2020 年 7 月 5 日)。ただ、COVID-19 の世界的流行による影響で、フランスおよびアメリカでの資料調査、共同研究会議の実施は断念せざるを得なかった。またその一方で、同じく「パンデミック」という現象に対する関心の広がりに応じる形で、19 世紀における感染症に関わる病理学的研究の転換を中心として、広く社会的・文化的な観点から、歴史的に共同体の運営と感染症がもたらす影響との関係について再考察する活動にも従事することを要請される場面が多くあった。そのような要請のもと、19 世紀ヨーロッパにおける細菌学の発展と国際衛生体制の展開との関連性、および 20 世紀の大戦期を挟んで確立されてきた世界的な保健衛生の体制を再検討したものが、「③2020 年度の研究成果」に報告する論文、招待講演である。

2020 年度の競争的研究資金

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

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

2020 年度の研究成果

(論文) 田中祐理子「終わりなき点検と調整」『現代思想』48(7)、pp. 224-230、青土社、2020 年 5 月(執筆依頼有)。

(共編著) 岩城卓二・石井美保・田中祐理子・藤原辰史編『環世界の人文学』人文書院、全 479 頁、2021 年 3 月。

(共著) 小泉義之・立木康介編『フーコー研究』岩波書店、全 590 頁、2021 年 3 月。

(共著) 佐藤嘉幸・立木康介編『フーコー講義を読む』水声社、全 386 頁、2021 年 3 月。

(招待講演) 田中祐理子「パンデミックと差異の再構成」、日本学術会議・公開シンポジウム「身体・社会・感染症—哲学・倫理学・宗教研究はパンデミックをどう考えるか—」(オンライン開催) 主催・日本学術会議哲学委員会、共催・日本哲学系諸学会連合、日本宗教研究諸学会連合、2020 年 12 月 5 日。

(招待講演) 田中祐理子「WHO という歴史：その「危機」に際して」、2021 年日仏哲学会春季研究大会シンポジウム「感染症の時代の哲学：資材としての人間の身体」(オンライン開催)、2021 年 3 月 21 日。

2020 年度の教育への貢献

2020 年度・前期・後期・京都大学文学部「仏書講読」担当。

2020 年度前期・京都大学 ILAS セミナー「フランス学に触れる」授業分担。

2020 年度後期・関西大学共通科目「自然科学史を学ぶ」担当。

2020 年度の学界等への貢献

日本西洋史学会・『西洋史学』編集委員。

2020 年度の社会的貢献

京都大学広報誌『紅萌』38、巻頭対談「〈自学自習〉の教えのもとに自身の手で描くコロナ禍後の未来」鼎談者。

田辺 理 (たなべ ただし)

●第 11 期 特定准教授

白眉研究課題：浄土教美術の起源と展開

2020 年度の研究計画と活動

当初、パキスタンのペシャワールやスワートなどの地域の博物館と遺跡を巡り、研究課題の浄土教美術の起源と展開に関わる美術作品の実見調査及び写真撮影を行う予定だったが、コロナ禍となり、断念せざるを得なくなってしまった。それ故、研究課題に関わる文献の収集に努め、今後読解作業に入り、2021 年度に研究史を作成する予定である。

学会発表については、当初 2020 年 7 月末にバルセロナで開催される予定だったヨーロッパ南アジア考古学美術学会 (EASAA: The European Association for South Asian Archaeology and Art) において、ガンダーラ仏教美術に見られる葡萄唐草文について、研究発表を行う予定であったが、コロナ禍故に、延期になった。本学会開催については、2021 年度も延期が決定した。

書籍については、博士論文の出版をするために、科学研究費(学術図書)を申請した。申請が通れば、来年度から編集作業に入ることができる。また、以前から執筆し、刊行予定であった単著『ガンダーラの高級娼婦たち』の第三校まで終了し、次が念校となった。コロナ禍による緊急事態宣言が発令されたため、本書の刊行が遅れているものの、なんとか来年度には出版したいと考えている。

このほかに、研究課題とは別に、ガンダーラ周辺地域の作品の考察を行った。2020 年 12 月にオリエント学会において、東京国立博物館所蔵のハトラ出土ヘラクレス像について研究発表を行った。イスラミックスターによってその遺跡や博物館が破壊された結果、ハトラに残されていた作品の殆どが行方不明となっているか、この世に存在しない。しかしながら、私は、ハトラの考古学博物館に所蔵されていたヘラクレス像の写真をいくつか手に入れることができたので、東京国立博物館所蔵品と共に拙論に載せる予定である。現在本論については、査読中である。査読が通らなくても、他の雑誌に載せて、この世から失われてしまった美術作品の写真を世に出したいと考えている。この論文の他に、古代インドの仏教美術に見られる葡萄や葡萄唐草文と、中央アジアから出土した新出の銀器の考察を行っている。順次論文を作成し、投稿する予定である。

2020 年度の競争的研究資金

田辺理：2020 年度三島海雲学術奨励金獲得

2020 年度の研究成果

1. Tadashi TANABE “Transmission of Dionysiac Imagery Gandhāran Buddhist Art,” *The Global Connections of Gandharan Art: Proceedings of the third International Workshop of the Gandhāra Connections Project, University of Oxford, 18th-19th March 2019*, Oxford, 2020, pp. 86-101.

2. Tadashi TANABE “The Gesture of Raising Two Fingers Depicted on Gandharan Sculpture,” *South Asian Archaeology and Art 2016, New Delhi, 2020*, pp. 209-222.

2020 年度の教育への貢献

大妻女子大学非常勤講師「美術の世界」担当

宝塚大学非常勤講師「東洋美術史 I」「東洋美術史 II」担当

2020 年度の学界等への貢献 Contribution to academic societies in AY2020

研究発表

田辺理「東京国立博物館所蔵杯をもつヘラクレス像について」第 62 回オリエント学会、Zoom 会議、於名古屋大学、20/12/6

DENIS ROMEO Fabio (デニス ロメロ ファビオ)

●第 8 期 特定助教

白眉研究課題：Synthesis and exploration of novel charge transition oxide materials for future multifunctional devices

2020 年度の研究計画と活動

Research activities this year were strongly impacted by the COVID-19 pandemic. Much of my work relies on experiments at large-scale central facilities located in Europe, USA, and Taiwan. The lack of travel resulted in diminished research output for this period as I could not carry out the required experiments.

However, the time was well-spent in other areas. Last year, we discovered very unusual and interesting physical properties in the quadruple perovskite $\text{CaFe}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$. A lot of time this year was spent establishing collaborations with researchers that could help us understand these properties. A manuscript reporting our initial research findings is in the final stages of preparation and will be submitted this month (Feb 2021).

This material is the parent phase of a whole family that is expected to show similarly interesting and exciting properties. However, the preparation of these derived materials was at or slightly beyond the conditions that we could reach with our current instruments. I therefore spent six months carrying out a comprehensive upgrade of the high pressure synthesis facilities of the ICR.

As a result, the maximum achievable pressures and temperatures were raised to 21 GPa (from 9 GPa) and 2000° C (from 1400° C) respectively. The time per experiment was reduced from 3 days to approximately 6 hours. As a result of these improvements, I am in an excellent position to tackle the synthesis of a wide range of new materials, and the collaborations developed this year should enable their rapid characterization.

My focus this calendar year (2021) is going to be the high throughput synthesis and characterization of $\text{CaFe}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ -related materials.

2020 年度の研究成果

Publication

Charge disproportionation and interchange transitions in twelve-layer

Z Tan, Fabio Denis Romero, et al.

Physical Review B 102 (5), 054404

白眉研究課題：冷却原子系を用いたブラックホール情報パラドックスの実験的検証

2020 年度の研究計画と活動

前年度までに Li 原子に対する予備的なレーザー冷却である 2 次元磁気光学トラップ (2D-MOT) を実現しており、本年度はメインのレーザー冷却である 3 次元磁気光学トラップ (3D-MOT) およびそれに続く蒸発冷却・量子縮退の実現を計画していた。しかし、COVID-19 感染拡大による研究活動への制限などもあり、実際には以下のような研究活動を行なった。

1) 受入研究室との共同研究についての論文執筆. COVID-19 の感染拡大に対して、受入部局では実験室への入室人数制限や新規実験の停止などの対応が採られ、夏頃までは事実上、実験がほぼ出来なかったため、リモートワークとして受入研究室との共同研究 (実験自体は前年度までに完了) に関する論文を執筆・投稿した (S. Nakajima *et al.*, “Disorder-induced Thouless pumping of ultracold atoms in an optical lattice”, arXiv:2007.06817)。現在までに査読が完了・受理されており、来年度 4 月以降に Nature Physics 誌へ掲載予定である。

2) オンライン研究会・セミナーの開催. (詳細は「学会等への貢献」「教育への貢献」参照)

3) 3 次元磁気光学トラップの実現. 当該年度前半は主として大電流水冷コイル系を実装した。このコイル系は IGBT 素子の H ブリッジ回路により MOT 四重極磁場生成用のアンチヘルムホルツ配置と高強度一様磁場生成用のヘルムホルツ配置とを切り替え可能で、また許容可能な温度上昇範囲で Li 原子の磁場 Feshbach 共鳴 (~ 834 G) 近傍までの磁場強度を達成した。さらにこのコイルによる四重極磁場および周波数安定化されたレーザー冷却光 (Cooling 光および Repump 光) を組み合わせることで、2D-MOT を予備冷却 Li 原子線源とした、超高真空ガラスセル中での ^6Li 原子の 3 次元磁気光学トラップを実現した (図 1)。今後は圧縮 MOT 後、光トラップに移行し、蒸発冷却により量子縮退領域までの冷却を目指す。

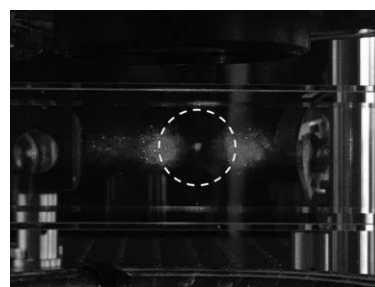


図 1：3D-MOT によりガラスセル中で冷却・捕捉された ^6Li 原子集団。

2020 年度の競争的研究資金

JST-さきがけ「量子の状態制御と機能化」

採択課題名：冷却原子系を用いた量子時空ダイナミクスシミュレータ

役割：研究代表者

研究期間：2017 年 10 月-2021 年 3 月

研究費総額：直接経費 44,950 千円 / 間接経費 13,485 千円 (30%)

(今年度に承認された直接経費 1650 千円/間接経費 495 千円の増額分を含む。)

科研費 基盤研究 B

採択課題名：孤立量子系の熱化における情報の局所性と非局所化—冷却原子を用いた実証に向けて—

役割：研究代表者

研究期間：2020 年度-2023 年度

研究費総額：直接経費 13,500 千円 / 間接経費 4,050 千円 (30%)

2020 年度の研究成果

口頭発表

[1]「光格子中の冷却原子系に対する量子状態制御」(招待講演, 世話人を兼務)

中島秀太

第 1 回「アトムの会」オンラインセミナー, オンライン開催 (2020 年 6 月)。

[2]「量子エレクトロニクス実験基礎」(講義, 世話人を兼務)

中島秀太

量子情報春の学校 2021, オンライン開催 (2021 年 3 月) .

2020 年度の教育への貢献

COVID-19 の感染拡大により中止となった昨年 3 月の「量子情報春の学校」の実地開催のめどが立たず、今年度の学生の情報収集・交流等への悪影響が懸念されたため、中島が世話人となって「量子情報春の学校 2021」をオンライン開催した。

<https://sites.google.com/view/qinfospring2021/>

学部 2 回生から研究者まで 500 人近い参加登録がなされ、大規模なスクールとなった。

2020 年度の学界等への貢献

COVID-19 の感染拡大により多くの国際会議・国内研究会が中止となり、当該分野の研究者および学生の情報収集・交流等に支障が出ることを危惧し、以下のオンラインセミナーおよび研究会を世話人として企画した。

「アトムの会 オンラインセミナー」(2020 年 6 月～, R2 年度は計 8 回開催) .

「第 2 回冷却原子研究会 アトムの会」(2020 年 9 月) .

<http://www.sci.osaka-cu.ac.jp/phys/laser/atomnokai/index.html>

中村 栄太 (なかむら えいた)

●第 10 期 特定助教

白眉研究課題：統計学習と進化の理論に基づく音楽創作の知能情報学研究

2020 年度の研究計画と活動

白眉プロジェクトでは、音楽創作の知能的側面を情報・物理学的に解明するため、統計学習と進化動力学を包括する理論を構築・解析してその一般的な性質を調べるとともに、実データの解析と自動作曲技術の構成を通してそれらの性質を実験的に検証している。2020 年度は、(i) 音楽進化を調べるための大規模データ収集、(ii) 音楽データの分布を特徴付ける統計分布則の発見とその理論モデルによる説明、(iii) 音楽データ解析手法である自動採譜の研究開発、(iv) 音楽進化を実験的に調べるための自動作曲システムの構築を主に行った。

データ収集では、西洋クラシック音楽、欧米および日本のポピュラー音楽のデータを収集し、音声データでは音色特徴量や和声特徴量、楽譜データでは音高・リズム・和声進行の特徴量を解析するための整備を行った。これらのデータの分析により、音楽要素の作品内頻度のデータセット内での分布が多くの場合にベータ分布に従うこと、そしてより一般の統計量の場合は共役分布と呼ばれる統計分布に従うという経験則を見出した。また、統計学習により文化的特徴を世代間伝達する集団の進化を表す数理モデルの解析により、一般性を持つ仮定の下で、この分布則の起源が進化動力学により説明できることを理論的に示した。

音声データから自動的に音楽情報の解析に必要な楽譜を推定するための自動採譜の研究では、深層学習と統計モデルを統合した方法により、和音を含む複雑なピアノ曲に適用できる高性能な手法を考案した (Inf. Sci. 2021)。歌声の採譜手法においては、音楽知識を反映した数理モデルにより精度を向上させる手法を提案した (IEEE/ACM Trans. Audio, Speech, and Language Processing 2020 など)。

自動作曲技術を用いた、Web コミュニティー上で音楽創作スタイルの進化実験を実施するための準備を進めている。これに用いる Web システムの構築を行い、歌詞を入力としてユーザーがメロディーをインタラクティブに生成できる機能を実装した。2021 年度に試用運転を行い、2022 年度から本実験を実施する予定である。

2020 年度の競争的研究資金

科研費 若手研究 No. 19K20340, 統計学習と進化理論に基づく音楽創作の学習・進化の研究 (研究代表者), 2019 年 4 月 - 2021 年 3 月, 4,290 千円

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

2020 年度の研究成果

【ジャーナル論文】

Eita Nakamura, “Conjugate Distribution Law in Cultural Evolution via Statistical Learning,” (査読中) [arXiv:2102.01465]

Eita Nakamura, Kazuyoshi Yoshii, “Music Transcription Based on Bayesian Piece-Specific Score Models Capturing Repetitions,” (査読中) [arXiv:1908.06969]

Kentaro Shibata, Eita Nakamura, Kazuyoshi Yoshii, “Non-Local Musical Statistics as Guides for Audio-to-Score Piano Transcription,” Information Sciences, in press.

Ryo Nishikimi, Eita Nakamura, Masataka Goto, Kazuyoshi Yoshii, “Audio-to-Score Singing Transcription Based on a CRNN-HSMM Hybrid Model,” APSIPA Transactions on Signal and Information Processing, in press.

Ryo Nishikimi, Eita Nakamura, Masataka Goto, Katsutoshi Itoyama, Kazuyoshi Yoshii, “Bayesian Singing Transcription Based on a Hierarchical Generative Model of Keys, Musical Notes, and F0 Trajectories,” IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech and Language Processing, Vol. 28, pp. 1678-1691, 2020.

Hiroaki Tsushima, Eita Nakamura, Kazuyoshi Yoshii, “Bayesian Melody Harmonization Based on a Tree-Structured Generative Model of Chord Sequences and Melodies,” IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech and Language Processing, Vol. 28, pp. 1644-1655, 2020.

柴田剛, 錦見亮, 中村栄太, 吉井和佳, “同質性・反復性・規則性を考慮した階層隠れセミマルコフモデルに基づく統計的音楽構造解析,” 情報処理学会論文誌, Vol. 61, No. 4, pp. 757-767, 2020.

【国際会議論文】

Yuki Hiramatsu, Go Shibata, Ryo Nishikimi, Eita Nakamura, Kazuyoshi Yoshii, “Statistical Correction of Transcribed Melody Notes Based on Probabilistic Integration of a Music Language Model and a Transcription Error Model,” Proc. 46th IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), June 2021.

【招待講演】

「音楽の知能情報学」 お茶の水女子大学 2020 年度後期 理学総論・情報科学特別講義 II にて講演 (2020 年 11 月 25 日)

2020 年度の教育への貢献

京都大学 ILAS セミナー「音楽知能に情報学と物理学的手法で迫る」

博士学生 1 名、修士学生 2 名 (内 1 名は情報処理学会全国大会にて学生奨励賞を受賞) の研究指導

海外大学院生 1 名のオンラインインターンシップ受け入れ

2020 年度の学界等への貢献

- ・学術論文誌の査読

Transactions of International Society of Music Information Retrieval

日本情報処理学会論文誌

- ・国際学会論文の査読

International Society of Music Information Retrieval Conference 2020

- ・データベースおよびソフトウェアの提供

ピアノ運指 (PIG) データセット

<https://beam.kisarazu.ac.jp/research/PianoFingeringDataset/>

音楽アライメント技術、自動採譜技術、自動ピアノ編曲技術などのソースコードを国内外の研究者に提供

2020 年度の社会的貢献

【メディア報道】

ITmedia NEWS 2020 年 3 月 23 日「ピアノの演奏動画から楽譜を自動作成 ディープラーニングで 京大が技術開発」

【Web ページでの研究紹介】

「音響から楽譜へのピアノ採譜」

<https://audio2score.github.io/index-ja.html>

本 Web ページの内容は京都市立京都堀川音楽高校の授業「社会と情報」において討論テーマとして取り上げられた。

中村 友紀 (なかむら ともり)

●第 11 期 特定准教授

白眉研究課題：カンクイザルを用いた着床直後の胚発生メカニズム解明

2020 年度の研究計画と活動

哺乳類は着床直後に本格的な形態形成を開始させ、多種多様な細胞種を連続的に生み出す。しかしヒトではこの時期の胚を採取することが技術的、倫理的問題からほぼ不可能であることから、本研究計画ではカンクイザルをモデルに霊長類における着床直後の胚発生メカニズム解明を目指す。具体的な目標の一つとして、網羅的かつ空間的な遺伝子発現解析を用いた全細胞種の同定がある。これには単一細胞遺伝子発現解析法(single cell RNA-seq, scRNA-seq)を用いるが、一般的に scRNA-seq データは次元数が高く観測ノイズが次元数に伴って蓄積することで、データ空間上近傍のデータを区別できなくなる「次元の呪い」という事象が起こる。本研究計画の対象である初期胚発生のような連続的に様々な細胞種が出現する現象では、次元の呪いがデータ解釈に極めて深刻な影響を及ぼす。本年度は次元の呪いに対処するための新規のノイズ削減法「RECODE, Resolution of curse of dimensionality」の開発を行うとともに(投稿準備中、⑤特許出願)、この効果について講演を行った(③招待講演-2, 3)。またこれと並行して様々な共同研究に参画し、多数の論文発表に貢献した(③原著論文-2, 3, 4, 5, 6)。

また 2020 年度はいくつかの大型の競争的研究資金の獲得にも成功した(②競争的研究資金 1, 2, 3, 4)。そのうち JSPS 学術変革領域 B では領域代表として採択され(②-1, 2, 3)、領域立ち上げの準備、HP の開設を行い、領域主催の招待セミナーも開催した(⑥-3)。私の興味は特に、ヒトでは倫理的に研究不可能である着床直後にあるが、本領域研究では広く霊長類発生学全般を対象としており、これまでの医学生物学研究における霊長類の貢献についてまとめた総説記事を寄稿した(原著論文①-1)。

教育面の活動では、所属研究室(WPI-ASHBi と医学研究科の兼任)主催の組織学、組織学実習(医学部医学科必修科目)において講義と実習を担当した(⑥-1)。また私の母校である群馬県立甘楽町立中学校での恩師の依頼もあり、新中学三年生のための進路相談という講演を行い、大学/大学院、そして基礎研究者の活動についてお話させていただいた(⑥-2)。

2020 年度の競争的研究資金 (* 研究代表者/領域代表者)

1. JSPS 科研費、学術変革領域研究(B) 領域
「霊長類発生学研究の基盤構築」(20B302)
中村友紀*、高島康弘、築山智之、渡部聡朗
2020-2022、122,000 千円(領域全体)
2. JSPS 科研費、学術変革領域研究(B) 計画班研究
「臓器形成期までの生体内情報取得と生理的 Ex vivo culture 法の確立」(20H05761)

中村友紀*、岡本郁弘

38,220 千円（直接経費：29,400 千円、間接経費：8,820 千円）

2020 年度：14,560 千円（直接経費：11,200 千円、間接経費：3,360 千円）

3. JSPS 科研費、学術変革領域研究(B) 総括班研究

「霊長類着床後胚研究のコミュニティ基盤の構築」(20H05761)

中村友紀*

5,980 千円（直接経費：4,600 千円、間接経費：1,380 千円）

2020 年度：1,040 千円（直接経費：800 千円、間接経費：240 千円）

4. 国立研究開発法人日本医療研究開発機構

AMED-PRIME” 健康・医療の向上に向けた早期ライフステージにおける生命現象の解明”

「霊長類における着床後胚発生研究の基盤創出」(20337261)

中村友紀*

52,000 千円（直接経費：40,000 千円、間接経費：12,000 千円）

2020 年度：12,350 千円（直接経費：9,500 千円、間接経費：2,850 千円）

2020 年度の研究成果

[原著論文] (* corresponding author)

1. **Nakamura, T.***, Fujiwara, K., Saitou, M., and Tsukiyama, T.* (2021). Non-human primates as a model for human development. *Stem Cell Reports*, *in press*.
2. Io, S., Kabata, M., Iemura, Y., Semi, K., Morone, N., Okamoto, I., **Nakamura, T.**, Kojima, Y., Iwatani, C., Tsuchiya, H., et al. (2021). Capturing Human Trophoblast Development with Naïve Pluripotent Stem Cells In Vitro. *Cell Stem Cell*, *in press*.
3. Kojima, Y., Yamashiro, C., Murase, Y., Yabuta, Y., Okamoto, I., Iwatani, C., Tsuchiya, H., Nakaya, M., Tsukiyama, T., **Nakamura, T.**, et al. (2021). GATA transcription factors, SOX17 and TFAP2C, drive the human germ-cell specification program. *Life Science Alliance* 4, e202000974.
4. Murase, Y., Yabuta, Y., Ohta, H., Yamashiro, C., **Nakamura, T.**, Yamamoto, T., and Saitou, M. (2020). Long-term expansion with germline potential of human primordial germ cell-like cells in vitro. *EMBO J*, e104929.
5. Nagaoka, S.I., Nakaki, F., Miyauchi, H., Nosaka, Y., Ohta, H., Yabuta, Y., Kurimoto, K., Hayashi, K., **Nakamura, T.**, Yamamoto, T., et al. (2020). ZGLP1 is a determinant for the oogenic fate in mice. *Science* 367.
6. Ohta, H., Yabuta, Y., Kurimoto, K., **Nakamura, T.**, Murase, Y., Yamamoto, T., and Saitou, M. (2020). Cyclosporin A and FGF signaling support the proliferation/survival of mouse primordial germ cell-like cells in vitro. *Biol Reprod*. 104, 344-360.

[招待講演] (*講演者)

1. 第 53 回発生生物学会年会, 53rd Annual meeting of the Japanese Society of Developmental biologists (invite), May 20, 2020
「霊長類特異的多能性状態の解明/ Dissecting the spectrum of pluripotency in primates」
Tomonori Nakamura*, Yusuke Imoto, Yasuaki Hiraoka, Mitinori Saitou
2. 京都大学大学院医学研究科、発生・細胞生物・システムズバイオロジー大学院コース、リトリート (invite), January 23, 2021
「Identifying cells hidden by curse of dimensionality」
Tomonori Nakamura*

3. The 1st ASHBI SignAC international workshop 2021 (invite), February 19, 2021
「Identifying cells hidden by curse of dimensionality」

Tomonori Nakamura*

2020 年度の特許等の出願・取得

井元祐介、中村友紀、平岡、斎藤通紀

特許出願中 No. 2020-102852 「観測ノイズ削減法の開発」

2020 年度の教育、学界等、社会への貢献

1. 組織学、組織学実習；京都大学医学部医学科
2. 群馬県甘楽町立中学校、二年生進路相談会における講演、招待講演
3. 学術変革領域研究(B) 領域「霊長類発生学研究の基盤構築」でのセミナーシリーズ主催
PDB (Primate Developmental Biology) seminar series #001
March 26th, 2021: Online via Zoom
Speaker; Dr. Tomomi Aida (Research Scientist, from McGovern Institute for Brain Research, Massachusetts Institute of Technology (MIT))
Title: Genome editing for non-human primate

西田 愛 (にしだ あい)

●第 11 期 特定准教授

白眉研究課題：西チベットにおける古チベット語岩石碑文の総合的研究

2020 年度の研究計画と活動

2020 年度は、古チベット語岩石碑文の点在するインドのジャンム・カシミール州、ラダック地域で碑文の実見調査を行う予定であった。しかし、新型コロナウイルスによる社会状況の変化に伴い、海外渡航及び調査の実施が叶わなかった。そこで、これまでの予備調査（現地調査）によって収集していた岩石碑文データの整理と、それらと先行研究との比較対照を中心的に進めた。具体的には Francke が 1920 年代に調査をおこなったインダス川沿いの 5 地点 (Alchi, Khalatse, Domkhar, Hibti, Balu mkhar) の碑文に関する報告について、19080 年代の調査記録および現状と照合した。それにより、Takeuchi 2012 に報告される岩石碑文中の氏族名・人名リストに新たなデータを追加することができた。

また、最近、考古学者による発見が報告された Shayok 川沿いの岩石碑文についても、予備調査（現地調査）の記録を整理し、インダス川沿い碑文には見られない氏属名を確認することができた。さらに、現地研究者が新たに発見したインダス川沿いの岩石碑文写真の提供を受け、その内容を確認したところ、同地点では 100 点以上の銘文が存在することがわかった。現在、録文の解読とその整理を進めているところである。調査が可能となれば、早い時期に現地へ赴く予定であるが、そのための準備とデータの整理は概ね順調に進んでいる。

2020 年度の競争的研究資金

- ・科学研究費 基盤研究 B, 「西チベットにおける古チベット語碑文の総合的研究 ～岩石碑文の歴史的意義の再検討～」, 研究代表者, 2020 年度～2024 年度, 5,460,000 円 (2020 年度) .
- ・科学研究費 国際共同研究強化 B, 「インド北東部の消滅の危機に瀕した言語文化のドキュメンテーション」, 研究分担者, 2019 年度～2022 年度, 683,679 円 (2020 年度) .
- ・公益財団法人味の素の文化センター 食の文化研究助成 2020 年度, 「チベット文化圏における大麦食の古層 ～現代の民族語彙と古代の記録から～」, 研究代表者, 2021 年度～2022 年度, 1,000,000 円 (総額) .

2020 年度の研究成果

- ・「木簡に記された古代チベットの食文化」, Field Plus no.25, 東京外国語大学アジア・アフリカ言語文化研究所, pp.4-5, 2021 年 1 月.
- ・「古代チベットの占い」, 岩尾一史・池田巧 (編)『チベットの歴史と社会』上, 臨川書店, pp.49-52, 2021 年 3 月出版予定.
- ・「古代チベットの宗教」, 岩尾一史・池田巧 (編)『チベットの歴史と社会』上, 臨川書店, pp.233-

236, 2021 年 3 月出版予定.

2020 年度の教育への貢献

- ・関西大学文学部にて非常勤講師として「チベット文化論」を担当.
- ・大阪大学外国語学部にて非常勤講師として「現代チベット語」を担当.
- ・神戸市外国語大学外国語学部にて非常勤講師として「アジア言語文化第 1」を担当.
- ・神戸市外国語大学大学院にて非常勤講師として「アジア文化研究」を担当.

2020 年度の学界等への貢献

- ・日本チベット学会第 68 回学術大会のオンライン開催の運営を担当.

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

2020 年度の研究計画と活動

地球深部の流動特性(流動強度や変形に伴う地球構成鉱物の組織変化など)解明を目指した実験的研究は、従来の高压変形実験装置(回転ドリッカー装置や D-DIA 装置)を利用した、圧力 30 GPa(対応する地球深さ約 800 km。地球半径は約 6400 km で中心圧力は 364 GPa)までの環境に限られてきた。本研究では高压高温の地球中心核の流動特性(レオロジー)の実験的解明を目標とし、対応する圧力温度での変形実験が可能な回転式ダイヤモンドアンビル装置の高度化を目的としていた。具体的な技術開発課題として、(1) 地球核圧力(<364 GPa)までへの実験可能圧力の伸展と、(2) 高温発生のための設備備品の設計・導入、高温実験、(3) 放射光施設における X 線集光光学系の高度化による、X 線ビーム径の極小化、を行うことを計画している。本年度は新型コロナ禍の影響により、大型放射光施設 SPring-8 での実験研究に大きな制限が掛かった。そのため、計画していた上記(1)-(3)の技術開発は最小限に行い、本年度は金属鉄の応力-ひずみ実験データの蓄積に注力した。1000 K を超える高温環境下での高压実験データ取得に成功した。

2020 年度の競争的研究資金

2019. 4-2023. 3 [代表] 基盤研究(A) (本年度 3,300 千円), JSPS
「高压変形実験技術の革新による地球内核の複雑な地震波構造の起源とダイナミクスの解明」
2019. 4-2022. 3 [分担] 基盤研究(B) (本年度 300 千円), JSPS
「新しく開発した超高压変形装置を用いた D' 層のレオロジーに関する実験的研究」
2020. 4-2024. 3 [分担] 基盤研究(A) (本年度 100 千円), JSPS
「電子線を用いた水素の高压その場観察：地球深部の水循環の解明」(代表：三宅亮)

2020 年度の研究成果

1. George Helffrich, Kei Hirose, Ryuichi Nomura (2020) Thermodynamical Modeling of Liquid Fe-Si-Mg-O: Molten Magnesium Silicate Release From the Core, *Geophysical Research Letters*, 47, e2020GL089218. doi:10.1029/2020GL089218

2020 年度の教育への貢献

2020 年度の学界等への貢献

2020 年度の社会的貢献

2020. 10 [高大連携事業] 京都大学チャレンジセミナー2020 in TOKYO
2020 [学部 1 回生講義] ILAS セミナー：いかにして実験室で地球をつくるか/ 京都大学
2020 [学部 1, 2 回生講義] 地球と生命の起源と進化/ 京都大学

馬場 弘樹 (ばば ひろき)

★第 11 期 特定助教

白眉研究課題：世界住宅データベースの構築に基づく住まいの再考

Reconsideration of dwellings based on a world housing database

2020 年度の研究計画と活動

- 2021 年 1 月に本学へ着任したため、今年度は研究準備のためのデータ整備、研究手法の検討、

論文執筆を主に行っていた。

データ整備に関して、全国の不動産登記移転情報の収集、神奈川県の実歩行快適性を表す指標の調達、東南アジア地域での建物地図の賦存調査を行った。特に、前二者のデータは日本での住宅関連データを補強するものであり、来年度には不動産登記移転データから我が国での人口減少と土地取引との関係の理解を深めていく。さらに、歩行快適性を表す指標については横浜市の歩行量データとの統合を試みており、今後両者の相関関係について分析を進める。

研究手法検討では、まず比較的取り扱いの容易な数値データを対象として、時空間パラメータをどのようにモデルに挿入できるかについて検討を行った。これは、将来的に世界規模の住宅データを扱う際、計算可能かつ予測精度の高いモデルの構築を目指すものである。具体的には、不動産取引価格を目的変数として百万件のオーダーでも時空間方向の非線形な変化を表現できるようなモデルを想定している。現段階では、固有値ベクトル空間フィルタリングという手法を応用することで、大標本であっても計算可能かつ既存モデルと同等の推定精度を再現できるモデルを構築しており、来年度中に学術誌に投稿予定である。

論文の執筆に関して、今年度は4編の論文が採択されており、特に本学着任後には不動産の名寄せ技術に関するものと、自治体歳出と自治体特性に関するものが出版された。一編は頻繁に起こる不動産取引データの重複について、どのように重複削除すれば良いかを主題としており、情報処理学会論文誌に掲載された。もう一編は、高齢者比率などの自治体特性と歳出との相関は自治体・都市圏の人口規模で異なるという仮説のもと、規模に応じた自治体歳出の傾向について論じたものであり、*Environment and Planning B*に掲載された。ほかにも自治体保有データを用いた空き家の推定、電力データを用いた共同住宅空き家率と賃料との関係などを論文化しており、来年度以降に国際誌を中心として投稿予定である。

2020 年度の競争的研究資金

- 卓越研究員事業・研究費，世界住宅データベースの構築に基づく住まいの再考，研究代表者，AY2020-AY2021，¥12,000,000（直接経費）。
- 卓越研究員事業・環境整備費，世界住宅データベースの構築に基づく住まいの再考，研究代表者，AY2020-AY2024，¥6,500,000（直接経費）。
- 科研費・基盤研究(A)，不動産市場とマクロ経済：大規模マイクロデータを用いた解明，研究分担者，AY2020-AY2024，¥1,000,000（直接経費）。
- 科研費・若手研究，共同住宅空き家率の推定と住宅特性との相関及び周辺環境に与える影響の分析，研究代表者，AY2020-AY2022，¥4,290,000（直接経費）。

2020 年度の研究成果

○学術雑誌等に発表した論文，著書

査読有論文

- Baba H, Asami, Y. 2021. Cost-efficient factors in local public spending: Detecting relationships between local environments, population size, and urban area category. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, First Published 24 Mar 2021, doi.org/10.1177/23998083211003883.
- 馬場弘樹，関口知子，清田陽司，清水千弘．（2021）不動産取引データベースの網羅性向上を目的とした不動産募集広告情報のレコード同定．情報処理学会論文誌データベース（TOD），14(1)，18-29.
- 馬場弘樹，清水千弘，浅見泰司．（2020）旧耐震マンションの建替え要因の傾向と建替え予測の空間分布：首都圏を対象として．日本都市計画学会学術論文集，55(3)，1143-1150.
- Baba, H., Akiyama, Y., Tokudomi, T., Takahashi, Y. (2020) Learning Geographical Distribution of Vacant Houses Using Closed Municipal Data: A Case Study of Wakayama City, Japan. *ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, VI-4/W2-2020, 1-8.

査読無論文

- 馬場弘樹．（2020）．高経年マンションの地理的分布とその集積傾向．地理情報システム学会講演論文集，vol.29，CD-ROM
- Baba H., Nishi H., Seetharamapura AM., Shimizu, C. (2020). Dynamic Hedonic Analysis Using Time-Varying Coefficients: Application to Dubai's Housing Market. CSIS

Discussion Paper, 170.

- 清水千弘, 馬場弘樹, 川除隆広, 松縄暢. (2020). Walkability と不動産価値: Walkability Index の開発. CSIS Discussion Paper, 163.

著書 (分担)

- 馬場弘樹. (2020). 6 章: 不動産市場分析における GIS の活用, 10 章: 官民ビッグデータを用いた空き家分布把握手法の開発. In 清水千弘編. 不動産テック. 朝倉書店. 2020 年 10 月.

○国際会議における発表

査読有口頭発表

- ○Baba, H., Akiyama, Y., Tokudomi, T., and Takahashi, Y. Learning Geographical Distribution of Vacant Houses Using Closed Municipal Data: A Case Study of Wakayama City, Japan. 5th International Conference on Smart Data and Smart Cities, online, Sep. 30-Oct. 2, 2020.

○国内学会・シンポジウム等における発表

査読有口頭発表

- ○馬場弘樹. 高経年マンションにおける集積傾向と建物特性との関係. CSIS DAYS 2020, B12, オンライン開催, 2020 年 11 月 20 日.

2020 年度の受賞・表彰等

- 学位論文賞, 日本地域学会, 2020 年 12 月, 単独.

春本 敏之 (はるもと としゆき)

●第 10 期 特定助教

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

2020 年度の研究計画と活動

1) 共生細菌が産生するオス殺し毒素の作用機序追究

私はショウジョウバエの共生細菌スピロプラズマに着目し, 生殖操作「オス殺し」の分子機構を追究している。私が同定したスピロプラズマのオス殺し毒素 Spaid は, ショウジョウバエオスの性染色体だけに DNA 損傷を誘導しオスを殺す。この細菌毒素の特異な作用機序を明らかにするには, Spaid が持つタンパク質ドメインの機能の理解が欠かせない。

一つは OTU ドメインで, システインプロテアーゼに類似しており, 脱ユビキチン化活性を持つと予想されている。OTU ドメインの欠失, 並びにシステインプロテアーゼ活性に重要と予想される 290 番目システインのアラニン変異により, オス殺し活性は顕著に低下した。また, これらの分子を GFP 融合タンパク質としてショウジョウバエに発現させたところ, 野生型タンパク質と比較して細胞内での GFP シグナルが大幅に減退していた。以上の結果は, OTU ドメインが持つ脱ユビキチン化活性が, Spaid タンパク質の細胞内安定性に重要であることを示唆する。この可能性を検証するため, ショウジョウバエ培養細胞に Spaid-GFP の各種フォームを発現させ, MG-132 によるプロテアソーム阻害実験を行った。個体での結果と同様, OTU 欠失やシステイン変異型 Spaid の GFP シグナルは, 野生型と比較して低かったが, MG-132 処理により野生型と同等レベルにまで回復した。すなわち, Spaid の OTU ドメインは, 自身に付加されたユビキチンを除去することにより, 宿主のプロテアソーム経路による分解から免れていると推測された。

2) ショウジョウバエのオス殺しウイルス

愛媛大学の和多田正義博士, 農研機構の陰山大輔博士と共同で, ショウジョウバエのオス殺しウイルスについて研究しており, ウイルス由来オス殺し遺伝子の同定に至っている。HA タグを付加したオス殺し遺伝子を発現するトランスジェニック系統を新規に作製し, オス殺し活性を確認した。今後, 分子遺伝学や生化学実験, RNA-seq による解析を行う予定である。

2020 年度の競争的研究資金

1) JST ERATO 深津共生進化機構プロジェクト

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

2020 年度の研究成果

招待講演

- 1) 春本敏之. 昆虫の性を操る共生微生物たち. 日本蚕糸学会第 91 回大会「若手シンポジウム」, オンライン開催 (2021 年 3 月 20 日).
- 2) 春本敏之. Reproductive manipulators in insects (昆虫の生殖を操る共生微生物たち). 日本進化学会第 22 回オンライン大会「進化学夏の学校」(2020 年 9 月 6 日).

2020 年度の教育への貢献

- 1) 生命科学研究科 Spring School 2020 指導教員 (2021 年 3 月 1 日 - 18 日)
- 2) 理学部生物学セミナー「動物発生と環境適応の分子機構」補助教員 (2020 年度後期)

馬場 基彰 (ばんば もとあき)

●第 11 期 特定准教授

白眉研究課題：超放射相転移の実現・観測・機能性に関する理論研究

2020 年度の研究計画と活動

2020 年度は①超放射相転移のマグノン類似現象の確認, および②超放射相転移点での量子スクイーディングの解析を計画・実施した.

①超放射相転移のマグノン類似現象の確認

1973 年に理論的に提唱されたものの観測例のなかった超放射相転移について, そのマグノン (スピン波) 類似現象を磁性体 ErFeO_3 にて世界で初めて確認した.

これまでの共同研究で得られた共鳴振動数の磁場依存性の実験結果などを用い, ErFeO_3 のスピンモデルを具体的に考え, 理論的な解析を実施した. その結果, ErFeO_3 にて約 4 K で起こることが知られている相転移が, 超放射相転移であることを定量的に証明することに成功した. 具体的には, 相転移を引き起こす寄与として, Er 集団と Fe マグノンとの結合の他に, Er 間の交換相互作用の寄与もあるところ, 後者がたとえゼロであっても, 前者だけで相転移が起こることを確認した[1].

[1] M. Bamba, X. Li, N. M. Peraca, and J. Kono, arXiv:2007.13263 [quant-ph].

②超放射相転移点での量子スクイーディングの解析

超放射相転移点において光子や原子の量子ゆらぎがどのように振る舞うのか系統的な解析を実施した. その結果, 完全な量子スクイーディングが相転移点にて得られることを理論的に発見した. 具体的には, 超放射相転移が起こる典型的なモデルである Dick e モデルを解析し, ある基底での量子ゆらぎが相転移点にてゼロになることを数値的・解析的に示した[2].

また, このような量子スクイーディングが得られうる系として, 磁性体 YFeO_3 における 2 つのマグノンモード間の結合の制御を共同研究により実験的にデモンストレーションした[3]. 上記と同様の解析を実施したところ, 完全とは行かないまでも, 非常に強い量子スクイーディングが得られることを明らかにした.

[2] K. Hayashida, T. Makiyara, N. M. Peraca, D. F. Padilla, H. Pu, J. Kono, and M. Bamba, arXiv:2009.02630 [quant-ph].

[3] T. Makiyara, K. Hayashida, G. T. Noe, X. Li, N. M. Peraca, X. Ma, Z. Jin, W. Ren, G. Ma, I. Katayama, J. Takeda, H. Nojiri, D. Turchinovich, S. Cao, M. Bamba, and J. Kono, arXiv:2008.10721 [quant-ph].

2020 年度の競争的研究資金

科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業 さきがけ

「量子状態の制御と保護を両立させる相転移環境」

研究代表者：馬場基彰

期間：2017 年 10 月 - 2021 年 3 月 (2017 年度 - 2020 年度)

直接経費総額：1,000 万円

2020 年度の研究成果

1. Nicolas Marquez Peraca, Andrey Baydin, Weilu Gao, Motoaki Bamba, Junichiro Kono, Ultrastrong light-matter coupling in semiconductors Semiconductors and Semimetals, Volume 105, 2020, Pages 89-151, doi:10.1016/bs.semsem.2020.10.002

2. T. Makiyama, G. T. Noe, X. Li, K. Hayashida, N. M. Peraca, K. Tian, X. Ma, Z. Jin, W. Ren, G. Ma, S. Cao, I. Katayama, J. Takeda, D. Turchinovich, H. Nojiri, M. Bamba, and J. Kono, Observation of Ultrastrong Magnon-Magnon Coupling in YFeO₃ Using Terahertz Magneto-optics, Conf. Lasers Electro-Optics (OSA, Washington, D.C., 2020), FM4D.4, doi:10.1364/CLEO_QELS.2020.FM4D.4
3. N. M. Peraca, X. Li, M. Bamba, C.-L. Huang, N. Yuan, X. Ma, G. T. Noe, E. Morosan, S. Cao, and J. Kono, Terahertz Magnon Spectroscopy Mapping of the Low-Temperature Phases of ErxY_{1-x}FeO₃, Conf. Lasers Electro-Optics (OSA, Washington, D.C., 2020), FM4D.5, doi:10.1364/CLEO_QELS.2020.FM4D.5

2020 年度の学界等への貢献

2020 年 12 月 11 日 - 2020 年 12 月 12 日

第 31 回光物性研究会 (Zoom 開催) を運営

2020 年度の社会的貢献

2020 年 11 月 20 日

サイエンスアゴラ 2020

「集合知ネットワークの構築に向けて -効果的連携のあり方を探る-」に出演

https://www.jst.go.jp/sis/scienceagora/2020/planning/planning_2003.html

2021 年 2 月 1 日

日本版 AAAS 設立準備委員会を発足。委員長を務める。

<https://jaas.group/>

2021 年 2 月 1 日

毎日新聞 Web サイト掲載

「日本の科学を元気に！ 「日本版 AAAS」 にかける若手研究者の思い」

<https://mainichi.jp/articles/20210131/k00/00m/040/064000c>

2021 年 2 月 25 日

文教ニュース掲載

とらのもん往来「NPO 法人『日本科学振興協会』設立に向けた準備委員会を発足させた」

2021 年 3 月 4 日

毎日新聞掲載

科学の森「日本版 AAAS 設立目指す若手研究者ら 研究力低下に危機感／科学を社会のために」

<https://mainichi.jp/articles/20210304/ddm/016/040/012000c>

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

2020 年度の研究計画と活動

2020 年度は、新型コロナウイルス流行により当初の研究計画からの変更は生じたが、結果的に研究を順調に進行させることが出来たため、当初の目的を達成することが出来た。

今年度の主な仕事は、北京大学考古文博学院の Giuseppe Vignato 教授とマインツ文学学術院の Petra Kieffer-Pülz 博士、筑波大学の谷口陽子准教授との共同研究を仕上げ、その成果をまとめた書籍 *Traces of the Sarvāstivādin in the Buddhist Monasteries of Kucha* の原稿を編集者に提出したことである。本著では、従来は美術史的な研究に偏っていたクチャの早期の石窟寺院址を、中国の石窟考古学の方法論とドイツ伝統の仏教図像学を照らし合わせ、更に文献学と保存科学の観点も参照することにより、学際的な視点から総合的な検討するという学際的な共同研究に取り組んだ。結果、クチャの説一切有部の仏教文化の発展の経過や石窟建築の流行の推移をより立体的に把握するための新たな枠組みを提唱するという成果に繋がった。

当初は共同研究を恙なく遂行するために中国とドイツでの研究長期滞在を予定していたが、新型

コロナウイルス流行により渡航が難しくなったため、共同研究者たちと定期的にオンラインミーティングを開催することにより何とか乗り切ることが出来た（オンライン・コミュニケーションならではの誤解がしばしば生じることも含めて、大いに勉強になった）。昨年度までに基礎資料の収集は終えていたのが幸いであった。目下、編集者及び原稿にお目通し頂いた国内外の複数の研究者からのフィードバックを反映させた最終稿の修正作業中であり、年度末頃には最終稿を入稿出来る見込みである。

また、今年度中に本共同研究の成果の一部、そして昨年度までの研究（6世紀の敦煌壁画に見られる天象図・星宿図のシンクレティズム）の内容を取り上げた論文を3本出版したほか、後者に関連する2本の別の論文も執筆・提出した。後者に関しては、近年の洛陽地区の北魏時代の墓葬美術との関連に着目することにより新たな着眼点が得られたため、この点は来年度以降に更に考察を深めてゆきたい。

2020年度の競争的研究資金

・科研費・若手研究「クチャ（亀茲）国の仏教石窟寺院をめぐる美術・考古・文献資料の総合的研究」（研究代表：檜山智美、2019年度～2022年度、2020年度予算：800,000円）

・科研費・基盤研究（B）「石窟史料からみた敦煌オアシス地域の研究」（研究代表：坂尻彰宏、2020年度～2022年度、2020年度予算：300,000円）

2020年度の研究成果

<雑誌論文>

- － 檜山智美「敦煌莫高窟第二八五窟西壁壁画に見られる星宿図像と石窟全体の構想について」『仏教芸術』第5号、2020年、pp. 11-29.
- － Satomi Hiyama, 2020, “Transmission of the “World”: Sumeru Cosmology as Seen in Central Asian Buddhist Paintings Around 500 AD,” *NTM Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin*, vol. 28, pp. 411-429.
- － Satomi Hiyama, 2020, “New Identification of the Mural Fragment from the ‘Pfauenhöhle’ (Kizil Cave 76, III 8842),” *Indo-Asiatische Zeitschrift*, vol. 24, pp. 4-14.

<学会等における発表・講演>

- － 檜山智美「クチャの説一切有部系の説話美術に見られる二つの系統について」2021年度密教図像学会 第40回学術大会（2020年11月28日、於龍谷大学）
- － 檜山智美「西域北道の仏教石窟壁画に描かれた四天王とその眷属の図像」京都大学人文科学研究所「東アジアにおける阿弥陀如来の表象」班 第2回研究会 研究討論会「尊像の姿と作用—阿弥陀仏と四天王を例に」（2020年12月5日、於京都大学）
- － 檜山智美「文化遺産をめぐる議論—ナラティブ、権力、脱類似化：シルクロードの仏教美術史の視点から (Macht, Narration und Entähnlichung: Perspektive aus der buddhistischen Kunst der Seidenstraße)」Kamogawa Talk Vol.2 学術とアート・文化の対話 「良い文化」とは誰が決めるのか？—文化遺産をめぐる議論（2020年12月18日、於ゲーテ・インスティテュート・ヴィラ鴨川）

2020年度の学界等への貢献

上述の北京大学のVignato教授との共同研究は、ライプツィヒ大学の「西域北道のクチャの仏教石窟の壁画研究センター」が発行する書籍シリーズ *Leipzig Kucha Studies* の第3巻として発行されるものである。このことは必然的に、方法論も見解も全く異なるドイツの仏教図像学の学問伝統と中国の石窟考古学の学問伝統の、研究史上初の「融合」を試みることを意味する。この「融合」はやはり一筋縄ではいかず、2012年頃から長期的に対話を重ねてきた私とVignato教授の間ですら原稿化までには多くの徹底的な議論を必要としたが、2021年3月1日及び14日にオンラインで開催された書籍の研究内容のプレゼンでは、ドイツ側の美術史研究者とVignato氏の間に年代観で大きな溝が生じ、二度とも長時間に渡って激しい議論が交わされた。

最終的にこの見解の相違の解決策の糸口が見つかったため、現在その方向で内容を修正中であるが、オンラインでのプレゼンにはドイツ・中国だけでなく世界各地のクチャ関連の研究者に参加して頂いたため、結果的に世界の第一線の関連研究者たちが共に問題意識を共有し、二つのこれまで平行線だった方法論が衝突して融合する瞬間を見届けて頂けたことになった。このような機会は、ドイツと中国の双方の研究者と連携を取り続け、二つの学問伝統の間で「板挟み」とな

り続けてきた自分が引き金とならなければ発生しなかったように思われる。そのため、今後本共同研究がどのように評価されるかに関わらず、自分の歩んできた道が結果的に今後の学界の進展に少しでも貢献出来たかもしれないという点において、喜ばしく感じている。

2020 年度の社会的貢献

今年度は、京都新聞の企画「人文知のフロンティア」にて研究内容を一般向けに紹介する記事を掲載して頂いた（「[⑩シルクロードの石窟寺院の壁画](#)」、京都新聞夕刊、2020 年 9 月 23 日）ほか、市民向けの仏教文化講座を開催している「仏教サロン京都」の座談会「文化財と信仰」に二度目の登壇をさせて頂き、現代日本における仏教文化の継承に様々な立場から関わっている人々（僧職・神職、仏師、彩色師、神仏具卸、寺社建築技師、能楽師、茶師、芸芸員、文化財行政関係者など）とざっくばらんに意見交換をしつつ、美術史研究者の観点からの問題提起もさせて頂く機会も得た。自分の研究を机上の空論にしないためにも、現代の仏教文化を支えている人々の現状や、信仰の現場で生じているリアルな問題に耳を傾け、可能ならば学術の世界との橋渡しもする活動は、今後も是非ライフワークとして続けていきたい。

また、12 月にはゲーテ・インスティテュート・ヴィラ鴨川の公開トークイベントに登壇し、ヘルデスハイム大学のアフリカ演劇学の専門家兼 UNESCO チェアの Julius Heinicke との文化と文化行政を巡る対談を行い、シルクロードを巡る学説とコロニアルな歴史背景の関連や、シルクロードの仏教美術の事例から見る現代の美術館における宗教美術の展示の難しさなどについて、一般向けに日独二言語で講演を行った（トークイベントは YouTube にて公開中）：

<https://www.youtube.com/watch?v=kuJ7NxUoLmQ>。

平島 剛志（ひらしま つよし）

●第 11 期 特定准教授

白眉研究課題：生体内における精子乱流と受精能獲得との接点の探求

2020 年度の研究計画と活動

着任初年度の 3 ヶ月間は、研究手法の準備および研究環境の整備を中心に進めた。特に、生体イメージング顕微鏡法を用いてマウス成体を生かしたまま体内の精子運動を観察する技術の条件検討を行った。また、生体外に取り出した精子集団の適切な観察や精子凍結法などの習得に励んだ。得られた時系列画像から精子集団の速度場や配向を産出するための計算プログラムを作成した。これにより、観察データと数理モデルを定量的に比較するための基盤を構築した。また、実験スペースを改築し、共焦点顕微鏡を導入する準備や微小加工装置を作製するための機器類を揃えることで、研究課題を推進する環境整備を進めた。

これらの準備を進めるとともに、共同研究者らと下記 2 点の中期的な計画を議論した。

1) 理論物理学を専門とする Amin Doostmohammadi 博士（ニールスボーア研究所、デンマーク）とともに生体内精子乱流現象の連続体モデルの構築を進めた。また、研究論文の原稿を共同で執筆し始めた。2) 薬理学および遺伝学を専門とする Marc Freichel 博士（ハイデルベルグ大学、ドイツ）らとともに、精子運動能獲得に重要な役割を果たすとされるカルシウムチャネルの変異体マウスを作製する準備を進めた。これにより、生理的な精子受精能とダイナミックな精子集団運動とのつながりが見出だされることが期待される。

また、下記 3 件の研究成果の口頭発表を行った。[1] Active matter workshop にて細胞集団運動の実験と数理モデリングの研究を発表（1/22, 23）。[2] 日本医療研究開発機構とニューヨーク科学アカデミーが支援する「AMED Interstellar Initiatives」プログラムの成果報告シンポジウムで発表（2/7-9）。[3] 日本解剖学会年会にてメカノバイオロジー研究のシンポジウムの招待講演者として発表（3/28-30）。

2020 年度の競争的研究資金

着任後の競争的研究資金の採択と応募状況（2021 年 1 月以降）

・学内ファンド「みちびき」（オープンアクセスジャーナル投稿料（APC）支援事業）300 千円

2020 年度の研究成果

着任後に受理となった査読付き論文（2021 年 1 月以降、2 件）

・Mamoru Ishii, Tomoko Tateya, Michiyuki Matsuda, [Tsuyoshi Hirashima*](#).

Retrograde ERK activation waves drive base-to-apex multicellular flow in murine cochlear

duct morphogenesis.
eLife, doi: 10.7554/eLife.61092, 2021.

・Daiki Hashimoto, Tsuyoshi Hirashima*, Hisao Yamamura, Tomoya Kataoka, Kota Fujimoto, Taiju Hyuga, Atsushi Yoshiki, Kazunori Kimura, Shunsuke Kuroki, Makoto Tachibana, Kentaro Suzuki, Nobuhiko Yamamoto, Takehiko Sasaki, Gen Yamada*.

Dynamic erectile responses of a novel penile organ model utilizing two-photon excitation microscopy.

Biology of Reproduction, doi:10.1093/biolre/ioab011, 2021.

*は責任著者

2020 年度の教育への貢献

・京都大学 大学院生命科学研究科「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」の授業を担当

2020 年度の学界等への貢献

- ・日本生物物理学会 分野別専門委員「C-27. 発生」
- ・日本生物物理学会 会誌「生物物理」編集委員
- ・日本細胞生物学会 常任編集委員
- ・日本細胞生物学会 代議員

2020 年度の社会的貢献

- ・科学技術・学術政策研究所 専門調査委員
- ・研究紹介、若手研究が世界を変える！－ みらいぶプラス/河合塾
<https://www.sekaiwokaeyo.com/wakate/s2209/>

平野 恭敬 (ひらの ゆきのり)

●第9期 特定准教授

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

2020 年度の研究計画と活動

脳内の記憶情報は新たな遺伝子発現を誘導することにより、長期的な記憶として固定化される。ヒストンタンパクの化学的修飾等のエピジェネティックな変化により、記憶固定化における遺伝子発現が制御されることが知られており、中でも脱アセチル化酵素の HDAC2 は中心的な役割を果たしている。ではエピジェネティック制御は記憶という情報をどのように脳内回路に固定化し、またどのような側面で重要なのだろうか？白眉研究で解決する一つの課題として設定した問題である。ショウジョウバエ HDAC2 ホモログに着目し、この問題に取り組んだところ、ショウジョウバエ HDAC2 はヒストンタンパクではないタンパクのアセチル化状態を制御することで遺伝子発現のダイナミクスを変化させること、またそのような変化は記憶の固定化に加え、その後の記憶の書き換え能力に大きな影響を及ぼすことが明らかになった。以上の結果は Nature Communications に採択された。

2020 年度の競争的研究資金

基盤 B「コンパートメント特異的なシナプスプロテオミクス解析法の確立」研究代表者 令和2年度—令和4年度 合計 14,820 千円

挑戦的萌芽研究「老化個性の可視化を通じた、老化プロセス多様性の解明」研究代表者 令和2年度—令和3年度 合計 6,500 千円

2020 年度の研究成果

Nature Communications (in press) “Rpd3/CoRest-mediated activity-dependent transcription regulates the flexibility in memory updating in *Drosophila*”

招待講演

「Controlling the flexibility in memory updating through the gating mechanism for activity-dependent transcription in *Drosophila*」、Synapse and System Plasticity of

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

2020 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および試験観測を進めている。

2020 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遠隔運用し、月のない晴天夜にデータ収集を実施した。これまでに累計616時間の観測時間を達成したが、新型コロナウイルスの感染拡大のため、現在は観測を休止している。また、2019年4月にアルゼンチンメンドーサにあるピエールオージェ観測所に設置した同型の望遠鏡の観測運用を続けており、現在まで累計1196時間の観測時間を達成した。こちらの望遠鏡は2020年7月以降、遠隔操作による観測を再開している。

アメリカとアルゼンチンに設置した望遠鏡の測定データを解析するため、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の開発を進めている。本年度は、機械学習を応用した解析ソフトウェアを新規開発し、望遠鏡アレイとしての性能を評価した。さらには、将来計画実現によって達成できる物理成果およびその波及効果について議論を深めた。加えて、アルゼンチンへの2基目の新型大気蛍光望遠鏡の設置へ向け、望遠鏡とカメラ製作を進めていたが、新型コロナウイルスの感染拡大のため2021年度以降に延期となった。この期間には、実験室内に望遠鏡のカメラの試験装置を新たに設置した。位置決定精度が0.2 mmを持つ汎用型ロボットアームを使い、暗室の中で光源をカメラ面上で動かすことでカメラの統合試験を短時間で実施することが可能となった。現在は、今後の量産体制に備えて性能評価システムの全自動化を進めている。

2020 年度の競争的研究資金

1. 「マルチメッセンジャーで探る重いダークマター」

種類：日本学術振興会 学術変革領域研究 (A) 学術変革領域研究区分 (II)

研究期間：2020 年度～2024 年度 研究代表者：村瀬 孔大

研究分担者：成子 篤、山中 真人、廣島 渚、藤井 俊博

配分額：総額 55,380 千円

2. 「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

研究期間：2020 年度 研究代表者：藤井 俊博

配分額：238 千円

3. 「新型大気蛍光望遠鏡を使った極高エネルギー宇宙線観測のエネルギー較正」

種類：日本学術振興会 科学研究費助成事業 国際共同研究加速基金 (国際共同研究強化 (B))

研究期間：2019 年度～2023 年度 研究代表者：さこ 隆志

研究分担者：野中 敏幸、木戸 英治、藤井 俊博

配分額：総額 18,330 千円

4. 「新型大気蛍光望遠鏡を使った極高エネルギー宇宙線観測のエネルギー較正」

種類：日本学術振興会 科学研究費助成事業 国際共同研究加速基金 (国際共同研究強化 (A))

研究期間：2019 年度～2021 年度 研究代表者：藤井 俊博

配分額：総額 7,020 千円

5. 「新型大気蛍光望遠鏡による極高エネルギー宇宙線観測の系統誤差の研究」

種類：日本学術振興会 科学研究費助成事業 基盤研究 (B)

研究期間：2018 年度～2021 年度 研究代表者：藤井 俊博

配分額：総額 17,160 千円

2020 年度の研究成果

1. “Overview and Summary: Connecting high-energy astroparticle physics for origins of cosmic rays and future perspectives”, T. Fujii, Rapporteur talk, YITP Workshop:

Connecting high-energy astroparticle physics for origins of cosmic rays and future perspectives, Kyoto, Japan, December 10, 2020

2. “Extragalactic cosmic ray observations”, T. Fujii, Invited talk, International Research Network Extragalactic Astrophysics and Cosmology (NECO) Online Workshop, December 11, 2020
3. “Reconstruction of Events Recorded by the Surface Detector of the Pierre Auger Observatory”, A. Aab, T. Fujii (117/375) et al., Journal of Instrumentation 15, P10021 (2020)
4. “An automated all-sky atmospheric monitoring camera for a next-generation ultrahigh-energy cosmic-ray observatory”, L. Chytka, T. Fujii (6/24) et al, Journal of Instrumentation 15, T10009 (2020)
5. “A search for Ultra-High Energy neutrinos from TXS 0506+056 using the Pierre Auger Observatory”, A. Aab, T. Fujii (117/375) et al., Astrophysical Journal 902, 105 (2020)
6. “Features of the energy spectrum of cosmic rays above 2.5×10^{18} eV using the Pierre Auger Observatory” A. Aab, T. Fujii (117/375) et al., Physics Review Letters 125, 121106 (2020), nominated as Editors’ suggestion
7. “A measurement of the cosmic ray energy spectrum above 2.5×10^{18} eV using the Pierre Auger Observatory”, A. Aab, T. Fujii (117/375) et al., Physics Review D 102, 062005 (2020), nominated as Editors’ suggestion
8. “Search for Large-scale Anisotropy on Arrival Directions of Ultra-high-energy Cosmic Rays Observed with the Telescope Array Experiment”, R.U. Abbasi, T. Fujii (15/143, Corresponding author) et al., Astrophysical Journal Letters 898, L28 (2020)
9. “Direct measurement of the muonic content of extensive air showers between 2×10^{17} and 2×10^{18} eV at the Pierre Auger Observatory”, A. Aab, T. Fujii (117/375) et al., European Physical Journal C 80:751 (2020)
10. “Search for magnetically-induced signatures in the arrival directions of ultra-high-energy cosmic rays measured at the Pierre Auger Observatory”, A. Aab, T. Fujii (117/375) et al., Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 06, 017 (2020)

2020 年度の学界等への貢献

- Chairperson of Local Organizing Committee, “Connecting high-energy astroparticle physics for origins of cosmic rays and future perspectives”, Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University, Kyoto, Japan, December 7 - 10 (2020)

2020 年度の社会的貢献

- 京都大学プレスリリース 北半球最高感度で極高エネルギー宇宙線の「大角度異方性」を探索 一観測装置の4倍拡張計画によりさらなる高感度測定へー 2020年7月28日
<https://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research-news/2020-07-28-0>

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

2020 年度の研究計画と活動

今年度はコロナ禍の影響により、予定していた海外渡航がすべて不可能となった。その結果、これまでに収集した資料の整理や、オンラインでの調査が中心となった。概要は以下のとおりである。

1. マルマ語の辞書作成作業については、オンラインで可能な範囲で作業をすすめた。原稿の再確認作業を中心におこなった。
2. マルマ語については、インターネット上で公開されているマルマ語による動画のかきおこし作業をおこなった。
3. バングラデシュ・チッタゴン丘陵でチベット・ビルマ系のチャクマ人によってはなされるチャクマ語について、日本在住の話者から協力がえられたので、オンラインで調査をおこなった。チャクマ語は、言語系統的にはインド・アーリア系であり、ベンガル語チッタゴン方言と非常にちかい関係にある。このチャクマ語についても、インターネット上に公開されているチャクマ語による動画を分析することで調査をすすめた。その結果、ベンガル語をはじめとするインド・アーリア諸語

には一般的には報告されていない、方向にかかわる動詞助詞がみられることがわかった。この種の助詞は、近隣のチベット・ビルマ諸語にはよくみられるものである。基層言語の影響であるのか、接触による影響にあるのかの判断は、今後の課題とする。

4. チベット・ビルマ語派ルイ語群の研究については、これまでの資料を再分析することにより、今まで未解決であったチャック語の「10」にかかわる不規則な数詞について、同系のカドゥー語、ガナン語、チャクパ語などを参照し、また一般言語的な知見も援用することで、語頭に鼻音接頭辞を推定することによって、解決することができた。

2020 年度の競争的研究資金

1. 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における借用語の研究」研究代表者（2020 年度-2023 年度）（直接経費 340 万円、間接経費 102 万円）

2020 年度の研究成果

論文

1. 「モーラン・カドゥー語音韻論の概要」『京都大学言語学研究』39: 59-77.
2. 「チャック語の`10`とルイ祖語」『歴史言語学』9 掲載予定.
3. “On the genetic position of Chakpa within Luish languages” *Languages and Peoples of the Eastern Himalayan Region* 1(1): 44-55.

口頭発表

1. “A brief introduction to Mokha Kadu” The 53rd International Conference on Sino-Tibetan Languages and Linguistics (hosted via ZOOM by the University of North Texas)
2. 「チベット・ビルマ語派ルイ語群における借用語動詞標識」2020 年度ユーラシア言語コンソーシアム年次総会.

2020 年度の教育への貢献

1. ILAS セミナー（エスペラント語入門）（京都大学・前期のみ）
2. 言語学特殊講義（ベンガル語、チャック語）（京都大学・通年）
3. 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）
4. 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）
5. 英語（大阪学院大学）

2020 年度の学界等への貢献

1. 『言語記述論集』第 13 号の編集とりまとめ
2. 「言語記述研究会」のウェブページ管理
3. 「チベット=ビルマ言語学研究会」のウェブページ管理

2020 年度の社会的貢献

出前授業

1. 「五十音図の謎—「あいうえお」から「ABC」まで」、京都府教育委員会令和 2 年度子どもたちの知的好奇心をくすぐる体験授業、精華町立精北小学校、2020 年 9 月 10 日.

古瀬 祐気（ふるせ ゆうき）

★第 8 期 特定助教

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

2020 年度の研究計画と活動

新興感染症を含めウイルス感染症の実態を、主に疫学および公衆衛生学的な観点から理解するための研究活動を行った。昨年度末に発生した新型コロナウイルス感染症は本年度に入り日本でも流行が拡大した。私は厚生労働省クラスター対策班の一員として、疫学データ解析およびその結果にもとづくリスク管理について提言を行ってきた。解析結果のいくつかは 9 篇の学術論文として発表することができ、主な内容として日本における流行の地理的・時間的な拡大の様子や重症化に係る人口統計情報（Jpn J Infect Dis）、クラスターが医療施設や飲食店で多発しており、比較的若い無症状の人がクラスター形成のきっかけとなりうることの発見（Emerg Infect Dis）、人が集まるときに感染者が紛れ込む統計モデルの確立（J Infect）などがある。

また、2019 年に発生したナイジェリアでのラッサ熱流行の疫学情報を解析し（J Infect）、資源

の限られた状況において緊急事態をどのように判断するべきかをまとめた (J Glob Health)。新型コロナウイルス感染症の発生前より続けていた研究としては、さまざまな呼吸器ウイルスがもつ疾病負荷の実態を、フィリピンの家庭から高次医療機関までを包括的に調査した前向き研究で1万8千件の症例を解析することで明らかにした (Clin Microbiol Infect)。

基礎ウイルス学的な成果として、ウイルスのゲノム情報をもとにウイルスにとって有利であった変異を検出する新規アルゴリズムの開発に成功し、これを用いることで実験データや疫学データを用いずともこれまでに知られている生物学的に重要な変異を同定できること、さらに新型コロナウイルスやエボラウイルスのゲノムにはこれまで注目されていなかったが重要かもしれない変異があることを見出した (mSystems)。

2020 年度の競争的研究資金

1) 新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業 (日本医療研究開発機構) 代表 1,750 万円 2019～2021 年度

「RS ウイルス感染症の重症化に係る疫学的実体・ウイルス学的機序の解明」

2) 科学研究費助成 基盤研究C (日本学術振興会) 代表 340 万円 2019～2022 年度

「インフルエンザウイルスのゲノムに由来する small RNA の生成メカニズムと機能」

3) 科学研究費助成 新学術領域公募班 (日本学術振興会) 代表 160 万円 2019～2020 年度

「ウイルスの生態システムに影響を及ぼす有利なゲノム変異の同定」

4) 科学研究費助成 国際共同研究加速基金 (日本学術振興会) 分担 2019～2022 年度

「フィリピンの一地域における呼吸器ウイルスの分子進化過程の解明」

2020 年度の研究成果

1) Identifying potentially beneficial genetic mutations associated with monophyletic selective sweep and a proof-of-concept study with viral genetic data.

Furuse Y.

mSystems; 2021 Feb 23;6(1):e01151-20.

2) Familial Clusters of Coronavirus Disease in 10 Prefectures, Japan, February–May, 2020 Miyahara R, Tsuchiya N, Yasuda I, Ko YK, **Furuse Y** Sando E, Nagata S, Imamura T, Saito M, Morimoto K, Imamura T, Shobugawa Y, Sunagawa T, Nishiura H, Suzuki M, Oshitani H. Emerging Infectious Diseases; 2021 Mar;27(3):915–918.

3) Genomic Sequencing Effort for SARS-CoV-2 by Country during the Pandemic.

Furuse Y.

International Journal of Infectious Diseases; 2021 Feb;103:305–307.

4) Risk at mass-gathering events and the usefulness of complementary events during COVID-19 pandemic.

Furuse Y.

Journal of Infection; 2020 Dec 1:S0163-4453(20)30759-3.

5) Epidemiological and clinical characteristics of children with acute respiratory viral infections in the Philippines: a prospective cohort study.

Furuse Y, Tamaki R, Suzuki A, Kamigaki T, Okamoto M, Saito-Obata M, Nakagawa E, Saito M, Segubre-Mercado E, Tallo V, Lupisan S, Oshitani H.

Clinical Microbiology and Infection; 2020; in press.

6) Viruses that Can and Cannot Coexist with Humans and the Future of SARS-CoV-2.

Furuse Y, Oshitani H.

Frontiers in Microbiology; 2020 Sep 18;11:583252.

7) Determination of the Emergency Phase for Response against Endemic Disease Outbreak:

A Case of Lassa Fever Outbreak in Nigeria.

Ipadeola O, **Furuse Y (co-first author)**, de Gooyer T, Dan-Nwafor C, Namara G, Ilori E, Ihekweazu C.

Journal of Global Health; 2020 Dec;10(2):020353.

8) Cluster-based Approach to Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Response in Japan-February-April 2020.

Experts Members of The National COVID-19 Cluster Taskforce at Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan (including **Furuse Y.**)

Japanese Journal of Infectious Diseases; 2020 Nov 24;73(6):491-493.

9) Association between Numbers of "Imported Cases" and "Reported Cases in a Source Country" of COVID-19: January to April 2020 in Japan.

Furuse Y, Oshitani H.

Journal of Infection; 2020 Aug;81(2):e153-e154.

10) Clusters of Coronavirus Disease in Communities, Japan, January-April 2020.

Furuse Y, Sando E, Tsuchiya N, Miyahara R, Yasuda I, Ko YK, Saito M, Morimoto K, Imamura T, Shobugawa Y, Nagata S, Jindai K, Imamura T, Sunagawa T, Suzuki M, Nishiura H, Oshitani H.

Emerging Infectious Diseases; 2020 Jun 10;26(9):2176-9.

11) Does COVID-19 Infection Impact on the Trend of Seasonal Influenza Infection? 11 Countries and Regions, From 2014 to 2020.

Itaya T, **Furuse Y**, Jindai K.

International Journal of Infectious Diseases; 2020 Aug;97:78-80.

12) Epidemiology of COVID-19 Outbreak in Japan, January-March 2020.

Furuse Y, Ko YK, Saito M, Shobugawa Y, Jindai K, Saito T, Nishiura H, Sunagawa T, Suzuki M, Oshitani H; National Task Force for COVID-19 Outbreak in Japan.

Japanese Journal of Infectious Diseases; 2020 Sep 24;73(5):391-393.

13) Epidemiology and Case-Control Study of Lassa Fever Outbreak in Nigeria from 2018 to 2019.

Ipadeola O, **Furuse Y (co-first author)**, Ilori EA, Dan-Nwafor CC, Akabike KO, Ahumibe A, Ukponu W, Bakare L, Joseph G, Saleh M, Muwanguzi EN, Olayinka A, Namara G, Naidoo D, Iniobong A, Amedu M, Ugbogulu N, Makava F, Adeoye O, Uzoho C, Anueyiagu C, Okwor TJ, Mba NG, Akano A, Ogunniyi A, Mohammed A, Adeyemo A, Ugochukwu DK, Agogo E, Ihekweazu C.

Journal of Infection; 2020 May;80(5):583-586.

2020 年度の教育への貢献

- 1) 京都大学 薬学部 感染防御学
- 2) 京都大学 国際高等教育院 ILAS セミナー
- 3) 東北大学 医学部医学科 微生物学
- 4) 奈良国際高校 グローバル探求 世界の感染症
- 5) 国際基督教大学 特別セミナー COVID-19 "What we should know and How we should act"

2020 年度の社会的貢献

- 1) 厚生労働省 新型コロナウイルスクラスター対策班 参与
- 2) 国際協力機構 国際緊急援助隊感染症対策チーム 副班長

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

2020 年度の研究計画と活動

本研究の目的である「超長期的なウイルスの進化」を明らかにするには、現存するウイルスの多様性、さらには生物ゲノムに存在するウイルスの分子化石（ウイルス由来の遺伝子配列であり、endogenous viral element (EVE) と呼ばれる）を徹底的に解明する必要がある。2020 年度は昨年度に引き続き、(1) 種々の生物・環境におけるウイルスの探索と解析、(2) ゲノムに存在するウイルスの分子化石の探索と解析を行った。

(1) 昨年度にスパコンを用いた公共のデータベース解析によって多数の新規 RNA ウイルス（新種あるいは新属レベル）を発見した。これらの新規に発見したウイルスのうち、特にデルタウイルスに着目してさらなる解析を行った。デルタウイルスは自身のみでは増殖できない「サテライトウイルス」であり、感染性を持つウイルス粒子の形成には「ヘルパーウイルス」と呼ばれる他のウイルスの共感染を必要とする特殊なウイルスである。これまで、ヒトのデルタウイルスである D 型肝炎ウイルス（ヘルパーウイルスは B 型肝炎ウイルス）など、わずかなデルタウイルスしか知られておらず、デルタウイルスの進化やサテライト/ヘルパーウイルスの共進化は謎に包まれていた。本研究ではキンカチョウ、ウッドチャック、オジロシカから新規のデルタウイルスを検出した。さらに種々の解析により、デルタウイルスの進化の過程において頻繁に異種間伝播が起こっていたことが強く示唆された。またヘルパーウイルスについても種々の解析により、D 型肝炎/B 型肝炎ウイルスのサテライト/ヘルパー関係は比較的近年に、他の哺乳動物のデルタウイルスと分岐した後に成立したことが示唆された。

(2) 昨年度に引き続き、RNA ウイルスの超長期の進化を明らかにするため、モデルケースとして脊椎動物ゲノムに存在するボルナウイルス科のウイルスに由来する EVE の解析を行った。その結果、太古のボルナウイルス感染について下記のような新知見を得た。

- ① 最古のボルナウイルス感染が、9,600 万年以上前に北方真獣類の祖先動物によって起こったことを見出した。これはこれまで知られているうち、もっとも古い RNA ウイルス感染の証拠である。
- ② 太古のボルナウイルスは、様々な脊椎動物に感染し、現代のボルナウイルスの感染が認められていない多数の系統の生物にも感染していたことが判明した。このことから、太古のボルナウイルスは既知の現代のボルナウイルスから想定されるよりもはるかに広い宿主域を持っていたと考えられる。同時に、未だ見つかっていない様々な系統のボルナウイルスが現代においても様々な生物に存在することを示唆しており、古ウイルス学とウイルス学をつなぐ学術領域へと発展しつつある。
- ③ 古代のボルナウイルスの年代推定と分子系統解析、さらにはその宿主生物と系統地理学的知見を統合することによって、古代のボルナウイルスのうち、一部の系統のボルナウイルスが、宿主生物の生息域の拡大に伴って大陸間を移動し、さらに他の種の生物へと感染が拡大したことを示唆する結果を得た。

2020 年度の競争的研究資金

挑戦的研究(萌芽)「ボルナウイルス感染細胞の運命：ウイルスの新たな神経病原性を探る」(代表)、2018-2020 年度、6,240 千円（直接経費：4,800 千円、間接経費：1,440 千円）、2019 年度：2,730 千円（直接経費：2,100 千円、間接経費：630 千円）

新学術領域研究(研究領域提案型)「ウイルスと内在性ウイルス様エレメントの探索による現代と太古のウイルス多様性の理解」(代表)、2019-2020 年度、6,240 千円（直接経費：4,800 千円、間接経費：1,440 千円）、2019 年度：3,120 千円（直接経費：2,400 千円、間接経費：720 千円）

伊藤記念財団令和 2 年度研究助成「リコンビナーゼポリメラーゼ増幅法とナノポアシーケンス技術を用いた超迅速なウイルス塩基配列解読法の開発」(代表)、2020 年度、1,600 千円

2020 年度の研究成果

論文

1. Identification of novel avian and mammalian deltaviruses provides new insights into deltavirus evolution. Iwamoto M, Shibata Y, Kawasaki J, Kojima S, Li YT, Iwami S, Muramatsu M, Wu HL, Wada K, Tomonaga K, Watashi K, Horie M. *Virus Evol.* 2021 Feb 12;7(1):veab003. doi: 10.1093/ve/veab003.
2. Virus-like insertions with sequence signatures similar to those of endogenous nonretroviral RNA viruses in the human genome. Kojima S, Yoshikawa K, Ito J, Nakagawa S, Parrish NF, Horie M, Kawano S, Tomonaga K. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2021 Feb 2;118(5):e2010758118. doi: 10.1073/pnas.2010758118.
3. Evolutionary Selection of the Nuclear Localization Signal in the Viral Nucleoprotein Leads to Host Adaptation of the Genus Orthobornavirus. Komorizono R, Sassa Y, Horie M, Makino A, Tomonaga K. *Viruses.* 2020 Nov 11;12(11):1291. doi: 10.3390/v12111291.
4. Identification of a reptile lyssavirus in *Anolis allogus* provided novel insights into lyssavirus evolution. Horie M, Akashi H, Kawata M, Tomonaga K. *Virus Genes.* 2021 Feb;57(1):40-49. doi: 10.1007/s11262-020-01803-y.
6. 2020 taxonomic update for phylum Negarnaviricota (Riboviria: Orthornavirae), including the large orders Bunyavirales and Mononegavirales. Kuhn JH, ... Horie M (93 番目) ... *Arch Virol.* 2020 Dec;165(12):3023-3072. doi: 10.1007/s00705-020-04731-2

2020 年度の教育への貢献

2020 年度の学界等への貢献

2020 年度の社会的貢献

内在性ウイルス様エレメント研究会 (ENDAERVR) 特別講演ウェブ開催を主催。2020 年 11 月 18 日。

EVE study club の設立：内在性ウイルス様エレメントに関する勉強会の設立・主催。毎週水曜 12 時よりランチョン形式の勉強会をウェブ開催。

International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV) Bornaviridae Study Group に参加。

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

2020 年度の研究計画と活動

感染症リスク推定が専門であることから、新型コロナウイルス感染症の世界的流行を受け、主たる研究対象を新型コロナウイルス感染症としたため、研究計画を一部中断し、以下を実施している。

A) 研究プロジェクト：リアルタイムスタディ

公衆衛生上のインパクトが高い新興・再興感染症等について、流行途中に数理・統計モデル等を駆使しバイアスを補正してデータ分析を行い、感染対策の重要指標である死亡リスクと感染伝播力等のリスク推定を実施している。

1. 2020 年度 新型コロナウイルス感染症 (COVID-19)

- 1) 無症状感染者割合の割合、2) 中国、韓国、イタリア、ペルー等における死亡リスク、3) スピルオーバー（環境からの流出）リスク等、合計 13 本報告している [1, 3-13, 19]。

B) 研究プロジェクト：超過死亡数推定

毎年流行し、日本全体で 2-4 千万が罹患するといわれるインフルエンザ等について、超過死亡数推定に取り組んでいる。また、COVID-19 の超過死亡推定研究についても進行中である。

C) 研究プロジェクト：時系列解析

時系列データの中に隠れた因果関係を発見し、それをモデル化する状態空間モデル等を適用

し、時系列解析・空間解析を実施している。

2012-2014年に日本で流行した風しんにおいて、東京等の大都市では、大規模流行の9-11か月後に出生率が一時的に、大きく低下していることを報告した[14]。

D) 研究プロジェクト：新型コロナウイルス感染症に対する血中抗体価測定と反復横断調査を通じた血清疫学調査による沖縄県における既感染者数の推定研究

沖縄県が実施する6000人規模の新型コロナウイルス感染症の抗体価推定及び既感染者推定研究を実施している。2020年度は3回の実施を計画しているが、現在、2回目の結果をまとめているところである。

2020年度の競争的研究資金

科学技術振興機構 J-RAPID 研究代表 2020 4,550,000円

- 種々の迅速診断検査を含めた公衆衛生的介入が新型コロナウイルス感染症流行動態に与える影響の検証

日本学術振興会 基盤B 研究代表 2020-2023 13,500,000円

- 移動情報を利用したインフルエンザ等の流行因子の解明—数理・統計・疫学モデル

沖縄県 委託事業 研究分担者 2020 0円

- 新型コロナウイルス感染症（COVID-19）に対する血中抗体価測定と反復横断調査を通じた血清疫学調査による沖縄県における既感染者数の推定研究（実施責任者：沖縄県立中部病院 高山義浩）

※予算配分全てが抗体価検査費用として計上されている。2021年度予算次第であるが、外部委託費として受給予定

文部科学省 科学省 卓越研究員事業 研究代表 2018-2022 24,000,000円

- インフルエンザ/RSウイルス感染症を中心とした感染症の疾病負荷等の推定

2020年度の研究成果

I. 原 著

1) 欧文

1. Undurraga EA, Chowell G, Mizumoto K.: Case fatality risk by age from COVID-19 in a high testing setting in Latin America: Chile, March-May, 2020. *Infect Dis Poverty*. 2020. in Press. (IF=1.435) (CI=NA)
2. Khare S, Dahal S*, Luo R, Rothenbeg R, Mizumoto K., Chowell G.: Stillbirth Risk during the 1918 Influenza Pandemic in Arizona, USA. *Epidemiologia*. 2020;1(1):23-30. (IF=NA) (CI=0)
3. Mizumoto K., Kagaya K, Chowell G. Early epidemiological assessment of the transmission potential and virulence of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Wuhan City: China, January-February, 2020. *BMC Med*. 2020;18:217. (IF=6.782) (CI=3)
4. Munayco C, Chowell G, Tariq A*, Undurraga EA, Mizumoto K.: Risk of death by age and gender from CoVID-19 in Peru, March-May, 2020. *Aging (Albany NY) (by Medline/PubMed), Aging-US (by Web of Science)*. 2020;12:1945-4589. (IF=4.831) (CI=2)
5. Shim E, Mizumoto K., Choi W, Chowell G.: Estimating the risk of COVID-19 death during the course of the outbreak in Korea, February-May, 2020. *J Clin Med*. 2020;9:E1641. (IF=3.303) (CI=10)
6. Oshitani H, the Experts Members of The National COVID-19 Cluster Taskforce at Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan.: Cluster-based approach to Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) response in Japan-February-April 2020. *Jpn J Infect Dis*. 2020;73(6):491-493. (IF=1.24) (CI=0)
7. Mizumoto K., Dahal S*, Chowell G.: Spatial variability in the risk of death from COVID-19 in 20 regions of Italy. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2020;24(8):829-837. (IF=2.268) (CI=0)
8. Mizumoto K., Kagaya K, Chowell G.: Effect of the Wet Market on

- the coronavirus disease (COVID-19) transmission dynamics in China, 2019–2020. *Int J Infect Dis.* 2020;97:96–101. (IF=3.202) (CI=0)
9. Omori R, Mizumoto K, Nishiura H.: Ascertainment rate of novel coronavirus disease (COVID-19) in Japan. *Int J Infect Dis.* 2020;96:673–675. (IF=3.202) (CI=5)
 10. Omori R, Mizumoto K, Chowell G.: Changes in testing rates could mask the novel coronavirus disease (COVID-19) growth rate. *Int J Infect Dis.* 2020;94:116–118. (IF=3.202) (CI=15)
 11. Mizumoto K, Chowell G: Estimating Risk for Death from 2019 Novel Coronavirus Disease, China, January–February 2020. *Emerg Infect Dis.* 2020;26:1251–1256. (IF=6.259) (CI=46)
 12. Mizumoto K Kagaya K, Zarebski A, Chowell G: Estimating the asymptomatic proportion of coronavirus disease 2019 (COVID-19) cases on board the Diamond Princess cruise ship, Yokohama, Japan, 2020. *Euro Surveill.* 2020;25:2000180. (IF=6.454) (CI=454)
 13. Mizumoto K, Chowell G: Transmission potential of the novel coronavirus (COVID-19) onboard the diamond Princess Cruises Ship, 2020. *Infect Dis Model.* 2020;5:264–270. (IF=NA) (CI=53)
 14. Mizumoto K, Chowell G: Temporary fertility decline after a large rubella outbreak, Japan. *Emerg Infect Dis.* 2020;26:1122–1129. (IF=6.259) (CI=0)
- 2) 和文
特記事項無し
- II. 総説
- 1) 欧文
特記事項無し
 - 2) 和文
特記事項無し
- III. 著書
- 1) 欧文
特記事項無し
 - 2) 和文
特記事項無し
- IV. 症例報告・事例報告・その他
- 1) 欧文
 19. Chowell G, Mizumoto K: The COVID-19 pandemic in the USA: what might we expect? *Lancet.* 2020;395:1093–1094. **Comment.** (IF=60.392) (CI=21)
 - 2) 和文
特記事項無し

2020 年度の受賞・表彰等

- ・ 新型コロナウイルス感染症について、13 本の論文が、国際学術誌に受理済みである。
- ・ 新型コロナウイルス感染症の無症候感染者割合の推定研究 [12] について、引用数 1456 (Google scholar, 2021 年 1 月 14 日時点) に達している他、以下の 2 つの Nature news に key findings として引用されている。
 - ✓ Progress report on the coronavirus pandemic. *Nature.* 2020;584(7821):325. doi: 10.1038/d41586-020-02414-1.
 - ✓ Mallapaty S. What the cruise-ship outbreaks reveal about COVID-19. *Nature.* 2020 Apr;580(7801):18. doi: 10.1038/d41586-020-00885-w.

2020 年度の教育への貢献

2020 年度の学界等への貢献

2020 年度の社会的貢献

所属先において、以下の授業を担当している。

科目名			言語	対象	時間数
地球生存リスク特論	2020 年後期	京都大学	英語	院生	90 分×2 コマ
有人宇宙医学	2021 年後期	京都大学	日本語	院生	90 分×1 コマ

講師等

- ・ クリサポ！第3回「最前線の人たちに話を聞く」会 in ZOOM、Web 開催 2020.6.11、講師
- ・ 住友商事主催「新型コロナウイルス感染症との向き合い方」、Web 開催、2020.6.13、講師
- ・ 健康 designstudio 主催 第1回トークセッション in ZOOM、「コロナを踏まえて、Public Health の意味・価値を改めて考える」、2020.6.13、コメンテーター
- ・ 第182回白眉セミナー 「科学が新型コロナウイルス感染症対策に果たす役割とは」Web 開催、2020.7.7.、講師
- ・ 第23回 日伯フォーラム&環境災害研究会 in zoom 「コロナ時代の日伯交流のカタチ」、Web 開催、2020.8.8、ディスカッサント
- ・ InspiredLab 主催 「新型コロナウイルスとの向き合い方」Web 開催、2020.9.3、講師
- ・ 第31回 アトランタ日本人研究者の会 「新型コロナウイルス感染症対応において感染症数理モデルが担う役割」、Web 開催、2020.8.22、講師

学会発表

- ・ Mizumoto K:Estimating the Asymptomatic Ratio of 2019 Novel Coronavirus onboard the Princess Cruises Ship, 2020, ASTMH (American Society of Tropical Medicine & Hygiene), 2020 Annual Meeting, 2020.11.5, Presenter

学会招待講演

- ・ 水本憲治:新型コロナウイルス感染症への対応において感染症数理モデルが果たした役割, 第58回日本医療病院管理学会学術総会, Web 開催, 2020.10.2-10.4
- ・ 水本憲治:コロナ肺炎にそれぞれが向き合うために, 第30回日本疫学会学術総会, 京都, 2020.2.20-2.22

社会的貢献

国・地方自治体の新型コロナウイルス感染症対応を専門家としてサポートしている

厚生労働省 2020.2-現在

- ・ 新型コロナウイルスに関連した感染症対策に関する厚生労働省対策推進本部事務局 参与 (クラスター対策班)

沖縄県 2020.7-現在

- ・ 新型コロナウイルス感染症の抗体検査に係る疫学・統計解析委員会 委員長

メディア対応

テレビ

- ・ NHK・BS1「パンデミックとの闘い・感染拡大は封じ込められるか NHK スペシャル」2020 年 3 月 22 日 (日)
 - ✓ 厚生労働省クラスター対策班における活動を報道される。
- ・ テレビ朝日「サンデーステーション」2020 年 6 月 7 日 (日)
 - ✓ 新型コロナウイルス感染症流行専門家として出演。
- ・ テレビ朝日「報道特集」2020 年 9 月 12 日 (土)
 - ✓ 沖縄での新型コロナウイルス感染症に対するデータ解析対応を報道される

紙媒体

- ・ 京都新聞「闘いは2年程度かかる」コロナ第2波どう備える 厚労省クラスター対策班の専門家に聞く」2020 年 6 月 5 日 取材
- ・ 読売新聞「外出制限 5 億人救う？」2020 年 6 月 9 日 コメント引用
- ・ 読売新聞「外出制限 5 億人救う？」2020 年 6 月 9 日 コメント引用
- ・ 沖縄タイムス「大都市流行続く」2020 年 6 月 25 日 コメント引用
- ・ 信濃毎日新聞「高齢者致死率高いまま」2020 年 8 月 25 日 コメント引用
- ・ 沖縄タイムス「コロナ急増 警戒強まる 県 今後1週間400人予測」2020 年 11 月 27

日 コメント引用

- ・ 琉球新報「大規模感染「素地はまだある」 沖縄・中部病院対象の調査 免疫獲得ほぼなく」2020年11月27日 コメント引用
- ・ 陸奥新報「感染爆発に懸念」2020年11月29日 コメント引用

水本 岬希 (みずもと みさき)

●第10期 特定助教

白眉研究課題：活動銀河核アウトフローのエネルギー輸送，およびそれが銀河進化に与える影響

2020年度の研究計画と活動

活動銀河核アウトフローは、内側の超巨大ブラックホール付近ではX線で、外側に輸送されると電波や赤外線で観測される。超巨大ブラックホール近傍で誕生したアウトフローが銀河スケールへどのような過程で到達するか、またそれが銀河進化にどのような影響を与えるか、という研究を行っている。

本年度は主にX線で観測される内側のアウトフローの発生機構に関する研究を行った。数値シミュレーションと既存の観測データを組み合わせることで、ブラックホール周辺に形成される降着円盤からの紫外光による輻射圧によって内側のアウトフローが加速されていることを示した。また、次世代X線望遠鏡XRISMを使うことで内側のアウトフローの詳細を調べられるようになることを示した（研究成果1）。

また、X線スペクトルとX線による反響マッピングを組み合わせた解析を行い、内側のアウトフローの空間分布の調査や超巨大ブラックホールからのX線放射のメカニズムの解明を行った（研究成果2,3）

つづいて、内側のアウトフローが外側に届くまでの過程を赤外線観測を使って追跡するというテーマに関し、観測データの解析を行った。本テーマは白眉での研究計画の肝となる内容であり、来年度以降に論文化する予定である。また、外側のアウトフロー検出を目的とした電波観測を野辺山45m望遠鏡にて行った。さらに高精度の観測を仏・IRAM望遠鏡に提案し、受理された（観測は来年度の予定）。

サイエンス面以外では、次世代X線望遠鏡XRISMの検出器チームの一員として、データプロセッシングを担当した。これは衛星で取得したデータを科学者が正しく解析できるようにするための基礎となる仕事であり、将来的な科学価値の創造という面でコミュニティからも高く評価されている。

2020年度の研究成果

以下、学術雑誌での発表（すべて査読あり）

1. Misaki Mizumoto et al. “UV line driven wind as the origin of ultrafast outflows in AGN”, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, in press
2. Abderahmen Zoghbi, Sihem Kalli, Jon M. Miller, Misaki Mizumoto, “Testing the Lamp-Post and Wind Reverberation Models with XMM-Newton Observations of NGC 5506”, *The Astrophysical Journal*, 2020, 893, 97 (9pp)
3. Michal Szanecki, Andrzej Niedzwiecki, Chris Done, Lukasz Klepczarek, Piotr Lubinski, Misaki Mizumoto, “Geometry of the X-ray source 1H 0707-495”, *Astronomy & Astrophysics*, 2020, 641, A89 (11pp)
4. Hiroaki Sameshima, ..., Misaki Mizumoto, et al.. “Mg II and Fe II fluxes of luminous quasars at $z \sim 2.7$ and the Baldwin effect in flux-to-abundance conversion for chemical evolution of quasars at high redshifts”, *The Astrophysical Journal*, 2020, accepted

以下、国際会議での招待講演

1. Misaki Mizumoto, “AGN Feedback and Ultra Fast Outflows”, *Probing the Universe with High and Very High Energy Sources*, online, Dec. 9-11, 2020

2020年度の教育への貢献

2020年度の学界等への貢献

2020年度の社会的貢献

ILAS セミナーを開講し、天文学のデータを使ってプログラミングを学ぶための授業を行なった。研究成果を京都大学よりプレスリリースした。各種媒体（マイナビニュース、アストロアーツ、財經新聞など）で取り上げられた。

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

2020 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、生命に本質的な機能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。今年度の主な成果は以下の通り。

1) 動物の卵細胞は対称分裂・非対称分裂を行う。核と紡錘体の空間配置が分裂の対称性を決めていると考えられているが、核と紡錘体の空間配置の制御機構はまだ良くわかっていない。そこで卵細胞のモデル系として、昨年度に引き続き細胞質抽出液と核を模した構造物を封入した人工細胞を用いて研究を進めた。人工細胞内で自己組織的に形成される2種類のアクトミオシンネットワークが互いに拮抗する力を生み出し、そのバランスによって対称／非対称配置が決まるという新しいモデルを提案した (*Nat. Commun.* 2020、招待講演2件)。2) 昨年度に引き続き、細胞の運動メカニズムについて物理的な知見から研究を進め、アクトミオシンの力で動く人工細胞の開発に世界に先駆けて成功した (一部 *Nat. Commun.* 2020 で報告、招待講演2件)。また、アクトミオシンと膜との相互作用の大きさという物理パラメータだけで、直線的運動とランダムな運動が切り替えられることを解明した (招待講演2件、論文執筆中)。3) キュリー研究所の Phong Tran 氏のグループと、分裂酵母を用いて細胞分裂 (染色体分配) の物理機構に関する共同研究を進めた。染色体分配を制御している分子モーターキネシンに変異を与えて運動速度を変化させたところ、速度と分裂に失敗する頻度の間に相関があることを見出した。

2020 年度の競争的研究資金

- 1) JST さきがけ 「細胞の動的・高次構造体」「アクチン細胞骨格動態の構成的理解と制御」(研究代表者)、2020-2023 年度、40,000 千円
- 2) 京都大学「地の越境」融合チーム研究プログラム SPIRITS (国際型)「細胞形態転移メカニクスの包括的理解に向けた国際連携基盤の構築」(研究代表者)、2020-2021 年度、6,685 千円
- 3) 科研費 基盤研究 (B)「アクティブマターのキラルな秩序渦と乱流状態の幾何的普遍性の研究」(研究分担者)、2020-2020 年度、2,000 千円
- 4) 国立遺伝学研究所 共同研究 (A)「アクチン細胞骨格の時空間制御技術の開発」(研究代表者)、2020 年度、120 千円

2020 年度の研究成果

原著論文

Ryota Sakamoto[‡], Masatoshi Tanabe[‡], Tetsuya Hiraiwa, Kazuya Suzuki, Shin'ichi Ishiwata, Yusuke T. Maeda, and *Makito Miyazaki

“Tug-of-war between actomyosin-driven antagonistic forces determines the positioning symmetry in cell-sized confinement”

Nat. Commun. **11**, 3063 (2020).

[‡] equal contribution, *corresponding author

招待講演

1) ○宮崎牧人

「最小構成分子システムによる細胞運動・分裂機能の再構成」

日本化学会第 101 春季大会, 2021.3.19-22, オンライン開催。

2) ○Makito Miyazaki

“In vitro reconstitution of cytoskeletal dynamics”

3rd ExCELLS Retreat for Young Scientists, 2021.2.4, Online.

3) ○宮崎牧人

「アクチン細胞骨格による細胞内対称性の制御メカニズム」

第10回分子モーター討論会, 2020.11.2-3, オンライン開催.

4) ○Makito Miyazaki

“Tug-of-war between actomyosin-driven antagonistic forces determines the positioning symmetry in cell-sized confinement”

The 72nd Annual Meeting of the Japan Society for Cell Biology, 2020.6.9-11, Kyoto, Japan.

2020 年度の教育への貢献

2020 年度の学界等への貢献

2020 年度の社会的貢献

- 1) 小学生向けサイエンスワークショップ「細胞の中ってどんな世界? ~ゆらゆら動くミクロの世界を顕微鏡でのぞいてみよう~」(主催: 東工大ものづくり人材の裾野拡大支援プロジェクト、共催: 新学術領域研究「発動分子科学」)、2020.12.6 オンライン開催
- 2) 小学生向けサイエンスワークショップ「細胞の中ってどんな世界? ~ゆらゆら動くミクロの世界を顕微鏡でのぞいてみよう~」(主催: 東工大ものづくり人材の裾野拡大支援プロジェクト、共催: 新学術領域研究「発動分子科学」)、2021.2.28 オンライン開催

森井 悠太 (もりい ゆうた)

●第10期 特定助教

白眉研究課題: 捕食が駆動する適応放散メカニズムの解明

2020 年度の研究計画と活動

東北アジア(北海道, 及びロシア極東域)の陸産貝類(カタツムリ)種群では専食者であるオサムシ類に攻撃された際に、殻に引っ込んで隠れるか(籠城型防御)、殻を振り回して応戦するか(迎撃型防御)の二者択一の戦略を種ごとに獲得していることが、筆者による過去の研究から明らかにされている。この度、琉球列島、及び本州のカタツムリ種群についても専食者であるマドボタル類の幼虫に対して同様の迎撃型防御を取る種がいるという情報が、数名の協力者より寄せられた。都合良く、近隣の学生から琉球列島のカタツムリ、及びマドボタル類を譲り受けることができ、実際に琉球列島のカタツムリ複数種における迎撃型防御を筆者自身も確認した。この結果は、殻を振り回すというカタツムリで初めて認識された行動が、東北アジアのカタツムリに特有の珍しい事象ではなく、カタツムリ全般に普遍的に見られる防御行動である可能性を示唆している。ここまでの経過を受けて、上述の学生と共同研究を展開し、琉球列島、及び本州においてもカタツムリの捕食者に対する防御戦略を調査することにした。来年度は自身も琉球列島に調査に赴き、上記の研究課題に関する実験を完遂し、論文を執筆する予定である。

主たる研究対象である東北アジアのカタツムリ種群を取り巻く捕食者-被食者間関係の解明についても進展があった。筆者は、カタツムリとオサムシ類との関係に特に着目しており、オサムシ類こそがカタツムリ種群の多様化に寄与したと考えているが、カタツムリは生態系ピラミッドの中において底辺に近い地位に位置しており、他にも多くの捕食者が想定される。一例として筆者は過去の研究において、カタツムリとネズミ類との関係を過去の研究で調査し、北海道在来種のネズミ類はほとんどカタツムリを捕食しないことを明らかにしている。この度、世界的にカタツムリの最大の捕食者と認識されている鳥類について、北海道のカタツムリをほとんど捕食していないということを、165編に及ぶ網羅的な文献調査から新たに解明し、論文として発表することができた(Morii et al., 2021)。これにより、カタツムリとオサムシ類の関係性に着目することの必然性が高められ、今後の自身の研究における重要な前提となると期待される。

2020 年度の研究成果

1. Journal article: Morii Y, Kitazawa M, Squires TE, Watanabe M, Watanabe Y, Saito T, Yamazaki D, Uchida A & Machida Y, 2021. A complete dietary review of Japanese birds with special focus on molluscs. Scientific Data, 8: 19. DOI:10.1038/s41597-021-00800-6.

2. 専門誌への掲載（日本語）：森井悠太. 巨大外来ナメクジ vs. 市井の超人たち. 日本生態学会誌, 受理.
3. 専門誌への掲載（日本語）：大野ゆかり・森井悠太. 市民科学のデザイン：市民参加型調査の多様性と経営論. 日本生態学会誌, 受理.
4. 専門誌への掲載（日本語）：森井悠太. 生態学／進化学のモデル系としての陸産貝類. 日本貝類学会誌, 受理.
5. 書籍（日本語）：森井悠太（分担）食うものと食われるものがもたらす生き物の多様化. In: 鹿野秀一・平野直人・千葉 聡（編集）, 2021. 大陸と日本をつなぐ自然史—地質・生態系の総合研究最前線. 古今書院, 東京.
6. Conference (poster presentation): Morii Y, Kitazawa M & Squires TE. The complete list of food resources and distributions on all bird species in Japan. The 68th Annual Meeting of ESJ, Okayama, Japan (Online). 19-03-2021.
7. 招待講演（日本語）：森井悠太. 巨大外来ナメクジ vs. 市井の超人たち. よさこい生態学セミナー, 高知大学（ウェブセミナー）. 2020 年 05 月 11 日.

2020 年度の教育への貢献

2020 年度の学界等への貢献

1. 日本生態学会第 68 回大会（オンライン大会）における委員会役員として大会の運営に助力した.

RAPPO Gaétan (ラポー ガエタン)

●第 10 期 特定准教授

白眉研究課題：日本中世仏教文献(聖教)をめぐるデジタル・フィロロジー：日本密教史の再考試論
A Digital Philology of Buddhist Literature (Shōgyō) in Japan: Reassessing
the Legacy of Esoteric Buddhism in the Late Middle Ages and Beyond

2020 年度の研究計画と活動

My research in 2020 was at first extremely impacted by the covid situation. A state of emergency was declared just after my arrival in Kyoto, and slowed me down during the first few months, which were spent in setting up my environment. Since travel was impossible, I redirected my travel budget to the acquisition of documents and books. I also had a few conferences planned for the period of April to June 2020, but they were all canceled or delayed.

After May 2020, I started the fundamental research part of my project, which is finding new ways to edit and analyze texts with the tools of digital humanities. The most important part was to design, with the help of Christian Wittern at the Jinbunken, new ways to integrate more information in computational analysis. This led to continuing my previous investigations on digital editions, adapting the TEI norms to Japanese religious texts. My project also included a historical analysis on the concept of heresy in Japan, and my new findings lead to my article in the Japanese Journal of Religious Studies.

In the same period, I started negotiations with a few temples in the summer, in order to gain access to manuscripts needed for my research. This allowed me to obtain copies of several rare texts in October 2020. The summer was also the occasion to prepare for a series of important conferences in the fall, and to finish the redaction of a few articles. In fall, I did a presentation at the “Shikarawa salon”, a series of lectures organized by the French school of Oriental Studies in Kyoto. I focused on late medieval examples of non-orthodox cults, examining the goddess Dakini and her role in both divination and war rituals. This will lead to the publication in 2022 of a volume of the “Cahiers d’ Extrême-Asie” journal, which I will co-edit with my colleague at the EFEO, Martin Ramos.

The end of 2020 was the occasion of four presentations, mostly on my work on TEI and digital editions (see list). The Bukkyo sogo kenkyu gakkai was also the occasion to showcase my work on editing medieval Buddhist manuscripts, with an edition and study of the 14th century text called the “Daijingu honji.”

In 2021, aside from publishing another book chapter on the history of education in Japan, I presented a refined way to analyzing Japanese Buddhist texts with computer tools (ngram) at the “Jinbunkagaku to computer” research association.

In all, in the academic year 2020, I was able to publish two peer-reviewed article, three book chapters, and a book review. I also did six lectures or presentations at conferences in fall and winter (due to the fact that covid stopped nearly all academic activity in spring and summer 2020).

2020 年度の研究成果

Journal articles

- Rappo Gaétan, ““Deviant Teachings” The Tachikawa Lineage as a Moving Concept in Japanese Buddhism”, *Japanese Journal of Religious Studies* 47/1, 2020, 103-133 査読有
- Rappo Gaétan, “Essentialisme et comparaison. Marcel Detienne au prisme du Japon,” *ASDIWAL. Revue genevoise d’anthropologie et d’histoire des religions*, 14, 2019, 53-63 (out in June 2020) 査読有

Book chapters

- Rappo, Gaétan. “Universities” in Japan? Education and Places of Learning in the Early Modern Period,” in Cristiano Casalini, Edward Choi, and Ayenachew A. Woldegiyorgis (eds), *Education beyond Europe: Models and Traditions before Modernities*, Leiden; Boston: Brill, 2021, p. 11-32.
- ラポー・ガエタン『『太神宮本地』翻刻・解題』、阿部泰郎・大東敬明編、真福寺善本叢刊 第三期 第四巻『中世神道資料集』(臨川書店、2020年) 327～330 頁(翻刻)、521～558 (解題)。
- RAPPO, Gaétan, 《Essentialism in Early Shinto Studies》, in PYE, Michael (éd.), *Exploring Shinto*, Sheffield; Bristol: Bloomsbury, 2020, p. 34-56.

Book reviews

- ラポー・ガエタン、書評「Anna Andreeva, *Assembling Shinto: Buddhist Approaches to Kami Worship in Medieval Japan*, Oxford: Harvard Univ. Press, 2017」、日本仏教総合研究、第18号、2020年9月、141～148 頁。

Conferences and lectures

- ラポー・ガエタン、「中世日本密教資料「聖教」の Ngram 解析——作者の特定と思潮の流れの把握手段として」、第125回 人文科学とコンピュータ研究会発表会、2021年2月13日(土) 於: Zoom
- ラポー・ガエタン「日本仏教資料の TEI エディションについて」、日本語資料勉強会、2021年2月4日(木)
- ラポー・ガエタン「Investigations in the Archives: Digital Approaches to the Study of Buddhist Manuscripts from Medieval Japan アーカイブズへの探求——日本中世の仏教写本のデジタル・ヒューマニティーズによる分析とその可能性——」、Hakubi seminar、2020年12月22日(火) 於: Zoom
- ラポー・ガエタン「「三尊合行法」の展開を通じてみる弘法大師信仰とその図像学」、第19回 日本仏教総合研究学会学術大会、2020年12月13日(日) 於: Zoom
- Rappo Gaétan, “TEI and Digital Editing of Japanese Buddhist Texts,” 10th Conference

of the Japanese Association of Digital Humanities, JADH2020 “A New Decade in Digital Scholarship: Microcosms and Hubs”, 2020 年 11 月 22 日 (日) 於 : Zoom

- ラポー・ガエタン「室町時代の密教と現世利益：茶枳尼天曼荼羅をめぐって」北白川 EFEO サロン 2019-2020 日本における信仰と「知」のはざま ― 中世・近世・近代を中心に ― 第 4 回、2020 年 9 月 25 日 (金) 於 : フランス国立極東学院、京都支部 / Zoom 同時配信

2020 年度の教育への貢献

- “EFEO Kyoto lectures,” helped with the organization (EFEO Kyoto and Jinbunken)

2020 年度の学界等への貢献

- Japanese Association of Digital Humanities、会員と大会発表
- 人文科学とコンピューター学会、会員と発表
- International Association Buddhist Studies、会員
- 日本仏教総合研究学会、会員と大会発表

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)

2020 年度の研究計画と活動

The second full AY of my appointment at the Hakubi Center/GSGES saw Research Step 1, i.e.

“Defining sustainability criteria for carbon markets, apply them to carbon market design, and evaluate domestic schemes in the Pacific region”, of the project nearly (with the exception of Mexico and Canada) being finalized by the submission of a monograph manuscript titled “Carbon Markets Around the Globe - Sustainability and Political Feasibility”, co-authored with Elena Aydos, University of Newcastle, Australia, to the renowned international publisher Edward Elgar with planned publication in late 2021. With its second focus on the political feasibility of sustainable carbon markets, the book also partially answers to Research Step 3, i.e. “Analyzing political chances and obstacles in the respective jurisdictions and identify strategies to utilize the former and overcome the latter”.

Further progress has also been made on Research Step 2, i.e. “Identify prerequisites for sustainable linking and check existing and upcoming domestic carbon markets”, by identifying chances and barriers to carbon market linking in Northeast Asia and Oceania in one peer-reviewed journal publication. Due to the continuing COVID-19 crisis and respective travel restrictions, planned research trips to e.g. North America with the aim of analyzing carbon market linking options in the USA and Canada could not be undertaken. Instead, available empirical data was used to, first, finish and publish three peer-reviewed journal articles on justice in carbon market design and the alternative climate policy instrument of moral suasion, and, second, to prepare two peer-reviewed journal articles on the new German carbon market for transport and heating fuels, forthcoming in 2021.

Assuming that travel restrictions being lifted gradually, AY2021 will see the postponed on-site case study research focus on Canada (KAKENHI Project) being realized. In addition, further research on linking feasibility as well as on Oceanian and European carbon markets will be conducted.

2020 年度の競争的研究資金

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

2020 年度の研究成果

Peer-reviewed publications

- Rudolph, Sven, Aydos, Elena, Kawakatus, Takeshi, Lerch, Achim and Dellate, Joseph (2020): May Link Prevail! Or: A Comparative Analysis of Lessons Learnt from (not) Linking Carbon Markets in Japan and Oceania. In: Zachariadis Theodoros/Milne, Janet/Andersen, Mikael Skou/Ashiabor, Hope (eds): Economic Instruments for a Low-carbon Future - Critical Issues in Environmental Taxation Volume XXII. Cheltenham, UK/Northampton, US: Edward Elgar, 98-113.
- Aydos, Elena/Rudolph, Sven/Lerch, Achim (2020): "I Know What I Must Do. It's just ..." - Justice in Emissions Trading Design and the Recent Reforms in New Zealand. In Carbon and Climate Law Review 14(2), 118-127
- Schneider, Tamara/Rudolph, Sven (2020): Two narratives of moral suasion for climate action and the case of Japan. In: The Newcastle Law Review 14, pp. 78-100.
- Rudolph, Sven/Aydos, Elena/Lerch, Achim (2020): A narrative of justice. In: The Newcastle Law Review 14, pp. 5-29.

Other publications

- Rudolph, Sven (2020): 書評 Lee, Soocheol/Pollitt, Hector/Fujikawa, Kiyoshi (eds.) (2019): Energy, Environmental and Economic Sustainability in East Asia - Policies and Institutional Reforms. In: 環境経済・政策研究 13(1), 89-91.
- Rudolph, Sven (2020): A Sustainable Cure for the Plague. In: The Hakubi Center Newsletter 18, 19

Peer-reviewed International Conference Lectures

- Just ETS? How to make carbon markets truly sustainable! International Symposium 2020 on Education and Research in Global Environmental Studies in Asia. Kyoto University (online). December 1
- Healing the Achilles Heel - Design Lessons for Transport Fuel ETS from California and Germany. 21st Global Conference on Environmental Taxation (GCET), Vermont Law School, South Royalton, USA/Aarhus University, Denmark/Macquarie University, Sydney, Australia (online). September 25
- Healing climate policy's Achilles Heel - Can transport fuels cap-and-trade be the cure? 24th REFORM Group Meeting, Berlin Energy Consulting / Technical University Munich, Raitenhaslach, Germany (online). August 26

Seminar and Workshop Lectures

- Healing the Achilles Heel! How California and Germany Compare in Treating Transport Fuels in Cap-and-Trade. Renewable Energy Economics Seminar, Kyoto university, Japan (online). December 21.
- Just ETS? How to make carbon markets truly sustainable. Kyoto University International Symposium 2020 on Education & Research in Global Environmental Studies in Asia, December 1
- Healing the Achilles Heel - Or: How to include transport fuels in cap-and-trade. Hakubi Seminar, Kyoto University, Japan (online). September 15
- How to Give Academic Presentations (Without Being too Boring). Workshop, University of Newcastle (UON) Law School, Newcastle, Australia. March 5
- A Week of Knowledge, Fun, and New Friends - Experiences from the International Mobility Program "Cultural Identities Forming Environmental Regulations in Japan" organized by University of Newcastle Law School. Hakubi Center Seminar, Kyoto University. January 16
- Friend of Foe? - Market-based Climate Policy in Japan. International Mobility Program "Cultural Identities Forming Environmental Regulations in Japan" organized by University of Newcastle Law School, Australia, Kyoto University. January 16
- Sustainable Carbon Pricing for a Global Blue Deal - A Vision for the Future. J.E. Cairnes School of Business and Economics, National University of Ireland (NUI) Galway. February 5

2020 年度の教育への貢献

Sustainable Climate Economics and Policy, Graduate Course, Graduate School of Global Environmental Studies, Kyoto University, Japan
(with Elena Aydos) Law and Economics of Climate Change, Online Graduate Course, University of Newcastle Law School, Australia
(with Elena Aydos and Christopher Kellett), International Climate Change Law and Politics. Massive Open Online Course (MOOC) at edX

2020 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

2020 年度の社会的貢献

Political advisor to environmental ministries and environmental non-governmental organizations in Germany, Australia, and Japan
Member, Scientific Advisory Council on Economic and Fiscal Policy, Friends of the Earth Germany (BUND)
Chairman, Kosei Kendo Club, Japan

渡邊 翼 (わたなべ つばさ)

★第 11 期 特定准教授

白眉研究課題：ホウ素中性子捕捉反応の探求と新たな応用展開

2020 年度の研究計画と活動

物理現象である中性子捕捉反応を生物学的なツールとして用いることをコンセプトとした、中性子捕捉ナイフシステム確立に関連した技術基盤の構築と、そのコンセプト検証を研究計画の核とする。基盤技術である任意抗体のホウ素化に関する技術的検討を開始した。本年度はまず、抗体をホウ素化するためのホウ素化モジュールを開発した。条件検討を行い、モジュールの抗体結合のための最適な官能基・化学構造を決定した。作成したモジュールを用いて抗体をホウ素化し、抗体 1 分子あたりのホウ素量を定量測定した。ホウ素化抗体高機能化のために蛍光分子をホウ素化モジュールに結合させることを試み、複数パターン of 蛍光素を結合させ、モジュールを用いたホウ素化抗体の実験ツール化も行った。表面抗原 CD3 をサロゲートとして用いて開発プロトコルによる抗 CD3 抗体のホウ素化を行い、フローサイトメーターを用いて作成したホウ素化抗体の標的タンパク質選択性の変化を評価した。今後、マウス生体でのホウ素化抗体の挙動を明らかにし、オフターゲット効果の評価、中性子捕捉ナイフシステムのコンセプト検証とホウ素化抗体の高機能化を並行して行う予定である。

2020 年度は、筆頭著者として 1 報の論文を出版、共著者として 2 報の論文を出版した。また、5 つの口頭発表 (うち 3 つは招待講演) を行った。競争的研究資金は、文科省科学研究費に採択されている継続研究課題が 1 つあり、加えて今年度に新たに 7 つ採択された。

2020 年度の競争的研究資金

< 研究代表者 >

1. 2019 - 2020 年 文部科学省科学研究費助成事業 若手研究 代表者 1,600 千円/年
2. 2020 年 大阪対がん協会 がん研究助成奨励金 300 千円/年
3. 2020 年 小林がん学術振興会 がんの予防及び診断と治療に関する基礎的研究に対する研究助成 1,000 千円/年
4. 2020 年 令和 2 年度日本医学放射線学会 Bayer 研究助成 1,000 千円/年
5. 2020 年 ホクト生物科学振興財団令和 2 年度研究奨励 500 千円/年
6. 2020 年 野口研究所 2020 年度野口遵研究助成 2,200 千円/年
7. 2020 - 2021 年 文部科学省科学技術人材育成補助金 卓越研究員事業 6,000 千円/年
8. 2020 - 2022 年 関西原子力懇談会 学術振興奨学金 500 千円/年

2020 年度の研究成果

(学術論文)

1. Hiroki Tanaka, Takushi Takata, Tsubasa Watanabe, Minoru Suzuki, Toshinori Mitsumoto, Shinji Kawabata, Shin-ichiro Masunaga, Yuko Kinashi, Yoshinori Sakurai, Akira Maruhashi, Koji Ono. Characteristic evaluation of the thermal neutron irradiation field using a 30MeV cyclotron accelerator for basic research on neutron capture therapy. Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A 2020;983:164533.
2. Takeno S, Tanaka H, Watanabe T, Mizowaki T, Suzuki M. Quantitative autoradiography in boron neutron capture therapy considering the particle ranges in the samples. Phys Med. 2021 Mar 12;82:306-320.
3. 渡邊 翼、鈴木 実、Gabriele Niedermann. 放射線と免疫療法における腫瘍微小環境中トリプトファン代謝競合の役割, 放射線生物研究(Radiation Biology Research Communications) 2020; 55(3): 248-263.

(招待講演)

1. 2020年10月1日-3日 日本放射線腫瘍学会第33回学術大会 渡邊 翼
「放射線照射と免疫療法併用における腫瘍組織内代謝競合の役割」
2. 2020年10月22-24日 第58回癌治療学会 渡邊 翼
臓器別シンポジウム「免疫療法時代における局所療法の意義」
「放射線治療と免疫療法併用における放射線治療の役割と可能性」
3. 2021年3月20-21日 第34回高精度放射線外部照射部会学術大会 渡邊 翼
シンポジウム4 「高精度放射線治療における放射線生物学」
「免疫療法時代における高精度放射線治療の役割」

2020 年度の学会等への貢献

- ・日本中性子捕捉療法学会 人材育成委員
- ・生体量子捕獲反応研究会 運営事務局

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）

2020 年度活動報告書

Annual Report of Researcher's Activities for AY2020

(AY2020: April 2020 – March 2021)

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 AY2020 in either Japanese or English.

・氏名 Name

・白眉研究課題 Research title for the Hakubi project

①2020 年度の研究計画と活動 Research plan & research activities in AY2020

Please briefly describe your research plan and research activities in AY2020 approximately with 800 letters in Japanese or with 300 words in English.

②2020 年度の競争的研究資金 Research grants in AY2020

Please list your grants obtained within AY2020. 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.”

③2020 年度の研究成果 Research achievements in AY2020

Please list journal articles, books, proceeding, invited lectures in AY2020.

④2020 年度の受賞・表彰等 Award/Prize winning in AY2020

⑤2020 年度の特許等の出願・取得 Application/Acquisition of patent in AY2020

⑥2020 年度の教育への貢献 Contribution to education in AY2020

2020 年度の学界等への貢献 Contribution to academic societies in AY2020

2020 年度の社会的貢献 Social contribution in AY2020

京都大学白眉プロジェクト

2020 年度活動報告書

2021 年 7 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

