京都大学白眉プロジェクト

２０２２年度

活動報告書

京都大学白眉センター

ご挨拶

令和５年４月１日付で新たに白眉センター長を拝命した髙倉喜信と申します。令和４年度末をもって薬学研究科を定年退職し、赤松明彦前センター長の後任として着任致しました。何卒、宜しくお願い申し上げます。赤松先生は、平成30年４月から令和５年３月末にご退任されるまでの５年間白眉センター長を務めて下さいました。赤松先生は長年、白眉センターの活動を主導され、若手研究者の育成に多大な貢献をされました。この場をお借りしまして、赤松先生の長年のご尽力に対しまして厚く御礼申し上げます。

さて、本年もここに白眉センターの昨年度の活動を纏めさせていただきました『2022年度活動報告書』をお届けします。白眉センターは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ましたが、2022年度にはグローバル型白眉研究者として11名の女性研究者名を含む20名を迎えることができました。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、部局連携型白眉研究者として採用する卓越研究員採用枠を新たに設け、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公募採用してきました。さらに昨年2022年に京都大学が125周年を迎えたことから、若手研究者支援事業をより一層充実させることを目指し、白眉プロジェクトのグローバル型研究者の採用枠を拡大しました。その結果、これまで採用された白眉研究者の総数は、本年中の採用予定者を含め、217名(グローバル型197名、部局連携型20名)となりました。一方、2022年度は、３月末までに任期を満了し、あるいは途中で他機関へ転出した研究者は18名おり、これによってこれまでに白眉プロジェクトを卒業した研究者の総計は、146名(グローバル型)となります。本年10月からは、総勢58名(グローバル型51名、部局連携型７名)の白眉研究者が、それぞれの分野でユニークな研究を展開することとなります。

皆様ご承知のように白眉プロジェクトの特色は、多種多様な専門分野の若手研究者たちが集まり、日頃の知的交流を通じて切磋琢磨し、世界の未来を見据えて自分たちの研究を展開することにあります。５年間という比較的長い任期を設け、一定の研究費を保証することで、研究に没頭できる時間を若手研究者に与えるということも特徴です。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強く願っています。

さて、2020年初頭から現在に至る３年余りの期間、新型コロナウイルス感染症(Covid-19)の世界的拡大により白眉プロジェクトも甚大な影響を受けました。海外の研究機関での調査研究はほとんどできず、フィールド調査にも出られず、国際的な共同研究にも支障がでるという困難な状況の中に白眉研究者はおかれました。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、すべてリモートあるいは限定的なハイブリッド開催で行うことを余儀なくされました。このような状況の中でも、白眉研究者たちの研究に対する熱意も好奇心は全く衰えることなく、これまで通り研究は継続されてきました。ゴールデンウィーク明けの５月８日にはCovid-19の法的扱いが２類から季節性インフルエンザと同じ５類へと引き下げられましたが、これと前後して白眉研究者の海外での研究活動も再開され、これまでの白眉プロジェクトの誇るべき特徴である対面での異種格闘技的異分野交流も復活しつつあります。

白眉プロジェクトは、京都大学における次世代研究者を支援する事業としてよりさらなる充実を目指しており、特に有望な若手研究者の支援に力を入れるとともに、京都大学における優れた女性研究者を増やすのに役に立ちたいと考えています。こうした新しいプロジェクトを実施する上でも、京都大学の全部局、すべての皆様からのご支援が必要です。これまで白眉プロジェクトが順調に発展してきたのは、京都大学の皆様のご理解とご協力のおかげです。この場をお借りしまして、これまでのご支援に厚くお礼を申し上げるとともに、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にお願い申し上げます。

2023年６月１日
京都大学白眉センター　センター長
髙倉喜信

白眉の日 2022（2022 年８月 27 日）

第８期離任式（2022 年９月９日）

白眉合宿（2023 年２月 18、19 日）

2022 年度年次報告会(2023 年 7 月 20 日)

白眉センター刊行物

白眉センターだより 20 号

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

1．2022年度の実施概要 …… 4

2．第13期の公募について …… 4

3．白眉研究者の受入れと受入先 …… 12

4．第14期の公募について …… 14

5．プロジェクト運営の概要 …… 16

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 …… 27

2．白眉研究者の活動 …… 33

Ⅳ. 2022年度白眉研究者の活動実績 …… 36

Ⅴ. 参考資料

【資料１】京都大学白眉センター規程 …… 114

【資料２】白眉研究者活動報告書様式（和英併記） …… 116

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、白眉プロジェクトの運営・実施を担う組織として、全学各部局の協力を得て研究推進課の事務運営のもとに学内組織として設置されている。センターの重要事項は、全学の理事・部局長・教員から選出された委員によって構成される運営委員会で審議され、それに基づいてセンターが運営されている。事務全般は研究推進部研究推進課（白眉センター）が担当し、センター長ならびにプログラムマネージャー(以下、PM と記す。）により日常の運営が行われている。2022 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） 2022 年度運営委員会委員

【2022 年４月１日～2022 年９月 30 日】

赤松明彦（白眉センター長／PM（兼任））・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)・塩見淳（法学研究科長）・依田高典(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）・椹木哲夫(工学研究科長)・浅野耕太（人間・環境学研究科長）・福澤秀哉（生命科

学研究科長）・山本衛（生存圏研究所長）・中村克樹（ヒト行動進化研究センター長）・西山慶彦（経済研究所長）・田上雄一朗（財務部長）・新保昌人（施設部長）・土井大輔（研究推進部長）

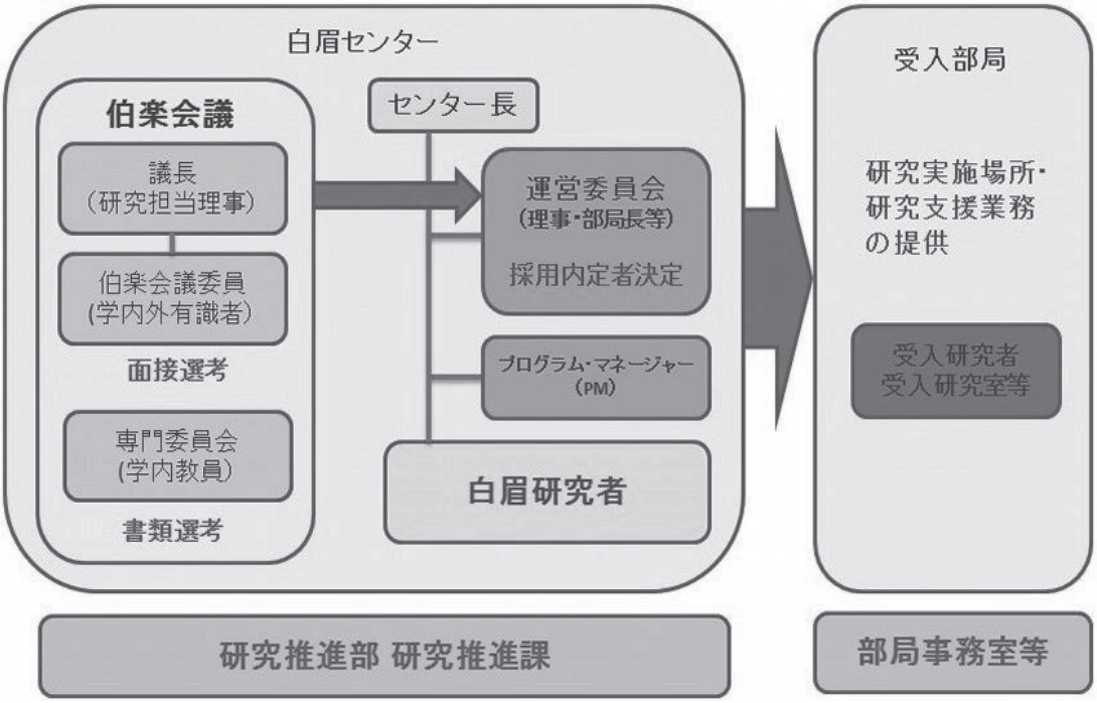
【2022 年 10 月 1 日～】
赤松明彦（白眉センター長／PM（兼任））・串田俊巳（総務・労務・人事・危機管理担当理事）・村上章（財務・施設・入試・環境担当理事）・稲垣恭子(男女共同参画・国際・渉外(基金・同窓会)担当理事)・時任宣博(研究・評価担当理事)・木津祐子(文学研究科長)・依田高典(経済学研究科長)・國府寛司（理学研究科長）・澤山茂樹(農学研究科長)・椹木哲夫(工学研究科長)・浅野耕太（人間・環境学研究科長）・河原達也(情報学研究科長)・森井孝(エネルギー理工学研究所長)・伊谷原一(野生動物研究センター長)・西山慶彦（経済研究所長）・田上雄一朗（財務部長）・新保昌人（施設部長）・土井大輔（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。2022 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（医生物学研究所 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	加藤 康子（研究推進部研究推進課）
派遣職員	増田 文子（白眉センター）
同	横山 志都子（白眉センター）
同	瀬見井 五彩（白眉センター）



図Ⅰ　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

１．2022 年度の実施概要

2021 年度に実施した公募・選考過程を経て採用され、2021 年度中に未着任であった３名が、2022 年４月１日に着任した。

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ので、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、2022 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。上記④についての詳細は後述するが、第９期から第 12 期の白眉研究者個々人の役割分担を具体的に定め、研究者間の協働体制の促進を図った（各ワーキンググループ(以下、ＷＧと記す。)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．第 13 期の公募について

【グローバル型】は 2022 年５月 18 日に公募を開始し、2022 年 12 月 12 日開催の運営委員会で内定者 20 名を決定した。【部局連携型】は 2022 年度は学内からのポストの提示がなかったため、公募を実施しなかった。

表Ⅱ－１　第 13 期の公募と選考スケジュール

【グローバル型】

2022 年５月 18 日	公募開始
2022 年５月下旬 ～2022 年６月 30 日	公募説明動画公開

2022 年６月 30 日	公募締切
2022 年８月上旬	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
2022 年 12 月４日	第二次審査（伯楽会議） 伯楽会議による面接審査
2022 年 12 月 12 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
2022 年 12 月 26 日	内定者発表

【部局連携型】

2022 年４月 27 日 ～12 月 12 日	研究機関　ポスト提示期間 ※京都大学からのポスト提示なし
2022 年５月下旬	（参考）2022 年度卓越研究員事業　ポスト一覧化公開
2021 年５月 12 日 ～６月 16 日	（参考）研究者　申請期間
ポスト公開後～	（参考）当事者間交渉
2022 年９月	（参考）候補者選考に係る審査
2022 年 10 月	（参考）申請者への採否通知
2022 年 10 月	（参考）審査結果に基づく卓越研究員の決定

（1）【グローバル型】応募状況について

今回の募集に対して 283 人の応募があった。採用内定者は 20 人で、競争倍率は 14.15 倍であった。中段の表は、応募者並びに採用内定者について、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　第 13 期【グローバル型】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
283 名	20 名	14.15 倍

	応募者数	比率	内定者数	比率
男性･女性･回答しない	193 名 : 87 名 : ３名	68.2% ： 30.7% ： 1.1%	９名 : 11 名 : ０名	45.0% : 55.0% : 0%

文系・理系比率	112 名：171 名	39.6%：60.4%	９名：11 名	45.0%：55.0%
学内・学外比率	87 名：196 名	30.7%：69.3%	９名：11 名	45.0%：55.0%
国内・国外比率	230 名：53 名	81.3%：18.7%	16 名：４名	80.0%：20.0%
准教授・講師・助教比率	77 名：36 名：170 名	27.2%：12.7%：60.1%	６名：０名：14 名	30.0%：0%：70.0%
平均年齢（准教授）	40.9 歳	－	37.3 歳	－
（講師）	38.5 歳	－	－	－
（助教）	34.2 歳	－	32.4 歳	－

（２）【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第一次審査、つぎに、伯楽会議委員の面接による第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、2022 年度の伯楽会議委員は、表Ⅱ－３に示したとおり 28 名で構成した。

伯楽会議は、2022 年 12 月４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、2023 年度採用となる【グローバル型】第 13 期白眉研究者の候補者 20 名を選出し、12 月 12 日開催の運営委員会で内定者 20 名を決定した。公募にあたっては、「国立大学法人化以降、本学の若手教員数が減少を続けていること」及び「本学の女性教員比率は、国立大学のなかで最低レベルであること」といった京都大学の現状を踏まえて、優秀な若手研究者、とりわけ女性の研究者が数多く積極的に応募できるように、公募内容及びプロジェクトの運用を一部見直した。

表Ⅱ－３　京都大学白眉センター伯楽会議委員（2022 年 10 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	村上 章	京都大学理事（財務・施設・入試・環境担当）
	稲垣 恭子	京都大学理事（男女共同参画・国際・渉外（基金・同窓会）担当）

	時任 宣博	京都大学理事（研究・評価担当）
３号	松井 孝典	千葉工業大学学長
	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
	光山 正雄	日本医療研究開発機構(AMED)基盤創生事業課題評価委員 京都大学名誉教授 京都大学白眉センター顧問
	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	東京大学名誉教授・特任教授 星薬科大学前学長
	Christophe MARQUET	フランス国立極東学院　教授、同学院京都支部　代表 京都大学人文科学研究所　特任教授
	西村 いく子	奈良国立大学機構理事
	松下 裕秀	公益財団法人豊田理化学研究所フェロー
	樋口 知之	中央大学 AI・データサイエンスセンター所長 同大学理工学部ビジネスデータサイエンス学科教授
	田中 和子	京都大学名誉教授
	亀井 加恵子	京都工芸繊維大学副学長、国際センター長教授
	沖 陽子	岡山県立大学理事長兼学長
４号	木津 祐子	京都大学文学研究科長
	塩見 淳	京都大学理法研究科長
	國府 寛司	京都大学理学研究科長
	澤山 茂樹	京都大学農学研究科長
	河原 達也	京都大学情報学研究科長
	稲葉 穣	京都大学人文科学研究所長
	西山 慶彦	京都大学経済学研究科長
	青木 愼也	京都大学基礎物理学研究所長
	伊谷 原一	京都大学野生動物研究センター長

５号	船曳 康子	京都大学環境学研究科教授(白眉センタープログラムマネージャー兼務)
	塩尻 かおり	龍谷大学農学部教授（白眉プロジェクト第１期）

（３）第 13 期の公募での採用

第 13 期白眉研究者【グローバル型】は 20 名の採用となった。うち、2023 年４月１日採用の採用者に対して、2023 年４月３日に辞令交付式、オリエンテーションを執り行い、４月 17 日に研究計画発表会を催した。

第 13 期白眉研究者の詳細は表Ⅱ－４のとおりである。

表Ⅱ―４　第 13 期白眉研究者

氏名	研究課題名	採用職種	文／理	前所属・職
● 有薗 美沙	脳の影の主役アストロサイトがつなぐ新しい神経回路	准教授	理	京都大学 医学研究科 システム神経薬理分野 特定講師
● 井上 浩輔	生活習慣病における真の個別化医療の実現	准教授	理	京都大学 医学研究科 社会疫学分野 助教
● 猪瀬 朋子	表面分子修飾ナノワイヤーを用いた単一細胞手術法の実現	准教授	理	京都大学 高等研究院 物質-細胞統合システム拠点（iCeMS） 特定助教
● VU, Ha Thu	Impacts of Network-based Interventions on Farmers' Adoption of Agricultural Technologies: Evidence from Field Experiments in Developing Countries	助教	文	広島大学 人間社会科学研究科 助教

● 大下 翔誉	ブラックホールの揺らぎに関する理論研究 -ブラックホール振動による重力理論の高精度検証を目指して	助教	理	理化学研究所 数理創造プログラム 基礎科学特別研究員
● 大貫 茉里	霊長類特異的転移因子によるヒト幹細胞運命決定遺伝子の進化	助教	理	京都大学 高等研究院 ヒト生物学高等研究拠点(ASHBi) 特定研究員
● GAO, Jie	Four-legged intelligence: how domestic animals see the world	助教	理	情報通信研究機構 研究員
● 門田 美貴	憲法上の権利の「前域」保障――「萎縮」からの憲法的保護	助教	文	慶應義塾大学大学院 法学研究科後期博士課程（日本学術振興会DC2）
● KHALILI, Mostafa	Understanding Ethnonationalistic Mobilizations from Below: Identity Politics Above and Beyond Ethnicity	助教	文	千葉大学 グローバル関係融合研究センター 特任研究員
● 鴻池 菜保	サルの脳内に直接語りかける手法の開発と統合失調症における幻聴のメカニズム解明	准教授	理	京都大学 ヒト行動進化研究センター 特定助教
● 佐藤 駿	魚類における社会的知性と協力の統合的理解	助教	理	総合研究大学院大学 日本学術振興会 特別研究員(PD)

● CHENG, Shin-Ru	Harmonization of Competition Laws for Cross-Border Digital Trade in Asia: From the View of Economic Analysis of Law	助教	文	京都大学 法学研究科 日本学術振興会 外国人特別研究員（PD）
● 高松 哲平	混標数の幾何学による既約シンプレクティック多様体の数論の研究	助教	理	京都大学 理学研究科 数学･数理解析専攻 日本学術振興会 特別研究員(PD)
● 田近 周	白亜紀末大量絶滅事変における海洋酸性化イベントの復元による頭足類絶滅メカニズムの解明	助教	理	アメリカ自然史博物館;東京大学総合研究博物館・ 日本学術振興会 国際競争力強化研究員（CPD）
● DELOS REYES, Julie Ann	Financing a low-carbon transition: Re-aligning Japan's green growth strategy in support of decarbonization in Southeast Asia	助教	文	京都大学 東南アジア地域研究研究所 特定助教
● 仲間 絢	西洋中世における聖母マリアの表象とその女性性	准教授	文	ハーバード大学 美術史・建築史学部 リサーチ・アソシエイト
● 松本 達矢	将来観測を見据えた汎用性の高い突発天体解析手法の完成とその応用による天体爆発現象の究明:ブラックホールや中性子星などの極限天体はどのような星から誕生し多様な宇宙の爆発現象を引き起こすのか?	助教	理	コロンビア大学 日本学術振興会 海外特別研究員

● 三崎 舞	人と土地のつながりの社会変容における可能性:仏領ポリネシアにおける先住民伝統文化の復興活動の人類学的研究	助教	文	Institute of Social and Cultural Anthropology, University of Oxford DPhil candidate
● 虫賀 幹華	前近代と近代におけるヒンドゥー教の連続性と断絶性―聖地と聖地巡礼の発展史から	助教	文	京都大学 文学研究科 日本学術振興会 特別研究員（PD）
● LOTTAZ, Pascal	Neutrality in International Relations	准教授	文	早稲田大学 高等研究所 非常勤研究員

●GL：グローバル型（従来型）

★TT：部局連携型（卓越研究員型）

（4）【グローバル型】第1期～第13期の募集と採用結果のまとめ

過去13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）、303（15）、283（20）と移っている。応募者総数5,839に対して、内定者総数は207である。したがって、過去13期での平均競争倍率は28.2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）、データなし、30.7（55.0）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23.2（21.7）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）、63.4（66.7）、60.4（55.0）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、63.1（64.2）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）、28.5（35.0）、26.1（18.2）、28.5（25.0）、27.1（15.4）、23.9（20.0）、27.7（10.0）、25.4（13.3）、

18.7（20.0）と変化して、その平均値は25.4（21.1）である。括弧内は内定者についての国外研究者の比率である。

５）応募者・内定者における助教比率（%）の推移

12 期までの応募者における助教の比率は、69.4（61.1）、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）、58.1（46.7）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、64.3（52.3）である。13 期においては、准教授、講師、助教の応募を行い、その比率は、表Ⅱ－２を参照のこと。

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、31.0/40.1、38.0/38.7、32.5/38.9、32.0/39.5、30.0/38.0、33.1/38.4、32.4/37.3 と移っている。

３．白眉研究者の受入れと受入先

第 13 期白眉研究者【グローバル型】は 20 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。

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。2022 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。

表Ⅱ－５　第 13 期白眉研究者の受入先

氏名	着任日	受入部局	受入研究者
● 有薗 美沙	2023 年４月１日	医学研究科	林 康紀 教授
● 井上 浩輔	2023 年４月１日	医学研究科	近藤 尚己 教授
● 猪瀬 朋子	2023 年４月１日	高等研究院 物質－細胞統合システム拠点（iCeMS）	古川 修平 教授
● VU, Ha Thu	2023 年４月１日	経済学研究科	高野 久紀 准教授
● 大下 翔誉	2023 年４月１日	基礎物理学研究所	向山 信治 教授
● 大貫 茉里	2023 年４月１日	高等研究院 ヒト生物学高等研究拠点（ASHBi）	Guillaume Bourque 特別招聘教授 井上 詞貴 特定准教授
● GAO, Jie	2023 年７月１日	野生動物研究センター	平田 聡 教授
● 門田 美貴	2023 年４月１日	法学研究科	毛利 透 教授
● KHALILI, Mostafa	2023 年４月１日	東南アジア地域研究研究所	帯谷 知可 教授
● 鴻池 菜保	2023 年４月１日	ヒト行動進化研究センター	中村 克樹 教授
● 佐藤 駿	2023 年４月１日	理学研究科	渡辺 勝敏 准教授

● CHENG, Shin-Ru	2023 年４月１日	法学研究科	和久井 理子 教授
● 高松 哲平	2023 年４月１日	理学研究科	伊藤 哲史 准教授
● 田近 周	2023 年９月１日	人間・環境学研究科	石村 豊穂 准教授
● DELOS REYES, Julie Ann	2023 年４月１日	東南アジア地域研究研究所	三重野 文晴 教授
● 仲間 絢	2023 年６月１日	文学研究科	平川 佳世 教授
● 松本 達矢	2023 年７月１日	理学研究科	前田 啓一 教授
● 三崎 舞	2023 年４月１日	人間・環境学研究科	風間 計博 教授
● 虫賀 幹華	2023 年４月１日	文学研究科	横地 優子 教授
● LOTTAZ, Pascal	2023 年４月１日	法学研究科	MURPHY Mahon 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）：第 13 期は公募を実施しかなかったため、採用者なし

４．第 14 期の公募について

今年度は、白眉プロジェクトのさらなる発展、京都大学のさらなる研究力の向上のために、第 14 期【グローバル型】の公募にあたって白眉プロジェクトの見直しを実施した。「国立大学法人化以降、本学の若手教員数が減少を続けていること」及び「本学の女性教員比率は、国立大学のなかで最低レベルであること」といった京都大学の現状を踏まえて、優秀な若手研究者、とりわけ女性の研究者が数多く積極的に応募できるように、公募内容及びプロジェクトの運用を一部見直した。また、この見直しの結果、例年 12 月に行われていた公募開始は、2023 年４月 12 日となった。文部科学省の卓越研究員事業を活用した【部局連携型】についても、2024 年度も公募を開始予定である。

【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：特定助教 15 名程度、特定講師および特定准教授 ５名程度

待　　遇：年俸制特定教員（准教授、講師、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（応募にあたり、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：学内照会中
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－６に示すとおりである。

表Ⅱ－６　第 14 期の公募と選考スケジュール

【グローバル型】

2023 年４月 12 日	公募開始（第 14 期）
2023 年４月下旬	公募説明動画公開
2023 年５月 26 日	公募締切
2023 年８月上旬	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
2023 年 11 月 19 日	第二次審査（伯楽会議） 伯楽会議による面接審査
2023 年 11 月下旬	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
2023 年 12 月上旬	内定者発表（第 14 期）

【部局連携型】

2023 年４月 27 日 ～12 月 12 日	研究機関　ポスト提示期間
2023 年５月下旬	2023 年度卓越研究員事業　ポスト一覧化公開

2023 年５月 12 日 ～６月 15 日	研究者　申請期間
ポスト公開後～	当事者間交渉
2023 年９月	候補者選考に係る審査
2023 年 10 月	申請者への採否通知
2023 年 10 月	審査結果に基づく卓越研究員の決定
2023 年 10 月以降	卓越研究員としての研究活動開始

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参考資料【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、2022 年度にメール審議にて、第 34 回（４月 22 日～４月 27 日）、第 36 回（３月 22 日～３月 27 日）の２回、対面にて第 35 回（12 月 12 日）の１回、計３回の運営委員会が開催された。

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

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

受入先に分散する白眉研究者は、自身の課題として白眉コミュニティという一体性を確保するために、センターの運営にある程度関与することが必要である。研究活動は個々の白眉研究者がそれぞれの受入先で推進していくものの、京都大学教員として採用された機会を研究者・教育者としての将来に活かしていく機会を作る為、すべての白眉研究者が一堂に会して自身の研究課題をめぐって報告と討論を行う白眉セミナーを定期的に開催している（詳細は次章を参照）。加えて、白眉プロジェクトの推進に関わる業務の分担を白眉研究者に委ねている。白眉研究者は、研究に専念できるよう、基本的には教育負担や受入部局での日常的な運営業務から解放されているが、研究を推進するうえで彼ら自身の研究環境をどう整えていくかというノウハウを知ることは重要である。そのために、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など白眉プロジェクトの運営・推進に欠かせない基本的な業務について、2010 年度第１期白眉研究者着任時よりワーキンググループ（ＷＧ）制を設け、白眉研究者がＷＧに参加することにより、プロジェクトの運営に参画するよう運営体制を整えている。2015 年度からＰＲ（広報）ＷＧ」と「セミナー（研究会）ＷＧ」の２つとなり、2022 年度もその編成で活動を行った。 2022 年度メンバーを表Ⅱ-７に示した。

表Ⅱ－７　2022年度ＷＧメンバー表

ＰＲ（広報）ＷＧ

採用期	氏　名	分　担
８期	●井上 恵美子	a
８期	●宮﨑 牧人	a
８期	★下野 昌宣	a
８期	★高棹 圭介	b
８期	●中島 秀太	e，f
９期	●潮 雅之	a
９期	●髙橋 重成	b
９期	●野村 龍一	＊
９期	● RUDOLPH, Sven	＊
９期	●鈴木 俊貴	＊
９期	●檜山 智美	a
10期	●相馬 拓也	a
10期	●宇賀神 知紀	＊
10期	●森井 悠太	＊
10期	★池田 華子	b
10期	★杉田 征彦	＊

採用期	氏　名	分　担
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	★渡邉 翼	＊
12期	●井内 真帆	＊
12期	●安達 俊介	b
12期	●安藤 俊哉	＊
12期	●大谷 育江	b
12期	●小俣ラポー 日登美	＊
12期	●田原 弘量	○,a
12期	●東島 沙弥佳	○,a
12期	●包 含	＊

セミナー（研究会）ＷＧ

採用期	氏　名	分　担
８期	●天野 恭子	e，f
８期	★小川 敬也	f
９期	● CANELA, Andres	e，f
９期	● KAMRANZAD, Bahareh	e，f
９期	●鈴木 雄太	e，f
９期	★水本 憲治	e，f
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	●草田 康平	e，f

採用期	氏　名	分　担
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	★馬塲 弘樹	＊
12期	●青柳 亮太	○
12期	●垣内 伸之	e，f
12期	●慶 昭蓉	e，f
12期	●杉村 和幸	e，f
12期	●中村 秀樹	e，f
12期	●松本 徹	e，f
12期	★黒田 悠介	e，f
12期	★ ROUET-LEDUC Bertrand	e，f

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）

2022 年度に開催した白眉センターの行事は以下のとおりである。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。

— 2022 年６月 11 日　「研究の魅力を見出す“鏡”プロジェクト」
京都大学創立 125 周年記念として総合博物館にて開催（ＰＲＷＧ担当）
白眉現役、OBOG 計７名が講演を行った。

— 2022 年８月 27 日　白眉の日 2022
京都大学時計台記念ホールⅡ・Ⅲにて開催（セミナーＷＧ担当）
飯間麻美（第６期）、藤井啓祐（第８期）が講演を行った。

— 2022 年９月９日　第８期白眉離任式
国際科学イノベーション棟　シンポジウムホールにて開催
第８期の白眉研究者６名による最終研究報告会が行った。

— 2022 年 11 月 21 日　「白眉センターだより(The Hakubi Center Newsletter)」第 20 号を刊行（ＰＲＷＧ担当）（本誌口絵参照）

— 2023 年２月 18～19 日　白眉合宿および赤松センター長退職記念セレモニー
修学院関西セミナーハウスにて開催（セミナーＷＧ担当）
18 日の第１～第３セッションでは、現役白眉、OBOG の計８名が講演を行った。第４セッションでは、赤松センター長が退任記念講演を行った。
19 日には、第 11 期と第 12 期による他己紹介を行った。

— 2023 年７月 20 日　2022 年度年次報告会
国際科学イノベーション棟　シンポジウムホールにて開催（セミナーＷＧ担当）
外部からの来賓と白眉研究者数名の講演を行った。

2022 年度の情報セキュリティ委員
部局情報セキュリティ責任者　　：赤松 明彦(センター長)
部局情報セキュリティ技術責任者　：田原 弘量（第 12 期）
部局情報セキュリティ副技術責任者：包 含（第 12 期）
部局情報セキュリティ連絡責任者　：加藤 康子（事務）

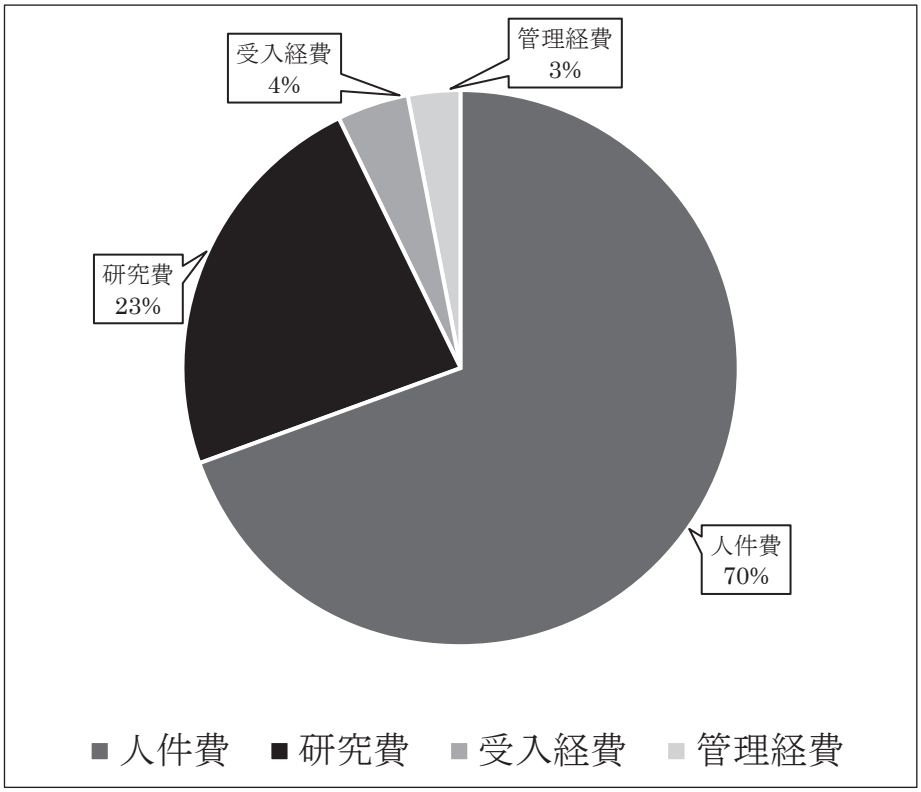
2022 年度の白眉センター人権委員
１号委員 赤松 明彦 （白眉センター長）
２号委員 赤松 明彦 （白眉センタープログラムマネージャー兼任）
３号委員 髙橋 裕幸 （研究推進部研究推進課長）
４号委員 小俣 ラポー 日登美 （第 12 期）
４号委員 東島 沙弥佳 （第 12 期）

（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。2022 年度の実施にあたっての事業計画予算総額は 421,500 千円（2021 年度：497,855 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、文部科学省の補助金等の活用により、決算額は 386,659 千円（2021 年度：442,010 千円）となった。そのうち、部局配分額は 105,284 千円、センター執行額は 281,375 千円となった。

決算額の約 70%が人件費で、総額 268,544 千円となった（2021 年度は、それぞれ 69%、307,320 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 90,284 千円（2021 年度は 108,920 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　2022 年度白眉プロジェクト決算額の費目別比率

受入経費は、自立支援経費と環境整備経費に区分され、その総額は 15,000 千円（2021 年度は 20,600 千円）の配分額となった。自立支援経費は受入先に配分される、いわゆるメンター経費で、白眉研究者 1 人について 500 千円の経費が部局に配分された。環境整備経費は、白眉研究者の受入れにあたって部局で受入れ態勢を準備するための経費で、1 人あたり 300 千円が受入れ初年度に部局に配分された。

管理経費は白眉センターの管理運営のための経費であり、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 12,832 千円（2021 年度は 5,170 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 2026 年度までの７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。2022 年度は、科学技術人材育成費補助金（卓越研究員事業）7,309 千円を受け入れ、白眉センター職員の人件費等として活用した。また、2022 年度の白眉研究者による競争的資金の獲得実績は表Ⅱ－８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－８に示したように、競争的研究費に間接経費総額 53,426 千円（2021 年度は 48,990 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－８　2022 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)	5	7,829	2,160
科学研究費助成事業　学術変革領域研究(A)	1	2,000	600
科学研究費助成事業　学術変革領域研究(B)	8	46,096	11,700
科学研究費助成事業　基盤研究(A)	1	4,500	1,350
科学研究費助成事業　基盤研究(B)	18	53,248	14,040
科学研究費助成事業　基盤研究(C)	4	1,100	330
科学研究費助成事業　挑戦的研究(萌芽)	7	10,200	3,060
科学研究費助成事業　挑戦的研究(開拓)	1	8,400	2,520
科学研究費助成事業　若手研究	8	8,100	2,430
科学研究費助成事業　研究活動スタート支援	1	1,200	360
戦略的創造研究推進事業　個人型研究（さきがけ）	3	32,740	9,822
創発的研究支援事業	2	13,000	3,900
ムーンショット型研究開発事業	1	3,846	1,154
総計	60	192,259	53,426

（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、2022 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、地下会議室１・２、セミナー室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 17 号館：251 号室、253 号室
5）東　一　条　館：（016）室 01

（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。2021 度までに白眉センターを退職した 141 名に加えて、2022 年度にはさらに 18 名が退職した。その内訳は表Ⅱ－９に示すとおりである。

表Ⅱ－9　白眉研究者の異動先

氏名	退職日	異動先・職
●平島 剛志	2022 年６月５日	Mechanobiology Institute, National University of Singapore
●RUDOLPH, Sven	2022 年７月 31 日	Institut für Kirche und Gesellschaft (IKG) der Evangelischen Kirche von Westfalen, Scientific Advisor
●潮 雅之	2022 年８月 31 日	香港科技大学　助教授
★高棹 圭介	2022 年９月 30 日	京都大学 理学研究科　准教授
●天野 恭子	2022 年９月 30 日	京都大学 文学部　人文学連携研究員
●中島 秀太	2022 年９月 30 日	大阪大学 量子情報・量子生命研究センター（QIQB）　特任准教授
●宮﨑 牧人	2022 年９月 30 日	京都大学理学研究科　特定研究員（JST さきがけ専任研究者）

●開出 雄介	2022 年 9 月 30 日	北海道大学大学院　公共政策学連携教育部　准教授
●KAMRANZAD, Bahareh	2022 年 11 月 30 日	Department of Civil and Environmental Engineering, Univerisity of Strathclyde, United Kingdom Lecturer
●高橋 重成	2022 年 12 月 31 日	京都大学 工学研究科　准教授
●杉村 和幸	2023 年 2 月 28 日	北海道大学 大学院理学院　助教
★小川　敬也	2022 年 12 月 31 日	京都大学 エネルギー科学研究科 准教授
●鈴木 俊貴	2023 年 3 月 31 日	東京大学 先端科学技術センター 准教授
●坂部 綾香	2023 年 3 月 31 日	京都大学 農学研究科　助教
★水本 憲治	2023 年 3 月 31 日	京都大学 総合生存学館　准教授
●水本 岬希	2023 年 3 月 31 日	福岡教育大学 教育学部　理科教育研究ユニット　講師
★馬塲 弘樹	2023 年 3 月 31 日	一橋大学 ソーシャル・データサイエンス教育研究推進センター 特任准教授
●馬場 基彰	2023 年 3 月 31 日	横浜国立大学 大学院工学研究院 知的構造の創生部門　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

飯間 麻美　第 6 期、2015 年 4 月 1 日特定助教採用、2018 年 10 月 31 日離籍

【移動先と職名】京都大学医学部附属病院放射線診断科・助教

【講演日時と場所】2022 年 8 月 27 日、於京都大学時計台記念ホール II・III（白眉の日）

【題目】拡散 MRI による新たながん診断の展望

【要旨】MR images, using a complex variety of techniques, make it possible to obtain information and image contrast of various patterns that cannot be obtained with other techniques. In particular, diffusion MRI allows information to be obtained in submillimeter although images are acquired in millimeters, and reflects the specific tissue structure of tumor, using the quantitative value Apparent Diffusion Coefficient (ADC). This has been shown to be a useful biomarker for differentiating malignant and benign tumors, tumor grades, or prognostic factors. A new approach that utilizes

diffusion MRI to provide a non-invasive alternative to the current procedures available in clinical practice will be introduced.

藤井 啓祐　第８期(部局連携型)、2017 年 10 月１日特定准教授採用、2019 年３月 31 日離籍
【移動先と職名】大阪大学大学院基礎工学研究科・教授
【講演日時と場所】2022 年８月 27 日、於京都大学時計台記念ホール II・III（白眉の日）
【題目】「量子」の大冒険
【要旨】直接目で見えないようなミクロな世界は量子力学という物理学に従います。量子力学では我々の日常レベルの直感には反するような重ね合わせ現象や量子もつれなど不思議な現象がたくさんあります。これら不思議な現象を含む、量子力学という枠組みを情報の原理にするアプローチが量子情報科学であり、我々の究極の目標は量子力学の原理で計算を行う量子コンピュータの実現です。

私が白眉センターに着任する前は量子コンピュータが話題になることはあまりありませんでしたが、着任後から徐々に話題になり、２回目（卓越研究員として）の白眉センター時代には、日常的なニュースにも量子コンピュータの話題が載るようになりました。今では、国が掲げる戦略の中にも量子技術というものが重要な位置付けになっています。このような「量子」をめぐる環境の劇的な変化のなかで白眉センターで研究をする機会に恵まれました。本講演では白眉センター時代やその後の私と「量子」の冒険についてご紹介いたします。

天野 恭子　第８期、2017 年 10 月１日特定准教授採用、2022 年９月 30 日離籍
【移動先と職名】京都大学文学部・人文学連携研究員
【講演日時と場所】2022 年９月９日、於国際科学イノベーション棟シンポジウムホール（離任式）
【題目】マイトラーヤニー・サンヒターの故郷への旅
【要旨】私は古代インドのヴェーダと呼ばれる数々の宗教文献の中で、紀元前９世紀頃の成立と言われるマイトラーヤニー・サンヒターという文献を研究してきました。通常、インドの儀礼や思想を研究する際は、数々の文献を横断・縦断的に考察することが多い中、私はマイトラーヤニー・サンヒターだけを対象に（他の文献も読んで参考にはしていますが）研究してきました。そのような研究を通じて開かれた視点は、実は、当時の思想・文化の多様性についてです。マイトラーヤニー・サンヒターの研究を始めた当初の一番の重点は統語論で、当初から一貫して、代名詞の使用法、関係構文の構成、語順などにおける細かい違いに着目してきました。私以外の研究者にはほとんど気にされない程度の微妙な違いです。その中で、微妙な言葉遣いの違いが章ごとに存在することが徐々に明らかになり、この文献が想定していたよりも長い時間をかけて、様々な作者によって書いては足されという経過へて現存の形に至ったことが見えてきました。マイトラーヤニー・サンヒターに描かれた古代世界が、時間に閉じ込められたものではなく、生きて動いていることが感じられるようになったのでした。

そこで白眉プロジェクトでは、マイトラーヤニー・サンヒター成立の「背景」の解明を目的と

し、それまでの文献内部の調査だけでなく、視点を広げ新たな方法論を開拓することを目指しました。考古学、人類学とのコラボレーション、他の古代文明との比較研究など様々に模索しましたが、最も進めることができたのは情報学的手法を取り入れたテキストの分析でした。この研究を通じて、マイトラーヤニー・サンヒターの中の時代層、文化的潮流の変化について、多くの発見がありました。振り返ればこれらの模索はすべて、マイトラーヤニー・サンヒターを作った人々の故郷を尋ねる旅であったように思います。本講演では、マイトラーヤニー・サンヒターの故郷を尋ねる私の旅の軌跡と現在地についてお話したいと思います。

菊谷 竜太　第８期、2017 年 10 月 1 日特定准教授採用、2022 月 3 月 31 日離籍
【移動先と職名】高野山大学文学部密教学科・准教授
【講演日時と場所】2022 年９月９日、於国際科学イノベーション棟シンポジウムホール（離任式）
【題目】最適化される曼荼羅ーインド後期仏教徒の生存戦略
【要旨】いわゆる後期インド仏教と呼ばれる時代（A.D.　８-13 世紀）、衰退の一途を辿る自らの状況を打開すべく仏教徒たちはさまざまな生き残り戦略を打ち出した。こうした彼らの戦略方向性は次の二つに分けられる：①1700 年を超えて拡大し続けたブッダの教えの整理・統合、②密教化。①については唯識・中観といった思想的立場を中心に論理学・認識論に加えて文法学をも積極的に導入した注釈書・論典が数多く作られた。②の背景には当時勢いを増していたシヴァ教からの影響が大きかったとみられる。①②に加えて伝記や史書に見出されるいくつもの生々しい討論合戦あるいは真言闘争の記述は後期仏教徒が置かれていた深刻な状況を我々に伝えてくれる。

終末期に登場したアバヤーカラグプタ（12 世紀）は顕密双方に秀で最もラディカルにこの問題に取り組んだ一人である。自らの著作を中心に翻訳活動を主導しチベット世界へと積極的に仏教を移植した。アバヤの思想が柔軟かつ先鋭的であったことは彼の著作内容にも現れている。アバヤは当時 100 を超える曼荼羅を整理・統合し 26 の基本形を定めたが、曼荼羅の選定もしくは配列を定める際には聖典の優劣よりもむしろ曼荼羅の制作手順や説明の簡潔さに重きを置いたと考えられる。しかしながら、曼荼羅形態上あるいは儀礼構造上最適化されたアバヤの思想はあくまで聖典の優劣に拘るチベット人たちに受け入られることはなかった。

本発表ではこうしたアバヤーカラグプタならびにその思想的背景を中心にインド後期仏教徒の生存戦略とチベット世界に与えた影響について明らかにしたい。

下野 昌宣　第８期（部局連携型）、2017 年 12 月 1 日特定准教授採用、2022 年３月 31 日離籍
【移動先と職名】京都大学医学研究科・准教授
【講演日時と場所】2022 年９月９日、於国際科学イノベーション棟シンポジウムホール（離任式）
【題目】細胞間相互作用ネットワークの全脳間での比較

【要旨】脳内には、細胞から脳領域に至る様々なスケールでのネットワーク構造が存在しています。それらの異なるスケールでの現象が如何に協調的に働いているかを体系的に説明する事が、白眉プロジェクトを通じた私のテーマです。

まず、私はそれを具体的に実行するために、3D スキャンを生理実験の中に導入し、細胞スケールで計測したデータを高解像度で全脳の空間に重ねる実験プロトコルを開発しました。

ミクロの細胞のスケールでは、以前の研究で、体性運動野において、生理的なシナプス結合とほぼ一致する神経細胞の相互作用を情報の流れ方として評価し、これらの神経細胞間の相互作用ネットワークのトポロジーを評価していました。 本白眉プロジェクトの中では、その研究を発展させて、興奮性結合と抑制性結合の両方を分類し、その相互作用ネットワークのトポロジーを評価しました。さらに、前述の 3D 技術に基づく実験プロトコルと新しい解析手法の両方を大脳皮質全域のデータに適用し、局所回路のトポロジーが大脳皮質全域でどのように異なるかを明らかにしました。この蓄積をグローバルな回路と統合することで、本プロジェクトの目標に向い本質的な一歩が進みます。また、そのトポロジーに含まれる情報を自動的に圧縮する AI 技術を応用した手法を開発した上で、社会的ストレスを経験した疾患動物の解析に適用した結果を報告する。総じて、前頭葉の独自性・重要性が、データから自然に抽出される形で明らかにされた。

髙棹 圭介　第８期、2017 年 12 月 1 日特定准教授採用、2022 月 9 月 30 日離籍

【移動先と職名】京都大学理学研究科・准教授

【講演日時と場所】2022 年９月９日、於国際科学イノベーション棟シンポジウムホール（離任式）

【題目】曲面の発展方程式に対する数学解析

【要旨】本講演では、曲面に関する非線形偏微分方程式について考察する。偏微分方程式の多くは物理学や工学などから導出されており、曲面の発展方程式の代表例として知られる平均曲率流方程式もまた金属の焼きなまし現象から導出された方程式である。本講演の前半では、数学の視点からこれらの方程式をどのように取り扱い、解析していくのかを説明したい。白眉プロジェクトでは、主に平均曲率流方程式の障害物問題や、体積保存平均曲率流方程式に関する弱解の時間大域存在の結果を得た。本講演の後半では、これらの結果と今後の展望について述べる。

中島 秀太　第８期白眉研究者、2017 年 10 月 1 日特定准教授採用、2022 月 9 月 30 日離籍

【移動先と職名】大阪大学量子情報・量子生命研究センター・特任准教授

【講演日時と場所】2022 年９月９日、於国際科学イノベーション棟シンポジウムホール（離任式）

【題目】冷却原子系を用いた量子シミュレーション～ 物性，ブラックホール，量子コンピュータ ～

【要旨】レーザー冷却技術により実現される極低温の希薄原子気体：冷却原子系は、大きな自由度と高い制御性を持っており、従来の物質系では実現・観測が困難であった種々の量子現象を探索する事を可能にする。白眉着任前まで、私は冷却原子系を用いて主に「量子物性」の量子シミ

ュレーション実験を行なってきたが、白眉では研究対象を大きく変えて、この系を用いて「ブラックホール」の研究をしようと考えた。具体的には、近年、量子情報・量子カオスとの関連も分かってきた「ブラックホール情報パラドックス」と呼ばれる問題に対して冷却原子系を用いて実験的にアプローチすることを目指し、新規装置の立ち上げを開始した。実験は装置開発含めまだ道半ばであるが、白眉採用時にはおそらく分野においても比較的イロモノと思われていただろう「光学定盤というテーブル上の実験装置の中でブラックホール（と同じような量子状態）を作る」という提案は、この５年の間で当該分野においても認知されるようになり、一方、急速に発展する量子コンピュータ分野が、この種の実験に興味を持ち始め、個人研究者が対抗するのが難しくなりつつもある。白眉着任時に想像していた５年後の予想から、公私共にどれほど変化したか振り返りつつ、今後の展望を話したい。

宮﨑 牧人　第８期、2017 年 10 月１日特定准教授採用、2022 年９月 30 日離籍
【移動先と職名】京都大学理学研究科・特定研究員（JST さきがけ専任研究者）
【講演日時と場所】2022 年９月９日、於国際科学イノベーション棟シンポジウムホール（離任式）
【題目】つくることで見えてきた細胞機能の自己組織化原理
【要旨】「生き物ってどんなもの？」と一般の方に質問すると、多くの方は「自分で動くもの」、「自分で増えるもの」と答えるのではないだろうか。生命の最小単位である細胞もアメーバ運動に代表されるように動きまわり、細胞分裂によって同じ遺伝情報を持った分身を２倍、４倍と増やしていくことができる。私は生命の本質とも言うべき、細胞が動く仕組みと分裂する仕組みの解明を目指して白眉プロジェクトを進めてきた。もう少し専門的に述べると、全ての細胞は分子が自発的に集合・離散を繰り返し、動的秩序を生み出すことで細胞運動や分裂などの生命機能が創出される。では分子という物質的基盤の上に生命が成立している仕組みとはどんなものだろうか？私は、分子から細胞をつくるという構成論的手法によって、生命が成立している条件に迫ろうと試みてきた。本講演では白眉在籍中に得られた成果と今後の展望について簡単に紹介した後、在籍中に印象に残った白眉での思い出を振り返る。

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。

2022 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。(※2022 年度の白眉セミナーは、オンライン、オンラインと対面のハイブリッド、および対面で開催された。)

2022 年４月５日（火）第 215 回　白眉セミナー

「匈奴墓出土漆器の保存修復」　　大谷 育恵　特定助教

【要旨】2021 年度にはまだ発掘調査を実施していないため、今春完了したモンゴルの匈奴墓で出土した漆器の修復について紹介する。修復した漆器は２点で、漢字銘文を持つ資料である。２点の漆器の修復を通して確認した①漢字銘文から判明する漢代の漆芸技法と生産管理、②漆器がモンゴルで出土する意味の２点を考察し、③東アジアの漆芸技法の比較研究の状況について紹介する。

2022 年４月 19 日（火）第 216 回　白眉セミナー

「「ひと」の成り立ちを知るためのしっぽ学的取り組み」　　東島 沙弥佳　特定助教

【要旨】なぜしっぽに着目するのか。それはひとえに、しっぽというものが我々「ひと」の成り立ちを読み解く上で重要な鍵になると信じているからである。我々は生物学的ヒト（Homo sapiens）であると同時に、人間性を備えた存在「人」でもある。しっぽの喪失という事象に対し異なる角度から切り込むことで、我々がどのように「ひと」になったのかの理解を目指す自身の研究内容（しっぽ学）について簡単に紹介する。

2022 年５月 10 日（火）第 217 回　白眉セミナー

「半導体ナノ材料における光と電気のエネルギー変換」　　田原 弘量　特定准教授

【要旨】光を電気へ、そして電気を光へ変換する過程は非常に役立つ光物理過程です。例えば、太陽電池は光を吸って電気を生み出しますし、発光ダイオードはその逆で 電気を使って光るものです。本セミナーでは、この光と電気のエネルギー変換に おける問題点と、それを解決するために取り組んでいる半導体ナノ材料と量子光 物理の実験について説明します。

2022年5月24日（火）第218回　白眉セミナー

「研究の魅力を見出す“鏡”プロジェクトのご案内」(オープニング・トーク)

東島 沙弥佳　特定助教

【要旨】2022年6月11日（土）に開催予定の鏡プロジェクトについてご紹介し、白眉の皆さんにも広くご参加いただければと思います。

「日本における殉教：異質な概念の拒絶からアイデンティティの要素へ」

小俣ラポー 日登美　特定准教授

【要旨】概念としての殉教は、キリスト教と対立する絶対悪に殺される犠牲者の存在をもともと意味する。一方では暴君や処刑人、他方では殉教した英雄という対立構造が、教会における殉教の定義を構成しているのである。私の研究は、この概念が果たした歴史上の役割を教会史の文脈だけではなく、日本の文脈における受容と進化の観点から検討したものである。西欧の観念的な概念が往々にしてそうであるように、近世における宣教師による殉教という言葉の翻訳は、言語的には完全に日本語訳を果たさないまま、社会状況の変化により強いられた実践によって、結果的に導入された。当時、日本の為政者は、この現象が示す危険性を認識していたがために、この言葉は公式には受け入れられず、キリスト教の殉教者は犯罪者とみなされた。

一方、日本における殉教者の姿は、ヨーロッパで流布された宣教宣伝の中心となり、ますます美化され、現地の現実からかけ離れた物語の中で語られるようになった。この現象は、長崎の26人の殉教者が死後わずか30年後の1627年に列福（聖性の公認）されたことでさらに顕著になった。殉教者像の象徴的、教義的な構築は、日本の殉教者の具体的な崇拝だけでなく、文学的、演劇的な表現にも具現化された。これは、19世紀開国直前の日本における殉教者の列聖（世界的規模での聖性の再公認）につながった。

明治維新後、反キリスト教政策を批判された日本は、殉教の概念を自国語に導入して拡散させ、状況は一変する。この変化は、例えば1931年に制作された殉教者に関する映画など、政権が日本のキリスト教の過去をプロパガンダに利用しようとする動きさえ起こすことになる。第二次世界大戦後、迫害の末に日本で永続した殉教者の記憶と伝説を起源とする殉教者の歴史は、日本の歴史と長崎のアイデンティティそのものに統合されることになった。

2022年6月7日（火）第219回　白眉セミナー

「チベット語文献から読み解く中世チベット史」　井内 真帆　特定准教授

【要旨】チベットの中世の始まりの時期（10世紀から13世紀頃まで）あるいはチベット仏教の後伝（前伝はチベット帝国時代）と呼ばれる時代は、政治史的には地方豪族が割拠する時代で、古代のチベット帝国（7-9世紀）や後のダライ・ラマ政権（17-20世紀初頭）などの統一した権力がないことから「分裂期」と呼ばれた。しかしながら、文化史的にはチベットにおいてサンスクリット語からチベット語に膨大な数の経典が翻訳され、カダム派やカギュ派、サキャ派などチベット独自の宗派が成立するなどした「チベットのルネッサンス」と呼ばれる時代で

ある。この時代についての文献はチベット語以外に存在しないこと、またそのチベット語の同時代文献にも限りがあることから、この時代は長らく「チベット史の空白」とされてきた。白眉の期間での私の研究はこの「チベット史の空白」をここ最近15年ほどの間にチベット本土から新たに発見されたチベット語の写本文献と現地でのフィールド調査によって明らかにしようとするものである。今回はその中から特に、中世初期に関わる写本文献-（１）ダライ・ラマ5世秘蔵書、（２）ポタラ宮殿所蔵文献、（３）カラホト（黒水城）文献、（４）プリ文献-の4つの文献群とそれらを使ったチベットの中世史研究の試みについて紹介する。

2022年６月21日（火）第220回　白眉セミナー

「ミリ波で探すダークマター：DOSUE-RR実験」　安達 俊介　特定助教

【要旨】ダークマターは宇宙観測で発見され、宇宙の1/4ものエネルギーを占めているということがわかっています。一方で、それがどのような粒子か、具体的にはどのくらい1個が重くて、他の粒子とどういった反応をするのかは全くの謎です。このダークマターの性質を解き明かすことは宇宙物理学としても素粒子物理学としても重要な課題となっています。ダークマターは銀河内に集まって存在していることも知られ、我々とほとんど干渉すること無く我々の周りにも漂っているはずです。この地球上に存在するダークマターを検出しようと数十年来ダークマターの探索がおこなわれてきました。しかし、未だに検出には至っていません。わたしは、ミリ波という光の技術を利用した新しい手法でのダークマター探索実験、DOSUE-RR (Dark-photon Observing System for Un-Explored Radio-Range) 実験をおこなっています。どうやってダークマターを探そうとしているのか、最近の結果と今後の展望を交えつつお話します。

2022年７月５日（火）第221回　白眉セミナー

「計算機の中での宇宙進化の再現に向けて：宇宙で最初の星から宇宙で最初の銀河へ」

杉村 和幸　特定助教

【要旨】我々が存在するこの宇宙はどのように誕生し現在まで進化してきたのかという古くからの問いに対し、現代科学が導き出したのが宇宙は高温高圧の火の玉として誕生し膨張しながら進化したというビッグバン宇宙論で、様々な観測結果との整合性から今では標準理論としての地位を確立しています。しかし、膨張する宇宙の中で、我々の知る多種多様な天体がどのように生まれ、どのようにして宇宙が現在の姿をなすに至ったかは依然として謎のままです。まず宇宙で最初の星、次いで宇宙で最初の銀河が誕生し、その後、我々の天の川銀河のような現在の銀河が作られたと大枠では考えられていますが、その内実を明らかにすることは天文学の大きな課題となっています。

ビッグバン後にどのように天体形成が進んだかを調べる上で、計算機を用いたシミュレーションは、観測で探るのが困難な初期の宇宙を探るための有力な手段となります。本講演では、まず、私がコード開発から手がけた大規模流体シミュレーションによって、ビッグバン後に宇宙で最初の星が生まれるまでの過程を再現した結果について紹介します。また、白眉期間中に

は、さらに時代を進めて宇宙で最初の銀河が生まれるまでのシミュレーションに取り組む予定であり、講演の後半にその計画の現状と展望についても少しお話しようと思います。

2022年7月19日（火）第222回　白眉セミナー

「地震サイクルのモニタリング：実験室からフィールドへ」

ベルトラン・ルエレドゥ　特定助教

【要旨】Faults can accommodate stress in a variety of slip modes, from devastating earthquakes to slow aseismic events. Among these slip modes, slow events remain among the most elusive and poorly understood.

Unraveling the interactions between slip modes is key to progress towards a better understanding of earthquakes and how they start: while laboratory experiments point to slow nucleation generally preceding dynamic rupture, observations in the field are far from systematic, and more the exception than the rule.

However, the difficulty in detecting transient slow slip events points to a possible observational gap that may explain the rarity of slow deformation detected prior to dynamic earthquakes.

In this presentation, the use of machine learning to monitor the earthquake cycle and improve the detection of slow deformation will be discussed, from the laboratory to the field.

2022年9月6日（火）第223回　白眉セミナー

「多細胞生物の進化における表現型多様化の構成的理解」　安藤 俊哉　特定准教授

【要旨】生物は進化の過程でゲノム内に様々な変異を蓄積することで新しい表現型を獲得し、多様な環境に進出してきました。最近のゲノム科学研究の進展によって、生物の表現型進化の鍵となる遺伝子座が続々と同定されてきています。また、その多くの遺伝子座では大規模な染色体再編成を含む複雑な変異が蓄積されてきました。一方で、複雑な変異の中のどの変異が、どのようにして表現型の多様化を引き起こすかは未解明のままです。この問題に取り組むために、最近、私は、多くの生物が表現型進化の過程で経験してきた「鍵遺伝子座における大規模な染色体再編成」を人工的に再構成する染色体操作技術を開発しています。本セミナーでは、私が着目しているテントウムシの翅の斑紋パターンの進化の研究を題材に、大規模な染色体再編成が多細胞生物の表現型進化の方向性を如何にして規定するのかを理解するために私がとっている「構成的進化生物学」のアプローチについて紹介します。

2022年9月20日（火）第224回　白眉セミナー

「損失関数から見た機械学習～機械は何を学習しているのか？～」　包 含　特定助教

【要旨】機械学習はますます複雑化し、システムが何を学習しているのかを理解するのが難しくなりつつある。この講演では、機械学習の枠組みを特に損失関数と最適化の観点から簡単に導入する。システムをどのように評価すべきかという点と密接に関連しているこれらの要素を通じて、「システムは果たして私たちが本当に欲しい情報を捉えているのか？」という疑問に挑戦する。我々の最近のロバストな機械学習や自己教師あり学習に関する研究を紹介しながら、システムが何を学習していて何を学習していないのかを例示する。こうした見方はより信頼できる帰納的推論に向けた重要な一歩になると期待している。

2022 年 10 月 4 日（火）第 225 回　白眉セミナー

「Nucleation and surface fluctuations of biomolecular condensates」下林 俊典　准教授

【要旨】The diverse functions and homeostasis maintenance of cells and tissues are supported by dynamic communications between internal single molecules and organelles. Organelles have been thought to be separated by lipid membranes, as represented by cell nuclei and mitochondria. However, in recent years, many organelles and molecular assemblies that do not have lipid membranes, often called as biomolecular condensates, have been discovered and reconsidered. They are formed through phase separation principles and are likely involved in important biological functions, including gene expression and signaling; however, we are still largely in the dark about the molecular and biophysical factors that govern where and when these condensates form in living cells. Using optogenetics to light-control the nucleation process, we quantitatively analyzed it and revealed that the process can be described by the framework of classical nucleation theories.

Moreover, we found that locally concentrated biomolecular features (e.g. amino acid sequence) can tune the nucleation landscape. In this seminar, in addition to the nucleation mechanism, I will share the recent ongoing work on the interface fluctuation of biomolecular condensates.

[ref] S. F. Shimobayashi, Pierre Ronceray, David W. Sanders, Mikko P. Haataja, and C. P. Brangwynne,
Nucleation landscape ofbiomolecular condensates, Nature, 599 (7885), 503-506, (2021)/

2022 年 10 月 18 日（火）第 226 回　白眉セミナー

「白眉ってなんだ？第 1 回白眉研究者・学生交流セミナー」

【要旨】白眉センターの研究者５名が、学生の皆様にそれぞれの研究についてわかりやすくお話しします。

中村 栄太　特定助教

「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」

草田 康平　特定准教授

「統計学を用いた高エントロピー合金触媒の次世代型開発手法の構築と革新的触媒開発」

黒田 悠介　特定助教

「含遷移金属人工酵素の創出」

東島 沙弥佳　特定助教

「文理両方の視点からしっぽの喪失について考える、総合的「しっぽ学」の創設」

中村 秀樹　特定准教授

「タンパク質の動的集合・離散を介した代謝制御機構への多角的アプローチ」

2022 年 12 月 20 日（火）第 227 回　白眉セミナー

「白眉ってなんだ？第 2 回白眉研究者・学生交流セミナー」

【要旨】白眉センターの研究者４名が、学生の皆様にそれぞれの研究についてわかりやすくお話しします。

天野 恭子　特定准教授

「文体の変化の考察による古代インド文献成立プロセスの推定、またその可視化の試み」

青柳 亮太　特定助教

「樹木群集組成の超広域時系列情報を用いた植生レジームシフトの閾値解析」

井内 真帆　特定准教授

「チベットのルネサンスーチベット文化圏の基盤解明ー」

坂部 綾香　特定助教

「ガス交換観測を通じた森林における炭素循環メカニズムの解明に向けて」

2023 年 1 月 10 日（火）第 228 回　白眉セミナー

「白眉ってなんだ？第 3 回白眉研究者・学生交流セミナー」

【要旨】白眉センターの研究者５名が、学生の皆様にそれぞれの研究についてわかりやすくお話しします。

松本 徹　特定助教

「小惑星リュウグウとイトカワの砂から探る、宇宙空間における固体の進化と変遷」

有松 亘　特定助教

「太陽系の完全解明を実現する、暇と退屈の動画天文学の創設」

杉村 和幸　特定助教

「計算機の中で宇宙の進化を再現する：宇宙で最初の星と銀河の誕生」

安達 俊介　特定助教

「宇宙と素粒子の謎、ダークマターの正体を暴く」

宇賀神 知紀　特定助教

「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」

２．白眉研究者の活動

（１）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。

（教育活動）

ILAS セミナー　※白眉センターが提供した科目のみ記載

— **水本 岬希　特定助教**

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　特定助教**

科目名：音楽知能に情報学と物理学的手法で迫る

— **門脇 浩明　特定准教授**

科目名：群衆生態学入門

京都大学広大連携事業　ELCAS2022　※白眉センターが提供した科目のみ記載

— **赤松 明彦　白眉センター長**

科目名：文献学の方法と歴史（2022 年８月 23 日）

— **門脇 浩明　特定准教授**

科目名：群衆生態学への招待（2022 年８月 22 日・23 日）

— **松本 徹　特定助教**

科目名：顕微鏡で見る太陽系の進化（2022 年８月 25 日）

（研究交流）

2022 年６月 11 日(土)　研究の魅力を見出す“鏡”プロジェクト

（総合博物館で行われた発表をオンラインでリアルタイム配信）

自己認識に欠かせない大事なツールである鏡。これを研究者でない方々の目になぞらえ、研究の魅力を認識し、よりよく発信していくためのプロジェクトです。「京都大学白眉研究者」の称号をもつ優秀でユニークな若手研究者たちが自身の研究内容とその魅力を３分間の発表で伝えます。皆さんの素直な感想・率直なリアクションが、私たち研究者にとってよりよい研究活動と成果発信につながります。

登壇者

菊谷 竜太(第８期　現・高野山大学)

「透視する曼荼羅　上から見るか横から見るか」
相馬 拓也(第 10 期)
「シルクロード遊牧民の奥義　イヌワシ飼育の知と技法おしえます！」
中村 栄太(第 10 期)
「進化する作曲 AI　大衆の選択で新しい創作スタイルは生まれるか？」
中村 秀樹(第 12 期)
「生きた細胞の中身を「工事」する！　細胞内のものを“つくる”・“動かす”・“変化させる”技術の開発」
馬場 基彰(第 11 期)
「光が冷えて磁石になる」
越智 萌(第 10 期　現・立命館大学)
「国際社会の中核犯罪　なぜこの４つだけ特別視されるのか？」
坂本 龍太(第３期　現・京都大学)
「傍らにいるレジオネラ」

2023 年 7 月 20 日（木）　白眉センター2022 年度年次報告会
（国際科学イノベーション棟　シンポジウムホール）
【招待講演】（１）東北大学大学院情報科学研究科・助教　横井 祥氏「機械はヒトの言葉をどこまで操れるようになったか」、（２）東京大学大学院医学系研究科細胞生物学教室・教授　兼　理化学研究所生命機能科学研究センター細胞極性統御研究チーム・チームリーダー　岡田 康志氏「光学顕微鏡ライブイメージングの限界への挑戦」
【白眉研究者による講演】（１）草田 康平（高等研究院 物質－細胞統合システム拠点（iCeMS））・特定准教授（第 11 期)）「多元素ナノ物質の開発と触媒への応用」、（２）池田 華子（京都大学医学部附属病院眼科・特定准教授（第 10 期)）「難治眼疾患に対する治療法開発」、（３）相馬 拓也（野生動物研究センター・特定准教授（第 10 期)）「はたらく学問《地理学》と突き進むケモノ道（別名：アカデミア)」、（４）共同研究ショートトーク・東島沙弥佳（総合博物館・特定助教（白眉第 12 期)）松本徹（理学研究科・特定助教（白眉第 12 期)）「日本書紀にみられる昼時暗化現象「常夜行」は日本史上最古の日蝕か？」

（２）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。

（３）メディアによる白眉研究者の紹介記事

— 大谷育恵特定助教のインタビュー記事「匈奴の漆器　京の技術で修復　大谷育恵氏」が京都新聞に掲載された。(2022 年４月８日)

— 鈴木俊貴特定助教が NHK ラジオ第１「石丸謙二郎の山カフ『鳥のおしゃべり大研究 動物行動学者 鈴木俊貴さん』」に出演した。(2022 年５月７日)

— 鈴木俊貴特定助教が NHK 総合「週刊まるわかりニュース『ミガケ好奇心！時事もんドリル』」に出演した。(2022 年６月 16 日)

— 鈴木俊貴特定助教が Cinema 未来館の映画「ズートピア」上映＋トークセッションでトークゲストとして出演した。(2022 年７月 10 日)

— 鈴木俊貴特定助教が NHK BS プレミアム「ヒューマニエンス 40 億年のたくらみ『“言葉”それがヒトの思考を生んだ』」に出演した。(初回放送日：2022 年７月 19 日)

— 鈴木俊貴特定助教が TBS 「世界ふしぎ発見！『憧れの軽井沢ライフ＆マレーシア』」に出演した。(2022 年８月 13 日)

— 鈴木俊貴特定助教が NHK ラジオ第１「武内陶子のごごカフェ『シジュウカラ語　学んでみませんか？』」に出演した。(2023 年 12 月 21 日)

— 東島沙弥佳特定助教のインタビュー記事「ののちゃんの DO 科学　動物のしっぽはなぜあるの？」が朝日新聞に掲載された。(2022 年 12 月 24 日)

— 馬場基彰特定准教授のインタビュー記事「理研、人材確保へ給与最大 2 割増　若手支援策を発表」が日本経済新聞に掲載された。(2023 年１月 27 日)

— 鈴木俊貴特定助教がテレビ静岡「動物さまの言うとおり『世界がザワつく！最新アニマル研究ＳＰ』」に出演した。(2023 年３月５日)

Ⅳ．2022 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、2022 年度在籍の第 8〜12 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）

青柳　亮太（あおやぎ　りょうた）　●第12期　特定助教

白眉研究課題：樹木群集組成の超広域時系列情報を用いた植生レジームシフトの閾値解析

2022 年度の研究計画と活動

本研究プロジェクトは、(1)熱帯林の超広域継続モニタリングシステムを構築し、(2)そこから得られるビックデータを用いて伐採など人為撹乱とその後の森林回復との関係を解明することを目的とする。前年度行った環境形成・解析の下準備をもとに、今年度は、熱帯林の地上調査情報を集め、さらにその解析手法に関する論文執筆を行なった。まずは、マレーシア Forest Research Center の共同研究者のもとでセミナーを行い、現地機関の人々の同意を得たのち、多くの調査データを共有していただいた（サバ州全体で 300 点以上）。前年度行なった、Google Earth Engine を用いた衛星画像の標準化コードの開発を用いて熱帯林継続モニタリング手法に関する論文としてまとめた（投稿準備中）。来年度はこの論文の内容を応用し、森林調査を拡大しつつ熱帯林モニタリングシステムの構築し、それを利用した森林動態の研究を展開する。一方、熱帯林の人為撹乱への応答を解明するためには、樹木が自然史の中でどのように熱帯環境（特に貧栄養な土壌）に適応してきたのかを理解することが必要である。この課題について、熱帯林の貧栄養土壌への適応に関するレビュー論文（Plant and Soil）、熱帯樹木の繁殖と資源利用効率の関係（Biotropica）を出版した。また、貧栄養適応した樹木の成長や死亡に関する論文（投稿中）、樹木の貧栄養適応の限界についての理論に関する論文（投稿中）、樹木の土壌栄養獲得に関する論文（執筆中）の執筆・投稿を進めている。

2022 年度の競争的研究資金

研究分担者として
種別：国際共同研究加速 基金・国際共同研究 強化（B）
課題：光競争と撹乱から捉 える新熱帯と旧熱帯 の森林構造の違いの 解明
代表：小野田雄介
研究期間：2019 年 10 月 – 2023 年 3 月（予定）
研究費：期間総額 1,500 千円（配分額）

種別：基盤研究 B
課題：熱帯林生態系のリン制限仮説の再検証 : 新たなパラダイムの創出
代表：今井伸夫
研究期間：2022 年 4 月 – 2026 年 3 月（予定）
研究費：期間総額 2,000 千円（配分額）

2022 年度の研究成果

Journal articles

1. ○**Ryota Aoyagi**, Nobuo Imai, Hiromitsu Samejima, Kanehiro Kitayama, Density-dependent reproductive success among sympatric dipterocarps during a major mast fruiting event, *Biotropica,* in press 2023.
2. ○Ryuichi Takeshige, Nobuo Imai, **Ryota Aoyagi**, Yoshimi Sawada, Robert Ong, Kanehiro Kitayama, Influences of fern and vine coverage on the above-ground biomass recovery in a Bornean logged-over degraded secondary forest, *Journal of Forest Research,* in press, 2023.
3. ○**Ryota Aoyagi**, Kanehiro Kitayama, Benjamin L. Turner, How do tropical tree species maintain high growth rates on low-phosphorus soils?, *Plant and Soil,* 480, 31–56, 2022.
4. ○Ryuichi Takeshige, Masanori Onishi, **Ryota Aoyagi**, Yoshimi Sawada, Nobuo Imai, Robert Ong, Kanehiro Kitayama, Mapping the spatial distribution of fern thickets and vine-laden forests in the landscape of Bornean logged-over tropical secondary rainforests, *Remote Sensing,* 14, 3354, 2022.

2022 年度の受賞・表彰等

1. 日本生態学会ポスターセッション物質循環部門　優秀賞受賞
   長谷川笑美，水上知佳，向井真那，辻井悠希，**青柳亮太**，北山兼弘、リン可給性の異なる土壌に生育するコナラの葉のリン画分

2. 日本生態学会ポスターセッション生態系管理部門　優秀賞受賞
   小松孝太朗，竹重龍一，藤木庄五郎，今井伸夫，宮本和樹，相場慎一郎，北山兼弘，**青柳亮太**、衛星画像を用いた機械学習モデルの広域外挿による熱帯生産林の生態系サービス評価

2022 年度の教育への貢献

京都大学農学研究科森林生態学研究室の大学四回生、大学院生の指導に貢献した。内容は、フィールド調査、化学実験、データ解析、論文執筆の指導など。共同研究として出版された 2 編の論文は、指導した学生の研究成果である。さらに、京都大学のみならず東京農業大学の学生とも共同研究を行い、2022 年度日本生態学会では計 8 件の共著発表をしている。そのうち 2 件ではポスター賞を受賞した。さらに次年度国際学会である Assocition of Tropical Biology and Conservation、Ecological Scoiey of America の例会では、それぞれ 1 件ずつ共同研究として発表を予定している。また、森林回復阻害の原因となるシダの繁茂の要因（Takeshige et al. in prep）、劣化した熱帯林の土壌鉱物の変性（Qin et al. in prep）、熱帯高標高域での森林動態（Qin et al. in prep）に関する論文が投稿準備中。また、授業についても森林生態学の授業を 4 回、森林生態実習を 1 回分担した。

2022 年度の学界等への貢献

研究コミュニティ Maibo（植生調査を研究手法として用いている研究者のコミュニティ）の運営。発起人の飯田佳子博士（森林総合研究所）をはじめ 6 人で共同運営。さらに、Maibo では、毎木データの解析を得意とする研究者を招いてセミナーを実施しており、本年度は合計 8 回開催した（全てオンライン）。

安達　俊介（あだち　しゅんすけ）　●第12期　特定助教

白眉研究課題：ダークマターの正体を解明する実験研究―前人未到の質量領域を拓く

2022 年度の研究計画と活動

本研究では、宇宙の大部分を構成するダークマターの正体を解明するために、地上でのダークマター検出を目論む実験をおこなっている。ターゲットとしているのは、「ダークフォトン」と呼ばれ、微弱な光に転換するダークマターの候補粒子である。ダークマターの質量は未知であるが、その質量に一対一対応するように転換光の周波数は決まる。本研究の目的は、ダークマター探索に特化したミリ波受信機を開発し、誰にも探索されていない 10～300 GHz の転換光周波数に対応する質量のダークマターを広く探索することである。

昨年度には、18〜26.5 GHz(⇔ 75〜110 マイクロ電子ボルトという質量に対応)のミリ波を測定できるミリ波受信機を用いて、ダークマターを探索した。本年度は、まずその結果を論文にまとめ、投稿した。もちろんこれで終わりではなく、本研究のゴールは非常に広い周波数帯域(10〜300 GHz)を網羅することである。しかし、ミリ波受信機は同じセットアップで測定可能な周波数帯域幅に限界がある。本年度は、昨年度とは別の二つの周波数帯域での受信機開発・探索にも取り組み始めた。まず、10〜18 GHz では昨年度の探索と同様に、低ノイズアンプを用いて、ダークマターの転換光の微弱な信号を増幅し、測定するセットアップを開発した。そして、ダークマターの探索測定も 3 月に実施した。現在、そのデータを鋭意解析中であり、ダークマターがいたかどうかの結果をまとめる予定である。また、特に 100 GHz を超える高周波数に対しては、低ノイズアンプのノイズが著しく大きくなる。そこで、新たなテクノロジーの導入が必須であり、超伝導デバイス「SIS ミクサ」の導入準備を昨年度からおこなってきた。本年度は、SIS ミクサを搭載したプロトタイプ受信機を実際に開発し、本研究で開発した受信機がミリ波に対して感度を持つことまでを確認できた。来年度はプロトタイプ受信機による探索実験と、さらにより高感度な SIS ミキサ内蔵のミリ波受信機の開発を開始する計画である。

2022 年度の競争的研究資金

- 科研費 若手研究,「ミリ波分光器を用いた暗黒光子探索―前人未踏の質量領域を切り開く」, 研究代表者, 2020－2022 年度, 320 万円
- 科研費 新学術領域研究(研究領域提案型),「電波吸収材で極めるニュートリノ実験－冷やせる、貼れる、とにかく黒い!」, 研究代表者, 2021－2022 年度, 180 万円
- 科研費 基盤研究(B),「CMB 異方性の観測技術を応用した超軽量ダークマターの探索研究－方向感度を有す実験」, 研究分担者, 2021－2025 年度, 150 万円
- 科研費 特別推進研究,「史上最大の CMB 望遠鏡群で解き明かす宇宙創成」, 研究分担者, 2022-2026 年度, 500 万円

2022 年度の研究成果

- S. Kotaka, S. Adachi, R. Fujinaka, S. Honda, H. Nakata, Y. Seino, T. Sumida, J. Suzuki, and O. Tajima, "Search for Dark Photon Dark Matter in the Mass Range 74-110 μeV with a Cryogenic Millimeter-Wave Receive," Physical Review Letters **130**, 071805 (2023)
- (The polarbear Collaboration) S. Adachi, and *et. al.,* "Improved Upper Limit on Degree-scale CMB B-mode Polarization Power from the 670 Square-degree POLARBEAR Survey," The Astrophysical Journal **931**, 101 (2022)

2022 年度の教育への貢献

担当講義

- 現代物理学(リレー講義)
  2022 年度の学界等への貢献 Contribution to academic societies in AY2022
- 高エネルギー物理学研究者会議発行、高エネルギーニュース Vol. 41 No.3 への寄稿 http://www.jahep.org/hepnews/2022/41-3-3-dosuerr.pdf

安達 眞聡（あだち　まさと）　★第11期　助教

白眉研究課題：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

2022 年度の研究計画と活動

本年度は，①振動するパイプのみを利用してレゴリス粒子を垂直に搬送する垂直振動粉体ポンプシステムと，②静電気力を利用してレゴリス粒子を除去する静電除塵技術，③静電気力によりレゴリス粒子を成分毎に分ける選鉱技術に関しての研究を行った．①垂直振動粉体ポンプシステムについては，搬送が難しい非球形粒子であるレゴリスに対して，その流動性を向上させて搬送性能を向上させる技術を開発し，その基礎特性について明らかにした．来年度は各条件の組み合わせが粒子の搬送性能に及ぼす影響とその最適化について詳細に調査を行う予定である．②静電除塵技術については，レゴリス除去性能を向上させるために粒子帯電機構と組み合わせたシステムを開発した．粒子の帯電状態を制御することで除去効率だけでなく除去速度が向上することを確認した．今年度は大気環境中での試験を主に行ったが，来年度は真空環境中における静電除塵技術の基礎特性や粒子帯電機構と組み合わせた際の除去性能について調査を行う予定である．③静

電選鉱技術については今年度から新しく始めた研究テーマである．粒子が成分毎に異なる帯電特性を持ち，静電場中での移動量が異なることを利用してレゴリスを分別するシステムを開発した．帯電列による帯電の極性やその量の差だけでなく，粒子の重量との比である比帯電量の差によって粒子を分けることが可能であり，特に小粒径粒子は選鉱しやすいことを確認した．来年度は，小粒径粒子の選鉱性能を向上させるための改良を行い，その影響について調査を行う予定である．また静電気力だけでなく磁気力を利用した選鉱にも取り組む．本研究について，国内外の宇宙研究機関と共同研究を行っており，来年度以降も引き続き協力を得ながら，基礎・応用の両面から研究に取り組む．

2022 年度の競争的研究資金

1. 科学研究費助成事業 若手研究，静電気力を利用した月レゴリス土壌の分級・選鉱システム，研究代表者，2022 年度-2023 年度，本年度 2,730 千円
2. 科学研究費助成事業 研究活動スタート支援，月面の土壌粒子資源を活用するための垂直振動粉体ポンプシステム，研究代表者，2021 年度-2022 年度，本年度 1,430 千円
3. 卓越研究員事業，研究費・研究環境整備費，研究代表者，2021 年度-2024 年度，本年度 6,300 千円

2022 年度の研究成果

1. 安達眞聡，“静電気力を利用した月レゴリス粒子のハンドリング”，2023 年度 第一回静電気学会研究会，オンライン，2023 年 3 月 2 日（招待講演）
2. 安達眞聡，“宇宙開発の鍵となる月・火星レゴリス粒子のハンドリング技術”，第 64 回“超”を目指す軸受技術研究会，京都，2022 年 12 月 17 日（招待講演）
3. 安達眞聡，“宇宙探査・開発の鍵となる静電気力を利用したレゴリス粒子のハンドリング”，2022 年度 第 2 回静電気基礎研究委員会，オンライン，2022 年 11 月 18 日（招待講演）
4. Masato Adachi, “Handling Technologies of Granular Materials Utilizing Electrostatic Force and Vibration.”, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Köln, Deutschland, 2022 年 9 月 27 日（招待講演）
5. Dorota Budzyń, Eóin Tuohy, Natan Garrivier, Timon Schild, Aidan Cowley, Reuben Cruise, Masato Adachi, Hossein Zare-Behtash, Andrea Cammarano, “Lunar Dust: Its Impact on Hardware and Mitigation Technologies.” 46th Aerospace Mechanisms Symposium, pp287-300，2022 年 5 月 11 日

2022 年度の受賞・表彰等

1. 35 回 安藤博記念学術奨励賞，安藤研究所，2022 年 6 月 25 日
2. 2021 年度 船井研究奨励賞，船井情報科学振興財団，2022 年 5 月 21 日

2022 年度の教育への貢献

1. 機械システム工学実験 3（機），前期
2. 機械システム工学実験 3（機），後期
3. 機械システム学セミナー（機），後期

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

2022 年度の研究計画と活動

古代インドの祭式文献ヴェーダの一つであり、紀元前 9 世紀頃に編纂が始まったとされるマイトラーヤニー・サンヒターの基礎研究（原文校訂、ドイツ語訳、原文解釈に関する注釈）および、そこから発展する、同文献成立の社会的・文化的背景についての研究を 2 本の柱として、今年度も研究を進めた。

基礎研究としては、3 つの研究グループで章（祭式）ごとに解読を進めた。火壇祭という大規模祭式については、科研費基盤 B「マイトラーヤニー・サンヒターの基礎資料の完全整備」での共同研究者伊澤敦子氏と研究会を開催し、この章をすべて読み終え内容の整理に取り掛かっている。犠牲獣祭の章は、JSPS 留学生（2022 年 6 月から 8 月に日本滞在）の Elia Weber 氏（ベルリン自由大学）の博士論文指導を兼ねて、講読を行い、訳注を作成した。ソーマ祭の章は、文学研究科イン

ド古典学の授業および勉強会において講読を行い、原文校訂と訳注の作業を進めている。2022年度に基礎研究はほぼ完成への土台が整った。

文献成立の社会的・文化的背景については、Digital Humanitiesの手法を用い、統計的言語分析とその可視化によって、マイトラーヤニー・サンヒターより以前および同時代の文献群との関係についての考察を進めた。本研究は国際共同研究強化Bのプロジェクトとして、情報学の夏川浩明氏(大阪成蹊大学)、人文情報学の分野で国際的に活躍しているOliver Hellwig氏(デュッセルドルフ大学)他と、共著論文を発表した。

このように、この数年でマイトラーヤニー・サンヒターの新しい研究の局面を開き、同文献についての従来の理解を改める点が多く見出されている。マイトラーヤニー・サンヒター成立についての新しい理解を学会での議論に問う時と考え、国際学会での特別部会の開催に向けて準備してきた。2023年1月に行われた第18回国際サンスクリット学会において、Special Panel "Maitrāyaṇī Saṁhitā. Its history, background and relation to the other Vedic texts"を、日本、インド、ベルギー、フランスからの計6名のメンバーで開催した。

2022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。2022年度直接経費，1,600,000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。2022年度直接経費1,400,000円。
・科学研究費基金(国際共同研究加速基金：国際共同強化(B))「ヴェーダ文献における言語層の考察とそれを利用した文献年代推定プログラムの開発」研究代表者：天野恭子、研究分担者：夏川浩明、宮川創、横地優子、2021年度～2026年度。2022年度直接経費，330,000円。

2022年度の研究成果

＜論文＞

Amano, Kyoko. "Interconnecting Glimpses of Vrātya Culture in Ancient India" *Orientalistische Literaturzeitung,* vol. 117, no. 2, 2022, pp. 91–97. https://doi.org/10.1515/olzg-2022-0034

＜学会発表、講演＞

Amano, Kyoko / Natsukawa, Hiroaki. "Visualization of the relationship among Vedic texts and observation of the development of Yajurveda texts". *A Three Day International Seminar on Paninian Grammar & its Applications 13–15 February 2023.* Central Sanskrit University, Ganganath Jha Campus, Prayagraj, UP. 2023/2/14.

Hellwig, Oliver / Sellmer, Swen / Amano, Kyoko. "The Vedic corpus as a graph. An updated version of Bloomfield's Vedic Concordance". *The 18th World Sanskrit Conference 2023. 9–13 January 2023.* The Australian National University, Canberra. 2023/1/12.

Amano, Kyoko. "Āprī verses and prayājas in the Maitrāyaṇī Saṁhitā, and their relationship to the Ṛgveda khila." Special Panel "Maitrāyaṇī Saṁhitā. Its history, background and relation to the other Vedic texts" (organized by Kyoko Amano). *The 18th World Sanskrit Conference 2023. 9–13 January 2023.* The Australian National University, Canberra. 2023/1/9.

Amano, Kyoko. "History of Prayāja / Anuyāja 'Preliminary / Concluding Worship' and Āprī Hymn in Vedic Ritual". *Der 34. Deutsche Orientalistentag. 12–17 September 2022.* Freie Universität Berlin. 2022/9/12.

＜国際学会特別部会主催＞

Special Panel "Maitrāyaṇī Saṁhitā. Its history, background and relation to the other Vedic texts" (organized by Kyoko Amano). *The 18th World Sanskrit Conference 2023. 9–13 January 2023.* The Australian National University, Canberra. 2023/1/9.

＜依頼原稿＞
《巻頭言》「情報学的手法は文献研究をどのように変えるか？」人文情報学月報第 128 号【後編】Digital Humanities Monthly No. 128-2. 2022 年 03 月 31 日.

2022 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」大阪大学人文学研究科、古典語 I.
＜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.

2022 年度の学界等への貢献
インド思想史学会、評議員、理事.

2022 年度の社会的貢献
＜一般公開講演会の企画・開催＞
一般公開講座「仏教とその源流」：川崎大師京都別院笠原寺にて、一年に数回に講師を招き、仏教や宗教についての幅広い講演を一般聴衆向けに行う。2022 年度は、4 月、6 月、11 月に開催した。2023 年度も引き続き開催する。

＜一般公開講演＞
2022/11/27「インド精神文化の源をたどる―ヴェーダの宗教と私のインド紀行―」一般公開講座「仏教とその源流」第 8 回講演会、川崎大師京都別院笠原寺.

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

2022 年度の研究計画と活動
2022 年度は、以下 3 研究の実施を計画しており、各研究項目の活動内容を下記に報告する。
・広視野動画観測システムを用いた掩蔽モニタ観測体制の構築
Organized Autotelescopes for Serendipitous Event Survey（OASES）観測システムを用いた太陽系外縁天体による恒星掩蔽モニタ観測について、観測予定地である沖縄県石垣市への観測装置の輸送、サイト整備、試験観測などを実施した。現在この試験観測結果などを基に、来年度に実施予定のモニタ観測についての詳細な計画を作成中である。さらに掩蔽イベント時に発生する回折現象を考慮した光度曲線シミュレーションの高速化や改良を実施し、仮に今後のモニタ観測で掩蔽イベント候補を検出した場合、現実的な計算時間内で掩蔽を司る太陽系外縁小天体の距離やサイズに制約を得る手はずをととのえた。
・惑星衝突閃光現象観測の実施および観測データの詳細解析
2021 年に Planetary ObservatioN Camera for Optical Transient Surveys（PONCOTS）観測システムによって発見した木星表面での衝突閃光現象についての詳細な解析を実施し、論文として出版した（Arimatsu et al. 2022a）。本研究成果に関しては 2022 年 9 月、京都大学と日本天文学会での共同記者発表にて一般に公開された。さらに小天体大気圏突入モデルに基づいた閃光の光度曲線シミュレーションも実施し、その結果についての論文を投稿中である。このほか 2022 年度には、京都大学岡山天文台『せいめい望遠鏡』に搭載された高速撮像装置 TriCCS を用いた海王星表面および月面での天体衝突閃光イベントモニタ観測を実施した。
・可視動画観測による惑星系解明手法の考案
M 型星周囲のデブリ円盤がスーパーフレアに照らされた際の中間赤外線エコー再輻射についてシミュレーションを実施した。この結果、近傍の M 型フレア星に対しては、太陽系の黄道光ダストレベルの極めて低質量なデブリ円盤の検出ができることが示された。上記内容に関して論文を出版した（Arimatsu et al. 2022b）。

2022 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 基盤研究 B,『オールトの雲へ : 小望遠鏡群で拓く太陽系のさいはて』, 分担, 2021-2025, 2,340 千円

2022 年度の研究成果

［Jounal article］

・Yuu Niino, Mamoru Doi, Ko Arimatsu, et al., “Deep Simultaneous Limits on Optical Emission from FRB 20190520B by 24.4 fps Observations with Tomo-e Gozen”, The Astrophysical Journal, Volume 931, 109, 2022
・Ko Arimatsu, et al., “Detection of an extremely large impact flash on Jupiter by high-cadence multiwavelength observations”, The Astrophysical Journal Letters, Volume 933, L5, 2022
・Ko Arimatsu, Takafumi Kamizuka, Faint debris disk peering through superflare light echo, The Astrophysical Journal Letters, Volume 933, L25, 2022
・Jin Beniyama, Ko Arimatsu, et al., “Video observations of tiny near-Earth objects with Tomo-e Gozen”, Publications of the Astronomical Society of Japan, Volume 74, Issue 4, 877–903, 2022
・Masataka Aizawa, Ko Arimatsu, et al., “Fast optical flares from M dwarfs detected by a one-second-cadence survey with Tomo-e Gozen”, Publications of the Astronomical Society of Japan, Volume 74, Issue 5, 1069–1094, 2022

［Invited lectures］

・有松亘 “ 高時間分解能での木星のモニター観測 ”, 掩蔽観測ワークショップ、2022 年 10 月

安藤　俊哉（あんどう　としや）　　**●第12期　特定准教授**

白眉研究課題：大規模染色体操作法の開発による多細胞生物の進化プロセスの実証

2022 年度の研究計画と活動

本研究では、多細胞生物が表現型進化の過程で経験してきた大規模な染色体再編成を、染色体操作技術を駆使して実験室内で再現する大規模染色体操作法の開発を進めた。本技術を駆使して、表現型を飛躍的に進化させる分子基盤の解明を目指した。

表現型進化のモデルとして同種内に 200 種類以上の斑紋を獲得したナミテントウに着目している。ナミテントウの斑紋制御遺伝子座 pannier が過去に経験してきた染色体再編成を再現することを目指し、以下の 5 つの研究計画を進めている。

1. *pannier* が斑紋の分化を誘導する転写制御機構の解明
2. ゲノム編集を利用した pannier100kb イントロンの迅速なクローニング法の開発
3. 高効率ノックイン技術を利用した染色体の人工再編成系の開発
4. 人工染色体再編成系統を用いた機能解析
5. 100kbpannier イントロンの種間移植による別種生物での表現型平行進化の検証実験

本年度は、4 月の着任から半年をかけて染色体操作技術の開発モデル生物であるナミテントウにおいて飼育系・インジェクション系・実験台のセットアップを完了した。電源部品の世界的な不足により、11 月まで飼育系の安定に時間がかかってしまった。その為、その間は、前所属の基礎生物学研究所において松岡佑児特任助教の協力のもと、過去に生じた染色体逆位系統の作出法の検討（計画 3）を進め、実際に過去に生じた 20–34 kb の規模の染色体再編成を再現した人工染色体再編成系統を 2 系統作出した。さらに、飼育系が確立してからは、人工染色体再編成系統を用いた機能解析（計画 4）に重要な、個体からの細胞核抽出法の検討を進めた。ナミテントウ特有の多量の組織内の油滴を除去するための Percoll 密度勾配遠心の条件を見出し、Hi-C 法や CUT&RUN といった染色体構造解析に耐えうるサンプル調製に成功した。次年度に向けて次世代シークエンス解析の準備を進めている。計画 1, 2, 5 に関しては、次世代シークエンス解析の結果と安定したナミテントウの飼育系を活用して次年度以降に解析を進めることとした。

2022 年度の競争的研究資金

番号	制度名	研究課題名 （代表者氏名）	研究 期間	役割 （代表／ 分担）	(1) 本人受給研究費 （期間全体） (2) 〃（2022 年度 予定） (3) 〃（2023 年度 予定）
(1)	科学研究費補助金（基盤研究 A）	擬態斑紋の進化プロセスの解明（新美輝幸）	2019. 4 － 2023. 3	分担	(1) 1,200 千円 (2) 300 千円 (3) 0 千円
(2)	科学研究費補助金（基盤研究 B）	単一遺伝子内の染色体逆位がもたらすナミテントウの斑紋多様化の分子基盤（安藤俊哉）	2020. 4 － 2023. 3	代表	(1) 13,800 千円 (2) 3,690 千円 (3) 0 千円
(3)	さきがけ【塩見　春彦　研究総括】「ゲノムスケール DNA 設計・合成による細胞制御技術の創出」領域	多細胞生物の進化に倣った染色体操作及び器官再構成法の開発（安藤俊哉）	2020.11 － 2024. 3	代表	(1) 46,840 千円 (2) 18,030 千円 (3) 8,170 千円
(4)	科学研究費補助金（挑戦的研究（萌芽））	「強化」がもたらすオスの装飾形質進化の発生遺伝学的基盤（安藤俊哉）	2020. 7 － 2023. 3	代表	(1) 49,000 千円 (2) 19,500 千円 (3) 0 千円

2022 年度の研究成果

原著論文、著書

なし

招待講演

「多細胞生物の表現型の進化方向性にエピジェネティック情報が与える影響の理解に向けて」、第 15 回エピジェネティクス研究会年会，セッションⅡ　エピジェネティクスから読み解くゲノム動作原理、九州大学医学部百年講堂，2022 年 6 月 9 日

“Genetic tool development for understanding the molecular basis of intraspecific color pattern diversification in the ladybug”, the 55th Annual Meeting of Japan Society of Developmental Biology, Free style Workshop 2：Lessons from Non-Model organisms: For developmental biologists who only use model organisms, 金沢文化ホール，2022 年 5 月 31 日

2022 年度の教育への貢献

2022 年度の学界等への貢献

2022 年度の社会的貢献

教育への貢献

京都大学農学研究科（学部）「生物先端科学」2022 年度，前期
京都大学農学研究科（学部）「昆虫生理学専攻演習 1」2022 年度，通年
京都大学農学研究科（学部）「昆虫生理学専攻演習 2」2022 年度，通年
京都大学農学研究科（学部）「昆虫生理学専攻実験 1」2022 年度，通年
京都大学農学研究科（学部）「昆虫生理学専攻実験 2」2022 年度，通年
京都大学農学研究科（大学院）「昆虫生理学特論」2022 年度，後期集中

学界などへの貢献

シンポジウム企画

S12 新規モデル生物で遺伝子ノックイン技術を駆使する研究の醍醐味～先人の試行錯誤から成功の秘訣を 学ぶ～、オーガナイザー：安 藤 俊 哉 Toshiya Ando（京大・白眉）安 齋 賢 Satoshi Ansai（東北大・院生命）、日本動物学会第 93 回早稲田大会、2022 年 9 月 9 日

白眉研究課題：チベット文化圏の基盤解明のための総合的研究－中世チベット仏教伝播後期について－

2022 年度の研究計画と活動

本研究は、A. チベット仏教の諸宗派の源とされるカダム派の台頭と発展から見る中世チベット史に関する文献学的研究、B. チベット語文献を取り巻く現状に関する研究、の二項目を中心に進めるものである。前年度から引き続き、中国の新型コロナウィルス感染拡大の影響による渡航規制によって本研究において必要な現地チベット自治区及び青海省でのフィールド調査が行うことができなかったが、今年度はコロナ禍以降はじめて、研究協力を依頼している Department of South Asian Studies, Harvard University 及び Buddhist Digital Resource Center（BDRC）を訪れて関係の研究者と打ち合わせや交流ができた（2022 年 11 月）。また、BDRC からの研究者を招聘して講演会を開催する（2023 年 2 月）など、海外との共同研究を前に進めることができた。

6 月に開催したシンポジウム「カダム派文献に対する研究のこれまでとこれから」では、国内からカダム派文献を扱う研究者を招聘して研究発表と意見交換を行った。カダム派文献は項目Ａで扱う 2004 年以降に利用可能となったダライラマ 5 世（1617-1682）の秘蔵書に含まれる文献であるが、膨大な数であるため、研究者個人が扱うことができる範囲はごく限られている。幸い、日本にはこれらの文献に対して関心を持ち、国際的に研究をリードする研究者が集まっているが、各々の研究の進行状況などを共有する場がこれまでほとんどなかった。このシンポジウムの開催により、カダム派文献に対する各々のこれまでの研究について報告を行い、今後の研究の展望について意見交換を行うことができた。

7 月に行われた第 16 回国際チベット学会（16th Seminar of the International Association for Tibetan Studies）では、項目Ａで扱うカラホト（Khara-khoto, 黒水城）出土のチベット語文献とネパールとの国境付近から発見されたプリ（Phu ri）文献の比較研究を行いその結果を発表した。また、同じく、項目Ａに関する研究であるダライラマ 5 世の秘蔵書に含まれる『リンチェンサンポ伝』（*byang chub sems dpa' lo tstsha ba rin chen bzang po'i 'khrungs rab dka' spyad sgron ma rnam thar shel phreng lu gu rgyud,* 11 世紀末頃成立）の翻訳研究の後半部分を学術雑誌に投稿した。

なお、2022 年度は引き続き現地チベットでのフィールド調査と関係の研究機関への渡航を行うことはできなかったが、来年度以降、渡航が可能になった際にすぐに調査研究に取りかかるために、常時、オンラインでの情報収集や関係の研究者との連絡や情報交換を行い、準備をしている。

2022 年度の競争的研究資金

［代表者］

1. 日本学術振興会　科学研究費助成事業　基盤研究（C）「新出文献に基づく中世チベット仏教伝播後期における空白期間の綜合的解析」2019 年度～2023 年度．2614 千円（2022 年度）

［分担者］

2. 日本学術振興会　科学研究費助成事業　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：西田愛（京都大学）2020 年度～2024 年度．400 千円（2022 年度）

2022 年度の研究成果

［翻訳研究］

- 井内真帆「キタンパ・イェシェーペル著「リンチェンサンポ伝」中本の和訳（二）」『仏教学セミナー』115 号，pp.35-53，2022.

［研究発表］

- 井内真帆「チベット語文献から読み解く中世チベット史」白眉セミナー．Zoom. 2022 年 6 月 7 日.
- 井内真帆「カダム派文献中の歴史伝記文献」シンポジウム：カダム派文献に対する研究のこれまでとこれから．京都大学．2022 年 6 月 25 日
- Maho Iuchi. “A preliminary study on Tibetan manuscript materials of the post-Tibetan empire: Khara-khoto and Phuri texts.” Zoom. 16th Seminar of the International Association

for Tibetan Studies. 2022 年 7 月 5 日.

- Maho Iuchi. “Japanese research on post-imperial Tibet: Medieval Tibet and the history of Buddhism.” Workshop: Approaching the high plateau from the archipelago: Tibetan studies in Japan. Kyoto EFEO Center. Kyoto. 2023 年 3 月 4 日.

［招待講演］

- Maho Iuchi. “Post-imperial Tibetan history and its sources.” Department of South Asian Studies, Harvard University. MA, USA. 2022 年 11 月 10 日.

2022 年度の教育への貢献

- 井内真帆「チベットのルネサンス」『白眉ってなんだ？第 2 回白眉研究者・学生交流セミナー』於京都大学学術研究支援棟地下会議室 1. 2022 年 12 月 20 日.

2022 年度の学界等への貢献

［シンポジウム主催］

- シンポジウム「カダム派文献に対する研究のこれまでとこれから」於京都大学学術研究支援棟地下会議室 1. 2022 年 6 月 25 日.

［公開講演会主催］

- Chungdak Nangpa（Senior Librarian, Buddhist Digital Resource Center, MA, USA）, Introduction of the characteristics of place names in Tibet based on BDRC’s online library and highlights of some special collections. 於京都大学百周年時計台記念館会議室Ⅲ. 2023 年 2 月 10 日.

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

2022 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が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、研究を実施している。

研究では、

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

を解明する予定である。

本年度は、健常者 iPS 細胞、ドルーゼンを持つ患者 iPS 細胞から、分化誘導させた RPE 細胞を用いた実験から明らかになった病態にかんして、治療候補の検討を行った。一部の薬剤で、表現系を緩和できる可能性が示唆されており、今後詳細な検討を予定している。

2022 年度の競争的研究資金

1. 令和 4 年度－令和 6 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「網膜変性疾患における腸内細菌、自己免疫の関与の解明」 1,100 千円 / 年
2. 令和 3 年度－令和 5 年　AMED 難治性疾患克服研究事業　ステップ 0　研究代表者「クリスタリン網膜症の新規治療法開発」 18,000 千円 / 年

＜研究分担者＞

3. 令和 2 年度－ 4 年　文部科学省科学研究費助成事業　基盤研究 C　代表　岩井祥子「疾患特異的 iPS 細胞を用いたクリスタリン網膜症の治療薬開発」500 千円 / 年
4. 令和 2 年度－ 4 年　文部科学省科学研究費助成事業　基盤研究 C　代表　村上智明「糖尿病

網膜症における自己免疫による神経障害を標的とした新規治療法の開発」500 千円 / 年
5. 令和 3 年度－ 5 年　文部科学省科学研究費助成事業　基盤研究 C　代表者　田村寛「全レセプトデータ(NDB)を用いた眼科難病・希少疾患・難治性疾患の疫学研究」 100 千円 / 年
6. 令和 3 年度－ 5 年　文部科学省科学研究費助成事業　基盤研究 C　代表者　宮田学「補償光学光干渉断層計を用いた滲出型加齢黄斑変性の病態解明と新規治療に関する研究」100 千円 / 年
7. 令和 3 年度－ 5 年　文部科学省科学研究費助成事業　基盤研究 B　代表　辻川明孝「ビッグデータによる近視の総合的病態解明」100 千円 / 年

2022 年度の研究成果

英文論文

1) Kido A, Miyake M, Akagi T, Ikeda HO, Kameda T, Suda K, Hasegawa T, Hiragi S, Yoshida S, Tsujikawa A, Tamura H, Kawakami K. Association between topical β-blocker use and asthma attacks in glaucoma patients with asthma: a cohort study using a claims database. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2022, 260(1): 271-280.
2) Okamoto Y, Akagi T, Kameda T, Suda K, Miyake M, Ikeda HO, Numa S, Tsujikawa A. Changes in the deep vasculature assessed using anterior segment OCT angiography following trabecular meshwork targeted minimally invasive glaucoma surgery. Sci Rep. 2022; 12(1): 17187.
3) Kusaka M, Hasegawa T, Ikeda HO*, Inoue Y, Iwai S, Iida K, Tsujikawa A. Involvement of endothelins in neuroprotection of valosin-containing protein modulators against retinal ganglion cell damage. Sci Rep. 2022, 12(1): 16156.
4) Iwai S, Hasegawa T, Ikeda HO*, Tsujikawa A Branched Chain Amino Acids Promote ATP Production Via Translocation of Glucose Transporters. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2022, 63 (9): 7.
5) Tagawa M, Ikeda HO*, Hata M, Inoue Y, Iwai S, Tsujikawa A. A Protocol for Stepwise Differentiation of Induced Pluripotent Stem Cells into Retinal Pigment Epithelium. Methods Mol Biol: 2022, 2549: 307-320.
6) Otsuka Y, Oishi A, Miyata M, Uji A, Oishi M, Hasegawa T, Numa S, Ikeda HO, Tsujikawa A. Evaluation of outer nuclear layer overshadowed by retinal vessels in retinitis pigmentosa. Eye 2022, 36(5): 1042-1049.
7) Hasegawa T, Ikeda HO*. Retinal ganglion cell protection by hop-flower extract as a novel neuroprotective strategy for glaucoma. Neural Regen Res. 2022, 17(6): 1267-1268.

学会発表

1) Hanao O. Ikeda: Development of new neuroprotective treatment—a phase 1/2 clinical trial on CRAO with KUS121. Fuji Retina, 東京 ハイブリッド，2022.4.23-24.
2) Chunxiao Sun, Hanako Ikeda, Tomoko Hasegawa, Shogo Numa, Kenji Suda, Masahiro Miyake, Takanori Kameda, Akitaka Tsujikawa: Comparison of the surgical outcomes of ab interno trabeculotomy using Tanito microhook, suture, and Trabectome. The Association for Research in Vision & Ophthalmology 2022, 2022.5.1-5, ポスター.
3) Hanako O. Ikeda, Yuki Muraoka, Masayuki Hata, Akitaka Tsujikawa: Development of new neuroprotective treatment for retinal diseases—a phase 1/2 clinical trial on central retinal artery occlusion with KUS121. The Association for Research in Vision & Ophthalmology 2022, 2022.5.1-5, ポスター.
4) 孫　春暁　池田華子、沼　尚吾、長谷川智子、三宅正裕、須田謙史、亀田隆範、辻川明孝：The surgical outcomes of ab interno trabeculotomy using Tanito microhook, suture, and Trabectome（一般口演），第 33 回日本緑内障学会，2022.9.18，横浜.
5) 孫 春暁、池田華子、沼 尚吾、長谷川智子、三宅正裕、須田謙史、亀田隆範、辻川明孝 : 眼内法流出路再建術の手術成績の比較検討（一般口演），第 76 回臨床眼科学会，2022 年 10 月 16 日，東京.

講演

1) 池田華子：緑内障診療のエッセンス．第 2 回京滋 3 大学オンラインサロン，2022 年 2 月 22 日、ウェブ.

2）池田華子：難治性眼疾患の克服にむけて－病態解明と新規治療法開発－．京都大学医学研究支援センター　10 周年記念セミナー（第 5 回），2022.3.23　ウェブ.
3）池田華子：実践！緑内障に対する薬物治療．KOWA web conference 2022.3.17　ウェブ.
4）池田華子：緑内障と神経変性疾患．第 33 回日本緑内障学会シンポジウム 10　Neuroscience から見た緑内障，2022/9/17，パシフィコ横浜.
5）池田華子：シンプル緑内障手術ー適応と術式の考え方ー，第 6 回京大眼科ネットワークセミナー，2022 年 9 月 29 日、 Web 開催.
6）池田華子：網羅的脂質解析を用いたクリスタリン網膜症の病態解明（シンポジウム 10），第 126 回日本眼科学会総会，大阪，2022.4.14-17.
7）池田華子：分岐鎖アミノ酸を用いた細胞内エネルギー維持による網膜変性疾患進行抑制、シンポジウム 15、第 126 回日本眼科学会総会，大阪，2022.4.14-17.
8）池田華子：眼難治性疾患に対する新規神経保護治療法開発 part 2、第 22 回　昴の会、2022. 11. 17、ホテルグランビア京都.

総説
1）池田華子：緑内障と創薬研究、神経保護治療の可能性、別冊 Bio Clinica: 慢性炎症と疾患 11 巻 1 号 Page111-114（2022.06）

2022 年度の特許等の出願・取得
1）発明の名称　：角膜保護用の組成物
　出願人　　：京都大学／京都府公立大学法人／同志社大学
　1－1）出願国　　：ヨーロッパ特許庁
　出願番号　：18893697.5
　登録番号　：3733177（登録日：2022/07/06）
　1－2）出願国　　：日本国
　出願番号　：2019-562077
　登録番号　：7165358（登録日：2022/10/26）
　1－3）出願国　　：香港
　出願番号　　：62021027926.6
　登録番号　　：40038538
　登録日　　：2023/01/13
2）発明の名称　：生体から分離された組織を保護するための組成物
　発明人：池口　良輔、垣塚　彰、松田　秀一、西谷　江平、吉元　孝一、池田　華子
　出願人　　：京都大学／株式会社京都創薬研究所
　国際出願番号：PCT/JP2023/001136
　国際出願日　：2023/01/17
3）発明の名称　：ナフタレン誘導体の眼科疾患用治療薬
　発明者：垣塚彰　池田華子　武蔵国弘　岡本征己
　出願人　　：京都大学／株式会社京都創薬研究所
　出願番号　　：特願 2022-189103
　出願日　　：2022/11/28

2022 年度の教育への貢献
2022 年度の学界等への貢献
2022 年度の社会的貢献

・学部講義　2 コマ
・「日本の眼科」編集委員
・京都府眼科医会理事

1）池田華子：市民公開講座「緑内障で失明しないために」、日本眼科医会 90 周年記念事業　目の健康講座、2022.7.3、ロームシアター京都.
2）池田華子：網膜色素変性症の基礎知識、第 3 回札幌市難病医療相談会「網膜色素変性症」、2022. 12. 11、ウェブ.

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

2022 年度の研究計画と活動

2022 年度は、白眉研究課題を解明していくために、次の３つの実証研究：【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研究、【2】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に関する研究、【3】企業の気候変動対応に関する研究を計画し、取り組みました。

まず、【1】については、論文を国際学会などで報告し改訂を重ねてきました結果、今年度、国際学術誌 *Journal of Environmental Economics and Management* に受理・掲載されました。【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排出量取引や炭素税をはじめとするカーボンプライシング施策に関する実証分析を進めるために、独自のデータセットを作成しました。特に、企業毎のデータを整理していくプロセスでは、対象とする企業や年を大幅に追加したことで予想以上に時間がかかってしまいましたが、データの分析を通して、今後の研究に繋がるいくつかの発想も生まれています。分析結果から、外生的な環境政策が企業のイノベーションにどの程度影響を与えているか調べることができました。また企業の規模や国際競争に晒されている度合いに応じて、各国の様々なカーボンプライシングに関する施策がイノベーションをはじめとする企業の取り組みに及ぼす影響がどのように異なるか考察することができました。【3】については、企業の気候変動対応がどのような要因によって促進されるのかを明らかにすることを目的としており、独自のデータセットの作成を進めています。要因については、外生的要因であるカーボンプライシングに加えて複数の要因を考慮し、モデルに組み入れて分析を進めています。

上記の研究プロジェクトの他、京都大学エグゼクティブ・リーダーシップ・プログラムの講師を務めました（講義名：『気候変動の経済学－脱炭素社会実現に向けたイノベーション戦略－』）。また、環境省の中央環境審議会循環型社会部会専門委員に就任しました。

2022 年度の競争的研究資金

<u>科研費若手研究</u>
研究題目：企業の気候変動対応に関する実証分析
研究代表者：井上恵美子
研究期間：2021.04.01-2024.03.31
助成金額（交付予定額）：4,680 千円

2022 年度の研究成果

<u>論文</u>
“Measuring energy-saving technological change: International trends and differences,” with Hiroya Taniguchi and Ken Yamada, *Journal of Environmental Economics and Management,* 115, 102709, 2022.

<u>講演</u>
“Climate policy, innovation, and growth: A new strategy for carbon neutrality,” Hakubi Project Annual Report Meeting, Kyoto University (Hybrid), 2022.4.15

“Sustainable development and innovation,” Hakubi Camp 2023, Kyoto University (Hybrid), 2023.2.18

2022 年度の教育への貢献

京都大学エグゼクティブ・リーダーシップ・プログラムでの講義（招待講師）
　講義名：『気候変動の経済学－脱炭素社会実現に向けたイノベーション戦略－』

2022 年度の社会的貢献

環境省中央環境審議会循環型社会部会専門委員

京都大学男女共同参画推進センター　ニュースレター「たちばな」第 106 号 p.4
https://www.cwr.kyoto-u.ac.jp/newsletter/pdf/NewsLetter106.pdf

京都大学男女共同参画推進センター　機関誌「京からあすへ vol.2」p.10-11
https://www.cwr.kyoto-u.ac.jp/kyo_asu/kyo_asu_vol2.pdf

宇賀神　知紀（うがじん　とものり）　●第10期　特定助教

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

2022 年度の研究計画と活動
引き続きブラックホールの情報喪失問題について研究を行った。（まだ論文として発表はしていないが）特にブラックホール内部構造を量子誤り訂正、および量子カオスの観点から解析した。

2022 年度の競争的研究資金
（1）学術変革領域研究（A）極限宇宙の物理法則を創る－量子情報で拓く時空と物質の新しいパラダイム（飯塚則裕）

（2）共形場理論における相対エントロピーとその様々な分野への応用（宇賀神知紀）若手研究

2022 年度の研究成果
発表論文
（1）T. Kawamoto, T. Mori, Y. Suzuki, T. Takayanagi and T. Ugajin,
“Holographic local operator quenches in BCFTs,” JHEP 05, 060（2022）

（2）N. ~Iizuka, A. ~Miyata and T. ~Ugajin,
“A comment on a fine-grained description of evaporating black holes with baby universes,” JHEP **09**, 158（2022）

（3）K. Goto, K. ~Suzuki and T. ~Ugajin,
“Factorizing wormholes in a partially disorder-averaged SYK model,”
JHEP 09, 069（2022）

招待講演
（1）“Entanglement between two gravitating universes”
Onsite talk at international workshop “Qubits on the Horizon 2: Aruba 2022” Aruba 2022 年 4 月 5 日

（2）“Entanglement between two gravitating universes”
Online talk at international workshop “Informational architecture of spacetime” workshop @ OIST 2022 年 5 月 30 日

（3）“相対エントロピーと重力理論”　熱場の量子論　京大基研　2022 年 9 月 20 日

（4）ブラックホールの情報喪失問題とアイランド公式
ICEPP シンポジウム　志賀高原　（志賀レークホテル）2023 年 2 月 22 日

（5）ブラックホールの情報喪失問題とアイランド公式
日本物理学会（オンライン招待講演）　2023 年 3 月 24 日

開催研究会
“Quantum extreme universe from quantum information”, 9/26-9/30, 2022, 国際研究会（ハイブリッド），京大基研,

2022 年度の教育への貢献
（1）Black hole information loss problem and the island formula ”
2022 度原子核三者夏の学校 講義（90 min × 3）、2022 年 8 月 6 日

(2) ブラックホールの情報喪失問題とアイランド公式
名古屋大学集中講義 2022 年 9 月 21-23 日

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

2022 年度の研究計画と活動
2022 年度は、昨年度に引き続いて(1)野外自動採水機の改良・修正に尽力した。採水・濾過・DNA 保存用薬剤の注入に関する部分を改良し、河川・湖沼での環境 DNA サンプリングを実施している共同研究者の元に装置を移動させた。共同研究者の研究室において屋内・屋外環境での自動採水・濾過を実施し、環境 DNA に基づいた生物相モニタリングを行う予定である。これに加えて、(2)環境 DNA 分析法の改良に関する論文の正式出版、(3)生物群集を利用した新たな計算方法の概念の普及、(4)データ解析パッケージの構築・公開、を行った。

(2) に関しては昨年度より進めていた環境 DNA 分析法の改良プロトコル論文が受理され、Environmental DNA 誌より出版された(Ushio et al. 2022)。昨年度に報告したとおり、本プロトコルの完成によって、環境 DNA 分析にかかる時間を 30%、費用を 70% ほど削減することに成功し、このプロトコルは現在共同研究者らが設立した社団法人内の環境 DNA 分析セクションで採用され、本格的に稼働している。

(3) に関しては、昨年度提案した新たな時系列解析法「Ecological Reservoir Computing」(生物群集の動態を利用した高速計算法)の概念・アルゴリズムの普及に努めた。具体的には、統計数理研究所において「生態系の情報処理能力の定量化とその利用に向けた挑戦」と題した研究発表を行った。また、微生物が計算している様子は動画として編集され、以下の URL で公開されている(https://doi.org/10.6084/m9.figshare.16608808.v1; https://doi.org/10.6084/m9.figshare.16608802.v1)。

(4) に関しては、環境 DNA 分析や時系列解析の普及を目的の一つとして、R 言語のデータ解析パッケージ “macam” の開発を進めた(https://github.com/ong8181/macam)。2022 年 5 月に最初のバージョン(v0.0.1)をリリースした。2023 年 3 月現在は v0.1.2 となり機能の拡充を続けている。

2022 年度は 7 本の原著論文の発表を行い、8 月までに 4 件の招待講演を行った。また、出願中であったデータ解析法に関する特許(特開 2019-191630)が 5 月に認められた。

2022 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）

2022 年度の研究成果
原著論文
1. Fukasawa Y*, Akai D, **Ushio M**, Takehi T (in press) Electrical conversation of ectomycorrhizal mushrooms after the rain. *Fungal Ecology*
2. Fujita H*, **Ushio M**, Suzuki K, Abe MS, Yamamichi M, Iwayama K, Canarini A, Hayashi I, Fukushima K, Fukuda S, Kiers ET, Toju H* (in press) Alternative stable states, nonlinear behavior, and predictability of microbiome dynamics. *Microbiome*
3. Jiang L*, **Ushio M**, Kitayama K (2022) Changes of soil chemical properties, microbial biomass and enzymatic activities along a gradient of forest degradation in logged over tropical rain forests, Borneo. *Plant and Soil*. DOI: 10.1007/s11104-022-05848-w.
4. Tsujii Y*, Sakai S, **Ushio M**, Aiba SI, Kitayama K (2022) Variations in the reproductive cycle of Bornean montane tree species along elevational gradients on ultrabasic and non-ultrabasic

soils. *Biotropica* 55(1): 210–220. DOI: 10.1111/btp.13177.

5. **Ushio M***, Furukawa S, Murakami H, Masuda R, Nagano AJ* (2022) An efficient early-pooling protocol for environmental DNA metabarcoding. *Environmental DNA* 4 (6):1212–1228. DOI: 10.1002/edn3.337.
6. Inoue N*, Sato M, Furuichi N, Imaizumi T, **Ushio M** (2022) The relationship between eDNA density distribution and current fields around an artificial reef in the waters of Tateyama Bay, Japan. *Metabarcoding & Metagenomics* 6: e87415. DOI: 10.3897/mbmg.6.87415.
7. Elvira NJ, **Ushio M**, Sakai S* (2022) Are microbes growing on flowers evil? Effects of old flower microbes on fruit set in a wild ginger with one-day flowers, Alpinia japonica (Zingiberaceae). *Metabarcoding & Metagenomics* 6: e84331. DOI: 10.3897/mbmg.6.84331.

招待講演

1. 2022.7.20 数学を用いる生物学：理念・概念と実践・方法論，世話人 : 島谷健一郎（統計数理研究所，東京）
2. **潮雅之** “生態系の情報処理能力の定量化とその利用に向けた挑戦”
3. 2022.6.25 Hong Kong Inter-University Postgraduate Symposium in Life Science 2022 (HKUST, online)
4. **Masayuki Ushio** “Environmental DNA and statistical modeling enable monitoring and forecasting of complex aquatic ecosystem dynamics”
5. 2022.6.20 大学発シリーズ・マッチングセミナー・FoodTech 食×テクノロジー特集 主催 : TLO 京都（オンライン）
6. **潮雅之** “ 同期した時系列データ間の因果関係の検出と食品・水産分野への応用可能性”
7. 2022.4.15 白眉プロジェクト年次報告会（京都大学・ハイブリッド）
8. **Ushio M** “Biodiversity monitoring, time series analysis, and the sustainability of ecosystem and society”

2022 年度の特許等の出願・取得

－潮雅之.「強く同期した周期性を持つ時系列データ間の因果関係を検出する解析手法」. 平成 30 年 4 月 18 日出願. 特願 2018-79640. 特開 2019-191630. 令和 4 年 5 月 17 日査定. https://www.j-platpat.inpit.go.jp/c1800/PU/JP-2019 －
191630/46C890FF8B8375A53600E21E6CC6E5693AD821BB4567D9A3C3203762FE96284E/11/ja.

2022 年度の教育への貢献

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を行った。本年度の発表論文のうち、Elvira et al. (2022) *Metabarcoding & Metagenomics*、Jiang et al. (2022) *Plant and Soil*, Tsujii et al. (2023) *Biotropica,* Fujita et al. (in press) は自身が指導に貢献した院生 / 博士研究員らの成果である。また、その他に、Fujita et al. (in review) など複数の論文が投稿中 / 準備中である。

2022 年度の学会等への貢献

1. Biological Invasions 編集委員
2. Frontiers in Marine Science, Reviewing Editor
3. 日本生態学会・代議員(2022 年 9 月以降、異動により事実上退任)
4. 日本生態学会・近畿地区会員(2022 年 9 月以降、異動により事実上退任)

2022 年度の社会的貢献

1. 2020 年 8 月に設立した合同会社 Rizabics の業務執行社員として活動
   2020 年に設立したデータ解析を請け負う合同会社 Rizabics において、業務執行社員として活動。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手助けを行った。

白眉研究課題：捻られた調和解析による Langlands 関手性の研究

2022 年度の研究計画と活動

今年度はいくつかの新しい研究の方向性が見つかった.

(1) 北海道大学の跡部発氏・安田正大氏との共同研究において，奇数次ユニタリ群に対する新形式の理論を確立することに成功した．この結果の核心は，捻られたエンドスコピーに関する基本補題の一般化を考察することにあり，その証明においては本研究課題でも時間をかけて研究してきた半単純降下の理論が鍵となった．この結果は既にプレプリントとして発表しており，現在雑誌に投稿中である.

(2) パリ・サクレー大学の Guy Henniart 氏との共同研究において，剰余標数が 2 の古典群における単純超尖点表現の局所 Langlands 対応を完全に記述することができた．同様の結果は剰余標数が奇数の場合に私の学位論文において得られていたのだが，Henniart 氏の Galois 表現に関する知識を私の手法に組み込むことで，剰余標数が 2 の場合もカバーできるようになった．この結果も既にプレプリントとして発表しており，現在雑誌に投稿中である.

(3) ミシガン大学の Alexander Bertoloni Meli 氏との共同研究において，局所 Langlands 対応の新しい定式化について考察を進めた．この定式化は Fargues-Scholze による局所 Langlands 対応の幾何化に着想を得たものであり，今後 Fargues-Scholze の理論を深めてゆく上での足がかりになり得るのではないかと期待している．この結果も既にプレプリントとして発表しているのだが，現在雑誌への投稿のために改訂を進めている段階である.

(4) ミシガン大学の Charlotte Chan 氏との共同研究において，p 進簡約群の超尖点表現の新しい特徴付けを与えた．この結果はそれ自身が興味深いものであるが，たとえば局所 Langlands 対応の明示的記述の問題などにも応用をもつと期待している．この結果も既にプレプリントとして発表済であり，雑誌への投稿前の改訂を進めている.

以上の研究成果は白眉プロジェクトでの研究計画には全く組み込まれていなかったものであり，しかしながらそのいずれもが白眉プロジェクトでの研究から派生したものである．このように，当初は予期していなかった方向性と成果がいくつも見つかったという点において，今年度はとても実りがあったと考えている．（なお，以上の共同研究を行うための出張の費用は，全て白眉プロジェクトからいただいた研究費から賄った．このような自由な研究活動を可能にさせている白眉プロジェクトには本当に感謝しております.）

一方で本来の白眉プロジェクトでの研究（正則超尖点表現に対する捻られたエンドスコピー指標関係式の研究）に関しては，あと一歩の状態で完成させられないまま一年が過ぎてしまった．一年前の報告書では「論文の大部分（100 ページ程度）は書き上がっているため，来年度は可能な限り早くこの論文を完結させたいと考えている.」と書いていたのだが，結局この状態から進展させることができず，時間だけを空費してしまった．来年度はいよいよ白眉プロジェクトでの研究も，すくなくとも期間的な意味において大詰めの段階に入るため，まずはなんとしてもこの本来の研究を完結させなければならないと強く感じている.

2022 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：4160000 円（直接経費：3200000 円，間接経費：960000 円）
　・2020 年度：1040000 円（直接経費：800000 円，間接経費：240000 円）
　・2021 年度：1040000 円（直接経費：800000 円，間接経費：240000 円）
　・2022 年度：1040000 円（直接経費：800000 円，間接経費：240000 円）
　・2023 年度：1040000 円（直接経費：800000 円，間接経費：240000 円）

2022 年度の研究成果

【論文】

- プレプリント「Iwahori-Hecke algebra and unramified local L-functions」が雑誌「Mathematische Zeitschrift」に受理.
  (joint work with Ryotaro Sakamoto and Hiroyoshi Tamori)

(arXiv:1903.07613)
- プレプリント「Depth preserving property of the local Langlands correspondence for quasi-split classical groups in a large residual characteristic」が 雑 誌「matnuscripta mathematica」に受理.
(arXiv:1804.10901)
- プレプリント「Characterization of supercuspidal representations and very regular elements」を発表.
(joint work with Charlotte Chan)
(arXiv:2301.09812)
- プレプリント「The B(G)-parametrization of the local Langlands correspondence」を発表.
(joint work with Alexander Bertoloni Meli)
(arXiv:2211.13864)
- プレプリント「Simple supercuspidal L-packets of symplectic groups over dyadic fields」を発表.
(joint work with Guy Henniart)
(arXiv:2207.12985)
- プレプリント「Local newforms for generic representations of unramified odd unitary groups and fundamental lemma」を発表.
(joint work with Hiraku Atobe and Seidai Yasuda)
(arXiv: arXiv:2206.09515)

【招待講演】
- 「Swan conductors of local Galois representations and their functorial lifts」,
Number Theory in Tokyo, 東京工業大学,
2023 年 3 月 24 日(金)予定.
- 「On B(G)-parametrization of the local Langlands correspondence」,
Mini-workshop on the geometrization of the local Langlands correspondences and related topics, 京都大学数学教室,
2022 年 12 月 23 日(金).
- 「Local Langlands correspondence for simple supercuspidal representations」,
Group, Lie and Number Theory, University of Michigan,
2022 年 10 月 24 日(月).
- 「On the finiteness for Hecke algebras(Dat-Helm-Kurinczuk-Moss の仕事の紹介)」,
第 11 回倉敷整数論集会, 倉敷シーサイドホテル,
2022 年 9 月 12 日(日).
- 「On the Kottwitz conjecture(Hansen-Kaletha-Weinstein の仕事の紹介)」,
第 11 回倉敷整数論集会, 倉敷シーサイドホテル,
2022 年 9 月 11 日(月).
- 「Characterization of supercuspidal representations via Harish-Chandra characters」,
Representations and Characters: Revisiting Some Aspects of the Works of Harish-Chandra and Weil, NUS,
2022 年 7 月 5 日(火).

大谷 育恵（おおたに　いくえ）　●第12期　特定助教

白眉研究課題：考古資料に基づいた漢対匈奴交渉と匈奴社会の解明

2022 年度の研究計画と活動

2022 年度には、まず住友財団の助成をうけて実施した匈奴墓出土漆器の修理記念展示が無事終了し、6 月に無事モンゴル国へ返還した。修復記念パンフレットの邦文版は展示を企画していただいた泉屋博古館から出していただいていたが、返還時に英文版についても作成し、紅 kurenai でのデータ公開も開始した。

本年度は、着任後初めて実際にモンゴル国で発掘調査を実施することとなり、協定に基づいて 2022 年 7 月 17 日～7 月 29 日(14 日間)、セレンゲ県エロ―郡に所在するオラーン・ボラク遺跡で発掘調査を実施した。発掘調査した 3 基の墓は、当初の見込みどおり匈奴期(前 3 世紀末～後 1 世紀)の墓であったが、調査後に放射性炭素年代測定を実施した結果、匈奴としては後期(1 世紀の

年代)の年代の墓であって、「匈奴が如何に国家形成をしていったのか」という問いを明らかにすることを目的とする観点からすると、やや目的を外してしまったことになる。匈奴初源期の遺跡は見つかっておらず、また詳細な年代については調査を実施してみないと分からないことであるため、仕方がないことだと考えている。しかし一方で匈奴後期の年代の調査事例も少ないので、その観点では興味深い調査となった。墓からは、特に骨製の柄のついた小刀や弓の部品など骨製品が豊富かつ良好な状況で出土し、また1基では被葬者の下半身側で穀物種子(キビ)を敷き詰めた状況が確認できるという興味深い調査となった。遊牧民である匈奴がどの程度穀物に依存していたかは論争がある所であり、2023年度中に予定している発掘調査報告書刊行に向けて検討を進めている。

また、モンゴル渡航中には、各国調査隊の発掘で出土した漆器関連の資料を調査し、新たに銘文のあるものを発見した。科研分担で破片のサンプリングも行ったので、Sr同位体比や切片観察の結果と併せて論文公開の準備をしている。

匈奴以外では、東西交渉史に関連するガラスや金製品の論考を執筆した。

2022年度の競争的研究資金

＜代表者＞

(公財)住友財団 海外の文化財維持・修復事業助成,「モンゴル国の匈奴墓で出土した漢代紀年漆器の修復と研究」,大谷育恵,2020年4月～2022年6月,420,000円(展覧会開催・モンゴル国返還(2021年4月～2022年6月)まで一括).

科学研究費 若手研究,「匈奴－サルマート期の編年確立を目的とするエニセイ川上流域の中国系文物の調査」,大谷育恵,2020年4月～2023年3月,1,000,000円.

＜研究分担者＞

科学研究費 基盤B,「ユーラシア草原地帯と東アジアの青銅器鋳造技術の比較研究」,代表者:高濱秀,2020年4月～2024年3月,120,000円.

国際共同研究加速基金(国際共同研究強化(B),「東部モンゴル新発見の突厥・ウイグル期の定住遺跡に関する歴史・考古学的調査研究」,代表者:大澤孝,2018年10月～2023年3月,267,000円.

科学研究費 挑戦的研究(萌芽),「漆塗膜の多成分・多元素同位体分析による漆工芸品の製作地推定に向けた試み」,代表者:若木重行,2021年7月～2024年3月,100,000円.

科学研究費 基盤研究(C),「日本における「鉄黒漆」利用開始期の解明」,代表者:岡田文男,2021年4月－2024年3月,150,000円.

科学研究費 基盤研究(S),「シルクロードの国際交易都市スイヤブの成立と変遷－農耕都市空間と遊牧民世界の共存－」,研究代表者:山内和也,2021年7月～2025年3月,534,000円.

2022年度の研究成果

【単著】

大谷育恵2022「東アジアで出土したガラス容器資料(集成Ⅱ:三国～北魏並行期)」『金大考古』81号,金沢大学人文学類考古学研究室,22-58頁.

Ikue OTANI, 2022, Chinese artifacts as a time scale: in the case of Xiongnu, Мультидисциплинарные исследования в археологии 2022-2, Владивосток: Институт ИаиЭ народов Дальнего Востока ДВО РАН, pp.37-50.

大谷育恵2023「草原地帯の馬と馬具:2遺跡の事例を中心に」『馬・車馬・騎馬の考古学－東方ユーラシアの馬文化』臨川書店,47-57頁.

大谷育恵2023「北魏期の針形垂飾付き耳飾―六田知弘氏所蔵資料とその類例」『東風西声』18,九州国立博物館,59-66頁.

大谷育恵2023「チャンドマニ・ハル・オール遺跡に関して(補足)」『金大考古』82号,金沢大学人文学類考古学研究室,79-81頁.

【翻訳】

李知禧・金鉉廷2022「分析資料を基礎とした古代鉛ガラスと緑釉の特性研究」『金大考古』81号,金沢大学人文学類考古学研究室,8-21頁.

金鍾佑(大谷育恵[訳])2022「慶州皇南大塚南墳より出土した新羅鸚鵡杯」『金大考古』81号,金沢大学人文学類考古学研究室:,59-69頁.

【会議資料ほか】

大澤孝・B. ツォグトバータル・大谷育恵・G. ルンデフ2023「イフ・ボラギーン・ウンドゥル・ドブジョー(北元末～清初寺院基壇址)の調査」『2022年度日本中国考古学会大会予稿集』日本

中国考古学会、229-230 頁.
大谷育恵 2023「遊牧国家・匈奴と秦漢帝国のあいだ：近年の考古学の成果を中心に」『シルクロード学研究会 2023 冬資料集』帝京大学文化財研究所，51-52 頁．大谷育恵 2023「チャンドマニ・ハル・オール遺跡の調査について（補足）」『金大考古』82 号，金沢大学人文学類考古学研究室，79-81 頁.

【会議報告】
「モンゴル国の匈奴の遺跡」，特別講座「蘇る漆器－モンゴル出土漢代漆器の保存修復」泉屋博古館，2022.4.9.
「Lacquerware in East Asia: overview of the archaeological issue and some reports of the interdisciplinary co-working」, Past, present and future of Asian lacquer: urushi from art to electronics，京都大学，2022.12.12
「遊牧国家・匈奴と秦漢帝国のあいだ：近年の考古学の成果を中心に」，シルクロード学研究会 2023 冬，帝京大学文化財研究所，2023.1.20-21

【ポスター】
「イフ・ボラギーン・ウンドゥル・ドブジョー（北元末～清初寺院基壇址）の調査」大澤孝・B. ツォグトバータル・大谷育恵・G. ルンデフ

【展示パンフレット】
「Revival over 2000 Years : Restoration of the Lacquerware Gifted to Xiongnu by the Han（The grant program of the Sumitomo Foundation）」紅 KURENAI: http://hdl.handle.net/2433/276083

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

2022 年度の研究計画と活動

・前年度に理論的に示した、$CH_3PO_3H_2$ がもっとも Packed-acid mechanism を引き起こしやすいと言う結果に基づき、$CH_3PO_3H_2$ を高密度に持つプロトン材料 Zirconium hydroxyl ethylidene diphosphonate（ZrHEDP）を合成し、Packed-acid mechanism の特性である湿度に依存しないプロトン伝導性を発現した。
・アンモニア合成触媒において、通常は電子供与性金属を添加して、触媒金属に電子を供与することで活性を上げるため、電子吸引性の酸素は一般的に阻害する不純物である。しかし酸素が逆に活性を向上するケースを発見し、その特性・構造の調査から、酸素がなぜ活性を向上させるのかを解明した。
・アンモニア合成触媒の評価指標である活性化エネルギーや反応次数について、被覆率が影響を与えることが理論的にわかっているが、評価の際には無視されている。被覆率を簡易なフィッティングから推測する手法を考案し、その被覆率の変化が非常に活性化エネルギーや反応次数に対して影響が大きいことを示し、ラボレベルでの触媒評価においても被覆率を評価した上で触媒性能の比較をしなければならないことを示した。
・近年目覚ましく発展するアンモニア合成触媒であるが、電子供与性と水素吸蔵能を併せ持つ触媒担持体が重要であるとされている。上の被覆率を求める方法より、実際は電子供与性はそこまで重要ではなく、水素吸蔵能が最も大事であることを示した。これにより、活性が高いがゆえに触媒の寿命を縮めがちである電子供与性を持たずとも、十分に触媒の活性を向上させることができることを示した。
・2023 年 1 月の准教授昇進と 2023 年 3 月のメンターである教授の引退に伴い、研究室の整備と新しい装置の導入や、新体制、並びに講義の準備に時間を当てた。並びに特許化した技術を基にベンチャー設立に向けて市場調査等の準備を始めている。

2022 年度の競争的研究資金

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
JST さきがけ	選択的 H^+ 伝導膜に基づく NH_3 電解合成の手法確立と経済性検証	40,000,000	2022/10/01	2026/03/31

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	固体中の酸高密度構造でのH+ の挙動解析と湿度に依存しない H+ 伝導膜の開発	4,680,000	2021/04/01	2022/03/31
新化学技術研究奨励賞研究助成	学術論文ビッグデータに基づいた新規材料設計・解析・評価の機械的創出	1,000,000	2021/04/01	2024/03/31

2022 年度の研究成果

1. Band Engineering of Photocatalytic BiVO4 with Modified Vanadium States via Potassium Chloride Addition during Hydro-Thermal Synthesis and Post-Annealing
   S Meng, T Ogawa, KN Ishihara, H Okumura
   Energies 16 (2), 629, 2023
2. Low humidity dependence of proton conductivity in modified zirconium (IV)-hydroxy ethylidene diphosphonates
   T Ogawa, GM Anilkumar, T Tamaki, H Ohashi, T Yamaguchi
   Materials Chemistry Frontiers 6 (21), 3271–3278, 2022

2022 年度の受賞・表彰等

2022 年度エヌエフ基金研究開発奨励賞
「酸高密度構造における高プロトン伝導性の機構解明とプロトン伝導材料への応用」

2022 年度の教育への貢献
2022 年度の学界等への貢献
2022 年度の社会的貢献

・本年度は学部 4 回生 5 人、修士 1 回生 8 人、修士 2 回生 6 人、博士後期課程 4 人の研究指導を行った。
・学会発表は以下の 3 件

1. Takaya Ogawa; Ryusei Morimoto; Koichi Ueno; Hideyuki Okumura; Keiichi N. Ishihara, Enhanced catalytic activity for ammonia synthesis over Ru/CaH2 by addition of oxygen, 12th International Conference on Environmental Catalysis (ICEC2022), Osaka, 01 Aug. 2022.
2. Tetsuhito Hoshino; Hideyuki Okumura; Takaya Ogawa; Keiichi N. Ishihara, Dye degradation reaction by TiO2/WO3 mixed photocatalyst, 12th International Conference on Environmental Catalysis (ICEC2022), Osaka, 02 Aug. 2022.
3. Ryusei Morimoto; Takaya Ogawa; Kazuma Torii; Hideyuki Okumura; Keiichi N. Ishihara, Kinetics and low apparent activation energy of ammonia synthesis over Ru catalyst supported on hydrogen storage material, 12th International Conference on Environmental Catalysis (ICEC2022), Osaka, 02 Aug. 2022.

小俣ラポー　日登美　（おまたらぽー　ひとみ）　●第12期　特定准教授

白眉研究課題：「黄色」聖人の誕生とヨーロッパにおける人種論の形成 ― 近世から近代にかけてのカトリック文化圏における日本人像

2022 年度の研究計画と活動

本年度は、科学研究費補助金「研究成果公開促進費（学術図書）」（2022 年度）の取得により書籍の完成が第一の目標となった。これは、2015 年にパリ国立高等研究院（EPHE）に提出されたフランス語博士論文をもとに大幅に改稿を加えて出版されたフランス語原著（2020 年出版）を日本語読者に向けてさらに改稿したもので、構造を抜本的に変え、書きおろしの序章を加え、新たな研究を提示している。日本語での研究において強調したのは、これまで蓋然視されてきた日本史と世界史の分野的な枠を越えて、過去（とそれに基づき構築された歴史観の形成）を文脈づけることの重要性である。さらに、その過程で得た気づき ― すなわち、現代においてその価値が問われ直されている歴史のあり方についても論考を発表した（『現代思想』2023 年 1 月号発表論文）。

また、歴史学においてもデジタル・ヒューマニティーズの手法による分析が必要とされてきて

いることを受け、前近代の西欧における日本観を分析するために、ヨーロッパ各地で様々な言語で出版された日本関連書籍の統計を集積・分析し、GIS の地理情報を用いて地図化し、時代別・言語別に分析した(『岩波講座　世界歴史　第 15 巻』寄稿論文)。

なお、8 月にスイス・ヌーシャテル公立大学図書館における調査が許可されたために、前近代に禁書の出版・輸出をヨーロッパ全土に行っていたヌーシャテル出版会に関連する資料の調査を行うことができた。この調査および京都大学人文科学研究所中川文庫所蔵の 17-18 世紀の刊本資料を用いて、前近代の日本の宗教を揶揄するような演劇作品の分析を行い、人文科学研究所紀要『人文学報』に論文を投稿し、受理された。

そのほか、国内において 4 回、国際学会において 3 回の発表を行い、英語論文 3 本、フランス語論文 1 本が査読を通ったが、ヨーロッパの人文系の出版編集は大変な時間がかかることが多いので、今年度印刷されたもののみ以下に記す。

2022 年度の競争的研究資金

[代表者]

・科学研究費補助金「研究成果公開促進費(学術図書)」(2022 年度)。

・サントリー文化財団研究助成「学問の未来を拓く」「信仰の世界地図 ― 長崎 26 聖人信仰の視覚化とその伝播をめぐって」(2020 年度～2021 年度)。

※本来 2021 年 7 月に終了する予定が、コロナ禍により在外調査ができなかったことで継続中。

[分担者]

・科学研究費補助金(基盤研究 B)「近世・近代世界におけるトランスカルチュレーションの比較研究」研究代表者 : 安村直己(青山学院大学)、2021 年度～2023 年度。

2022 年度の研究成果(全て単著)

[論文]

小俣ラポー日登美「キャンセル・カルチャーの標的となる歴史概念」(『現代思想』2023 年 1 月号 特集＝知のフロンティア ― 今を読み解く 23 の知性 ―)p. 70-77。

[著作]

小俣ラポー日登美『殉教の日本 ― 近世ヨーロッパにおける宣教のレトリック』(名古屋大学出版会、2023 年 2 月)600 頁。

※科学研究費補助金「研究成果公開促進費(学術図書)」(2022 年度)利用。

[著作(論文集内論文)]

小俣ラポー日登美「17-18 世紀ヨーロッパにおける日本情報と日本のイメージ」(木畑洋一、安村直己編『岩波講座　世界歴史　第 15 巻　主権国家と革命　15-18 世紀』岩波書店、2023 年 3 月) p. 271-290。

[学会発表]

1. 小俣ラポー日登美、「長崎二十六聖人の列福・列聖とヨーロッパの日本観 ― 200 年にわたる殉教の表彰 ―」招待。
   学会名 :「バチカンと日本 100 年プロジェクト」(角川文化振興財団主催、於 上智大学、2022 年 4 月 10 日)。

2. Hitomi Omata Rappo, “Martyrdom in the Japanese context: from the rejection of a foreign concept to the birth of an identity” 招待。
   学会名 : International Conference, *Ut Sanguis Martyrum sit semen Christianorum,* Palacký University Olomouc(2022 年 6 月 1-2 日オンライン開催)。

3. Hitomi Omata Rappo, “Witness or be excommunicated? Jesuits converts and Dominicans Friars at the Apostolic Trial of Nagasaki.” 査読あり
   学会名 : Panel organized by Carla Tronu, *The rivalry between Jesuits and mendicants about the early modern Japanese missions,* the Asian Studies Conference Japan (ASCJ)、(2022 年 7 月 2-3 日オンライン開催)。

4. 小俣ラポー日登美「殉教の条件－長崎二十六聖人列福裁判資料の証言から－」（日文研共同研究会『西洋における日本観の形成と展開』共同研究会、於　国際日本文化研究センター、2022 年 10 月 30 日）招待。

5. 小俣ラポー日登美「ロヨラ・ザビエル・殉教者 ― 初期イエズス会の聖性」（キリシタン文化学会大会、2022 年 12 月 3 日オンライン開催）招待。

6. 小俣ラポー日登美「歴史概念としての殉教を考える」（トランスキュルチュレーション研究会、2022 年 12 月 28 日オンライン開催）招待。

7. 小俣ラポー日登美、「18 世紀フランスの演劇の中の日本・韓国・中国 ―『悲劇・山伏』（1779）を読み解く」招待
学会名：韓国延世大学・成均館大学・東京大学東洋文化研究所・京都大学人文科学研究所合同シンポジウム「『脱境界』：移住、交渉、共生」（韓国延世大学，2023 年 1 月 17 日）。

2022 年度の教育への貢献
［前期］「英語文献購読（歴史学方法論文献）2 H」佛教大学歴史学部
［後期］「英語文献購読（歴史学方法論文献）1 A」佛教大学歴史学部
京都大学・ハイデルベルク大学国際連携文化越境専攻（Joint Degree Master of Arts Program in Transcultural Studies）、修士論文審査参加。

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 ―

2022 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。これによって 2021 年 9 月には東京大学より博士号が授与された。2022 年度は、ドイツ、マックスプランク国際法比較法研究所での在外研究の機会に恵まれ、かかる研究について現地の研究者と非常に有意義な意見交換を行うことができた。（2022 年 9 月末日に退職）

2022 年度の競争的研究資金
・科研費（若手研究）、「国家責任法の歴史的展開の再検討 ― 国家責任法論の新たな基礎構築のために ―」、研究代表者、2022 年度 -2025 年度、4680 千円。
・野村財団研究助成、研究代表者、2022 年度 -2025 年度、90 万円。

白眉研究課題：細胞のクローン進化から迫る疾患の病態解明

2022 年度の研究計画と活動

2022 年度は本課題の 2 年目であり、以前からの研究である「正常乳腺におけるクローン拡大と発がん」、「大腸がんの分子分類と予後解析」について医学研究科腫瘍生物学講座の研究者とともに論文作成に取り組んだ。正常乳腺におけるクローン拡大の解析では、従来は初期イベントの観察が困難であったがんの自然史の全貌を明らかにすることに挑戦し、思春期に特定の染色体異常（der(1;16)）を獲得した正常細胞が乳腺内で増殖・拡大し、その後、追加のドライバー変異を獲得すると共に形態学的な良性病変および悪性病変へと進化することを見出した。大腸がんの解析では大規模なゲノム・トランスクリプトームデータから発がん過程でがんが獲得するゲノム異常のパターンを見出し、既知の臨床的な予後因子と組み合わせることで患者の治療方針決定に応用可能なリスク分類の確立を試みている。「大腸がん・子宮体がんの陰性選択」では子宮体がん検体のゲノム解析を行い、本研究のために必要な十分な数の体細胞変異の同定を行った。「慢性胃炎・原発性硬化性胆管炎におけるクローン進化の解析」では、大学院生とともに各臓器から様々な検体採取法を試し、遺伝子変異解析からクローン拡大・陽性選択がなされているか検討を行った。このほか、膵管上皮におけるゲノム異常などについても解析を進めている。

研究活動の傍ら、第 81 回日本癌学会学術総会では、シンポジウム「正常およびがん組織におけるクローン進化」で東京大学医科学研究所 岩間厚志 先生とともに座長を務めた。また、セミナーワーキングループの一員として年次報告会の運営を行った。隔週で開催される白眉セミナーの運営を行うと共に、他の白眉プロジェクトイベントである白眉の日、離任式、白眉合宿に参加した。

2022 年度の競争的研究資金

科研費（基盤研究 B）　大腸上皮細胞のゲノム解析による大腸発がん基盤の解明　研究代表者　2020-2022　4,000 千円
科研費（挑戦的研究（萌芽））　ヒト食道上皮細胞の形質転換メカニズムの解明　研究代表者　2022-2023　2,000 千円
創発的研究支援事業　細胞の個体内進化の解析　研究代表者　2022-2024　6,000 千円
ムーンショット（目標 2）　患者生体データの統合解析に基づく最適医療（My Medicine）の要素技術の開発　研究代表者　2022-2025　3,846 千円
科研費（基盤研究 B）　食道がん化における初期のゲノム異常の解明－多発ヨード不染の網羅的ゲノム解析－　研究分担者　2020-2023　500 千円
科研費（基盤研究 B）　正常脳組織のゲノム解析による IDH 変異型グリオーマ発生基盤の解明と先制医療　研究分担者　2022-2025　1,000 千円

2022 年度の研究成果

Journal articles

・Yasuhide Takeuchi, Yohei Mineharu, Yoshiki Arakawa, Masayuki Hara, Yuki Oichi, Takahiko Kamata, Keita Fukuyama, Yoshihiro Yamamoto, Toshiyuki Yamanaka, Nobuyuki Kakiuchi, Emi Hiratomo, Masahiro Hirata, Hideaki Yokoo, Takanori Hirose, Sachiko Minamiguchi, Seishi Ogawa, Manabu Muto, Susumu Miyamoto, Hironori Haga. A novel SREBF1::NACC1 gene fusion in an unclassifiable intracranial tumour Neuropathol Appl Neurobiol. 2022 Dec; 48(7): e12843
・Yasuhide Takeuchi, Kenichi Yoshida, Adriane Halik, Annegret Kunitz, Hiromichi Suzuki, Nobuyuki Kakiuchi, Yusuke Shiozawa, Akira Yokoyama, Yoshikage Inoue, Tomonori Hirano, Tetsuichi Yoshizato, Kosuke Aoki, Yoichi Fujii, Yasuhito Nannya, Hideki Makishima, Berit Maria Pfitzner, Lars Bullinger, Masahiro Hirata, Keita Jinnouchi, Yuichi Shiraishi, Kenichi Chiba, Hiroko Tanaka, Satoru Miyano, Takeshi Okamoto, Hironori Haga, Seishi Ogawa, Frederik Damm. The landscape of genetic aberrations in myxofibrosarcoma Int J Cancer. 2022 Aug 15; 151(4): 565-577
・Tatsuki Ogasawara, Yoichi Fujii, Nobuyuki Kakiuchi, Yusuke Shiozawa, Ryuichi Sakamoto, Yoshihiro Ogawa, Katsuki Ootani, Etsuro Ito, Tomoaki Tanaka, Kenichiro Watanabe, Yusaku Yoshida, Noriko Kimura, Yuichi Shiraishi, Kenichi Chiba, Hiroko Tanaka, Satoru Miyano, Seishi Ogawa. Genetic Analysis of Pheochromocytoma and Paraganglioma Complicating Cyanotic

Congenital Heart Disease J Clin Endocrinol Metab. 2022 Aug 18; 107(9): 2545-2555
・Katsutoshi Kuriyama, Yuzo Kodama, Masahiro Shiokawa, Yoshihiro Nishikawa, Saiko Marui, Takeshi Kuwada, Yuko Sogabe, Nobuyuki Kakiuchi, Teruko Tomono, Tomoaki Matsumori, Atsushi Mima, Toshihiro Morita, Tatsuki Ueda, Motoyuki Tsuda, Yuki Yamauchi, Yojiro Sakuma, Yuji Ota, Takahisa Maruno, Norimitsu Uza, Ryoichiro Kageyama, Tsutomu Chiba, Hiroshi Seno. Essential role of Notch/Hes1 signaling in postnatal pancreatic exocrine development J Gastroenterol. 2021 Jul; 56(7): 673-687
・Ken Kumagai, Takahiro Shimizu, Atsushi Takai, Nobuyuki Kakiuchi, Yasuhide Takeuchi, Tomonori Hirano, Haruhiko Takeda, Aya Mizuguchi, Mari Teramura, Takahiko Ito, Eriko Iguchi, Mitsuhiro Nikaido, Yuji Eso, Ken Takahashi, Yoshihide Ueda, Shin'ichi Miyamoto, Kazutaka Obama, Seishi Ogawa, Hiroyuki Marusawa, Hiroshi Seno. Expansion of Gastric Intestinal Metaplasia with Copy Number Aberrations Contributes to Field Cancerization Cancer Res. 2022 May 3; 82(9): 1712-1723
・Yuki Yamauchi, Yuzo Kodama, Nobuyuki Kakiuchi, Hiroshi Seno. Multiple pancreatic neuroendocrine tumors in OFCD syndrome caused by somatic BCOR mosaicism Pancreatology. 2022 Mar; 22(2): 335-337
・垣内 伸之　体細胞モザイク - 後天的ゲノム変化がもたらす未来　大腸における体細胞モザイクとクローン拡大　医学のあゆみ　281(13)　p.1226-1233 2022 年 6 月
・垣内 伸之、平野 智紀、児玉 裕三　消化器領域の神経内分泌腫瘍の最新の知見 8　膵神経内分泌腫瘍の網羅的ゲノム解析　消化器内科（Gastroenterology）　4(9) p.53-58　2022 年 10 月

Invited lectures
2023 年 11 月 5 日 第 10 回 Neuro-Oncology WEST『遺伝子変異クローンによる正常組織の再構築と発がん』
2022 年 9 月 24 日 第 38 回 IBD クラブジュニアウエスト『潰瘍性大腸炎における大腸粘膜のクローン進化から考える細胞の個体内進化』
2022 年 7 月 28 日 新次元開拓セミナー第 18 回『個体内細胞進化の多様性』
2022 年 7 月 1 日 がん予防学術大会 2022 京都『正常組織におけるクローン拡大と発がん』
2022 年 6 月 24 日 The 40th Sapporo International Cancer Symposium『Clonal expansion in normal tisues』

2022 年度の受賞・表彰等
2023 年 2 月 3 日「第 15 回(2023 年度)井上リサーチアウォード」公益財団法人　井上科学振興財団

2022 年度の教育への貢献
2022 年度の学界等への貢献
2022 年度の社会的貢献
2022 年 5 月 16 日 京都大学医学部 病理学総論『癌遺伝子と癌抑制遺伝子』学部生講義

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

2022 年度の研究計画と活動
当初の研究計画に従い、フィールド研北白川試験地にて、2022 年の 3 月から温室で育ててきた数千個体の樹木実生の一部を用いて、土壌接種実験をスタートさせた。接種する土壌は、芦生研究林の多様な樹種の足下で収集した土壌を用いた。土壌サンプルの半数はガンマ線滅菌を行ってからポット実生に接種することで、樹木の成長や生存に対して、土壌微生物が及ぼす効果とそれ以外の効果(栄養塩や土壌基質そのものの効果)を分離する実験設計で 300 個体を超えるポット苗の実験を行った。自動散水システムを構築し、夏の日差しを緩和するため寒冷紗を設置した。定期的にカラスによるいたずらに悩まされているが、定期的に苗木のサイズなど環境測定を実施し、冬にかけても実験は順調に推移してきたといえる。その他にも豊富な実生が温室で得られた種については追加実験を複数のプロジェクトとして進めている。
土壌微生物のメタバーコーディング解析を行った論文のバイオインフォマティクス解析を新た

に購入したワークステーションで行い、その結果について学会発表を行った。次世代―シーケンスデータをラボで解析できるようになったことは大きな一歩だった。樹木の菌根を観察する新しいシステム構築を所属研究室の学生とともに行った。

論文執筆では、オックスフォード出版の百科事典の執筆依頼の原稿、および、群集生態学の翻訳プロジェクトの原稿の用意から校閲までに多くの時間を費やした。それ以外の論文原稿や書籍原稿についても執筆作業を続けており、1 本は査読中である。また、今年度は、アウトリーチ活動にも力を入れた一年であった(ELCAS や NHK カルチャーなど)。所属研究室の学生指導今年度は、科研費など研究費 3 件、民間助成金 2 件の申請を行った。

2022 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 基盤研究(B)（代表：門脇浩明)シカ食害が招く森林衰退 : 植物土壌フィードバックに着目して．2022 年度 : 3,510 千円（直接経費 : 2,700 千円、間接経費 : 810 千円）
- 日本学術振興会 科学研究費助成事業 基盤研究(B)（分担、代表 : 内海俊介） 生物群集における共進化過程に着目した生態系復元の実証研究．2,730 千円（直接経費 : 2,100 千円、間接経費 : 630 千円）

2022 年度の研究成果

書籍など(Books)

- Kadowaki K. 2022. Stochastic processes in Ecology. Oxford Bibliographies in Ecology. Ed. David Gibson. New York: Oxford University Press. 10.1093/obo/9780199830060-0224
- 門脇 浩明，山道 真人，内海 俊介 (2023)ミッテルバッハ・マギル群集生態学．（原著 : Gary G. Mittelbach, Brian J. McGill)．丸善出版 2023 年 2 月 21 日（ISBN: 4621307975）

招待講演(Invited lectures)

- 門脇浩明（2022）変化する環境下での種の存在量と分布の予測：確率過程・生物間相互作用・気候変動の役割について考える． 個体群生態学会第 38 回大会．公募セッション「保全・管理における将来予測の活用法と将来展望」企画者：西嶋翔太(水産研究・教育機構 水産資源研究所)開催地．横浜国立大学.
- 門脇浩明 (2022) 温帯林の樹木群集における多種共存研究：植物土壌フィードバック実験から長期生態系観測まで．種生物学会 和文誌編集委員会企画シンポジウム「多種共存の生態学：植物の多様な共存機構を探る」種生物学会．開催地．国立科学博物館(つくば).
- 門脇浩明 (2023) 進化、群集から生態系までをつなぐ間接効果：新たなる戦略的アジェンダへ向けて．日本生態学会第 70 回全国大会 自由集会：間接効果を通して見る世界(5)間接効果はどこまでも．生態学会．開催地．仙台.

その他学会発表

- 門脇浩明，本庄三恵，中村直人，北川陽一郎，石原正恵，松岡俊将，立木佑弥，福島慶太郎，阪口翔太，井上みずき，藤木大介，境優，高柳敦，山崎理正，徳地直子，高橋大樹，長澤耕樹，増田和俊）（2023）シカによる過採食が土壌微生物群集に与える影響：広域シカ柵設置サイトにおける解析例．日本生態学会第 70 回全国大会.
- 鈴木桂実，廣川周作，梶野浩史，門脇浩明，彦坂幸毅（2023）日本の主要な森林構成樹木 33 種における地上部形質と地下部形質の比較．日本生態学会第 70 回全国大会.
- 木村瑳月，深澤遊，小南裕志，高木正博，松倉君予，潮雅之，小林真，鈴木智之，竹本周平，田中延亮，上村真由子，門脇浩明，衣浦晴生，山下聡 （2023）ナラ枯れがコナラ枯死木の菌類群集構造および材分解に与える影響．日本生態学会第 70 回全国大会.
  その他セミナーなど 2 件

2022 年度の教育への貢献

- 京都大学国際高等教育院．ILAS セミナー : 群集生態学入門．前期．2022.
- 京都大学国際高等教育院．生物学実習Ⅰ．前期．2022.
- 京都大学．高校生のための体験型科学講座「ELCAS」群集生態学への招待.

- 立命館大学国際関係学部．授業担当講師．通年．Introduction to Natural Science RA, RB, 2022
- 龍谷大学．非常勤講師．民族の自然誌．前期．2022

ほか、京都大学の講義代講 2 件、他大学講演会講師 1 件、など

2022 年度の学界等への貢献

- 日本生態学会．近畿地区会委員
- 日本生態学会．英語セッション部会委員
- 京都大学農学研究科．森林生態系機能コロキウム（幹事・広報）企画立案・運営等，パネル司会・セッションチェア等

2022 年度の社会的貢献

- 情報提供．地球は「キノコ」に操られている！？生き物も天気も…衝撃の事実がわかってきた．NHK E テレ，サイエンス ZERO, 2022 年 09 月 03 日．
- 講演会出演．協生農法 x 群集生態学 ～個を超えた集団の力～．学校法人 翔英学園 はぐくむセンター，2022 年 11 月 12 日．
- 新聞掲載．「拡張生態系」の役割、対談、発表し理解　米子北斗中と専門研究者フォーラム．日本海新聞社，日本海新聞，ふるさとワイド，2022 年 11 月 17 日．
- 講師．植物の多様性のひみつに迫る ～知られざる土壌微生物の役割～．NHK 文化センター京都教室，世界の“不思議”に迫る！京大「白眉」研究者たち，2022 年 11 月 26 日．
- YouTube 出演．京都大学白眉センター研究者紹介・Meet Hakubi Researchers! Dr. Komei Kadowaki, the 11th Hakubi researcher. 2022 年 9 月 27 日．　https://www.youtube.com/watch?v=Ou3uBmtrAZA

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

2022 年度の研究計画と活動

Folding of the DNA generates torsions that can lead to DNA damage and cancer. I previously found that Topoisomerase 2（TOP2）releases torsional stress during chromatin folding at the same locations bound by CTCF and cohesin. TOP2 generates a transient break in the DNA that can lead to genome instability and cancer. During AY2022:

1- Characterization of cells deficient for TOP2.
Topoisomerase 2 beta, TOP2*β*, acts at loop anchors bound by cohesin and CTCF and its activity correlates with the binding of cohesin. To remove all TOP2 activity, I have generated mouse cells TOP2*β*-/- with an inducible auxin（mAID）degron system to deplete TOP2*α* in G1 and I studied how TOP2 affects to the binding of cohesin by ChIP-seq. Next, I studied the effect of the absence of TOP2 when the chromatin is overloaded by cohesin in absence of WAPL. WAPL depletion increases cohesin that aggregates and compact the chromatin in interphase and generating worm-like axial structures called vermicelli, similar than mitotic chromosomes. I studied how absence of TOP2 affects the formation of vermicelli and the relationship between TOP2 and cohesin in chromatin compaction.

2.- Assay torsional stress during loop formation.
To identify the torsional stress at loop anchors: (1) I set up the mapping of negative supercoiling by psoralen-biotin, that preferentially intercalates in negative supercoiled DNA and the biotin coupling allows purification of the DNA containing psoralen and sequencing it. (2) Mapping positive supercoiling, I set up the inducible expression mammalian cell GapR, a bacterial protein that associates in vivo with positive supercoiled DNA. The use of a tag allows mapping the binding regions and identification of positive supercoiling by ChIP-seq. (3) I started to map DNA entanglements.

3- Monitor how TOP2 is recruited to loop anchors.
I am studied whether TOP2 is recruited directly by cohesin or the entrapment of the chromatin by cohesin. Using an inducible system to generate an artificial loop similar than cohesin, I assayed and studied the recruitment of TOP2.

2022 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. － さきがけ卒業者 CREST 編入支援，Characterization of the molecular mechanisms of Topoisomerase II in cohesin compaction of chromatin, 2023.03～2024.03, 3,500 千円

Bahareh KAMRANZAD（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

2022 年度の研究計画と活動

The research that I performed has mainly focused on finding a relationship between the extremes of wind and wave in Northeast Asia with a focus on Japan. For this purpose, wind and wave data from re-analysis resources were obtained, and the extremes were extracted and investigated as both the highest events and also as the frequency of extremes in the study area. In addition, the relationship between the extremes of wind and wave and the frequency of extreme events in the domain were also assessed in nearshore Japan and selected stations in eastern Japan where the previous analysis detected as the suitable location for developing the wave energy exploitation. Moreover, the complete analysis has been done on both annual and monthly scales. Moreover, I worked on the impact of climate change on extreme wind and wave climate and the impact of such extremes on ocean renewables with a focus on Coupled Model Intercomparison Project-Phase 6（CMIP6）climate projections. I have also worked on wave climate and energy assessment in the southern Indian Ocean（Reunion and Mauritius Islands）using generated super-high-resolution wave characteristics in collaboration with the French geological survey（BRGM）and Cerema.

2022 年度の研究成果

Journal articles:

- Yeganeh-Bakhtiary A, EyvazOghli H, Shabakhty N, **Kamranzad B**, Abolfathi S.（2022）Machine learning as a downscaling approach for prediction of wind characteristics under future climate change scenarios. ***Complexity.*** https://doi.org/10.1155/2022/8451812

- **Kamranzad B**, Amarouche K, Akpinar A.（2022）Linking the long-term variability in global wave energy to swell climate and redefining suitable coasts for energy exploitation. ***Scientific Reports***. 12, 14692. https://doi.org/10.1038/s41598-022-18935-w

- Pourali M, Kavianpour **MR, Kamranzad B**, Alizadeh MJ.（2023）Future variability of wave energy in the Gulf of Oman using a high-resolution CMIP6 climate model. ***Energy***. https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.125552

Conference proceedings:

Kamranzad B, Amarouche K, Akpınar A.（2022）Prediction of long-term change of wave energy based on various wave parameters, 9th PRIMaRE Conference, Penryn, Cornwall, UK. https://www.primare.org/res/user/393_9thconferenceschedule.pdf

Kamranzad B, Amarouche K, Akpınar A.（2022）“Linking the long-term change in wave energy to various wave parameters”, Wave SIG Meeting, Imperial College London

Invited talks:

- 2022/04/11 “New methodology for selecting the suitable location/technology for extracting energy from the ocean waves and a case study in the South China Sea, Applied and Computational Mathematics Seminar series at University College Dublin, https://maths.ucd.ie/ACMSeminars/2122/kamranzad.html

- 2022/06/07 “Net-zero emission with ocean renewables in a changing climate”, Space and Atmospheric Physics（SPAT）, Faculty of Natural Sciences, Imperial College London, https://www.imperial.ac.uk/events/149209/net-zero-emission-with-ocean-renewables-in-a-changing-climate/

- 2022/06/08 “Impact of climate variability and change on the sustainability of ocean wave energy and selection criteria for suitable locations and technologies”, Fluid Mechanics Group, Department of Civil and Environmental Engineering, Imperial College London, https://www.imperial.ac.uk/events/149264/uncovering-the-criteria-for-ship-track-formation-using-large-eddy-simulations-with-explicit-aerosol-cloud-interactions-2/

- 2022/09/12 “Large-scale computing in coastal engineering; Modeling the ocean wave climate using numerical and soft-computing models”, Grenoble Computer Science Laboratory - LIGLAB, Université Grenoble Alpes, and Sorbonne Paris Nord University, France, https://www.liglab.fr/en/laboratory-overview/scientific-animation/seminars/bahareh-kamranzad

- 2022/09/22 “Wave resource assessment and climate change impacts in the Indian Ocean”, Bureau de Recherches Géologiques et Minières, France

2022 年度の学界等への貢献

- Joined the Editorial Board of Journal of Marine Science and Engineering-MDPI, https://www.mdpi.com/journal/jmse/editors
- Joined the Science Board of the Atmospheric and Hydrospheric Sciences Section, Japan Geoscience Union, https://www.jpgu.org/en/sections/ah/

2022 年度の社会的貢献

- Joined “Inclusion Umi Cafe（Inclusion 海かふぇ）” of Oceanographic Society of Japan, as a mentor
- Invited public talk “Energy Transition with Ocean Renewable Energies”, Japan-China High-level Expert Symposium on Energy Transition. Organized by Sakura Science Program Headquarters, Japan Science and Technology Agency, and Department of Foreign Expert Services, Ministry of Science and Technology, China http://finance.sina.com.cn/wm/2022-07-01/doc-imizmscu9624580.shtml https://www.hakubi.kyoto-u.ac.jp/application/files/5416/5657/6507/20220630Pamphlet_Energy_Transition_Session.pdf

草田　康平（くさだ　こうへい）　●第11期　特定准教授

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

2022 年度の研究計画と活動

本年度研究費は昨年度に引き続き、実験に必要な小型備品、消耗品の購入に使用することで、年間を通して不自由なく実験を行えた。また、研究費は共同研究打ち合わせに伴う旅費にも使用し、大学研究者をはじめ、企業研究者との共同研究も加速した。さらに、2019 年以来の海外学会への参加旅費等にも使用した。久しぶりの海外学会はオンラインでは体感できない臨場感に加え、他国の最新の研究に触れることができ、大変有意義なものとなった。研究面では、昨年度に引き続き分担者として参画している特別推進研究に加え、今年度から環境省地域資源循環を通じた脱炭素化に向けた革新的触媒技術の開発・実証事業が開始した。また、自身の研究テーマに関しては、昨年度に引き続き行っているＩｒ、Ｐｄ、Ｐｔ、Ｒｈ、Ｒｕの５元素から成るハイエントロピー

ナノ合金を用いて統計解析を行うことで水素発生反応における電極触媒として最適組成を予測・実現することに成功した。現在、その結果を論文にまとめ、近日投稿予定である。

その他の活動としては、白眉キャンプに現地参加し、これまでオンラインでしか交流のなかった白眉研究者達と対面で交流することが叶った。研究内容は違えど、様々な意見を交換することで大いに刺激を受けた。来年度も白眉イベントに積極的に参加することで学際的な交流を深め、自身の研究の視野を広げていきたい。

2022 年度の競争的研究資金

1. 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」代表、(2020-2023)、13,000,000 円(2022 年度)

2. 科研費　基盤(B)「多変量解析によるハイエントロピー合金(HEA)触媒の開発と超 HEA ナノ粒子の創製」代表、(2021-2023)、6,300,000 円(2022 年度)

3. 科研費　特別推進研究「非平衡合成による多元素ナノ合金の創製」分担、(2020-2024)、1,000,000 円(2022 年度)

2022 年度の研究成果

1. K. Kusada, M. Mukoyoshi, D. Wu, H. Kitagawa, “Chemical Synthesis, Characterization and Properties of Multi-Element Nanoparticles”, *Angew. Chem. Int. Ed.,* 61, e202209616 (2022) (Invited Review).

2. H. Minamihara, K. Kusada, D. Wu, T. Yamamoto, T. Toriyama, S. Matsumura, L. Kumara, K. Ohara, O. Sakata, S. Kawaguchi, Y. Kubota, H. Kitagawa, “Continuous-Flow Reactor Synthesis for Homogeneous 1-nm-Sized Extremely Small High-Entropy Alloy Nanoparticles”, *J. Am. Chem. Soc.,* 144, 11525-11529 (2022).

3. C. Chaudhari, K. Sato, S. Miyahara, T. Yamamoto, T. Toriyama, S. Matsumura, K. Kusada, H. Kitagawa, K. Nagaoka, “The Effect of Ru Precursor and Support on the Hydrogenation of Aromatic Aldehydes/Ketones to Alcohols”, *ChemCatChem,* 14, e202200241 (2022).

4. Y. Maruta, K. Kusada, D. Wu, T. Yamamoto, T. Toriyama, S. Matsumura, O. Seo, S. Yasuno, O. Sakata, S. Kawaguchi, Y. Kubota, H. Kitagawa, “Compositional Dependence of Structures and Hydrogen Evolution Reaction Activity of Platinum-Group-Metal Quinary RuRhPdIrPt Alloy Nanoparticles”, *Chemical Communications,* 58, 6421-6424 (2022).

2022 年度の教育への貢献

無機化学Ⅰ(京都大学工学部)

2022 年度の受賞・表彰等

1. 令和 4 年度 文部科学大臣表彰 若手科学者賞『機能性非平衡固溶ナノ合金の開発と相制御に関する研究』

2022 年度の特許等の出願・取得

登録：特許第 7151984 号「固溶体ナノ粒子及びその製造方法並びに触媒」
登録：特許第 7157456 号「ＰｄＲｕ固溶体ナノ粒子、その製造方法及び触媒、ＰｔＲｕ固溶体ナノ粒子の結晶構造を制御する方法、並びにＡｕＲｕ固溶体ナノ粒子及びその製造方法」
登録：特許第 11511262 号「異方性ナノ構造体及びその製造方法並びに触媒」US

黒田　悠介（くろだ　ゆうすけ） **★第12期　特定助教**

白眉研究課題：含遷移金属人工酵素の創出

2022 年度の研究計画と活動
2022 年度前期は、②に示す若手研究課題である「エン反応を利用したアリル位炭素－水素結合の自在変換」に注力し、前年度に見出した末端アルケンとのアゾ化合物のエン反応（*Chem. Pharm. Bull.* **2022**, *70, 359*）によって得られた成績体と多様な有機マグネシウム試薬との新規反応を見出した（*Org. Lett.* **2022**, *24*, 6224）。
2022 年度後期は、白眉研究課題である「人工酵素の創出」の礎となる研究を行なった。具体的には、特定のペプチド配列を認識する人工トランスフェラーゼの合成に取り組んだ。現在の段階では選択性の発現は確認できておらず、来年度は本研究課題に最大限のエフォートを割いて推進していきたい。

2022 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「エン反応を利用したアリル位炭素－水素結合 の自在変換」研究代表 2021-2022 2022 年度 : 1,690 千円（直接経費 : 1,300 千円、間接経費 : 390 千円）科学技術人材育成補助金 卓越研究員事業「アルカンおよびタンパク質中の炭素－水素結合の精密変換」研究代表 2021-2025 2022 年度 : 6,300 千円

2022 年度の研究成果
Yusuke Kuroda, 1,1-Carboamination of Terminal Alkenes via a Reaction of Azo-Ene Adducts with Grignard Reagents. *Org. Lett.* **2022**, *24*, 6224.

2022 年度の受賞・表彰等
2022 年度の特許等の出願・取得
2022 年度の教育への貢献
基礎創薬研究（京都大学薬学部）
創薬有機化学演習（京都大学薬学部）
薬学専門実習（京都大学薬学部）

坂部　綾香（さかべ　あやか） **●第10期　特定助教**

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

2022 年度の研究計画と活動
メタンは重要な温室効果ガスであり，森林土壌は有効なメタンの吸収源であるが，気候変動および大気中メタン濃度の上昇にどのような応答を示すのかを直接的に示す観測データは世界的にも限られている．国内の森林で 10 年以上にわたり観測を継続している土壌メタン吸収量が近年増加していることを発見し，吸収量の年々変動がどのような要因で起こっているのかを解析し日本農業気象学会で発表した．また，土壌でのメタン吸収の研究動向について，森林立地学会シンポジウム「知られざる森林土壌と気候変動―カーボンニュートラル（ネットゼロ）の鍵を握る土壌―」にて招待講演を行った．また，土壌ほど理解が進んでいない樹木からのメタン放出現象について，幹からのメタン放出量と樹液流の現地観測と根の顕微鏡観察を組み合わせることで，土壌から幹を介してメタンが大気へと放出されるメカニズムを解明し，学術論文として発表するとともに，プレスリリースを行った．さらに，樹種による樹木からのメタン放出量の違いについて明らかにし，学術論文として発表した．ほかに，滋賀県のヒノキ林では，各種気象と微気象学的手法を用いた CO_2・CH_4 ガス交換量の観測を継続した．陸水からのメタン放出は，全球のメタン収支を考える上でも特に不確実性が大きいため，メカニズム理解が必要である．そこで，兵庫県の農業用ため池からの温室効果ガス交換量を観測するとともに，池水の各種イオン，窒素，炭素といった水質とガス交換量の関連を調べるために，定期的な採水と分析を行った．また，都市近郊の緑地による CO_2 吸収効果を調べるために，京都市市街地都市における温室効果ガス交換量の観測を開始した．2022 年度は受け入れ先研究室にて，3 名の課題研究と 2 名の修士論文の指導を行い，他の指導に関わった学生も含めて共著者として農業気象学会において 3 件，日本陸水学会において 2 件，日本森林学会において 1 件，日本木材学会において 1 件，日本地球化学会において 1 件，大気化

学討論会において１件の発表を行った.

2022 年度の競争的研究資金

1. (代表)科研費・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, 400 千円
2. (代表)住友財団環境研究助成「枯死木を含めた樹木が森林における温室効果ガス収支に果たす役割の解明」, 2021-2023, 1,500 千円
3. (分担)科研費・基盤Ｂ「「真の渦集積法」が明らかにする森林群落スケールの VOC 放出能とその環境応答性」, 代表：斉藤拓也, 2022-2024, 800 千円
4. (分担)科研費・基盤Ｂ「頻発する短時間強雨に対する湿地生態系の応答：突発的メタン放出の定量評価」, 代表：高橋けんし, 2021-2023, 200 千円
5. (分担)科研費・基盤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」代表：奥勇一郎, 2020-2022, 1,000 千円

2022 年度の研究成果

(論文・査読あり)

1. Kenshi Takahashi*, Ayaka Sakabe*, Wakana A. Azuma*, Masayuki Itoh, Tomoya Imai, Yasuki Matsumura, Makiko Tateishi, Yoshiko Kosugi (2022) "Insights into the mechanism of diurnal variations in methane emission from the stem surfaces of Alnus japonica", New Phytologist, 235(5), 1757-1766. *Corresponding authors
   京大プレスリリース「木の中にガスパイプライン？ガス漏れの場所を特定せよ！」2022 年 7 月 15 日
2. Daniel Epron, Takumi Mochidome, Tomoko Tanabe, Masako Dannoura, Ayaka Sakabe (2022) "Variability in stem methane emissions and wood methane production of tree different species in a cold temperate mountain forest", Ecosystems

(解説)

「森林における水文循環がメタンガス交換に与える影響」(2022)土壌の物理性, 151: 49-55

(招待講演)

1. Online lecture for National Chung Hsing University, 2022 年 12 月 28 日
2. 第二の温室効果ガスメタンを吸収する土壌, 坂部綾香, 2023 年 3 月 22 日
   「土壌と気候変動・世界の動向」森林立地学会公開シンポジウム

2022 年度の教育への貢献

1. 森林基礎科学実習Ⅱ(京都大学農学部 2 回生後期)
2. 森林フィールド系実習及び実習法(京都大学農学部 3 回生前期)
3. 森林水文・砂防学実験及び実験法(京都大学農学部 3 回生後期)
4. 森林水文学専攻演習 1, 2(京都大学農学研究科通年)
5. 森林水文学専攻実験 1, 2(京都大学農学研究科通年)
6. 生物環境物理学特論(京都大学農学研究科前期)

2022 年度の学界等への貢献

1. 日本農業気象学会若手研究者の会　幹事代表
   「若手研究者による異分野間の共同研究に向けて」を主催
2. 水文・水資源学会誌「若手のページ」担当
3. 日本地球惑星科学連合セッション共同コンビーナ

2022 年度の社会的貢献

(招待講演)「関西 6 大学発 農業系研究シーズ / 共同研究 / ベンチャーの現状と未来」2022 年 12 月 1 日

白眉研究課題：Boom of writing and rise of "Huns" in Inner Asia（内陸アジアにおける書写文化の急発展と諸胡の興起）

2022 年度の研究計画と活動

My research plan in AY2022 can be divided into the sessions of April-July and August-December. From November-December on, I was intensively engaged in the organization of "白眉ってなんだ？第 2 回白眉研究者・学生交流セミナー" and the Hakubi Camp.

In April-July 2022, I undertook a mission to Paris for ca. 10 weeks. My collaborative research and teaching at Collège de France（コレージュ・ド・フランス，CdF）and were successful. By using Hakubi's research grant allocated to me, I obtained useful data at the *Bibliothèque nationale de France,* and I even arranged a mission to Berlin in mid-June by flying from and back to Paris in order to organize my research in the autumn trips. In May-June 2022, I was invited and then contracted together with Dr. Satomi HIYAMA (9th-batch) to write an entry on the History of Buddhism in Kucha and Yanqi for Brill's *Encyclopaedia of Buddhism*.

Given the mitigation of sanitary measures against Covid-19, the autumn-winter 2022 was full of short-term trips. In mid-August, I participated in the 19th Congress of IABS（国際仏教学会），where I met my Korean colleagues worked at National Museum fo Korea（韓国国立中央博物館）and Gyeongju National Museum（国立慶州博物館）concerning the publication of the former's catalogue (cf. publication **B**). Then I flied to Berlin in September for DOT 2022（ドイツ東方学会）and presented at two panels there (see *infra*). The trip was combined with a short stay in Strasbourg (France) for attending an international conference celebrating the centenary of the "Délégation archéologique française en Afghanistan" (**DAFA**). I was specially invited by one of its main organizers Henri-Paul Francfort（Academician, Institut de France フランス学士院）as a guest without presenation to it for communicating with French, German and Afghan scholars there.

In early November I investigated wooden documents written in various ancient languages in the reserve of the *Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften*（ベルリン科学アカデミー）and the *Staatsbibliothek zu Berlin*（ベルリン国立図書館），using an A3-size scanner of special design from Japan with ATA carnet. This trip was assisted by Hirotoshi OGIHARA to move the heavy scanner (net weight close to 20 kg).

From mid-November on, I assisted my host researcher Prof. Minoru INABA 稲葉穣 to join several academic events in Paris for the centenary of DAFA, both in-person and online. In addition, personally I was invited by the Louvre（ルーブル美術館）to join the *vernissage*（内覧会）of the exhibition of the cultural relics from Uzbekistan on 11 November. I was also invited by Secretary of the AIBL（碑文・文芸アカデミー or フランス文学院）of the *Institute de France* to join its Annual Assembly on 25 November, where H.-P. Francfort gave a keynote speech on ancient civilizations in Central Asia. By attending these events, I explored the possibilities to collaborate with more international scholars in the future.

2022 年度の競争的研究資金

In Japanese AY2022, I received no competitive research grants from Japan, but my flight tickets to Seoul in August 2022 was paid by the research grant of the Ryukoku University.

In Europe, my teaching and collaborative research at Collège de France was fully paid by the research budget of Prof. Frantz Grenet, Chair of "Histoire et cultures de l'Asie centrale préislamique" in the form of flight tickets, accommodation fees and daily allocation.

In PR China, I am one of overseas collaborators of Prof. 朱玉麒 Zhu Yuqi's five-year project supported by the Major Program of the National Natural Science Foundation of China（國家社會

科學基金重大項目 ; Grant No. 19ZDA215）“中國西北科學考察團文獻史料整理與研究”(2019-2025), Department of History, Peking University. In 2022, partly due to the Covid-19 situation, financially there was no allocation to me and I had no plan of travel in mainland China, but in winter 2022 I contributed two chapters in one of its main results: 榮新江、朱玉麒主編『黃文弼所獲西域文書』（上海：中西書局，2023）as one of the authors. The book is forthcoming.

2022 年度の研究成果

A） **Journal articles** (all peer-reviewed)

1. 慶昭蓉、榮新江「唐代磧西“税糧”制度鉤沉 – Probing into the taxation system of *shuiliang* in the Four Garrisons of the Tang period around the Tarim Basin」『西域研究』2022/2: 47-72. (in Chinese, with English abstract; printed in Urumqi in April 2022)

2. 慶昭蓉、榮新江「和田出土唐貞元年間傑謝税糧及相關文書考釋 – Analysis on the documents related to the tax of *shuiliang* around 790 AD and discovered from Khotan」『敦煌吐魯番研究』21 (2022): 165-209. (in Chinese, with English abstract, printed in Shanghai in summer 2022)

3. 慶昭蓉、榮新江「和田出土大曆建中年間税糧相關文書考釋 – Analysis on the documents related to the tax of *shuiliang* between 774-786 AD and discovered from Khotan」『西域文史』16 (2022): 71-104. (in Chinese, with English abstract, printed in Beijing in autumn 2022)

4. 桑山正進撰・慶昭蓉訳「貴霜丘就却之歿年」,『西域文史』16 (2022): 235-274. Translated from Kuwayama Shoshin 桑山正進「貴霜丘就却の歿年」『東方學報』［京都］92 (2017): 77-134. (in Chinese, with English abstract and my introduction and commentary; printed in Beijing in autumn 2022)

5. 慶昭蓉「磧西税糧淵源考」『内陸アジア言語の研究』37 (2022): 63-103. (in Chinese; Printed in Osaka in November 2022)

6. 荻原裕敏、慶昭蓉「トゥムシュク語の穀物を表す名詞 (I) ― Tumsh. *gorsa-/gaursa-* について ― 」『内陸アジア言語の研究』37 (2022): 49-61. (in Japanese, with English abstract; Printed in Osaka in November 2022)

In addition to them, my draft submitted to the first volume of an Indological journal newly founded in Beijing (together with Rong Xinjiang) is accepted. The French summary of my teaching in French AY 2020-2021 in the *Annuaire du Collège de France* 2020-2021, *Résumé des cours et travaux* was proofed in spring 2022 and is forthcoming in Japanese AY2023.

B） **Book** (peer-reviewed)

CHING Chao-jung 慶昭蓉, OGIHARA Hirotoshi 荻原裕敏 , KITSUDO Koichi 橘堂晃一, YAJIMA Yoichi 矢島洋一, Cristina SCHERRER-SCHAUB, KWON Youngwoo 權泳佑, 국립중앙박물관 소장 중앙아시아 고문자Ⅱ－ 타림 분지의 문자자료 (*Ancient Central Asian Writings in the National Museum of Korea II-Written Materials Excavated from the Tarim Basin*), edited by KWON Youngwoo 權泳佑. Seoul: National Museum of Korea（韓国国立中央博物館）, 14-99. (In Korean, with English translation of my decipherment; printed in December 2022)

C） **International Conferences**

1. As a specially invited guest, I gave an English speech via Zoom at the “First All-Russian Academic Conference THE WRITTEN HERITAGE OF THE ORIENT in memory of M. I. Vorobyova-Desyatovskaya (1933-2021)” (Saint Petersburg: Institute of Oriental Manuscripts of the Russian Academy of Sciences, 20-21 April 2022). The title of my speech on 20 April in memory of Dr. Vorobyova-Desyatovskaya is “Straightway he/she goes among the Tuṣita gods: On the connections and junctions among the oriental manuscripts in various collections.”

2. OGIHARA Hirotoshi and CHING Chao-jung, "An attempt to elucidate Tumshuqese secular documents", Workshop "Tocharian and Iranian in the Tarim Basin and beyond" (23 June 2022, Leiden: Leiden University; presentation via Zoom)

3. CHING Chao-jung and OGIHARA Hirotoshi, "On the Kharoṣṭhī and Brāhmī wooden documents housed in the National Museum of Korea", 19th Congress of the International Association of Buddhist Studies, 15–19 Aug. 2022, Seoul: Seoul National University (presentation given on 18 Aug with invitation letter from Seoul National University)

4. OGIHARA Hirotoshi and CHING Chao-jung, "An attempt to elucidate Tumshuqese secular documents", Deutscher Orientalistentag（ドイツ東方学会）100 Jahrestag, 12–17 Sept. 2022, Berlin: Free University (presentation given on 14 Sept.)

5. CHING Chao-jung, "Kuchean (Tocharian B) Monastic Accounts Found in the Kizil Grottoes", Deutscher Orientalistentag（ドイツ東方学会）100 Jahrestag, 12–17 September 2022, Berlin: Free University (presentation given on 16 Sept.)

D） Other forthcoming publications

1. In spring-summer 2022, I contributed two English papers, both as the second authors, for a Festshrift organized by a team of European scholars. (Wiesbaden: Harrassowitz; forthcoming in AY2023).

2. In autumn 2022, I submitted my chapter in the title of "Ancient China" in the *A Cultural History of Translation* (6 volumes) that have been contracted with Bloomsbury Publishing PLC. The draft was reviewed and now being revised. My contribution is contracted with Bloomsbury Academic. The full series is anticipated to be published in AY2023.

3. In winter 2022, I submitted two chapters in the title of "The Yuezhi, Daxia and Kushans in Chinese sources: Introduction" and "The Yuezhi, Daxia and Kushans in Chinese sources: Text selection" together with a special column to the editorial team in UK for the project of *The Kushan World History,* Routledge's World History series. Another chapter about Kucha and Kushan Cultures for the same series will be finalized soon.

4. With regard to my chapter for the project '*Asie Centrale*' (cf. my annual report, AY2021), the deadline was recently schifted to AY2023.

2022 年度の教育への貢献

In May-June 2022, I taught in two classes in Paris as below. Both were defined as "seminar" (séminaire), but the one at EHESS welcomed MA students and Doctoral students from the universities in Paris, and the one at Collège de France was fully open to French public.

［Collège de France コレージュ・ド・フランス］
Seminar "Nouvelles approche des sources chinoises (principalement le Tongdian) sur l'Asie centrale (2): Sogdiane (suite), royaumes du Tarim (2)" (Frantz GRENET and CHING Chao-jung)
All the videos are open to public at
https://www.college-de-france.fr/agenda/seminaire/nouvelles-approches-des-sources-chinoises-principalement-le-tongdian-sur-asie-centrale-2-sogdiane

［EHESS フランス国立社会科学高等研究院］
Seminar "Histoire économique des oasis du Turkestan chinois au 1er millénaire de notre ère" (Étienne de LA VAISSIÈRE, CHING Chao-jung and Éric TROMBERT)
See the information at https://enseignements.ehess.fr/2021–2022/ue/677

2022 年度の学界等への貢献

In May 2022, I was recommended by Prof. Nicholas Sims-Williams (SOAS & British Academy)

and Prof. Frantz Grenet (Collège de France & Institut de France) as one of the new members of the *Societas Iranologica Europaea* (SIE). Hence, in order to enhance communications between Japanese and Europen scholars in this field, since summer 2022 I have been organizing a panel for the 10th European Conference of the Iranian Studies (Leiden University, August 2023) together with my host researcher Prof. Minoru Inaba 稲葉穣. Our proposal was submitted in January 2023 and approved on 31 March 2023.

張　哲維（ジャン　ジェイウェイ）　★第11期　特定助教

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

2022 年度の研究計画と活動

In AY2022, my research activities included laboratory experiments, fieldwork, numerical modeling, and paper preparation. During this fiscal year, I conducted a series of experiments in the Ujigawa Open Laboratory, using 3D-printed mangroves to investigate mangrove-induced resistance to water waves. In addition, I went on a field survey on Iriomote island to measure the morphological and mechanical properties of mangroves. I am also working on the Boussinesq-type numerical model, aiming to simulate coastal waves through mangrove forests. With the experimental results, model validation is currently ongoing.

During this fiscal year, one paper was published in the Journal of Geophysical Research: Oceans (AGU). Additionally, I presented at the 37th International Conference on Coastal Engineering (ICCE2022), mainly presenting the recent progress of the investigation on mangroves and how their complex root structures affect the interaction processes with water waves.

Currently, I am continuing the laboratory experiments and will finish soon in the following fiscal year (AY2023). The laboratory tests will change the stem density and the arrangements of mangroves to investigate their impacts on wave attenuation. The mangrove-induced resistance to water waves will also be studied by measuring wave forces acting on the mangroves. Furthermore, I plan to couple the developed Boussinesq-type wave model with Nonlinear Shallow-water Equation Model. The coupled model will seamlessly simulate waves from offshore to nearshore, revolving complicated nearshore physics and providing a more accurate prediction of coastal inundation.

2022 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）

2022 年度の研究成果

a） Chang, C.-W., Mori, N., Tsuruta, N., Suzuki, K. and Yanagisawa, H., 2022. An experimental study of mangrove- induced resistance on water waves considering the impacts of typical Rhizophora roots. Journal of Geophysical Research: Oceans, 127, e2022JC018653.

2022 年度の教育への貢献

- This year, I guided a master student（April 2021 – March 2023）and an undergraduate B4 student（April 2022 – March 2023）on their research activities, which focus on laboratory experiments to study the greenbelt effects on coastal protection.

2022 年度の学界等への貢献

- Conference/seminar presentations
  a） Chang, C.-W., Mori, N., Tsuruta, N., Suzuki, K. and Yanagisawa, H., Mangrove and its impacts on water waves: a model-scale laboratory study using 3D replicas of typical Rhizophora, *37th International Conference on Coastal Engineering*（*ICCE 2022*）, Sydney, Australia, December 2022.
  b） Chang, C.-W., Engineer the nature for coastal disaster reduction and resilience, Environmental change and sustainability, *Hakubi Project Annual Report Meeting,* Kyoto University, Japan, April. 2022.
- Journal Reviewer Services
  a） Journal of Fluid Mechanics, Cambridge Core
  b） Journal of Engineering Mechanics, ASCE
  c） Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering, ASCE
  d） Applied Ocean Research, Elsevier
  e） Environmental Fluid Mechanics, Springer
  f） Journal of Ocean Engineering and Marine Energy, Springer
  g） Coastal Engineering Journal, Taylor & Francis
  h） Waves in Random and Complex Media, Taylor & Francis
  i） International Journal for Numerical Methods in Fluids, Wiley
  j） Meccanica, Springer

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

2022 年度の研究計画と活動

RNA ウイルスならびに宿主生体分子が担う機能の構造基盤を明らかにするために、所属機関である医生物学研究所で運営・管理を担っている最先端のクライオ透過型電子顕微鏡を駆使し、分子構造解析を進めている。2022 年度には、フィロウイルス科エボラウイルスと近縁な、ヨーロッパに分布することが初めて発見されたフィロウイルス、クエヴァウイルスのコア分子複合体（NP − RNA 複合体）の構造を明らかにした（Hu *et al.,* in press）。また、昨年度から取り組んでいたマイナス鎖 RNA ウイルス NP − RNA 複合体構造解析において詳細な構造を明らかにすることに成功し、現在は構造精密化を進めている（Sugita *et al.,* unpublished）。その他にも、関西医科大学・寿野良二博士との共同研究において、痒みや炎症に関わる医学的に重要なヒト G タンパク質共役型受容体 EP3 と G タンパク質との複合体構造の決定に成功し、学術論文として報告した（Suno, Sugita, and Morimoto *et al.,* **Cell Reports**, 2022）。また、白眉センター・鈴木雄太博士との共同研究により、タンパク質デザインによって構築した多様な高次構造体のクライオ電子顕微鏡解析を進めており、それらの形成機構の構造基盤解明に迫りつつある。

2022 年度の競争的研究資金

1. 科学技術振興機構・創発的研究支援事業「やわらかな病原性エンベロープウイルスの構造解明」、研究代表者、2022–2024 年度、20,000 千円
2. 日本学術振興会・科学研究費助成事業 基盤研究（C）「フィロウイルス粒子形成および転写・複製の構造基盤」、研究代表者、2021–2023 年度、3,200 千円
3. 日本学術振興会・科学研究費助成事業 基盤研究（B）「JAK-STAT 経路不活化の分子基盤を解

明し，ウイルス宿主指向性を理解する」、研究分担者（研究代表者：尾瀬農之）、2021-2023 年度、2,400 千円
4. 科学研究費補助金 学術変革領域研究（B）「高次機能性タンパク質集合体の設計法『SPEED』の確立」、計画研究「メゾスケール構造変化能を有する高秩序タンパク質集合体デザイン」、研究分担者（研究代表者：鈴木雄太）、2021-2023 年度、2,100 千円

2022 年度の研究成果

［原著論文］

1. Suno R†, Sugita Y†, Morimoto K†, Takazaki H, Tsujimoto H, Hirose M, Suno-Ikeda C, Nomura N, Hino T, Inoue A, Iwasaki K, Kato T, Iwata S, Kobayashi T. Structural insights into the G protein selectivity revealed by the human EP3-Gi signaling complex, **Cell Reports**, 2022 Sept 13; 40（11）（† equally contributed authors）

［招待講演］

1. 杉田征彦、「マイナス鎖 RNA ウイルスの核タンパク質－ RNA 複合体構造」、日本顕微鏡学会第 65 回シンポジウム、2022 年 11 月
2. Sugita Y, “Structural studies of pathogenic RNA viruses using electron microscopy”, Innovation seminar（For International Students）, Graduate School of Life sciences, Tohoku University, Mar 13, 2023.

2022 年度の教育への貢献

1. ［特別講義］新興再興感染症制御学特別講義、岐阜大学・鳥取大学共同獣医学科、2022 年 12 月
2. ［招待講師］FY2022 Cryo-Electron Microscopy Course, Okinawa Institute of Science and Technology, Feb 6-10, 2023.

杉村　和幸（すぎむら　かずゆき）　●第12期　特定助教

白眉研究課題：宇宙の大規模構造から星・ブラックホールまでの統一描像

2022 年度の研究計画と活動

宇宙の進化を解き明かすことは、人類共通の目標の一つと言っても差し支えないと思われる。宇宙初期に起こった大爆発（＝ビッグバン）の後、高温高圧の火の玉宇宙が膨張しながら冷えていく中で、まず宇宙で最初の星（初代星）、次に宇宙で最初の銀河（初代銀河）が生まれ、その後さらに長い年月をかけて我々の天の川銀河をはじめとする現在の銀河が作られたと大枠としては考えられている。しかし、その内実は依然として不明のままである。その中で、本計画は、銀河よりも小さなスケールで起こる様々な天文現象の知見を織り込み、最先端の計算機技術を用いた大規模銀河形成シミュレーションをおこなうことで、初代銀河が形成するまでの宇宙の進化を計算機の中で再現することを目指している。より現実的に初代銀河の形成過程を記述するためには、小スケールの天文現象の理解を深めること、および、その理解を整合的に大スケールのシミュレーションに組み込むことの両方が重要であり、その両面から研究を進めている。

2022 年度の研究では、小スケールの天文現象の理解を深めるための研究として、宇宙で最初に現れる天体として初代銀河の形成にも大きな影響を与えたと考えられている初代星についての研究を進め、磁場・乱流、および、外部輻射場が初代星形成過程に与える影響についての論文を発表した。また、複数の異なる領域で初代星形成シミュレーションをおこなうことで初代星の普遍性・多様性を明らかにし、その結果も論文として執筆中である。加えて、小スケールの天体現象の理解を組み合わせた大スケールの初代銀河形成シミュレーションについても、最初の成果が得られ、その結果を論文として発表した。さらに、初代銀河が形成する際の星一つ一つの運動を記述できるような初めてのシミュレーションを目指して、より小質量の星まで考慮可能な高解像度計算用のモデルの実装を現在進めているところである。

2022 年度の競争的研究資金

・科学研究費助成事業（科研費）研究活動スタート支援、「小スケール天体現象の理解に基づく初代銀河形成シミュレーション：星団形成の影響」、研究代表者、2021-2022 年度、3,120 千円

・科学研究費助成事業（科研費）国際共同研究強化（B）、「Multi-scale Star Formation: From the Galactic Disk to Protoplanetary Disks」、研究分担者、2022–2027 年度、20,020 千円

2022 年度の研究成果

論文

・Kenji Eric Sadanari, Kazuyuki Omukai, Kazuyuki Sugimura, Tomoaki Matsumoto, Kengo Tomida, “Non-ideal magnetohydrodynamic simulations of the first star formation: the effect of ambipolar diffusion”, MNRAS 519, 3076（2023）

プレプリント

・Jongwon Park, Massimo Ricotti, Kazuyuki Sugimura, “Population III star formation in an X-ray background: III. Periodic radiative feedback and luminosity induced by elliptical orbits”, arXiv:2212.04564（2022）

・Fred Angelo Batan Garcia, Massimo Ricotti, Kazuyuki Sugimura, Jongwon Park, “Star Cluster Formation and Survival in the First Galaxies”, arXiv:2212.13946（2022）

2022 年度の教育への貢献

・京都大学理学部、リレー講義「現代物理学」『物理的宇宙最前線「計算機で再現する宇宙進化」』
・受け入れ研究室所属の大学院生の指導補助（シミュレーション手法の指導、論文執筆の指導など）

2022 年度の学界等への貢献

2022 年度の社会的貢献

・アウトリーチ活動、月刊 JICFuS インタビュー記事「将来、宇宙誕生の謎に迫るため 今、銀河における分子雲形成過程をつぶさに追う」https://www.jicfus.jp/jp/2022-02/

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

2022 年度の研究計画と活動

4 月から 6 月にかけ長野県で野外研究をおこなった。鳥類食のアオダイショウ（天敵）とカエル食のヤマカガシ（天敵ではない）の 2 種のヘビのレプリカを作成し、シジュウカラがそれらを識別できるのか実験をおこなった。また、各種ヘビに関する知識を音声によって他個体に伝承できるのか、その知識がどれだけ持続するのかについても実験により検証した。8 月にはスウェーデン（ストックホルム）で開催された国際行動生態学会に招待され、基調講演を行った。鳥類を対象とした言語研究の成果を紹介し、動物言語学という新領域の創設を提言した。

また、言語の中核であるコア併合（core-Merge）という能力をヒト以外の動物において初めて実証することに成功し、*Nature Communications* 誌に発表した。この研究は、鳥類の音声コミュニケーションとヒトの言語に新たな共通点を示す革新的な成果となった。

本年度はアウトリーチ活動を多くおこなった 1 年でもあった。一般向けの講演会、テレビ出演、ラジオ出演を始め、新聞や雑誌にも複数回掲載され、研究成果を積極的に発信した。受け入れ部局の理学研究科では、3 名の学生（卒論生 2 名と修士 1 名）の研究指導もおこなった。また、基盤 B でポスドク 1 名、創発的研究支援事業で 1 名、日本学術振興会外国人特別研究員 1 名を受け入れ、共同で研究を進めた。昨年度に続き国際動物行動学会学術誌 *Animal Behaviour* のエディターをつとめた（アジアから唯一の選出）。

2022 年度の競争的研究資金

進行課題

1. 基盤研究（B）「鳥類をモデルに解き明かす言語機能の適応進化」2020 年度～2023 年度（直接経費：13,500 千円、間接経費：4,050 千円）
2. 創発的研究支援事業「動物言語学の創出と展開」2022 年度～2024 年度（直接経費 20,000 千円、間接経費 6,000 千円）

2022 年度の研究成果

学術論文

1. Suzuki TN & Matsumoto YK (2022) Experimental evidence for core-Merge in the vocal communication system of a wild passerine. *Nature Communications* 13: 5605

基調講演

1. Suzuki, T.「Animal linguistics: Elements of language in animal communication systems」, International Society for Behavioral Ecology Congress (ISBE 2022), Stockholm, Sweden, 2022 年 8 月 2 日.

国際学会発表

1. Matsumoto, Y. & Suzuki, T.「Large Japanese field mice produce multiple types of ultrasonic vocalizations」18th Congress of the International Society for Behavioral Ecology (ISBE2022), Stockholm, Sweden, 2022 年 8 月. ［ポスター発表］【査読無】

2022 年度の教育への貢献

1. 光村図書出版　中学校国語 1

2022 年度の学界等への貢献

1. 「Animal Behaviour 誌・編集者」The Association for the Study of Animal Behaviour.
2. 「生態学会各賞選考委員」日本生態学会.
3. 「将来計画専門委員会・委員」日本生態学会.

2022 年度の社会的貢献

(1) 商業誌などへの解説記事の寄稿

1. 鈴木俊貴(2022)「「言葉」を持つ鳥、シジュウカラ(光村図書・中学 1 年)」国語教育, 4 月号 : 114-117.
2. 鈴木俊貴(2022)「鳴き声の意味が知りたい！　シジュウカラ語基礎講座」BIRDER, 36 (3): 30-33.

(2) 招待講演

1. Suzuki, T.「シジュウカラの言語能力と動物言語学の挑戦」, 第 61 回人工知能学会 AI チャレンジ研究会, 2022 年 11 月 21 日

(3) 基調講演

1. Suzuki, T.「Animal linguistics: Elements of language in animal communication systems」, International Society for Behavioral Ecology Congress (ISBE 2022), Stockholm, Sweden, 2022 年 8 月 2 日.

(4) 一般向け講演

1. 鈴木俊貴「科学で迫る！シジュウカラの言葉の世界」市川高校 SSH 講演会, 2023 年 1 月 14 日
2. 鈴木俊貴「鳥語革命」京都精華大学アセンブリーアワー講演会, 2022 年 12 月 22 日
3. 鈴木俊貴「シジュウカラ語の発見と研究者としての挑戦」桐朋中学校・高等学校 PTA 講演会, 2022 年 11 月 13 日
4. 鈴木俊貴「言葉を持つ鳥・シジュウカラー軽井沢の森での研究ー」中軽井沢図書館, 2022 年 10 月 22 日
5. 鈴木俊貴・ヤコポ・サルヴァトーリ「鳥の言葉と音楽 (Bird Language and Music)」, Kamogawa Talk Vol.4 , 2022 年 9 月 16 日.
6. 鈴木俊貴「鳥の鳴き声に単語や文章？ シジュウカラの音声研究・最前線」, サマーアカデミー, 2022 年 9 月 3 日.
7. 鈴木俊貴「「ズートピア」―ちがっていても、いっしょに、いきる。」, Cinema 未来館, 2022 年 7 月 10 日.
8. 鈴木俊貴「言葉を持つ鳥、シジュウカラ」, 第 47 回関西茶話会, 2022 年 7 月 9 日.
9. 鈴木俊貴「動物言語学の創出と展開」, 若手で語ろう！生態学「動物を巡る生態学」,

2022 年 5 月 7 日.
10. 鈴木俊貴「小鳥博士に聞く　鳥は言葉を使えるってホント？」, 記者サロン×耕論, 2022 年 4 月 2 日.

(5) テレビ出演

1. 動物さまの言うとおり（初回放送日：2023 年 3 月 5 日）
2. 日立 世界ふしぎ発見！「憧れの軽井沢ライフ＆マレーシア」（初回放送日：2022 年 8 月 13 日）
3. ヒューマニエンス 40 億年のたくらみ「“言葉”　それがヒトの思考を生んだ」（初回放送日：2022 年 7 月 19 日）
4. 週刊まるわかりニュース「ミガケ好奇心！時事もんドリル」（初回放送日：2022 年 6 月 12 日）

(6) ラジオ出演

1. ごごカフェ「カフェトーク／鳥と話そう」（初回放送日：2022 年 12 月 21 日）
2. 石丸謙二郎の山カフェ「鳥のおしゃべり大研究 動物行動学者 鈴木俊貴さん」（初回放送日：2022 年 5 月 7 日）
3. トーキング ウィズ 松尾堂「春、鳥の言葉で新たな世界を知る」（初回放送日：2022 年 4 月 3 日）

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

2022 年度の研究計画と活動

現在、これまで自身が提唱してきた「高次構造体形成を目的とするシンプルなタンパク質デザイン」へ新たに任意の機能（構造変化や目的の酵素活性など）を人工的に取り入れることで、機能性バイオマテリアルの創成を目指し研究を推進している。

本年度は昨年度に成功した新規デザイン「2 種類の異なるタンパク質による高次構造体形成の構築」をさらに発展させるべく、構築したチューブ型の構造体の詳細な解析を 10 期杉田征彦博士協力のもと、クライオ電子顕微鏡により検討を行った。これにより、基盤となるタンパク質へどこに機能を搭載するかの指針を得ることができた。現在、機能性バイオマテリアルの開発に向け、さまざまな機能の搭載（例として、癌細胞のみに侵入し攻撃するウイルスライクな構造体の構築）を可能とするべく基盤となるタンパク質の改変を進めている。また、これらの機能機構を可視化するため、6 期宮﨑牧人博士協力のもと、初期検討として作製した高次構造体へ蛍光プローブを修飾することで、蛍光顕微鏡による観察に着手し、リアルタイムにおける高次構造体の可視化にも成功した。また異なる次元の高次構造体の創出を目指し、異なる対照性を持つタンパク質（C2, C3, C5 symmetry 等）にも着手した。精製したモジュールタンパク質を各々組み合わせることで異なる次元の集合体形成を試みる予定としている。本研究をよりハイインパクトな成果に繋げることを目指し来年度においても研究を継続する。

また、昨年度より学術変革領域研究（B）に領域代表として、タンパク質工学の最先端技術である「構造機能設計（鈴木）」「触媒機能設計（東北大学学術フロンティア研究所・岡本泰典助教）」「分子進化法（東京大学理学部・寺坂尚紘特任助教）」を統合した次世代のタンパク質デザインの学理『Superior Protein Engineering by Evolution and Design (SPEED)』の創出にも取り組んでいる。さらに今年度 10 月より JST さきがけ「原子・分子の自在配列と特性・機能」にも採択されたことで、新たな展開を目指し研究を推進している。

2022 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（延長）
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－ 2,000 千円
4. 科学研究費補助金　学術変革領域研究（B）「高次機能性タンパク質集合体の設計法『SPEED』

の確立」領域代表者，2021 年度－ 2023 年度（領域全体：136,500 千円）
・「高次機能性タンパク質集合体の設計法『SPEED』の確立」総括班，研究代表者，2021 年度－ 2023 年度，14,820 千円（分担者：岡本泰典・寺坂尚紘）
・「メゾスケール構造変化能を有する高秩序タンパク質集合体デザイン」計画研究，研究代表者，2021 年度－ 2023 年度，35,490 千円（分担者：杉田征彦）

5. JST 戦略的創造研究推進事業　さきがけ 「原子・分子の自在配列と特性・機能」領域「自在配列による機能性タンパク質集合体の創成」，研究代表者，2022 年度－ 2025 年度，40,000 千円（直接経費）＋本年度追加予算：4,860 千円

2022 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 2022 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 2022 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 2022 年度後期

2021 年度の学界等への貢献

・ワークショップ開催
第 60 回日本生物物理学会年会「高次機能性分子システム～創る方法の解明に向けて～」
共催：学術変革 A「超分子システム」/ 学術変革 B「SPEED」
函館市民会館，2022 年 9 月 30 日

・講演
・Suzuki Y. “Rational Design of Protein Assembly” 第 60 回日本生物物理学会年会，函館市民会館，2022 年 9 月 30 日

・学術変革領域研究（B）主催ジャーナルクラブ（毎月 1 度）

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

2022 年度の研究計画と活動

当該年度は、キルギス牧畜社会、カザフスタン、タジキスタン農山村、に残る動物民俗・伝承・オーラルヒストリーを多数収集した。上記 3ヵ国調査地で、およそ約 120 名のインフォーマントと長老級人物を訪問し、エスノグラフィック・インタビューを実施した。

キルギスではイーグルハンターを集中的に訪問調査し、これまで未知であった天山山脈イシククル州における騎馬鷹狩文化のエスノグラフィの記述に成功した。また同地域のヤクの多頭飼育群の管理方法と遺伝的多型について調査を実施した。同調査には、学生・院生 6 名を動員し、フィールド調査への参加機会を提供した。

ネパールでの 2 回の調査では、調査地 4ヵ所の遠隔農山村で、林産物・有用植物資源の利用方法について新たな知見を多数明らかとした。

タジキスタンでは、イスラームの伝統的コミュニティにおける、親族ネットワークとジェンダー問題で現地 JICA タジキスタン事務所、難民を助ける会（AAR-Japan）などの機関とも協働した。

【海外フィールドワーク】

COVID-19 により中断していたフィールド調査を、22 年度 4 月より本格的に再開をさせた。以下、9 回の海外渡航で合計 153 日間のフィールド調査を実施した。

① 2022 年 4 月 13 日～26 日：　ネパール第 1 次／ミャグディ郡ダウラギリ県
② 2022 年 4 月 27 日～5 月 12 日：　キルギス第 1 次／イシククル州
③ 2022 年 6 月 1 日～8 日：　モンゴル第 1 次／ウランバートル周辺
④ 2022 年 6 月 15 日～29 日：　ネパール第 2 次／ミャグディ郡ダウラギリ県
⑤ 2022 年 7 月 28 日～8 月 26 日：　キルギス第 2 次／イシククル州
⑥ 2022 年 9 月 6 日～17 日：　カザフスタン第 1 次／アルマティ周辺
⑦ 2022 年 10 月 17 日～11 月 1 日：キルギス第 3 次／イシククル州
⑧ 2023 年 1 月 10 日～28 日：　キルギス第 4 次／オシュ州
⑨ 2023 年 3 月 3 日～25 日：　タジキスタン第 1 次／ドゥシャンベ、タヴィルダラ

【国際連携】

各国で以下の高等教育機関・研究所と MoU を締結した(発行は 2023 年 4 月 1 日付)

① 中央アジア・アメリカン大学　リベラルアーツ学部

② キルギス科学アカデミー　生物科学研究所

③ カザフスタン・アルファラビ国立大学　東洋学部

2022 年度の競争的研究資金

【新規課題】

1. 代表者(新規):科研費/基盤研究(B)「シルクロードの伝統知から探る遊牧民の草原適応術とレジリエンスの学知融合研究」(助成総額:10,900,000 円)/2022 年 4 月～2027 年 3 月
2. 代表者(新規):科研費/新学術領域(公募研究 R4 年度)[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]「草原世界の伝統知に秘められた人類の生存戦略の探索」(助成総額:3,300,000 円)/2022 年 4 月～2024 年 3 月

【継続課題】

3. 代表者(継続):科研費/基盤研究(C)「西部モンゴル遊牧民による気候変動および極限環境への適応戦略の解明」(780,000 円/2021 年度)2017 年 4 月～2021 年 3 月
4. 分担者(継続):水野 裕史:科研費/挑戦的研究(萌芽)「狩猟風俗から見直す「和漢」の境界の再構成」, 4,940,000 円(300,000 円/2021 年度)2019 年 4 月～2022 年 3 月
5. 分担者(新規):渡邉 悌二:科研費/基盤研究(A)「ヒマラヤの人と自然の連環:東西 3 地域の比較」, 37,700,000 円(900,000 円/2021 年度)2021 年 4 月～2024 年 3 月

2022 年度の研究成果

【論文】

1. 相馬拓也 2022. ユキヒョウとモンゴル遊牧民、狩りと畏れのフォークロア, **ビオストーリー** vol.37: pp.66-68.
2. 相馬拓也 2023. アルタイ山脈に美しき聖獣ユキヒョウの《聖》と《死》を探る, ***E-Journal GEO*** 18(1): pp.54-170.

【学会発表・講演】

1. 国内学会(査読付), 相馬拓也. 2022. 草原シルクロードの民族どうぶつ学フィールドノート, **日本文化人類学会 第 56 回学術大会**, 明治大学(2022 年 6 月 4 日).
2. 国内講演, 相馬拓也. 2022. シルクロード遊牧民の奥義、イヌワシ飼育の知と技法おしえます!, **鏡プロジェクト(京都大学創立 125 周年記念イベント)**, 京都大学(2022 年 6 月 11 日).
3. 国内講演, 相馬拓也. 2022. 映画『白い豹の影』作品世界イントロダクション:野生動物をめぐる聖と死, **中央アジア映画祭ステージトーク**, 渋谷ユーロスペース(2022 年 12 月 11 日).
4. 国内講演, 相馬拓也. 2022. Re-considering Human & Animal Well-Being from the Steppe Silk Road, **早稲田大学高等研究所 15 周年記念シンポジウム**, 早稲田大学(2022 年 12 月 13 日).
5. 国内講演, 相馬拓也. 2023. シルクロードの人類と動物の 3000 年史—《聖性》と《死性》入り混じる動物観を探る, NHK 文化センター寄付講座:世界の“不思議”に迫る!京大「白眉」研究者たち, NHK 文化センター京都支部(2023 年 2 月 25 日).

2022 年度の教育への貢献

2022 年度の学界等への貢献

2022 年度の社会的貢献

国際環境保全 NGO「ヒマラヤ保全協会」(Institute for Himalayan Conservation)を代表者として運営し、ネパール西部ダウラギリ山麓、アンナプルナ山麓の遠隔農山村で植林事業とアグロフォレストリー事業を展開した。同地域で 1,000 本の果樹(レモン・リンゴなど)の植林を実施した。新規の果樹苗栽培の技術移転と現地居住者への就労機会の創出のコミュニティ開発を実施した。

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

2022 年度の研究計画と活動
本年度は，ウイーン大学の Katerina Nik 氏と平均曲率流方程式の障害物問題に取り組んだ．この問題については，周期境界条件での弱解の存在を前年度に示していたが(Takasao, 2021)，本年度では，滑らかな境界を持つ有界領域における Neumann 境界条件での弱解の構成に取り組んだ．弱解の構成には，障害物に相当する外力項を加えた Allen-Cahn 方程式の特異極限を用いた．構成した弱解が障害物の内部に入り込まないということを証明するためには適切な劣解，優解の構成が必要であるが，境界条件が変わったことにより先行研究で用いた劣解，優解はそのまま使うことができない．それに対し本研究では新しい劣解と優解を構成した．今後は Nik 氏と引き続き共同研究を継続し，論文にまとめて投稿予定である．

2022 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』
2020 年度 : 1,300 千円（直接経費 : 1,000 千円、間接経費 : 300 千円）
2021 年度 : 1,170 千円（直接経費 : 900 千円、間接経費 : 270 千円）
2022 年度 : 1,170 千円（直接経費 : 900 千円、間接経費 : 270 千円）

(2)（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：130 千円(直接経費 100 千円，間接経費 30 千円)，
2021 年度：130 千円(直接経費 100 千円，間接経費 30 千円)
2022 年度：130 千円(直接経費 100 千円，間接経費 30 千円)

2022 年度の研究成果
(a)論文(査読付き)
(1)　T. Kagaya, M. Mizuno, and K. Takasao,
Long time behavior for a curvature flow of networks related to grain bundary motion with the effect of lattice misoriantations. Annali della Scuola Normale Superiore di Pisa, Classe di Scienze に掲載決定.
(2)　K. Takasao,
Existence of weak solution to volume preserving mean curvature flow in higher dimensions. Archive for Rational Mechanics and Analysis に掲載決定.

(b)口頭発表
(1) 高棹圭介，任意の空間次元における体積保存平均曲率流方程式の弱解の存在について，2022 年日本数学会秋季総合分科会，2022 年 9 月 14 日

2022 年度の教育への貢献
2022 年度の学界等への貢献
2022 年度の社会的貢献
担当講義
・線形代数学(講義・演義)A（理学部）
・微分積分学演義 A(工学部)
・ILAS セミナー: ユルゲン・ヨストの「ポストモダン解析学」を学ぶ
・数学研究(修士セミナー)
・千葉大学 集中講義 解析学特論 I (2022 年 9 月 26～30 日)

セミナー運営
「京都大学 NLPDE セミナー」世話人，2017 年 10 月～.

髙橋　重成（たかはし　のぶあき）　　**●第 9 期　特定准教授**

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

2022 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 誘導型転写因子の実体解明を主たる目的とする。2021 年度までの研究により、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、さらに pH ストレスによる SLC16A3, SLC9A7 の発現誘導に重要な 5' 側 non-coding region、即ち、pH 誘導型転写因子の結合領域（エンハンサー領域）を同定していた。当該年度においては、上記エンハンサー領域に結合しているタンパク質について、DNA 切断能力を有していない Cas9（deactivated Cas9）を用いた結合実験により網羅的に回収したのち、質量分析を行うことによりタンパク質同定を行った。その結果、約 450 種類のヒットタンパク質が得られた。今後、それぞれのヒット遺伝子を一つずつノックアウトすることにより、pH 誘導型転写因子を同定する予定である。

2022 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、11,683,000 円（直接経費：2022 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、9,100,000 円（直接経費：2022 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、1,900,000 円（直接経費：2022 年度）
4. **AMED PRIME**、「新規腫瘍内 H_2O_2 可視化技術から迫る酸化ストレスが発がんに及ぼす影響の本質的理解」、**研究代表者**、2022 年度～2025 年度、8,233,516 円（直接経費：2022 年度）

2022 年度の研究成果
［論文］
Tatsuya Kida, Nobuaki Takahashi（Co-first）, Masayuki X Mori, Jiacheng H Sun, Hideto Oota, Kosuke Nishino, Takashi Okauchi, Yuta Ochi, Daisuke Kano, Ukihide Tateishi, Yasuyoshi Watanabe, Yilong Cui, Yasuo Mori, Hisashi Doi. " N-Methylamide-structured SB366791 derivatives with high TRPV1 antagonistic activity: toward PET radiotracers to visualize TRPV1".
RSC Med Chem 13, 1197-1204（2022）.

［招待講演］
髙橋 重成,「腫瘍内 H2O2 イメージングにより明らかになった新規がん酸化ストレス防御機構」, 第 16 回日本分子イメージング学会，京都，2022 年 5 月 26 日
髙橋 重成,「腫瘍内 H2O2 イメージングにより明らかになった新規がん酸化ストレス防御機構」, 第 31 回日本がん転移学会，京都，2022 年 7 月 7 日
Nobuaki Takahashi, "Oxidative Stress Defense in Cancer", Redox Week in Sendai 2022, Sendai, Oct 31, 2022
Nobuaki Takahashi, "Oxidative Stress Defense in Cancer", 第 96 回日本薬理学会年会・第 43 回日本臨床薬理学会学術総会，横浜，2022 年 11 月 30 日
Nobuaki Takahashi, "Oxidative Stress Defense in Cancer", ION CHANNELS & CANCER MEETING 2022, Lille, Dec 6, 2022

2022 年度の教育への貢献
1. 奈良県立医科大学において学部 1 回生向け英語授業で「研究および海外生活」について英語で講義、2022 年 6 月 22 日
2. 洗足学園中学高等学校において、中学 1 年生～高校 2 年生に向けて「研究者とは？海外生活は？」を講演、2023 年 1 月 21 日

2022 年度の社会的貢献
国立科学博物館(上野本館)にて、市民向け講座「pH/CO2 が支える地球上の生命」を開催(総勢 268 名参加)、2022 年 10 月 2 日

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

2022 年度の研究計画と活動
本来は、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、結局今年も断念せざるを得なくなってしまった。それ故、これらの調査はまた来年度以降、現地の様子を見て計画し直したい。
学会発表については、ベルリンで行われた DOT(Deutsche Orientalistentag)において、「A Newly Found Hephtalite Silver Cup」という題目で発表を行った。本発表は、新出のエフタル銀器について、ギリシア・ローマ美術に見られるヘラクレス像と比較を行い、銀器に表現された図像の比定を行った。さらに、2023 年 3 月 4 日に、早稲田大学美術史学会春季例会において、「ガンダーラのいわゆる兜率天上の弥勒菩薩像の再考察」という題目で発表を行った。本研究発表は、白眉研究課題に関わるものである。プロジェクトにおいて、考察する予定のガンダーラのいわゆる兜率天上の弥勒菩薩像について、『上生経』と『下生経』の内容と図像の比較を行った。この研究については論文が刊行される予定である。
著書については、念願だった博士論文と単著を出版することができた。中央公論美術出版から、『ガンダーラの仏教彫刻と生天思想』、柳原出版から『ガンダーラの高級娼婦たち－ガンダーラの仏教彫刻に表現された貴婦人像のモデルを求めて－』を刊行した。
研究論文については、2022 年 4 月に、古代インドの仏教美術に見られる葡萄や葡萄唐草文について考察した「Symbolism of the Grape in Early Indian Buddhist Art」が刊行された。その後、2023 年 1 月に上記の DOT において発表したエフタルに関連する新出銀器の考察を行った「新出エフタルの鍍金銀製杯と東西文化交流」が『國華』1527 号に掲載された。これらの論文の他に、「ガンダーラの銅製薬缶型水瓶の研究－古代インドにおける用途と意義－」と、「Maitreya Bodhisattva Images in Gandhāran Sculpture Revisited」が年度内に出版される予定である。

2022 年度の研究成果
1. 『ガンダーラの高級娼婦たち－ガンダーラの仏教彫刻に表現された貴婦人像のモデルを求めて－』柳原出版、2022 年。
2. 『ガンダーラの仏教彫刻と生天思想』中央公論美術出版、2022 年。
3. “Symbolism of the Grape in Early Indian Buddhist Art,” *Connecting the Art, Literature, and Religion of South and Central Asia Studies in Honour of Monika Zin, 2022*, New Dehli:Dev Publishers & Distributors, pp. 403-414.
4. 「新出エフタルの鍍金銀製杯と東西文化交流」『國華』1527 号、2023 年、7-24 頁。
5. 「ガンダーラの銅製薬缶型水瓶の研究－古代インドにおける用途と意義－」『シルクロード研究論集』創価大学、2023 年、61-99 頁。
6. “Maitreya Bodhisattva Images in Gandhāran Sculpture Revisited,” *Annual Report of The International Research Institute for Advanced Buddhology at Soka University*, 2023, pp. 389-402.

2022 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

2022 年度の学界等への貢献
1. 「A Newly Found Hephtalite Silver Cup」、DOT(Deutsche Orientalistentag)、Berlin、2022 年 9 月 14 日
2. 「ガンダーラのいわゆる兜率天上の弥勒菩薩像の再考察」早稲田大学美術史学会春季例会、2023 年 3 月 4 日

2022 年度の社会的貢献

1. 「ガンダーラ仏教彫刻と東西文化交流」朝日カルチャーセンター、2023 年 1 月 21 日

田原　弘量（たはら　ひろかず）　　**●第12期　特定准教授**

白眉研究課題：ナノ構造半導体と量子協力効果を利用した散逸エネルギー再利用システムの開発

2022 年度の研究計画と活動

本研究では光電エネルギー変換過程において失われるエネルギーを回収し再利用する新しいシステムを創出することを目指している。エネルギー再利用の実現に向けて、半導体の集団ナノ構造と量子協力効果を活用したシステムの開発を進めている。

本年度はナノ粒子を 3 次元的に規則配列させた超格子構造体を構築し、その集団量子光学過程の発現メカニズムの解明に挑んだ。超格子構造体を構成するナノ粒子には立方体状のハライドペロブスカイトナノ粒子を用い、ナノ粒子を分散させたトルエン溶液を基板上で乾燥させることで、自己集合した超格子構造体を作製した。得られた超構造体の大きさは約 10 μm であり、ナノ粒子 1 個の大きさが約 10 nm であること比較すると、1000 倍近い大きさの大域的な規則配列構造が形成されていることを意味している。このようなマクロスケールの構造体を作製できたことで、集団ナノ粒子の協力効果を観測することが可能になった。

個々のナノ粒子超構造体の形状と光学特性を対応させながら計測するために、レーザーパルス励起による独自の顕微分光システムを作製した。発光スペクトルのレーザー励起強度に対する依存性を測定したところ、強励起において急峻に成長するシャープな発光ピークが観測された。このような発光ピークの増強は、ナノ粒子がランダム配列した試料では現れなかったことから、ナノ粒子の集団配列構造に起因した現象であることを明らかにした。他にも、単一ナノ粒子や光電変換過程に関する研究を進め、これらの成果について学会発表[日本物理学会、応用物理学会、ECS Meeting]を行った。

2022 年度の競争的研究資金

1. 科研費（基盤研究(B)、代表），ナノ構造半導体の量子光協奏プロセスを解明する時空間超解像分光，2022 年度～2025 年度.
2. 科研費（特別推進研究、分担），ナノ物質科学と強電場非線形光学の融合によるフォトニクスの新展開（代表：金光義彦），2019 年度～2023 年度.

2022 年度の研究成果

[学術論文]

1. K. Cho, H. Tahara, T. Yamada, H. Suzuura, T. Tadano, R. Sato, M. Saruyama, H. Hirori, T. Teranishi, and Y. Kanemitsu, Exciton-Phonon and Trion-Phonon Couplings Revealed by Photoluminescence Spectroscopy of Single $CsPbBr_3$ Perovskite Nanocrystals, Nano Lett. 22, 7674 (2022).
2. K. Nakagawa, H. Hirori, S. A. Sato, H. Tahara, F. Sekiguchi, G. Yumoto, M. Saruyama, R. Sato, T. Teranishi, and Y. Kanemitsu, Size-controlled quantum dots reveal the impact of intraband transitions on high-order harmonic generation in solids, Nat. Phys. 18, 874 (2022).

[招待講演]

1. 田原弘量，ナノ構造半導体における強結合と光電機能，日本物理学会 2023 年春季大会（シンポジウム招待講演）.
2. 田原弘量，ナノ構造半導体における量子コヒーレンスと光電機能，2023 年第 70 回応用物理学会春季学術講演会（シンポジウム招待講演）.
3. H. Tahara and Y. Kanemitsu, Photocurrent Detection of Cooperative Exciton Quantum Interference in Nanocrystal Thin Films, 242nd Electrochemical Society Meeting (242nd ECS Meeting) (invited talk).

2022 年度の教育への貢献

1. 東京理科大学理学研究科，物理学から見る理学の最前線 2，（第 5 回目）田原弘量，ナノ構造半導体の光科学.

2022 年度の学界等への貢献

［学会発表］

1. 坂本実，中川耕太郎，関口文哉，田原弘量，金光義彦，廣理英基，励起偏光操作による GaAs からの高次高調波制御：高調波強度の増強と非線形光学活性の発現，日本物理学会 2023 年春季大会（ポスター発表）.
2. 山田琢允，田原弘量，猿山雅亮，寺西利治，金光義彦，$Cu_{2-x}S$ ナノディスク超格子の偏光依存光学応答，2023 年第 70 回応用物理学会春季学術講演会（口頭発表）.
3. 中川耕太郎，廣理英基，佐藤駿丞，田原弘量，関口文哉，湯本郷，猿山雅亮，佐藤良太，寺西利治，金光義彦，半導体ナノ粒子におけるバンド内遷移の制御と高次高調波発生との関係解明，2023 年第 70 回応用物理学会春季学術講演会（口頭発表）.
4. 張健一，山田琢允，猿山雅亮，佐藤良太，寺西利治，金光義彦，ハロゲン化鉛ペロブスカイトナノ粒子の結晶相転移：粒子サイズ依存性，2023 年第 70 回応用物理学会春季学術講演会（口頭発表）.
5. 田原弘量，山田琢允，猿山雅亮，佐藤良太，寺西利治，金光義彦，ハライドペロブスカイトナノキューブ超格子の光学応答，日本物理学会 2022 年秋季大会（口頭発表）.
6. 山田琢允，田原弘量，猿山雅亮，寺西利治，金光義彦，半導体ナノディスク超格子の非線形光学応答，日本物理学会 2022 年秋季大会（口頭発表）.
7. 張健一，田原弘量，山田琢允，鈴浦秀勝，只野央将，佐藤良太，猿山雅亮，廣理英基，寺西利治，金光義彦，単一 $CsPbBr_3$ ペロブスカイトナノ粒子の LO フォノンレプリカ発光，日本物理学会 2022 年秋季大会（口頭発表）.
8. 富塚太智，小川佳宏，田原弘量，金光義彦，光電流をプローブとした GaAs のヘテロダイン干渉分光測定，日本物理学会 2022 年秋季大会（ポスター発表）.

［学会運営］

1. 日本物理学会　領域運営委員（領域 5）.

2022 年度の社会的貢献

1. 白眉センター PR ワーキンググループ　鏡プロジェクト（2022）.
2. 京都大学アカデミックデイ 2022 “ナノって何なの？　光と量子で探る科学”（ポスター発表）.
3. 京都大学アカデミックデイ 2022 “研究の魅力を見出す“鏡”プロジェクト”（ポスター発表）.

CHABCHOUB Amin（チャブチャブ　アミン）　●第11期　特定准教授

白眉研究課題：Extreme Ocean Waves: Modelling, Control and Prediction

2022 年度の研究計画と活動

The focus of research in AY2022 is revolving around the formation of extreme wave focusing in complex wave systems. A particular focus was devoted to understanding such rogue wave formation in coastal areas and when wave reflection is at play.

Here it was important to investigate and understand A. The physical mechanisms responsible for wave focusing in a shallow-water environment at different water depth levels. B. The effect of wave reflection affects the severe focusing and de-focusing of water waves C. Would the interaction with another wave field affect the probability of exceedance of extreme waves?

To tackle this, a series of numerical and laboratory experiments have been performed. The numerical simulations are based on the weakly nonlinear water wave approach while the water wave experiments have been conducted in a uni-directional water wave tank in which the water depth has been changed as well as the reflective beach material has been modified. Moreover, a wave buoy has been placed in the ocean in order to collect in-situ measurements to improve our understanding of real-world extreme waves in coastal areas.

The conducted investigation confirmed that the increase of wave reflection decreases the probability of extreme waves while the effect of wave nonlinearity remains relevant in the formation of extreme waves. Moreover, once a coherent and unstable wave field is initially

formed, it will not be affected by another interfering wave field. This is also reflected in the wave statistics.

2022 年度の研究成果

［1］ Y. Li and A. Chabchoub, Review Paper: On the formation of coastal extreme waves in water of variable depth, Cambridge Prsim: Coastal Futures（submitted），(2023).

［2］ Y. He, A. Vila-Concejo, A. Babanin, N. Mori, and A. Chabchoub, Extreme wave statistics with and without wave reflection in finite and infinite water depth, J. Phys. Oceanogr.（submitted），(2023).

［3］ Y. He, A. Witt, S. Trillo, A. Chabchoub and N. Hoffmann, Extreme wave excitation from localized phase-shift perturbations, Phys. Rev. E 116, L043101（2022）.

［4］ Y. He, A. Slunyaev, N. Mori and A. Chabchoub, Experimental evidence of nonlinear focusing in standing water waves, Phys. Rev. Lett. 129, 144502（2022）.

［5］ Y. He, G. Ducrozet, N. Hoffmann, J. M. Dudley and A. Chabchoub, Galilean-transformed solitons and supercontinuum generation in dispersive media, Physica D 439, 133342（2022）.

2022 年度の学界等への貢献

- Editorial board member of Frontiers in Physics（IF 3.718），(2022 on-going)
- Editorial board member of Results in Physics（IF 4.565），(2022 on-going)
- Editorial board member of Ocean Dynamics（IF 2.830），(2019 on-going)
- Convener: Extreme events in sea waves: physical mechanisms and mathematical models - European Geosciences Union Annual Assembly（2019 on-going）
- Co-Convener: Waves, Storm Surges, and Related Hazards - Japan Geosciences Meeting（2022 on-going）
- Workshop organiser: Extreme Waves - Max Planck Institute for the Physics of Complex Systems, Dresden, Germany, August 2023
- Book Editor: Science and Engineering of Freak Waves（Elsevier, 2023 - in preparation）
- Guest Editor of the special issue: Nonlinear wave hydrodynamics - Volume II, Fluids, 2021 - 2022.

包　含（つつみ　ふくむ）　●第12期　特定助教

白眉研究課題：仕様検証可能な機械学習

2022 年度の研究計画と活動

本年度は、機械学習における目的関数設計を特に凸解析の観点から行うための枠組みの構築を目指す一環として、まず機械学習における主要な問題のひとつである最適輸送問題の目的関数設計に着手した。最適輸送問題では計算効率の向上のためにエントロピー正則化を用いた目的関数が用いられることが多かったが、解が密行列になってしまい解釈性の低下が問題意識としてあった。本年度に行った研究では、解が疎行列であることを担保しつつ計算効率を犠牲にしないようなエントロピーの設計を行い、実験的に疎な解が十分に高速に得られることが確認できた。また、本研究では解の疎性を担保するために統計力学の分野で発展してきた q- 代数を用いており、これにより凸解析と機械学習、統計力学の新たな相互作用を引き起こすひとつのきっかけとなることを狙っている。

当該研究は、今後の凸解析による目的関数設計のひとつの礎となることを期待している。共同研究者である東京大学の坂上晋作氏とは、引き続き複雑な構造を持つ予測問題において類似の見方を行うことで目的関数設計が見通しよく行えるのではないかと議論を行っている。また、当該研究は学術変革領域「データ記述科学」のミーティングにおいても発表を行った。「データ記述科学」は数学、理論生物学、計算機科学、物理学といった諸科学の融合によってデータを扱う科学に進展をもたらすことを期待した領域であり、実際に物理学者の方面からは機械学習と統計力学の新たな交差ということで関心を引き起こすことができた。今後の方向性として、機械学習分野でまだ着目されていなかった統計力学の手法をさらに応用することや、今回の最適輸送における q- 代数の構造から統計力学への還元を行うことなどが考えられる。

2022 年度の競争的研究資金

1. 学術変革領域(A)「データ記述科学の創出と諸分野への横断的展開」研究協力者

2022 年度の研究成果

[Journal]

1. Bao, H. & Sakaue, S.
   Sparse Regularized Optimal Transport with Deformed q-Entropy.
   Entropy, 24(11):1634, 2022.
2. Yamada, M., Takezawa, Y., Sato, R., Bao, H., Kozareva, Z., & Ravi, S.
   Approximating 1-Wasserstein Distance with Trees.
   Transactions on Machine Learning Research, 2022.

[Proceedings]

1. Nakamura, S., Bao, H., & Sugiyama, M.
   Robust Computation of Optimal Transport by β-potential Regularization.
   In Proceedings of 14th Asian Conference on Machine Learning (ACML2022) PMLR XX:XX-XX, Hyderabad, India, Dec. 12-14, 2022. (to appear)
2. Bao, H., Nagano, Y., & Nozawa, N.
   On the Surrogate Gap between Contrastive and Supervised Losses.
   In Proceedings of 39th International Conference on Machine Learning (ICML2022), PMLR 162:1585-1606, Baltimore, MD, USA, Jul. 17-23, 2022.
3. Bao, H.*, Shimada, T.*, Xu, L., Sato, I., & Sugiyama, M.
   Pairwise Supervision Can Provably Elicit a Decision Boundary.
   In Proceedings of 25th International Conference on Artificial Intelligence and Statistics (AISTATS2022), PMLR 151:2618-2640, online, Mar. 28-30, 2022.

[Book]

1. Sugiyama, M., Bao, H., Ishida, T., Lu, N., Sakai, T., & Niu, G.
   Machine Learning from Weak Supervision: An Empirical Risk Minimization Approach, MIT Press, Cambridge, MA, USA, 2022.

2022 年度の受賞・表彰等

1. 第 25 回情報論的学習理論ワークショップ(IBIS2022)優秀プレゼンテーション賞

2022 年度の教育への貢献

2022 年度の学界等への貢献

2022 年度の社会的貢献

[招待講演]

1. 2022/09/09 電子情報通信学会ソサエティ大会(大会企画セッション「データサイエンスと情報理論」), オンライン.
   学習基準と評価基準の差を探る.
2. 2023/01/06 Seminars on Optimization Methods and Algorithms, The University of Tokyo, Japan.
   機械学習と凸共役の交わり.

[査読]

1. Journal of Machine Learning Research
2. Transactions on Machine Learning Research
3. Neural Information Processing Systems
4. International Conference on Machine Learning
5. Uncertainty in Artificial Intelligence
6. International Conference on Artificial Intelligence and Statistics

[メディア掲載]

1. 2022/04/14 日刊工業新聞「『二項分類問題』類似度学習で解く　京大・理研が理論的に証明」

白眉研究課題：文理両方の視点からしっぽの喪失について考える、総合的「しっぽ学」の創設

2022 年度の研究計画と活動

研究活動

「しっぽの喪失」という一つの事象を様々な切り口から考えることで、生物としての「ヒト」および人間性を備えた「人」両方の成り立ちを読み解く「ひと（ヒト＋人）を知るための Shippology」を進めている。

2022 年度の最大かつ唯一の研究成果は、昨年投稿したコアラ成体の下肢筋形態に関する論文が PLOS ONE 誌に採択されたことである。本論文の内容についてはプレスリリースを実施し、これが契機となって報道や出講等の仕事につながった。本年度は明文化できる業績の数は少ないものの、新たに書籍の単著執筆を複数スタートさせた。また、これ以外にも論文化を進めている研究が数件あり、来年以降の種まきという意味で成果はあったと考えている。

その他の活動

本年度は昨年に引き続き、白眉センターの PR 活動にも大いに尽力した。2022 年 6 月 11 日に実施した「研究の魅力を見出す“鏡”プロジェクト」は参加者が 100 名を超える盛況なイベントとなり、大きな問題も生じず無事に終了した。PR ワーキンググループとしてのこうしたイベントの成果は、白眉センターだより vol.20 にも特集ページとしてまとめている。これらを契機に、NHK 文化センター京都教室において白眉研究者によるリレー講義「世界の《不思議》に迫る！京大「白眉」研究者たち」の企画がスタートした。本講座は好評を得たため、NHK 文化センター側からの希望により 2023 年度の開講も決定している（大まかな人選等も済んでいる）。

また、自身の研究内容についても周知・紹介活動を積極的に実施した。具体的には、論文内容に関するプレスリリース、京大内部のインタビュー（ザッツ京大，2023 年 2 月 22 日公開；文理の森，前編 2023 年 3 月 3 日公開，後編 2023 年 3 月 10 日より公開）などへの出演を行なった。社会人向けの教育コンテンツにも出演した（リベラルアーツ for Business［KDDI 株式会社，株式会社プレジデント社，株式会社 NHK エンタープライズ製作］，公開日時未定）。さらに亀岡市大西中学校への出前授業も実施した。

2022 年度の研究成果

論文

1. Tojima S, Anetai H, Koike K, Anetai S, Tokita K, Leigh C, Kumaratilake J. 2022. Gross anatomy of the gluteal and posterior thigh muscles in koalas based on their innervations. PLOS ONE 17(9): e0261805.

2022 年度の教育への貢献（主に学生を対象とした教育目的の出講・業務等）

1. 滋賀県立大学「環境生物学Ⅱ」
2. 京都大学大学院理学研究科 学位審査員
3. 京都府亀岡市大成中学校「プロに学ぶ」出前授業

2022 年度の学界への貢献（研究者・白眉センター・京都大学の周知等）

1. 「研究の魅力を見出す“鏡”プロジェクト」立案・企画運営，2022 年 6 月 11 日開催
2. 京都大学アカデミックデイ出展「（ちゃぶ台囲んで膝詰め対話）失くしたしっぽは「ひと」を知る鍵 ?!」，2022 年 6 月 18 日開催
3. 京都大学アカデミックデイ出展「（研究者と立ち話）研究の魅力を見出す“鏡”プロジェクト」，2022 年 6 月 18 日開催
4. 白眉センターだより vol.20　責任編集
5. 京都大学人と社会の未来研究院制作「文理の森」，前編 2023 年 3 月 3 日・後編 2023 年 3 月 10 日より公開

2022 年度の社会的貢献（学生以外［未就学児・成人等］を対象とした講演・報道等）

1. JST 海外向け科学ニュースサイト（英語：Science Japan/ 中国語：客観日本）に論文の紹介記事（該当論文は上述の PLOS ONE 掲載論文），2022 年 11 月 14 日より web 掲載
2. 朝日新聞取材協力「（ののちゃんの DO 科学）動物のしっぽは何のため？」，2022 年 12 月 24

日 ”be on Sunday”紙面・web 掲載
3. ザッツ・京大 People No.137「コアラのおしりが人類誕生の謎を解くカギに！？ 文理両面から迫る独自の「しっぽ学」とは」，2023 年 2 月 22 日より web 掲載
4. NHK 文化センター京都教室「世界の《不思議》に迫る！京大「白眉」研究者たち」出講，2023 年 3 月 25 日

中島　秀太（なかじま　しゅうた）　●第 8 期　特定准教授

白眉研究課題：冷却原子系を用いたブラックホール情報パラドックスの実験的検証

2022 年度の研究計画と活動

前年度までにリチウム（Li）原子のレーザー冷却（3 次元磁気光学トラップ，3D-MOT）を実現しており、今年度はその 3D-MOT の最適化とそれに続く圧縮 MOT の実現、光トラップ中の蒸発冷却による量子凝縮の実現を目指した。具体的には以下の項目を 2022 年度中に実施した。

1） 3D-MOT の改良と圧縮 MOT の実現. Li 原子を量子縮退領域まで冷却するには、光散逸を伴わない非共鳴光トラップ（Far-Off-Resonant Trap, FORT）中での蒸発冷却が不可欠であるが、前年度までの 3 次元磁気光学トラップ（3D-MOT）により冷却・捕獲された Li 原子を FORT へ移行するためには、MOT 中の温度をさらに下げる必要があった。今年度はまず 3D-MOT の光学配置の修正・最適化後、磁場勾配と光強度を動的に変化させる圧縮 MOT を試みた。これにより MOT 中の原子の温度をより低下させることができ、Li 原子を FORT へ移行することに成功した。（口頭発表[1]）

2）Li 原子間相互作用の制御および光トラップ（FORT）中での蒸発冷却の実現. FORT 中の蒸発冷却では、Li 原子間の衝突による rethermalization が必要である。しかし基底状態の ^{6}Li 原子間の散乱長（相互作用）はほぼゼロのためそのままでは蒸発冷却はできない。そこで 700 G 程度の磁場をかけ、磁場 Feshbach 共鳴と呼ばれる現象を用いて ^{6}Li 原子間の相互作用を強め、原子間衝突レートを上げることで FORT 中での蒸発冷却を実現した（口頭発表[1]）。

3）^{6}Li$_2$ Feshbach 分子の Bose-Einstein 凝縮の実現. 上述の FORT 中の蒸発冷却を、散乱長が正かつ大きな領域において行うことで、Li 原子の基底状態の超微細構造の 2 つの磁気副準位 $|1\rangle=|F=1/2,m_F=1/2\rangle$ と $|2\rangle=|F=1/2,m_F=-1/2\rangle$ の原子 2 個からなる Fechbach 分子を生成し、^{6}Li$_2$ Feshbach 分子の Bose-Einstein 凝縮を実現した。

白眉プロジェクトで計画していた光格子中の冷却原子を用いた実験まで任期中には到達できなかったが、白眉プロジェクトと同様の目標を掲げる学術変革領域（A）の研究へとつなげられる成果となった。

4） 理論家と共に、冷却原子系を用いて新しいタイプのトポロジカル量子状態を実現する実験を提案した。（口頭発表[2]）

2022 年度の競争的研究資金

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%）

科研費　学術変革領域研究（A）（総括班）
採択課題名：極限宇宙の物理法則を創る－量子情報で拓く時空と物質の新しいパラダイム
役割：研究分担者（研究代表者：京都大学 高柳匡 教授）
研究期間：2021 年度-2025 年度
研究費総額：直接経費 105,200 千円（2022 年度分担分：直接経費 100 千円）

科研費　学術変革領域研究（A）（計画研究）
採択課題名：人工量子物質による量子ブラックホールの解明
役割：研究分担者（研究代表者：京都大学 手塚真樹 助教）
研究期間：2021 年度-2025 年度

研究費総額：直接経費 109,600 千円（2022 年度分担分：直接経費 4,000 千円）

2022 年度の研究成果

解説・総説

［1］「冷却原子系を用いた量子シミュレーション・量子コンピュータ」
中島秀太，富田隆文
技術情報協会「量子技術の実用化と研究開発業務への導入方法」，pp.391-406（2023 年 1 月）.

招待講演

［1］「冷却原子系を用いた開放量子系・量子非平衡系の研究」
中島秀太
KEK 素核研・物構研 連携研究会，高エネルギー加速器機構（オンライン）（2023 年 2 月）

口頭発表

［1］「高分解能 2 次元光格子系構築に向けた Li 極低温原子気体の生成」
山下和也，中島秀太
2022 年秋季大会，東京工業大学（2022 年 9 月）

［2］「量子 kicked rotor を用いたフロケ・トポロジカル相の提案」
小山湧介，藤本和也，中島秀太，川口由紀
2022 年秋季大会，東京工業大学（2022 年 9 月）

ポスター発表

［1］“Competition and interplay between topology and quasi-periodic disorder in Thouless pumping of ultracold atoms”
S. Nakajima, N. Takei1, K. Sakuma, Y. Kuno, P. Marra and Y. Takahashi,
Ultracold Atoms Japan 2022, OIST, Okinawa, Japan（2022 年 4 月）

2022 年度の教育への貢献
2022 年度の学界等への貢献
2022 年度の社会的貢献

大阪府立天王寺高校の「京都大学研修会」に協力し、天王寺高校の 2 年生を対象に対面講義（題目：原子のレーザー冷却で探る『量子』－炎色反応から量子コンピュータまで－）および白眉プロジェクトで立ち上げた冷却原子実験系の実験室見学会を行なった。

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

2022 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などの音楽情報処理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。2022 年度は、(i)文化進化を調べるための音楽・絵画・文芸の大規模データ収集、(ii)創作物データの統計量の分布の動的解析と予測のための機械学習手法の開発、(iii)自動作曲技術を用いた音楽スタイル進化実験、(iv)音楽データ解析手法である自動採譜の研究開発、(v)音楽演奏生成モデルに基づく演奏練習・教育支援技術の研究開発を主に行った。

(ii)では、高次元の統計量で表される作曲スタイルの空間で創作物データが階層的にクラスターを成し、そのダイナミクスには同時的かつ過渡的なクラスター構造があることを示した。このダイナミクスを表現するために dynamic Dirichlet mixture model と呼ぶ統計モデルを定式化して、そのパラメーターのダイナミクスを適応度ベースのモデルにより予測する解析手法を開発した。この結果、一般的な回帰手法よりも高精度で将来の作曲スタイルの分布の予測が可能であることを示し、また、クラスター間とクラスター内のダイナミクスは未来の分布を予測する上で同等の重要性を持つことを示した。また、日本のポピュラー音楽データでは、メジャー・スケールおよび 16 分音符ベースのリズムを持つクラスターが今後主要になると予測され、このクラスター内での

多様性は減少しているものの、クラスター内の平均的な作曲スタイルは音楽的に複雑化するとの予測を示した。

(iii)では、統計モデルに基づく自動作曲モデルの集団を多数の人による評価のもとで進化させる実験を行い、高次元の作曲スタイル空間でどのような継承・変異のモードで音楽スタイルの適応進化や多様化が起こるかを調べた。特に、複数の文化的親から統計的形質を混合継承により継承することにより、適応進化が起こることを示した。また、評価者の嗜好性に音楽経験などにより有意な差異があること、そして平均モデルの評価が高くないことが分かり、作曲スタイル空間における適応度地形が複雑な構造を持つことが実験的に示唆された。

2022 年度の競争的研究資金

(1) 科研費 基盤研究(B) No. 22H03661,「深層・統計学習と非平衡系物理の理論に基づく文化と知能の進化モデルの研究」(研究代表者：中村栄太), 2022 年 4 月 – 2025 年 3 月, 1,860 千円

(2) 科研費 基盤研究(C) No. 21K12187,「自動楽曲推薦・編曲とタテ線譜・自動伴奏システムによる中高齢者のピアノ演奏支援」(研究分担、研究代表者：齋藤康之), 2021 年 4 月 – 2024 年 3 月, 100 千円

(3) 科研費 基盤研究(C) No. 21K02846,「ピアノ演奏技能の習得：その身体知の獲得過程モデル作成と習得支援の研究」(研究分担、研究代表者：山田昌尚), 2021 年 4 月 - 2024 年 3 月, 100 千円

2022 年度の研究成果

Rajsuryan Singh, Eita Nakamura, “Dynamic cluster structure and predictive modelling of music creation style distributions,” Royal Society Open Science, Vol. 9, 220516, 2022.

Florian Thalmann, Eita Nakamura, Kazuyoshi Yoshii, “Tracking the evolution of a band’s performances over decades,” Proc. 23rd International Society for Music Information Retrieval Conference (ISMIR), pp. 850–857, December 2022.

Tengyu Deng, Eita Nakamura, Kazuyoshi Yoshii, “End-to-end lyrics transcription informed by pitch and onset estimation,” Proc. 23rd International Society for Music Information Retrieval Conference (ISMIR), pp. 633–639, December 2022.

Pedro Ramoneda, Dasaem Jeong, Eita Nakamura, Xavier Serra, Marius Miron, “Automatic piano fingering from partially annotated scores using autoregressive neural networks,” Proc. 30th ACM International Conference on Multimedia (ACMMM), pp. 6502–6510, October 2022.

鍋岡琢渡，中村栄太，寺尾萌夢，吉井和佳，“ピアノ譜から吹奏楽譜への楽器編成を指定可能な自動編曲,”第 85 回情報処理学会全国大会，1 T-04，March 2023.

加藤徳啓，峯恭子，中村栄太，土江田織江，山田昌尚，“学習者のメタ認知と指導者の評価を考慮したピアノ練習演奏の分析,”第 85 回情報処理学会全国大会，5 T-08，pp. 547–548，March 2023.

Eita Nakamura, “Music styles and models of cultural evolution involving statistical learning,” 第 136 回情報処理学会音楽情報科学研究報告，Vol. 2023-MUS-136, No. 10, pp. 1–1, February 2023.

鎌倉大地，中村栄太，吉井和佳，“定テンポ制約付き CTC に基づく自動ドラム採譜,”第 136 回情報処理学会音楽情報科学研究報告，Vol. 2023-MUS-136, No. 15, pp. 1–7, February 2023.

Eita Nakamura, Rajsuryan Singh, “Predictive modeling of dynamic cluster structure of popular music creation styles,” Cultural Evolution Society Conference 2022, September 2022.

中村栄太，Rajsuryan Singh，“作曲スタイル分布の動的クラスター構造の分析と予測,”第 135 回情報処理学会音楽情報科学研究報告，Vol. 2022-MUS-135, No. 11, pp. 1–8, September 2022.

大山偉永，中村栄太，吉井和佳，“TCN-HSMM ハイブリッドモデルに基づくビート・ダウンビート推定，”第 135 回情報処理学会音楽情報科学研究報告，Vol. 2022-MUS-135, No. 6, pp. 1–8, September 2022.

寺尾萌夢，中村栄太，吉井和佳，“バンド譜から無段階で難易度調整可能な深層ピアノ編曲，”第 135 回情報処理学会音楽情報科学研究報告，Vol. 2022-MUS-135, No. 3, pp. 1–7, September 2022.

加藤徳啓，中村栄太，峯恭子，土江田織江，山田昌尚，“隠れマルコフモデルを用いたピアノ練習演奏の弾き間違い分析，”第 21 回情報科学技術フォーラム（FIT2022），E-014，pp. 241–242, September 2022.

齋藤康之，中村栄太，饗庭絵里子，金子仁美，“モデルによる補完を用いたピアノ運指の効率的なラベル付けの検証，”第 134 回情報処理学会音楽情報科学研究報告，Vo l . 2022-MUS-134, No. 25, pp. 1–6, June 2022.

加藤徳啓，谷口寛翔，中村栄太，峯恭子，土江田織江，山田昌尚，“隠れマルコフモデルを用いたピアノ学習者の練習時間分析，”第 84 回情報処理学会全国大会，5 T-02, March 2022.

2022 年度の受賞・表彰等
第 85 回情報処理学会全国大会 学生奨励賞（2 件）
第 136 回情報処理学会音楽情報科学研究会　ベストプレゼンテーション賞（1 件）
第 135 回情報処理学会音楽情報科学研究会　ベストプレゼンテーション賞（1 件）、学生奨励賞（1 件）
第 21 回情報科学技術フォーラム（FIT2022）FIT2022 奨励賞

2022 年度の特許等の出願・取得
（特許出願中）中村栄太，吉井和佳，「編曲システム、編曲方法、およびコンピュータープログラム」（特願 2022-41410）

2022 年度の教育への貢献
（1）2022 年度　京都大学 音声情報処理特論 Speech Processing Adv. 2022 2023 年 1 月 31 日担当

（2）2022 年度　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」

（3）2022 年度　京都精華大学「数学的思考法」

2022 年度の学界等への貢献
（1）ワークショップ開催
科学研究費 基盤研究（B）「深層・統計学習と非平衡系物理の理論に基づく文化と知能の進化モデルの研究」（研究代表者 京都大学 中村栄太）による 2022 年度ワークショップ 2023 年 2 月 27 日（オンラインで開催）

（2）学会での委員など
情報処理学会音楽情報科学研究会　運営委員
音学シンポジウム 2022　実行副委員長
Frontiers in Applied Mathematics and Statistics Review Editor

（3）学術論文誌の査読
IEEE/ACM Transactions on Audio Speech and Language Processing
IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing
Transactions of the International Society for Music Information Retrieval
Journal of New Music Research
Frontiers in Psychology
Frontiers in Computer Science

IEEE Access
情報処理学会論文誌

(4) 国際会議論文の査読
48th IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing

2022 年度の社会的貢献
京都新聞 2023 年 1 月 6 日朝刊「自動作曲で歌うボーカロイド　芸術ロボは人間を超える？利用と保護の関係は」

京都新聞 2022 年 11 月 27 日朝刊「探究人：楽譜自動生成、人の 30 倍早く」

2022 年 6 月 11 日「研究の魅力を見出す鏡プロジェクト」において研究紹介

中村　友紀（なかむら　とものり）　●第11期　特定准教授

白眉研究課題：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

2022 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、分子メカニズムは長らく未解明のままである。本研究計画では進化的に近縁なカニ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の解明を目指す。具体的には、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と遺伝子発現ダイナミクスの解明、着床後胚発生の試験管内再現系の開発を目標とする。

網羅的遺伝子発現解析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引き起こされる「次元の呪い」という事象が起こる。本年度は、次元の呪いへの数学的対処法「RECODE, Resolution of curse of dimensionality」について論文を発表し、講演も行った(**③原著論文-1、③学会等発表-2**)。また、カニクイザル胚から取得したデータの RECODE による詳細解析も開始し、途中ではあるがこれらの成果についていくつか講演を行い(**③学会等発表-1,3**)、並行して様々な共同研究にも参画しいくつかの論文発表に貢献した(**③原著論文-2-5**)。

教育・学界・社会貢献の活動では、所属研究室(WPI-ASHBi と医学研究科の兼任)主催の組織学(医学部医学科必修科目)において講義と実習を、解剖学実習において実習補助を担当した(**⑥-1**)。学界への貢献では、自身が代表を務める学術変革領域研究 B「霊長類発生学研究の基盤構築」の活動として、関連分野の新進気鋭な若手研究者を招聘したセミナーを複数回にわたって主催するとともに(**⑥-2**)、国際学会の一つである Cold Spring Habor Asia,「Human Development」の conference において、Session leader も務めた(**⑥-3**)。

2022 年度の競争的研究資金
1. JSPS 科研費、学術変革領域研究(B) 総括班研究(領域代表)
「霊長類着床後胚研究のコミュニティ基盤の構築」(20H05761)
5,980 千円（直接経費 : 4,600 千円、間接経費 : 1,380 千円、期間 2020-2022 年度）
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)
38,220 千円（直接経費 : 29,400 千円、間接経費 : 8,820 千円、期間 2020-2022 年度）
3. 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)
52,000 千円（直接経費 : 40,000 千円、間接経費 : 12,000 千円、期間 2020-2023 年度）

2022 年度の研究成果

［原著論文］（* equal contribution, # corresponding author）

1. Imoto, Y.*, **Nakamura, T.***, Escolar, E.G., Yoshiwaki, M., Kojima, Y., Yabuta, Y., Katou, Y., Yamamoto, T., Hiraoka, Y., and Saitou, M.（2022）. Resolution of the curse of dimensionality in single-cell RNA sequencing data analysis. Life Science Alliance 5. 10.26508/lsa.202201591.
2. Mizuta, K., Katou, Y., Nakakita, B., Kishine, A., Nosaka, Y., Saito, S., Iwatani, C., Tsuchiya, H., Kawamoto, I., Nakaya, M., Tsukiyama, T. Nagano, M. Kojima, Y. **Nakamura, T.** Yabuta, Y. Horie, A. Mandai, M. Ohta, H. and Saitou, M.（2022）. Ex vivo reconstitution of fetal oocyte development in humans and cynomolgus monkeys. EMBO J 41, e110815. 10.15252/embj.2022110815.
3. Gyobu-Motani, S., Y. Yabuta, K. Mizuta, Y. Katou, I. Okamoto, M. Kawasaki, A. Kitamura, T. Tsukiyama, C. Iwatani, H. Tsuchiya, T. Tsujimura, T. Yamamoto, **T. Nakamura** and M. Saitou. Induction of fetal meiotic oocytes from embryonic stem cells in cynomolgus monkeys. EMBO Journal, in press
4. Nagai, H., Tanoue, Y., **Nakamura, T.**, Chan, C.J.J., Yamada, S., Saitou, M., Fukuda, T., and Sheng, G.（2022）. Mesothelial fusion mediates chorioallantoic membrane formation. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci 377, 20210263. 10.1098/rstb.2021.0263.
5. Tsujihana, K., Tanegashima, K., Santo, Y., Yamada, H., Akazawa, S., Nakao, R., Tominaga, K., Saito, R., Nishito, Y., Hata, R.I., **Nakamrura, T.**, et al.（2022）. Circadian protection against bacterial skin infection by epidermal CXCL14-mediated innate immunity. Proc Natl Acad Sci U S A 119, e2116027119. 10.1073/pnas.2116027119.

［学会等発表］

1. 第 76 回日本人類学会、第 38 回日本霊長類学会、連合大会
   「カニクイザルを用いた霊長類着床直後の胚発生研究」
   2022/9/18、招待講演
2. **新学術領域研究「配偶子インテグリティ」オンラインセミナー**
   「“次元の呪い”からの解放　~シングルセル解析の真の力を解き放つ~」
   2022/11/16，招待講演
3. **第 21 回　武田科学振興財団生命科学シンポジウム**
   「A comprehensive high-resolution transcriptomic profiling of primate embryogenesis just after implantation」
   2023/1/27、ポスター発表

2022 年度の特許等の出願・取得

井元祐介、**中村友紀**、平岡裕章、斎藤通紀
特許出願中 No. 2020-102852「観測ノイズ削減法の開発」

2022 年度の教育、学会、社会などへの貢献

1. 組織学、組織学実習、解剖学実習（補助）；京都大学医学部医学科
2. 学術変革領域研究（B）領域「霊長類発生学研究の基盤構築」セミナーシリーズ
   PDB（Primate Developmental Biology）#004~009
3. Cold Spring Harbor Asia, “Human development; From embryos to stem cell models”
   2/23/3/5, session leader

中村　秀樹（なかむら　ひでき）　●第12期　特定准教授

白眉研究課題：タンパク質の動的集合・離散を介した代謝制御機構への多角的アプローチ

2022 年度の研究計画と活動

細胞のグルコース代謝経路のうち、酸素非依存的にグルコースを代謝し細胞内のエネルギー通貨である ATP を合成する解糖系の酵素に注目して研究を行った。解糖系に含まれる酵素のうち、特に律速段階のひとつと言われる反応を触媒する phosphofructokinase（PFK）には 3 つのタイプが存在する。そのうち肝臓タイプ（PFKL）は、近年の研究において細胞質中で他のタンパク質と共に凝縮体を形成することが報告されていた。そこで昨年度までに、PFKL に蛍光タンパク質

mCherry を融合して培養細胞内に発現し、PFK の活性を抑制することが知られるクエン酸で刺激する実験をおこなったところ、PFKL が刺激依存的に集合し、液滴様の凝縮体を作ることを確認していた。
本年度の研究では、クエン酸刺激に比べ、より生理的条件に近いと考えられる低酸素条件において蛍光タグ付き PFKL の挙動を解析した。その結果、低酸素環境において細胞内の局所で PFKL の集積が見られるものの、その程度は弱く、報告された液滴様の振る舞いとは明らかに異なる挙動を示すことが分かった。この結果は、先行研究で示された PFKL の相分離メカニズムによる制御が、必ずしも一般の哺乳動物細胞内の生理的条件下では起こっていない可能性を強く示唆する。
そこで本年度後半から、近接ラベリング法を用いて PFKL の相互作用タンパク質を解析するプロテオミクス解析プロトコルの最適化に着手し、現在進行中である。通常の酸素濃度、および低酸素条件下での相互作用プロテオームを比較することで、低酸素適応の過程で PFKL がどのような制御を受けているかを分子レベルで明らかにする。
並行して、細胞のエネルギー通貨である ATP を産生する解糖系タンパク質の不均一な分布が、細胞内 ATP 濃度自体の不均一性を生み出しうるのかという問題に迫るため、PFKL をはじめとする解糖系タンパク質の細胞内局在を光操作する実験系の構築に着手した。細胞内局所の光刺激可能な倒立蛍光顕微鏡システムの構築に成功し、現在条件を最適化中である。

2022 年度の競争的研究資
科研費
学術変革領域研究(B)　総括班
「動的溶液環境科学の推進」
2022-2024 年度、分担、600 万円

科研費
学術変革領域研究(B)　計画研究
「合成生物学技術による生きた細胞内での自己凝縮過程評価系の構築」
2022-2024 年度、代表、1850 万円

サムコ科学技術振興財団　第 6 回薄膜技術に関する研究助成
「タンパク質ハイドロゲル薄膜を用いたミトコンドリアの保護技術開発」
2022-2023 年度、代表、180 万円

京都大学創立 125 周年記念ファンド　くすのき・125
「『細胞内マイクロ建築学』の創成」
2022-2026 年度、代表、467 万円

2022 年度の研究成果
【招待講演】

1. The 9th Waseda IARBD Seminar
   "Synthetic Biological Approach to Dynamic Protein Assembly/Disassembly *in situ*"
   Hideki Nakamura
   2022.5.12, on-line

2. 第 22 回日本蛋白質科学会年会　ワークショップ
   「生きた細胞という反応容器内の蛋白質ダイナミクスを見る・操る」
   中村秀樹
   2022.6.9, 筑波

3. 第 6 回 LLPS 研究会
   「生きた細胞内で非膜オルガネラを"操る"合成生物学技術の開発」
   中村秀樹
   2022.6.25, オンライン

4. 第 60 回日本生物物理学会年会
“Manipulation, design, and analysis of dynamic intracellular structures with synthetic biology tools”
Hideki Nakamura
2022.9.28, 函館

5. 第 14 回光塾
「生きた細胞内のマイクロ構造体を光(など)で操る」
中村秀樹
2023.1.18, 吹田

6. 研究会「凝縮系の理論化学 2023」
「生きた細胞内の凝縮体を操作する合成生物学技術の開発」
中村秀樹
2023.3.9, 那覇

2022 年度の教育への貢献
2022 年度の学界等への貢献
2022 年度の社会的貢献

2022.6.11　京都大学創立 125 周年記念
研究の魅力を見出す“鏡”プロジェクト　発表
「生きた細胞の中身を『工事』する！」

2022.11.22　京都大学大学院工学研究科合成・生物化学専攻
講義 「生物有機化学」担当

2023.1.1-　日本生物物理学会会誌「生物物理」 編集委員

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

2022 年度の研究計画と活動
2022 年度は、これまで延期としていた碑文の現地調査の実施と、国際学会上での研究成果の発信を主要な研究計画としていた。具体的には、8 月にはバルティスタン(パキスタン)にて、9 月から 10 月にかけてはラダック(インド)にて古チベット語碑文の現地調査を行うことができた。また、2 月には大英図書館(イギリス)にて敦煌チベット語文書の調査を行い、3 月にはザンスカル(インド)にて大麦に関する民族語彙の現地調査(味の素食の文化センター助成)を行った。
バルティスタンでは、Manthal(スカルドゥ)の磨崖碑文の実見調査を行い、先行研究で公開される銘文の内容を修正することができた。また、個人が所有する石柱碑についても調査を実施した。さらに、別の 4 地点でも岩石碑文の調査を行い、Gol では録文の読みを大幅に更新することに成功した。ラダックでは Tangtse と Lehdo の 2 地点に的を絞り、岩石碑文の実見調査を行った。Tangtse では、未報告であった岩石碑文を発見することができ、そこに描かれるストゥーパの形状的特徴が他の岩石碑文上のものよりも新しい時代に属する可能性が浮上した。西チベットにおける岩石碑文の年代層を検討する上で大きな指針となる発見である。大英図書館での文書調査によっては、古代チベットにおける家畜供儀の具体像について理解を深めることができた(東京外国語大学 アジア・アフリカ言語文化研究所 共共課題)。
さらに、国際学会に参加するための海外渡航が可能となったことにより、3 つの国際学会、シンポジウムに参加したほか、国内の学会、研究会においても研究課題に関連する報告を積極的に遂行した。

2022 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, 4,160,000 円(2022 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，1,464,599 円（2022 年度）.
・公益財団法人味の素食の文化センター 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）.

2022 年度の研究成果
＜口頭発表＞
・Ai Nishida, “Plotting out the troops: The Old Tibetan rock inscriptions in Ladakh,” in 16th Seminar of the International Association for Tibetan Studies, Charles University (Prague), 5th July, 2022.
・Ai Nishida, “Dice divination in Tibetan Buddhism,” in 19th Congress of International Association for Buddhist Studies, Seoul National University (Korea), 15th August, 2022（オンライン発表）.
・岩尾一史，西田愛，和田大知，「第 16 回国際チベット学会参加報告」，『第 70 回 日本チベット学会学術大会』，東京大学，2022 年 11 月 5 日.
・西田愛，「西チベット岩石碑文研究の現在」，『2022 年度 ユーラシア歴史文化研究班 第 4 回研究例会』，関西大学，2022 年 11 月 26 日.
・西田愛，「岩石碑文に見る古代チベット氏族の移動」，『四研究所合同シンポジウム　アジアにおける「脱境界」：移住、交渉、共生』，延世大学（韓国），2023 年 1 月 17 日.
・岩尾一史，西田愛，「パキスタン調査の報告 チベット語銘文を中心に」，『前近代中央ユーラシアの南北交通システムの総合的研究 第 7 回研究会』，東京外国語大学 アジア・アフリカ言語文化研究所，2023 年 3 月 2 日.
・西田愛，「古代チベットの葬儀における動物供儀」，『チベット・ヒマラヤ牧畜文化論の構築－民族語彙の体系比較に基づいて　2022 年度 第 3 回研究会』，東京外国語大学 アジア・アフリカ言語文化研究所，2023 年 3 月 26 日.

＜エッセイほか＞
・西田愛，「武内紹人先生の思い出」，『日本西藏学会々報』第 67 号，pp.70-72.
・西田愛 著，柴建華 譯，楊昊興 校，「懷念武內紹人先生」，『西域歷史語言研究集刊』二〇二二年第一輯，pp.362-371.

2022 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.
・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Ⅰ」を担当.
・大阪大学外国語学部および人文学研究科大学院にて非常勤講師として「現代チベット語」「チベット・ビルマ語学演習 I」を担当.

2022 年度の学界等への貢献
・The 16th International Association for Tibetan Studies Seminar において “Old TibetanStudies VII” を開催.
・日本西藏学会々報 編集委員.

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：新しい超高圧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

2022 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、従来の高圧変形実験装置（回転ドリッカマー装置や D-DIA 装置）を利用した、圧力 30 GPa（対応する地球深さ約 800 km。地球半径は約 6400 km で中心圧力は 364 GPa）までの環境に限られてきた。本研究では高圧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。本年度は特に(2)の高温

技術開発のための技術開発を行った。去年度に導入した真空チャンバー・変形機構付き高圧実験装置を用い、抵抗加熱による高温発生技術の開発を進めたほか、炭酸ガスレーザーを導入し、より高温条件での高圧実験が可能な環境構築を進めた。

2022 年度の競争的研究資金

2021.4-2026.3［分担］基盤研究（A），JSPS
「超高圧超大歪み変形実験による全マントル領域を網羅する地球内部レオロジー断面の決定」（代表：岡崎啓史）

2020.4-2024.3［分担］基盤研究（A），JSPS
「電子線を用いた水素の高圧その場観察：地球深部の水循環の解明」（代表：三宅亮）

2019.4-2023.3［代表］基盤研究（A），JSPS
「高圧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」

2022 年度の研究成果

1. 超高圧下鉱物の X 線イメージング
野村 龍一，上杉 健太朗（2022）
（入舩徹男 他編，日本高圧力学会 監修）高圧力の科学・技術辞典（朝倉書店），Ⅱ章 地球惑星深部科学 pp.166-167.

2. Development of Lattice-Preferred Orientations of MgO Periclase From Strain Rate Controlled Shear Deformation Experiments Under Pressure up to 120 GPa
Yohan Park, Shintaro Azuma, Keishi Okazaki, Kentaro Uesugi, Masahiro Yasutake, Yu Nishihara, Ryuichi Nomura（2022）
Geophysical Research Letters, 49, e2022GL100178. doi:10.1029/2022GL100178

3. Visualization of the disordered structure of Fe-Ni Invar alloys by Reverse Monte Carlo calculations
Y. Kubo, N. Ishimatsu, N. Kitamura, N. Kawamura, S. Kakizawa, M. Mizumaki, R. Nomura, T. Irifune, H.Sumiya（2022）
Front. Mater. Sec. Ceramics and Glass, in press, doi:10.3389/fmats.2022.954110

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

2022 年度の研究計画と活動

本年度はこれまでの住宅関連研究を論文として収束させることを目的として活動していた。具体的には不動産登記を用いた低額売買物件、空き家特定、共同住宅空室率と家賃との関連である。一番目は都市の新陳代謝という観点から市場に流通する境界に位置する不動産を取り上げ、その土地・立地的傾向を分析した。二番目は行政情報を用いて空き家を特定する際に、取得可能な情報が限定されている場合にどの程度推定精度が変化するのかを考察した。三番目は電力スマートメータを用いることで共同住宅の空室率を測定し、その度合いが家賃に影響するのかを検討した。結果的に、いずれの場合も 2022 年度中に査読有論文として結実させることができた。また、研究対象地を東南アジアへ拡大するため、タイ全土における都市施設へのアクセスのしやすさに関する研究も進行中である。本研究は、タイにおける 4 つの都市施設のアクセシビリティに関する空間的不均質性を議論し、歩行・自動車アクセス指標、域内不平等指標の 3 つを用いて、社会経済特性との差異を分析することを目的としている。主な結果として、高齢化率の高い地域では公共交通機関へのアクセスが悪い低アクセシビリティ地区が存在すること、空間的不平等に注目した場合、高所得化が進んでいる地域では他よりもアクセシビリティの格差が大きくなっていることがわかった。技術的・データ的な制約はあるものの、都市施設の種類や交通手段ごとにアクセスのしやすさを検討することができ、こうした知見は空間的不平等の程度を軽減するために有益である。今後、得られた成果をまとめて論文として発表すること、これまでの簡易的な距離測定方法を改善してより現実的な測定方法を採用すること、他国へも同様の手法を展開することなどを検討しており、来年度以降の課題である。

2022 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：大規模ミ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・基盤研究（A），エビデンスに基づく計量的地域研究の展開，研究分担者，AY2021-AY2025，￥500,000（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）.

2022 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

馬場弘樹，清水千弘．（2022）．売り手と買い手の属性に着目した低額売買物件の土地・立地傾向－岩手県全域を対象として．日本都市計画学会学術論文集，57（3），792-799.

Sayuda, K., Hong, E., Akiyama, Y., Baba, H., Tokudomi, T., Akatani, T. (2022). Accuracy of vacant housing detection models: an empirical evaluation using municipal and national census datasets. *Transactions in GIS,* doi: 10.1111/tgis.12992.

Nishi, H., Asami, Y., Baba, H., Shimizu, C. (2022). Scalable spatiotemporal regression model based on Moran's eigenvectors. *International Journal of Geographical Information Science,* doi: 10.1080/13658816.2022.2100891.

Baba, H., Ruiz-Varona, A., Asami, Y. (2022). Policies and Tax Systems for Regulating Vacant Houses: A Case Study on Spain and Japan. *Urban and Regional Planning Review,* 9, 153-166.

Baba, H., Shimizu, C. (2022). The impact of apartment vacancies on nearby housing rents over multiple time periods: Application of smart meter data. *International Journal of Housing Markets and Analysis,* doi:10.1108/IJHMA-03-2022-0035.

査読無論文

馬場弘樹．（2022）．所有権移転の把握に向けた階層的マンションデータベースの構築－東京都世田谷区での不動産流動の把握－．地理情報システム学会講演論文集，31，CD-ROM.

○国際会議における発表

査読有口頭発表

Kento Tomita, Yuki Akiyama, Hiroki Baba, Osamu Yachida. Estimating the spatial distribution of vacant houses with machine learning using municipal data. IGARSS 2022 2022 年 7 月 17 日.

査読無口頭発表

Hiroki Baba. Building real estate database and its application to urban studies. Association of Digital Humanities and Data Science 1st Colloquium 2022 年 6 月 23 日.

○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，清水千弘．売り手と買い手の属性に着目した低額売買物件の土地・立地傾向．日本都市計画学会 2022 年度全国大会 2022 年 12 月 3 日.

査読無口頭発表

冨田健人，秋山祐樹，馬場弘樹，谷内田修．自治体保有データ用いた機械学習による空き家の分布推定手法．第 65 回土木計画学研究発表会・春大会 2022 年 6 月 4 日.

馬場弘樹．地理情報から住みよいまちを考える：Walkability index の開発と賃貸住宅との関係．KS-09「住みたい街ランキング」を再考する，2022 年度 人工知能学会全国大会（第 36 回）2022 年 6 月 17 日.

馬場弘樹．スマートメータを利用した空き家期間と地域特性との関係分析．第 31 回地理情報システム学会研究発表大会 2022 年 10 月 29 日.

馬場弘樹，眞木仁，清水千弘．所有権移転の把握に向けた階層的マンションデータベースの構築．第 31 回地理情報システム学会研究発表大会 2022 年 10 月 30 日.

馬場弘樹．スマートメータからみた空き家の立地と地域特性との関連．CSIS DAYS 2022 特別

セッション 2022 年 11 月 19 日.

○学術雑誌等又は商業誌における解説，総説など
馬場弘樹．(2022)．不動産の離散的流動とその空間的傾向．2022 年度日本建築学会大会研究集会資料「越境するアーバニズムのアプローチ」，73-76.

2022 年度の受賞・表彰等
地理情報システム学会賞(研究奨励部門)，地理情報システム学会，2022 年 10 月，単独.

2022 年度の教育への貢献
2022 年度の学界等への貢献
2022 年度の社会的貢献
教育への貢献：East Asian Economies Workshop と Southeast Asian Studies でそれぞれ 1 コマ分の授業を担当し、学生を対象に住宅・都市に関する最新の研究テーマを紹介し、議論させた。
学会等への貢献：地理情報システム学会若手分科会に所属し、博士後期課程学生向けのセッションを企画した。
社会的貢献：民間企業と共同で、行政情報を利用した空き家推定支援プログラムを構築し、自治体へ社会実装している(プロジェクト進行中)。

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：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

2022 年度の研究計画と活動
1）ショウジョウバエのオス殺し共生細菌に関する研究
キイロ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。スピロプラズマがもつオス殺し毒素 Spaid は，宿主オスの性染色体だけに DNA 損傷を誘導し，これを選択的に殺す活性をもつ。
これまでに，Spaid がもつ OTU ドメインは，自身に付加されたポリユビキチン鎖を除去することで，宿主によるプロテアソーム分解に拮抗して細胞内安定性を高めることを見出していた。今年度はこの「自己脱ユビキチン化」が Spaid 分子間で起きること，さらに Spaid がホモで相互作用することを生化学的に示すことに成功した。内容はプレプリントとして公開済であり(論文発表 1)，現在ジャーナルに投稿中である。
Spaid は上記の OTU ドメインに加え，アンキリンリピートを持つが，これら 2 つのドメインは DNA 損傷誘導に直接かかわらないらしい。一方，ドメインが予測されていない C 末部位を欠損させるとオス殺し活性が失われることが明らかになった。DNA 損傷の誘導活性が C 末部位に隠されている可能性を検証中である。
2）ショウジョウバエのオス殺しウイルスに関する研究
農研機構の陰山大輔博士，愛媛大学の和多田正義博士と共同で，ヤマカオジロショウジョウバエのオス殺しウイルスがもつ新規オス殺し遺伝子を同定した。この遺伝子をキイロショウジョウバエに人工発現させる実験から，そのオス殺し機構は Spaid とは異なることが示唆された。以上の発見を論文発表した(論文発表 4)。
また，キイロショウジョウバエの外胚葉(上皮，神経)，中胚葉(脂肪体，内臓筋)，内胚葉(中腸)で組織特異的にウイルス由来オス殺し遺伝子を発現させる実験より，このオス殺し遺伝子は中胚葉および内胚葉で発現させた際にオス殺し毒性を示すことが明らかになった。今後，分子遺伝学や生化学，RNA-seq による解析を駆使し，作用機序を追究する。

2022 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(研究総括：深津武馬)「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，2019.10-2025.03，100,000 千円(本年度 14,000 千円)
2）公益財団法人長瀬科学技術振興財団 研究助成(代表：春本敏之)「共生微生物が産生するオス殺し毒素 －自己安定化能と宿主による分解－」，2022.04-2023.03，2,500 千円
3）科研費 挑戦的研究(萌芽)分担(代表：西出雄大)「液性免疫を司る経路の使い方は個体ごとにゆらぐ？」，2022.04-2024.03，1,000 千円(本年度 500 千円)

2022 年度の研究成果

論文発表

1）Toshiyuki Harumoto “Self-stabilization mechanism encoded by a bacterial toxin facilitates reproductive parasitism” bioRxiv,
doi: https://doi.org/10.1101/2023.02.08.527603, 2023

2）Hiroshi Arai, Hisashi Anbutsu, Yohei Nishikawa, Masato Kogawa, Kazuo Ishii, Masahito Hosokawa, Shiou-Ruei Lin, Masatoshi Ueda, Madoka Nakai, Yasuhisa Kunimi, Toshiyuki Harumoto, Daisuke Kageyama, Haruko Takeyama, Maki N. Inoue “Male-killing-associated bacteriophage WO identified from comparisons of Wolbachia endosymbionts of Homona magnanima” bioRxiv,
doi: https://doi.org/10.1101/2022.06.12.495854, 2022

3）Sayumi Oishi, Toshiyuki Harumoto, Keiko Okamoto-Furuta, Minoru Moriyama, Takema Fukatsu “Mechanisms underpinning morphogenesis of symbiotic organ specialized for hosting indispensable microbial symbiont in stinkbug” mBio in press

4）†Daisuke Kageyama, †Toshiyuki Harumoto, Keisuke Nagamine, Akiko Fujiwara, Takafumi N. Sugimoto, Akiya Jouraku, Masaru Tamura, Takehiro K. Katoh, and Masayoshi Watada “A male-killing gene encoded by a symbiotic virus of Drosophila” Nature Communications in press, †These authors contributed equally to this work.

5）Toshiyuki Harumoto and Takema Fukatsu “Perplexing dynamics of Wolbachia proteins for cytoplasmic incompatibility” PLoS Biology 20(5) e3001644, 2022

招待講演

1）春本 敏之「ショウジョウバエ共生微生物によるオス殺し：オス殺し因子の作用機序を追究する」ERATO 公開シンポジウム「延長された表現型の機構解明 ～生物がいかにして他の生物を改変、操作するのか～」2023 年 2 月 19 日

2）春本 敏之「スピロプラズマのオス殺し毒素－発見とその後の研究展開－ 」第 49 回日本マイコプラズマ学会学術集会 2022 年 5 月 28 日

3）Toshiyuki Harumoto “The action mechanisms of male-killing toxin produced by *Drosophila* symbionts” Max Planck Institute for Infection Biology webinar “New Voices in Infection Biology” 2022 年 5 月 11 日

口頭発表

1）春本 敏之「昆虫共生微生物が産生するオス殺し毒素とその作用機序」日本動物学会 第 93 回早稲田大会 2022 年 9 月 10 日

2022 年度の受賞・表彰等

1）2022 年度 長瀬研究振興賞 公益財団法人長瀬科学技術振興財団

2022 年度の教育への貢献

2022 年度の学界等への貢献

2022 年度の社会的貢献

1）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（2022 年度後期）

2）Frontiers in Microbiology Research Topic “*Spiroplasma, Mycoplasma, Phytoplasma*, and Other Genome-Reduced and Wall-Less Mollicutes: Their Genetics, Genomics, Mechanics, Interactions and Symbiosis with Insects, Other Animals and Plants.”Guest editor

3）春本 敏之「昆虫の性を操る共生微生物たち　～なぜ・いかに操作するのか？」世界の≪不思議≫に迫る！京大「白眉」研究者たち【京都大学白眉センター x NHK カルチャー】2022 年 12 月 24 日

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

2022 年度の研究計画と活動

これまでの研究により，マグノン版の超放射相転移が磁性体 $ErFeO_3$ で実現されることを見いだし，その観測と機能性についての理論研究，観測のための実験系の立ち上げを実施してきた．2022 年度は，引き続きそれらを実施しつつ，磁性体 $ErFeO_3$ や類似の $YFeO_3$ でのマグノン特性

の実験的・理論的な評価も実施した.

超放射相転移の観測と機能性のためには，物質や電磁場の量子ゆらぎの測定および量子ゆらぎの抑制(量子スクイージング)の観測が必要となる．マグノン版の超放射相転移の場合には，マグノンの量子ゆらぎを測定しなければならない．現在，量子ゆらぎの測定としてレーザー光を用いる手法が世界的に試行錯誤されている状況である．その枠組みでマグノンの量子ゆらぎを測定する場合は，マグノンが示す非線形光学効果が必要となる.

そのため，$ErFeO_3$ や $YFeO_3$ でのマグノンの光学非線形効果の実験と解析について，東京大学の栗原貴之助教らと共同研究を行い，マグノンが示す 2 次の非線形光学効果の観測には光の吸収係数を測定することが有効であることを論文として発表した.

この解析結果などを踏まえ，京都大学大学院理学研究科の光物性研究室にて，量子ゆらぎの測定系の立ち上げを進めてきた．栗原貴之助教と光物性研究室の内田健人特定助教との共同研究である．二準位電子系とテラヘルツ波共振器からなる物質系などをテスト用の資料に用いた測定系の性能評価を当面の目標とし，測定系の改善を進めた.

$YFeO_3$ 中のマグノンと光(テラヘルツ波)との線形な結合についても，主に米国 Rice 大学と共同研究を行い，静磁場によって結合強度を調整できること，また強磁場下では強結合(マグノンポラリトン)を形成できることを見いだし，論文として発表した.

超放射相転移に伴って得られる熱平衡下の量子スクイージングについても，これまでに得られていた研究成果を整理・発展させ，論文として発表した.

2022 年度の研究成果

1. F. Yoshihara, S. Ashhab, T. Fuse, M. Bamba, and K. Semba, Hamiltonian of a flux qubit-LC oscillator circuit in the deep–strong-coupling regime. *Scientific Reports* **12**, 6764（2022）https://doi.org/10.1038/s41598-022-10203-1
2. R. Yahiaoui, Z. A. Chase, C. Kyaw, F. Tay, A. Baydin, G. T. Noe, J. Song, J. Kono, A. Agrawal, M. Bamba, and T. A. Searles, Dicke-Cooperativity-Assisted Ultrastrong Coupling Enhancement in Terahertz Metasurfaces. *Nano Letters* **22**, 9788–9794（2022）https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.2c01892
3. K. Hayashida, T. Makihara, N. Marquez Peraca, D. Fallas Padilla, H. Pu, J. Kono, and M. Bamba, Perfect intrinsic squeezing at the superradiant phase transition critical point. *Scientific Reports* **13**, 2526（2023）https://doi.org/10.1038/s41598-023-29202-x
4. Andrey Baydin, Kenji Hayashida, Takuma Makihara, Fuyang Tay, Xiaoxuan Ma, Wei Ren, Guohong Ma, G. Timothy Noe II, Ikufumi Katayama, Jun Takeda, Hiroyuki Nojiri, Shixun Cao, Motoaki Bamba, and Junichiro Kono, Magnetically Tuned Continuous Transition from Weak to Strong Coupling in Terahertz Magnon Polaritons, *Physical Review Research*, to be published https://doi.org/10.48550/ARXIV.2208.10030
5. Takayuki Kurihara, Motoaki Bamba, Hiroshi Watanabe, Makoto Nakajima, and Tohru Suemoto, *Communications Physics,* to be published https://doi.org/10.48550/ARXIV.2202.11365
6. 春日匠，馬場基彰，日本科学振興協会の設立，科学 **92**，398–400（2022）https://www.iwanami.co.jp/kagaku/KaMo202205.html
7. 馬場基彰，声を発するだけでなく耳を傾けるために―NPO 法人つくりました，日本物理学会誌 **78**，152–153（2023）https://doi.org/10.11316/butsuri.78.3_152
8. 馬場基彰，光と物質の超強結合と超放射相転移，第 22 回プラズモニック化学シンポジウム 2022 年 6 月 17 日
9. 馬場基彰，種々の物質とテラヘルツ波との超強結合，日本学術振興会 テラヘルツ波科学技術と産業開拓第 182 委員会 第 50 回研究会 2022 年 7 月 8 日
10. 馬場基彰，熱平衡下の量子制御に向けた光と物質の超強結合，第 70 回応用物理学会春季学術講演会 2023 年 3 月 15 日

2022 年度の教育への貢献

2022 年度の学界等への貢献

2022 年度の社会的貢献

1. 「科学を元気に」若手研究者ら団体設立 環境改善の声、政治に届ける，朝日新聞社 朝日新聞デジタル 2022 年 6 月 18 日
2. 日本の科学を「元気に」、若手らＮＰＯ法人 研究力の回復めざす，朝日新聞 夕刊 社会総合

2022 年 6 月 18 日
3. 「日本の科学を、もっと元気に」、JAAS キックオフ，m3.com 医療維新 2022 年 6 月 18 日
4. 「日本の科学をもっと元気に」日本科学振興協会が初の大規模イベントを開催，マイナビ TECH+ テクノロジー サイエンス 2022 年 6 月 23 日
5. 日本科学振興協会 初の総会，読売新聞 東京夕刊 テクＡ 2022 年 6 月 23 日
6. 科学振興のための草の根組織がついに日本でも誕生 ― 日本科学振興協会（JAAS）が盛大にキックオフ ―，論座 科学・環境 2022 年 6 月 28 日
7. 「対話する科学」新たな挑戦「日本科学振興協会」が発足、初の民間普及団体，朝日新聞 朝刊 科学・環境 2022 年 6 月 28 日
8. （社説）科学を元気に 現状打破へ若手の挑戦，朝日新聞 朝刊 オピニオン 2 2022 年 7 月 4 日
9. 揺らぐ「科学技術立国」不安定雇用の若手研究者が増加 参院選でも振興策が論点に，東京新聞 夕刊 参院選 2022 2022 年 7 月 6 日
10. 「科学技術立国」掲げるのに研究者の雇用不安定「学生に勧められない」，中日新聞 夕刊 一面 2022 年 7 月 7 日
11. 科学スコープ 日本の科学を元気にしたい 研究者らがＮＰＯ法人設立 馬場・京大特定准教授が代表理事 情報発信や政策提言も，京都新聞 夕刊 2 ページ（科学スコープ）2022 年 7 月 20 日
12. 理研、若手給与最大 2 割上げ 研究力向上へ人材獲得 正式発表、採用拡大、国内波及狙う，日本経済新聞 朝刊 42 ページ（社会・調査）2023 年 1 月 27 日

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

2022 年度の研究計画と活動

本年度の研究は、前年度に上梓した共著書 Traces of the Sarvāstivādins in the Buddhist Monasteries of Kucha の研究成果を様々な学会等で発表し、フィードバックを集め、かつ更に発展させることに尽力した。

共著書では、クチャの石窟寺院が本地域で栄えた早期と後期の説一切有部の分派の存在を反映しているという学説を提示したが、10 月の対法雑誌刊行会主催講演会での発表では、アビダルマ学の見地から見ても、本見解が説一切有部の教理的発展の過程と一致するものであるというコメントを頂いた。また、2 月の香港中文大学での講演後の議論において、本著で扱った「伝統 A」石窟群の特徴は、早期の敦煌石窟群において多くの並行的事例が見られるという指摘を頂いた。今後は説一切有部の教理的展開と中央アジアの仏教美術の関連について、これらのフィードバックを活かしながらより広い視野で分析してゆきたい。

また、8 月の国際仏教学学会では、龍谷大学所蔵の大谷探検隊のガラス乾板写真を活用し、スバシ僧院址の方形寺院の壁画に『根本説一切有部律』に基づく釈迦族の出家譚が描かれていることを新たに指摘した。本成果は、共著で提示したクチャの石窟寺院における「分期 Y」の特徴を知る上での新たな手掛かりとなるものであり、クチャの仏教美術史における位置付けを考察しながら来年度中に論文化を目指したい。

一方、前年度に國華奨励賞を受賞した敦煌莫高窟第 285 窟の星宿図像に関する論文の中国語訳が伝統ある学術誌『敦煌研究』上で刊行され、またアメリカの敦煌財団において英語で招聘講演を行う機会も得た。こちらの研究成果に関しても、国内外の研究者から北朝の美術伝統や中央アジアの仏教図像の見地等からの多くのフィードバックを得ることが出来た。今後は敦煌の早期仏教石窟をより包括的な視点で分析しつつ、本研究の成果を更に発展させてゆきたい。

2022 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、2022 年度 : 1,194,376 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、2022 年度予算：400 千円）

・科研費・基盤研究（Ｂ）「トカラ語仏教圏におけるジャータカ・アヴァダーナの伝承の学際的 研究」（研究代表：幅田裕美、2021 年度～2026 年度、2022 年度予算：400 千円）

・科研費・基盤研究(A)「五台山仏教文化圏における文物の生成・継承・波及」(研究代表：稲 本泰生、2021 年度～2026 年度、2022 年度予算：100 千円)

・科研費・国際共同研究加速基金(国際共同研究強化(A))「壁画図像データベースを活用したクチャの仏教石窟寺院の学際的研究」(研究代表：檜山智美、2022 年度～2024 年度、2022 年度予算：8,840 千円)

2022 年度の研究成果

＜論文＞

・檜山智美(著)蘭君茹(訳)「敦煌莫高窟第 285 窟西壁壁画中的星宿图像与石窟整体的构想」『敦煌研究』第 194 巻、2022 年、pp. 51-65.

・檜山智美「平山郁夫シルクロード美術館所蔵の三点のキジル石窟壁画片について―原位置と図像内容の分析―」『平山郁夫シルクロード美術館紀要』第 5 号、2023 年、pp. 3-29.

＜書籍＞

・Giuseppe Vignato & Satomi Hiyama, with Appendices by Petra Kieffer-Pülz & Yoko Taniguchi, *Traces of the Sarvāstivāda Buddhism in the Early Monasteries of Kucha* (Leipzig Kucha Studies 3). New Delhi: DEV Publishers & Distributors, 2022.

・Ines Konczak-Nagel, Satomi Hiyama, and Astrid Klein (eds.), *Connecting the Art, Literature, and Religion of South and Central Asia: Studies in Honour of Monika Zin*. New Delhi: Dev Publishers & Distributors, 2022 (forthcoming).

＜講演＞

・Satomi Hiyama, "Image-Text Relations in the Case of the Early Sarvāstivāda Monasteries of Kucha," International Workshop "Image – Text – Reality in Buddhism: Interrelation & Internegation", Ghent University, Belgium (online), 2022 年 5 月 25 日.

・Satomi Hiyama, "Narrative art of the Sarvāstivāda Monasteries in Kucha (亀兹说一切有部寺院的叙事艺术)," 文研论坛 166「亀兹石窟寺研究：考古・历史・美术・文献」、北京大学(オンライン)、2022 年 6 月 25 日.

・Koichi Kitsudo & Satomi Hiyama, "Interpretation of the hell scenes in Subashi East Temple documented by the first Otani expedition," 19th Congress of the International Association of Buddhist Studies, Seoul National University, Korea (online), 2022 年 8 月 18 日.

・Satomi Hiyama, "'Kucha Silks' Reexplored: Historical and Buddhological Aspects of the Silk Production in the Tarim Basin in the 5th-6th Centuries," 28th European Association for Archaeologists Annual Meeting, Eötvös Loránd University Faculty of Humanities Campus, Budapest, Hungary (online), 2022 年 9 月 3 日.

・檜山智美「中央アジアの仏教寺院を復元する 石窟構造、美術、そして説一切有部の二分派」対法雑誌刊行会主催講演会、東京大学、2022 年 10 月 17 日.

・Satomi Hiyama, "Traces of the Sarvāstivādins in the Buddhist Monasteries of Kucha," Vienna Ancient Tarim Studies Workshop, University of Vienna, Austria (online), 2022 年 11 月 1 日.

・Satomi Hiyama, "Multicultural Dunhuang: Syncretic Buddhist Caves at Mogao in the Early 6th Century," Transnationality and the Silk Roads Webinar Series, The Dunhuang Foundation and Rice University's Department of Transnational Asian Studies, 2022 年 12 月 1 日.

・檜山智美「歴史史料として読むシルクロードの仏教壁画」浄土宗教学院研究会(東部)、大正大学、2023 年 2 月 10 日.

・檜山智美「クチャ(亀兹)王国とインド仏教文化のなごり」、連続講座「シルクロードの仏教美術 ― ガンダーラ・クチャ・敦煌」第 2 回、朝日カルチャーセンター京都教室、2023 年 2 月 18 日.

・Satomi Hiyama, "Invisibility of Visual Art: Archeological Context of the Buddhist Art of Rock-Cut Monasteries of the Kucha Kingdom in the 5th-7th Centuries," Art History at Lunch 藝術史午餐聚會, Department of Fine Arts, The Chinese University of Hong Kong (online), 2023 年 2 月 24 日.

・檜山智美「東西文化の交差する交易都市・敦煌」、連続講座「シルクロードの仏教美術 ― ガンダーラ・クチャ・敦煌」第 3 回、朝日カルチャーセンター京都教室、2023 年 3 月 18 日.

・檜山智美「焉耆と敦煌の仏教美術：比較の視座」、科学研究費補助金・基盤研究(B)(一般)「石

窟史料からみた敦煌オアシス地域の研究」ラウンドテーブル・ディスカッション、大阪大学、2023 年 3 月 19 日.

2022 年度の学界等への貢献

中央アジア仏教美術史分野における国外の論文 2 本の査読を行った。

2022 年度の社会的貢献

白眉第 11 期研究者の田辺理氏と共同で、朝日カルチャーセンター京都教室にて 3 回の連続講座「シルクロードの仏教美術」を企画・主宰し、研究成果の一般向けアウトリーチ活動を行った。

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

2022 年度の研究計画と活動

精子は、精細管から誕生し精巣上体細管内を通過することで、自然環境下での受精に必要な運動能を獲得する。この過程は、精子の生殖細胞としての機能獲得に極めて重要であるにもかかわらず、生体内でどのように精子が振る舞い、運動能・受精能を得るのかは全く不明である。これまでに、私は多光子顕微鏡を用いた生体イメージングを行うことで、精巣上体管内にダイナミックな精子集団の流れ場（精子乱流）が形成されていることを見出した。生殖機能獲得に結びつく精子流れ場の発生機構の理解を進めるために、2022 年度は、マウスを用いた生体内および生体外の両実験系におけるライブイメージングを行うことで分子活性と精子運動の特徴づけを行った。おもに鞭毛運動制御に関わる Protein Kinase A を精子一細胞レベルで測定する基盤技術を構築した。予備的な結果として、精巣上体管腔内の精子集団の分子活性が不均一であることがわかった。また、計測データを取り入れた数理モデル解析の準備を進めた。課題に直結するこれらの研究を進める一方で、より大きな枠組みから発せられる問い「細胞集団はどのように複雑な組織構造や時空間パターンを生み出すのか？細胞集団の振る舞いは如何にして生命機能に結びつくのか？」に対する理解を深めるため、発生と生殖における多細胞ダイナミクスの力学－生化学的側面に着目した研究を進めた。本年度は 8 件の論文が受理され、2 件の原稿が査読中である。
2022 年度の 6 月に京都大学白眉センターを辞職し、研究の拠点をシンガポール国立大学メカノバイオロジー研究所へ移した（https://sites.google.com/view/hirashima-group/home）。

2022 年度の競争的研究資金

・日本学術振興会 学術変革領域研究（A）、多細胞自律性を支える細胞競合機構の数理・物理学的解明、代表、2021～2025 年度、98,500 千円

・日本学術振興会 挑戦的研究（萌芽）、精子アクティブマターによる生体内集団動態の物理機構、代表、2021～2023 年度、5,000 千円

・日本学術振興会 新学術領域研究（研究領域提案型）、生殖細胞集団動態のシンギュラリティを生み出す運動能プロファイル、代表、2021～2023 年度、5,000 千円

・ASEM-DUO FELLOWSHIP PROGRAMME “DUO WALLONIA-BRUSSELS”（BELGIUM）、Bioengineering of 3D hydrogels、代表、2021～2022 年度、2,500 euro

2022 年度の研究成果

- Chii Jou Chan* and Tsuyoshi Hirashima*

Tissue hydraulics in reproduction (Review).
Seminars in Cell and Developmental Biology, doi: 10.1016/j.semcdb.2022.05.008, 2022.

- Yuta Kanazawa, Takuya Omotehara*, Hiroki Nakata, Tsuyoshi Hirashima, Masahiro Itoh

Three-dimensional analysis and in vivo imaging for sperm release and transport in the murine seminiferous tubule.
Reproduction, 164, pp9-18, doi: 10.1530/REP-21-0400, 2022.

- Tsuyoshi Hirashima*

Live imaging approach of dynamic multicellular responses in ERK signaling during vertebrate tissue development（Review）.
Biochemical Journal, 479, pp129-143, doi: 10.1042/BCJ20210557, 2022.

- Tsuyoshi Hirashima*

Mechanical feedback control for multicellular tissue size maintenance: a minireview.
Frontiers in Cell and Developmental Biology, 9, doi: 10.3389/fcell.2021.820391, 2022.

- Hiroshi Ichise, Shoko Tsukamoto, Tsuyoshi Hirashima, Yoshinobu Konishi, Choji Oki, Shinya Tsukiji, Satoshi Iwano, Atsushi Miyawaki, Kenta Sumiyama, Kenta Terai, Michiyuki Matsuda*

Functional Visualization of NK Cell-mediated Killing of Metastatic Single Tumor Cells.
eLife, e76269, doi: 10.7554/eLife.76269, 2022.

- Keisho Hirota*, Tsuyoshi Hirashima, Kazuki Horikawa, Akihiro Yasoda, Michiyuki Matsuda

C-type natriuretic peptide-induced PKA activation promotes endochondral bone formation in hypertrophic chondrocytes.
Endocrinology, vol. 163, bqac005, doi: 10.1210/endocr/bqac005, 2022.

- Naoya Hino*, Kimiya Matsuda, Gembu Maryu, Katsuya Sakai, Ryu Imamura, Kunio Matsumoto, Kazuhiro Aoki, Kenta Terai, Tsuyoshi Hirashima, Xavier Trepat, Michiyuki Matsuda*

A feedback loop between lamellipodial extension and HGF-ERK signaling specifies leader cells during collective cell migration.
Developmental Cell, doi: 10.1016/j.devcel.2022.09.003, 2022.

- Kota Fujimoto, Daiki Hashimoto, Kenichi Kashimada, Shinji Kumegawa, Yuko Ueda, Taiju Hyuga, Tsuyoshi Hirashima, Norimitsu Inoue, Kentaro Suzuki, Isao Hara, Shinichi Asamura and Gen Yamada*

A visualization system for erectile vascular-dynamics.
Frontiers in Cell and Developmental Biology, doi: 10.3389/fcell.2022.1000342, 2022.

2022 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

2022 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」
・日本細胞生物学会 常任編集委員
・日本細胞生物学会 代議員
・Journal of Theoretical Biology 誌の Editorial Board

2022 年度の社会的貢献

科学雑誌の編集：特集「形態形成の統合的理解」によせて．生体の科学（特集 形態形成の統合的理解），73（4），p286.

ROUET-LEDUC Bertrand（ベルトラン・ルエレドゥ）　★第12期　特定助教

白眉研究課題：Investigating the Spectrum of Earthquakes Using Data Science

2022 年度の研究計画と活動

My research in AY 2022 has been centered around two main projects and one side project:
1）The development and application of deep learning methods to automatically detect surface

deformation in satellite radar interferometric data, with the goal of improving the understanding of the interactions between slow and fast earthquakes. During this year, I have improved the method and applied it to detect deformation on the North Anatolian Fault in Turkey, and on the San Andreas Fault in California. These results show that slow and fast earthquakes interact, and that slow deformation can be a precursor to fast and damaging earthquakes. The method I developed also enables for the first time to build catalogs of slow earthquakes on continental faults, therefore opening the way for a better understanding of the continuum of slip on faults.

2) The development of an earthquake early warning system based on the detection of so-called prompt elasto-gravity signals. This year I have improved and applied this method, that enables the accurate and real time estimation of earthquake magnitude, which can then also be used for tsunami early warning. Classic earthquake early warning suffers from limitations such as a priori constraints on source finiteness that lead to poor estimations for very large earthquakes (Mw 8+). On the contrary, elasto-gravity based estimations start working above Mw 8 and improve with magnitude. These systems could therefore come in complement to existing earthquake early warning systems in order to improve the accuracy for very large earthquakes.

3) As a side project, I have also developed a deep learning method to detect methane leaks in multi spectral data. Methane accounts for a third of global warming and is shorter lived in the atmosphere than CO2. The method I developed will unlock the possibility of global and daily automatic detection of methane leaks.

2022 年度の競争的研究資金

NASA NSPIRES grant, title: “Autonomous detection of fault deformation in InSAR time series using deep learning”, project leader, from 2022 to 2025, $630,000.

2022 年度の研究成果

Journal articles:

Instantaneous tracking of earthquake growth with elastogravity signals
A Licciardi, Q Bletery, B Rouet-Leduc, JP Ampuero, K Juhel
Nature 606 (7913), 319–324

Tremor Waveform Extraction and Automatic Location With Neural Network Interpretation
C Hulbert, R Jolivet, B Gardonio, PA Johnson, CX Ren, B Rouet-Leduc
IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing 60, 1–9

Invited lectures:

Autonomous Extraction of Millimeter-scale Deformation in InSAR Time Series Using Deep Learning, and application to the San Andreas Fault
B Rouet-Leduc, S Michel, C Hulbert, R Jolivet, T Kerdreux, M Dalaison
Fall Meeting 2022

Instantaneous tracking of earthquake growth with elastogravity signals
B Rouet-Leduc
Seismological Society of Japan meeting 2022

2022 年度の特許等の出願・取得

Patent granted:

Subsurface stress criticality associated with fluid injection and determined using machine learning
PA Johnson, CL Hulbert, B Rouet-Leduc
US Patent 11,341,410

Patent application:
Automatic detection of gas emissions using deep learning-based
B Rouet-Leduc, T Kerdreux, C Hulbert

2022 年度の学界等への貢献

- Editor for Geophysical Journal International

- Membership to Royal Academic Society, to the American Geosciences Union, to the Japanese Geoscience Union, to the Japanese Seismological Society.

松本　徹（まつもと　とおる）　●第12期　特定助教

白眉研究課題：小惑星リュウグウとイトカワの試料から探る宇宙における固体の進化と変遷

2022 年度の研究計画と活動

白眉プロジェクトにおいては、小惑星イトカワから持ち帰った砂や小惑星リュウグウの砂を実験室で分析することで、小惑星表面における物質の進化を理解することを目的としている。特に宇宙風化と呼ばれる、太陽風や微小隕石衝突が引き起こす固体物質の変化に着目している。昨年度に引き続き、世界で初めてとなる炭素質小惑星の宇宙風化組織の同定を試みた。分析手法として走査型電子顕微鏡や透過型電子顕微鏡を用いることで、粒子表面の微細な模様や化学組成・鉱物種を調べ、太陽風や微小隕石衝突で変成した組織の探索を行なった。本年度は磁鉄鉱（Fe_3O_4）の表面を丹念に調べ、その表面では窒化鉄が形成していることを発見した。地球外物質における窒化鉄は、天体の中心で超高圧を経験した鉄隕石や、炭素質コンドライト隕石中で、太陽系星雲に含まれるアンモニアと金属鉄との反応性生物として報告されていた。リュウグウの窒化鉄はこれらの成因とは全く異なり、宇宙空間に暴露された表面で形成されたと考えられる。磁鉄鉱が太陽風によって還元され金属鉄が生成したのち、リュウグウへの隕石衝突によって発生したアンモニアが金属鉄と反応して窒化鉄が形成したと推定した。窒化鉄を安定に形成するためには、衝突物はアンモニア化合物に富む必要があることが計算された。衝突物の起源として、太陽系の遠方領域の氷天体や彗星に豊富に存在することが予想されるアンモニア塩などを含む物質が考えられる。この考察から、リュウグウの現在の軌道である地球近傍の領域にはアンモニア化合物の固体物質が輸送されている可能性があり、地球に飛来している彗星起源の宇宙塵は、大気突入前には現在認識されているよりも窒素に富む組成をもつことを提案した。こうした研究成果について、夏・冬に開催された国際学会（日本、イギリス）にて発表を行なった。

2022 年度の競争的研究資金

科研費 学術変革領域研究 A 公募研究「小惑星リュウグウの表面で独自に進行した有機物進化の解明」代表，2021-2023
科研費 若手研究「宇宙風化模擬実験から探る、太陽系小天体表面の有機物の化学進化」代表，2021-2023
科研費 国際共同研究加速基金（国際共同研究強化（B））「ナノビームを用いた小惑星リュウグウ試料の研究：C 型小惑星の宇宙風化の 解明に向けて」分担，2019-2023

2022 年度の研究成果

T. Noguchi, T. Matsumoto, A. Miyake, Y. Igami, et al. （2022）A dehydrated space weathered skin cloaks the hydrated interior of Ryugu. *Nature Astronomy*. doi.org/10.1038/s41550-022-01841-6
N. Kawasaki, K. Nagashima, N. Sakamoto, T. Matsumoto et al. （2022）Oxygen isotopes of anhydrous primary minerals show kinship between asteroid Ryugu and comet 81P/Wild2. *Science Advances,* vol8. Issue50.
E. Dobrica, H, Ishii, J.P. Bradley, K. Ohtaki, Adrian J. Brearly, T. Noguchi, T. Matsumoto, et al. （2022）Nonequilibrium spherulitic magnetite in the Ryugu samples. *Geochimica et Cosmochimica Acta* Vol.346. Pages65-75.
招待講演：天体の衝突物理の解明（XVIII）～表層粒子から探る太陽系天体の進化～．2022.11.9-11.11

2022 年度の教育への貢献

ELCAS の授業を開講「顕微鏡で見る太陽系の進化」
理学研究科地球惑星科学専攻学生の指導に貢献した。
2022 年度の学界等への貢献 Contribution to academic societies in AY2022
日本地球惑星科学連合大会コンビーナーとして、2022 年度大会の準備を進めた。

水本　憲治（みずもと　けんじ）　★第 9 期　准教授

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

2022 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。

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：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。2021 年度にこれらをとりまとめ、現在投稿中である. [2]

D）研究プロジェクト：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

沖縄県における新型コロナウイルス感染症に関しての大規模ＰＣＲ検査などの検査結果を分析・解析し、順次報告している[1]。

2022 年度の競争的研究資金

科学技術振興機構	SICORP	研究代表	2021-2022	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				
日本学術振興会	国際共同研究強化 A	研究代表	2021-2023	10,800,000 円
● 移動情報を利用した新型コロナウイルス感染症の流行因子の解明				
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				
科学技術振興機構	FOREST	研究代表	2021-2023	20,000,000 円
● ヒト微生物叢への時系列因果関係推定の応用－疾病制御を目指して				

2022 年度の研究成果

※新型コロナウイルス感染症流行の影響を受けて、関連分野の査読システムが機能不全となっている。このため、プリントサーバーに収載しているものを添える。

【査読前論文】

1. Takayama Y, **Mizumoto K***, Omori R, Yamamoto T. Implementation of SARS-CoV2 Monitoring and Screening test using RT-PCR in Okinawa prefecture, Japan, 2021. Jxiv (**preprint**). (doi: https://doi.org/10.51094/jxiv.5)
2. **Mizumoto K***, Shimakawa Y, et al. SARS-CoV-2 IgG seroprevalence in the Okinawa

Main Island and remote islands in Okinawa, Japan, 2020-2021. medRxiv（**preprint**）. 2022.03.02.22271759（doi: https://doi.org/10.1101/2022.03.02.22271759）

2022 年度の教育への貢献
2022 年度の学界等への貢献
2022 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
感染症と人類	2022 年前期	京都大学	英語	院生	90 分× 15 コマ
感染症リスク解析	2022 年後期	京都大学	英語	院生	90 分× 15 コマ
サービスラーニング A	2022 年通年	京都大学	英語	院生	90 分× 15 コマ
サービスラーニング B	2022 年通年	京都大学	英語	院生	90 分× 15 コマ
総合生存学概論	2022 年前期	京都大学	英語	院生	90 分× 1 コマ

所属先において、以下の委員会業務を担当している。

総合生存学館教務委員会委員
総合生存学館企画委員会委員
総合生存学館危機管理委員会委員
総合生存学館入試委員会委員
白眉センター専門委員会委員
総合生存学館自己点検・評価委員会委員

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
沖縄県　　2021.4-2023.3
・　沖縄県新型コロナウイルス感染症対策疫学・統計解析委員会 委員長

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

2022 年度の研究計画と活動

活動銀河核アウトフローとは，活動的な超巨大ブラックホール近傍領域から放出されるガス流のことである。高速度かつ大量のガス流がブラックホールから周辺環境（銀河など）に移動することで，ブラックホールの成長過程や銀河進化過程に大きな影響を与えると考えられる。アウトフローのうち，ブラックホールにごく近い領域は X 線で，少し離れた領域は電波や赤外線で観測される。

本年度の研究活動としては主に以下の 2 点を報告する。
活動銀河核の中でも，ブラックホール質量で規格化した際の光度が大きい天体については，強いアウトフローが吹くことが知られていた。このようなアウトフローが不安定性を起こすことで粗密構造を持つようになり，密度が高くなり，プラズマが中間電離になることで紫外線の束縛―束縛吸収を起こすようになり，さらにアウトフローが加速するようになることを，X 線天文衛星のアーカイブデータを解析することで明らかにした。このことは，活動銀河核アウトフローの銀河進化に与える影響がこれまでの見積よりおおきくなることを示唆している。
X 線天文衛星 XRISM の主検出器であるマイクロカロリメータ Resolve の地上試験と性能評価，およびデータ処理のためのパイプライン構築を行ってきた。マイクロカロリメータで明るい天体を観測する場合，装置の仕様上厄介な非線型的振る舞いが観測データに現れることが指摘されている。これらの効果に関して実際の観測時に装置がどのように振る舞うか，定量的な調査はこれまでされてこなかった。そこで Resolve 検出器面に強度を段階的に変えながら X 線を当てる実験を行い，実効的な観測時間の損失率およびエネルギー分解能の劣化を天体のフラックスの関数として求めた。こうして，高カウントレート時におけるマイクロカロリメータの振る舞いが初めて定量的に明らかになった。

2022 年度の競争的研究資金

科研費（若手研究），活動銀河核における狭輝線領域の発現機構の解明，水本岬希，2022 年度 -2025 年度，4,680 千円

2022 年度の研究成果

1. Misaki Mizumoto, Masahiro Tsujimoto, Renata S. Cumbee, Megan E. Eckart, Yoshitaka Ishisaki, Caroline A. Kilbourne, Edmund Hodges-Kluck, Maurice A. Leutenegger, Frederick S. Porter, Makoto Sawada, Yoh Takei, Yuusuke Uchida, Shin'ya Yamada, and the XRISM Resolve team, "High count rate effects in event processing for XRISM/Resolve x-ray microcalorimeter", Proc. SPIE, 2022, 12181, 121815Z (16pp)
2. Takuya Midooka, Misaki Mizumoto, Ken Ebisawa, Yasuharu Sugawara, "Simple interpretation of the seemingly complicated X-ray spectral variation of NGC 5548", Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 2022, 513, 5020–5033
3. Yoshitaka Ishisaki et al. (XRISM/Resolve collaboration), "Status of Resolve instrument onboard X-Ray Imaging and Spectroscopy Mission (XRISM)", Proc. SPIE, 2022, 12181, 121811 S (22pp)
4. Koji Mori et al. (FORCE collaboration), "A broadband X-ray imaging spectroscopy in the 2030 s: the FORCE mission", Proc. SPIE, 2022, 12181, 1218122 (12pp)
5. Takuya Midooka, Misaki Mizumoto, and Ken Ebisawa, "A novel'spectral-ratio model fitting' to resolve complicated AGN X-ray spectral variations", Astronomische Nachrichten, 2022, accepted

2022 年度の受賞・表彰等

- XRISM 衛星機器開発表彰，2022 年 10 月

2022 年度の教育への貢献
2022 年度の学界等への貢献
2022 年度の社会的貢献

- ILAS セミナー「最新観測データの解析から学ぶ宇宙物理学」を開講
- 大阪公立大学非常勤講師「基礎力学 B1」を担当
- 2022 年 10 月，"XRISM core-to-core science workshop" にて SOC
- 2023 年 2 月，"9th Galaxy evolution workshop" にて SOC 兼 LOC chair

宮﨑　牧人（みやざき　まきと）　●第 8 期　特定准教授

白眉研究課題：細胞骨格が司る細胞機能発現機構の構成的理解

2022 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。細胞骨格を構成するタンパク質や、それらの活性を制御しているシグナルカスケードの全容は解明されつつあるが、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、人工細胞で細胞機能が再現される物理的及び生化学的条件を探ることで、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） 昨年度に引続き、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成功した。この研究によって、アクトミオシンの収縮力が細胞の並進運動に変換される仕組みと(*PNAS 2022*、投稿準備中 1 編、招待講演 2 件)、周期的なアクトミオシンの波が発生する仕組みの一端を解明した(*Physical Review Reseach* in press)。2）アクトミオシンを封入した人工細胞を用いて、ブレブ様の膜変形を再構成することに成功し、細胞骨格と膜との接着力、収縮力と膜変形の関係を定量化することに成功した(投稿準備中 2 編)。3）アクチン重合を直接操作できる光遺伝学ツールの開発を行い、光で培養細胞の仮足形成を誘導することに成功した(学会発表 3 件)。また光遺伝学ツールを in vitro 系へ応用するための基盤技術を開発した(学会発表 2 件)。4)脂質平面膜上の任意の箇所にアクチン重合活性化因子を局在させる技術を開発し、そこからアクチン重合を誘導することに成功した(学会発表 1 件)。

2022 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)、2020-2022 年度、6,685 千円
3) 科研費 国際共同研究強化(A)「1 分子・超分子集合体・生細胞の 3 階層を貫くモデル実験系を用いた細胞分裂機構の解明」(研究代表者)、2019-2022 年度、11,900 千円
4) 科研費 挑戦的研究(萌芽)「アクチン細胞骨格を直接操作できるオプトジェネティクスツールの開発」(研究代表者)、2021-2022 年度、5,000 千円
5) 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)、2020-2022 年度、1,000 千円
6) 科研費 挑戦的研究(萌芽)「細胞内熱伝導率の局所的低下の起源の探索と再現」(研究分担者)、2022-2023 年度、1,000 千円
7) 科研費 学術変革(A)「生体内力作用の定量的計測技術開発」(研究分担者)、2022-2026 年度、63,475 千円

2022 年度の研究成果

Original Articles

1) Ryota Sakamoto, Makito Miyazaki, and Yusuke T. Maeda, "State transitions of a confined actomyosin system controlled through contractility and polymerization rate", ***Physical Review Research***, in press.
2) Ryota Sakamoto, Ziane Izri, Yuta Shimamoto, Makito Miyazaki, and Yusuke T. Maeda, "Geometric trade-off between contractile force and viscous drag determines the actomyosin-based motility of a cell-sized droplet", ***PNAS 119***, e2121147119 (2022).

Reviews

1) Makito Miyazaki and Takahiro Kosugi, "Uncovering the design principles of supramolecular assemblies through manipulation of the structures, dynamics, and functions", ***Biophysics and Physicobiology 19***, e190031 (2022).

Invited Talkes

1) ○Makito Miyazaki, "In vitro reconstitution of the actin cytoskeletal dynamics", RIKEN BDR Seminar, 2022.4.11, Kobe.
2) ○Makito Miyazaki, "Reconstitution of cytoskeletal structures and cell functions", IPR x RIKEN (BDR) Symposium 2023, 2023.2.21-22, Osaka.

2022 年度の受賞・表彰等

文部科学大臣表彰　若手科学者賞
業績「構成論的手法による細胞骨格機能の自己組織化原理の研究」

2022 年度の教育への貢献
2022 年度の学界等への貢献
2022 年度の社会的貢献

学会活動：
日本生物物理学会学会誌「生物物理」編集委員
日本生物物理学会分野別専門委員(担当分野：生命現象の基本原理)
9th Word Congress of Biomechanics, Session chair (10-14 July 2022)

社会的貢献：
1) 小学生向けサイエンスワークショップの開催「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：東工大ものつ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」)，2022.12.4，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の開催「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：東工大ものつ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」)，2023.3.12，オンライン開催

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

2022 年度の研究計画と活動

時間や状況に依らない一貫した個体の行動傾向は「動物の個性」と呼ばれ，2000 年代以降，行動生態学の分野において急激に注目を集めている。Sih et al（2004）や Reale et al（2007）は，動物の個性を，(1)大胆さ，(2)探索性，(3)活動性，(4)攻撃性，(5)社会性の 5 つの軸に大別し，複数の個性が相関する現象(行動シンドローム)を報告した。例えば，(4)攻撃性の高い個体は，(1)外敵のいる環境でも大胆に行動するなどの一貫したパターンが見られるということである。近年では動物の個性が，単なる個体間の差異に止まらず，個体群動態や種間相互作用，果ては生態系に至るまで，階層を超えて様々な波及効果をもたらしていることが明らかにされつつある。しかし一方で，個性と種分化との関連性については，実質何も明らかにされていない。Ingley & Johnson (2014)は，個性の差異から種分化に至るまでの複数のシナリオを提唱したが，いずれもアイディアの域を出ておらず実証が待たれている。

研究対象のひとつであり，外敵に襲われた際に殻を振り回して迎撃するエゾマイマイが，捕食者の攻撃を受けると移動速度が上がる(外敵から“走って”逃げる)ことを筆者は発見した。エゾマイマイに最も近縁なヒメマイマイが，外部からの刺激を受けると殻に引っ込み，移動速度をゼロにすることと対極的な戦略であり，走って逃げるというエゾマイマイの行動は対捕食者戦略の一部として機能している可能性がある。さらに，野外実験の結果から，エゾマイマイはヒメマイマイよりも，単位時間あたりの移動距離が長く，夜間だけでなく日中も活発に活動していることが明らかになった(i.e. 周日行性)。いずれの現象も恐らく，カタツムリにおける世界で最初の発見であると思われる。上記の結果を，動物の個性の視点から解釈すると，走って逃げる／引っ込む行動は（1)大胆／慎重な個性であり，周日行性／夜行性は（3)活動性が高い／低い個性であると位置付けることができる。大胆さと高い活動性，慎重さと低い活動性の組み合わせは，他種の生物でも一般に確認されており，種間に見られる行動シンドロームであると考えられた(i.e. proactive-reactive continuum)。上記の発見から筆者は，捕食圧が個性形質そのものを分断化させることによって種分化が生じうると考えた。動物の個性と種分化を直接的に繋ぐ新しいアイディアとして論文にまとめ現在，投稿中である。

2022 年度の研究成果

1. Journal article: Morii Y*, Ohkubo Y, Kanaya G & Prozorova L, 2022. The habitat use and trophic-niche comparisons among closely related land snails in Northeast Asia. Population Ecology, 65: 282–299.“Selected as an editor’s choice article on the published volume”

2. Journal article: Saito T*, Fujimoto K, Uchida S, Yamazaki D, Hirano T, Sano I, Ye B, Kagawa O, Shovon MS, Van Tu D, Morii Y, Prozorova L & Chiba S, 2022. Uncovering overlooked diversity using molecular phylogenetic approach: a case of Japanese sphaeriid clams (Bivalvia: Sphaeriidae). Molecular Phylogenetics and Evolution, 173: 107508.

3. Conference (poster presentation): Morii Y*, Ohkubo Y, Kanaya G & Prozorova L. Competition or predation? The cause of species divergence on land snails in Northeast Asia. The 70th Annual Meeting of ESJ, Sendai, Japan (Hybrid). 17-03-2023.

4. 招待講演(日本語)：森井悠太＊. カタツムリとオサムシの攻防と進化 － 天敵が生き物の多様化を促す？ NHK 文化センター京都教室，京都. 2023 年 01 月 28 日.

5. 招待講演(日本語)：森井悠太＊. 貝食性オサムシが駆動するカタツムリの多様化. 昆虫学土曜セミナー，岡山大学昆虫生態学研究室，岡山. 2022 年 04 月 23 日.

2022 年度の学界等への貢献

1. 日本生態学会第 69 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.

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

2022 年度の研究計画と活動

ホウ素中性子捕捉療法とは中性子とホウ素原子が相互作用し、α粒子とリチウム原子核に核分裂を起こす核反応を利用した癌治療である。ホウ素薬剤 BPA を用いたホウ素中性子捕捉療法は現在日本において難治性頭頚部癌に対する治療として保険適応が認められている。現在のホウ素中性子捕捉療法の課題は、適応疾患の拡大とホウ素薬剤 BPA を用いたホウ素中性子捕捉療法抵抗性の癌の特性理解である。これまで中性子捕捉療法の応用範囲を広げる研究を行ってきた。今年度は、ホウ素薬剤 BPA の適応疾患拡大のための研究に注力した。ホウ素薬剤 BPA がアミノ酸トランスポーターSLC7A5 を介して腫瘍細胞に集積亢進することがわかっている。今年度は様々なヒト腫瘍組織における SLC7A5 の発現の解析を行い、ヒト腫瘍組織の種類ごとの SLC7A5 の傾向を明らかにし、論文報告を行った。来年度は、腫瘍細胞の SLC7A5 の発現特性に着目した、ホウ素薬剤 BPA のホウ素中性子捕捉療法抵抗性の機序を解明するため、腫瘍細胞の single-cell RNAseq を行い、ホウ素薬剤 BPA が集積しにくい腫瘍細胞の特徴を複数の腫瘍細胞種類を用いて解析する予定である。

2022 年度は主著者として 2 報の論文を出版した。また、5 件の招待講演および 3 件の一般演題の発表を行った。2022 年 11 月，YBNCT BNCT young researchers' meeting での発表内容が、Special mention for excellent presentation of YBNCT-2022 meeting として表彰された。

2022 年度の競争的研究資金

1. 2020-2022 年 関西原子力懇談会 学術振興奨学金 500 千円 / 年
2. 2021-2022 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
3. 2021-2022 年 武田科学振興財団 2021 年度医学系研究助成（基礎）2,000 千円 / 年
4. 2021-2022 年 第 33 回 SGH がん研究助成 1,000 千円 / 年

2022 年度の研究成果

（学術論文）

1）Tsubasa Watanabe（corresponding），Yu Sanada, Yoshihide Hattori, Minoru Suzuki. Correlation between the expression of LAT1 in cancer cells and the potential efficacy of boron neutron capture therapy. Journal of Radiation Research 2023; 64: 91-98.
2）Tsubasa Watanabe, Genki E Sato, Michio Yoshimura, Minoru Suzuki, Takashi Mizowaki. The mutual relationship between the host immune system and radiotherapy: stimulating the action of immune cells by irradiation. International Journal of Clinical Oncology 2023; 28:201-208.

（研究会発表）

1）（一般演題）第 18 回日本中性子捕捉療法学会学術集会「腫瘍の LAT1 発現を軸としたホウ素中性子捕捉療法の適応拡大にむけた探索的研究」2022 年 10 月
2）（一般演題）日本放射線腫瘍学会第 35 回大会「腫瘍の LAT1 発現に着目したホウ素中性子捕捉療法の適応拡大戦略」2022 年 11 月
3）（一般演題）YBNCT BNCT young researchers' meeting「Exploratory study to expand the indication of BNCT based on LAT1 expression in tumors」2022 年 11 月

（招待講演）

1）（招待講演）第 19 回日本臨床腫瘍学会学術集会 Educational Symposium「がん免疫治療における放射線照射の副次的効果」シンポジスト 2022 年 2 月
2）（招待講演）ギルソン社ピペットマン生誕 50 周年記念研究フォーラム「新規癌治療：ホウ素中性子捕捉療法（BNCT）の現状と課題」2022 年 6 月
3）（招待講演）日本放射線腫瘍学会 夏季セミナー「BNCT の生物学」2022 年 8 月
4）（招待講演）日本放射線影響学会第 65 回大会「ホウ素中性子捕捉療法の課題と解決法の模索」2022 年 9 月
5）（招待講演）第 2 回日本量子医科学会学術集会「ホウ素中性子捕捉療法の課題と生物学的側面から考える克服法の模索」2022 年 12 月

2022 年度の受賞・表彰等

Special mention for excellent presentation of YBNCT-2022 meeting（2022 年 11 月，YBNCT BNCT young researchers' meeting での発表内容）

2022 年度の学界等への貢献

日本放射線腫瘍学会（JASTRO）代議員（2022 年 – 現在）
日本放射線腫瘍学会（JASTRO）学術委員会 委員（2023 年 – 現在）
日本放射線腫瘍学会（JASTRO）編集委員会 委員（2023 年 – 現在）
日本中性子捕捉療法学会 教育委員会 委員（2022 年 – 現在）
日本中性子捕捉療法学会 広報委員会 委員（2022 年 – 現在）
日本中性子捕捉療法学会 薬剤評価標準化対応委員会 委員（2022 年 – 現在）
放射線影響学会 バイオバンクワーキンググループ 委員（2022 年 – 現在）
放射線影響研究協議会 核脅威に対応するための医療開発ワーキンググループ 委員（2023 年 – 現在）

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）

2021 年度活動報告書
Annual Report of Researcher’s Activities for AY2021
(AY2021: April 2021 - March 2022)

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 AY2021 in either Japanese or English.

・氏名 Name

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

①2021 年度の研究計画と活動 Research plan & research activities in AY2021
Please briefly describe your research plan and research activities in AY2021 approximately with 800 letters in Japanese or with 300 words in English.

②2021 年度の競争的研究資金 Research grants in AY2021
Please list your grants obtained within AY2021. 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.”

③2021 年度の研究成果 Research achievements in AY2021
Please list journal articles, books, proceeding, invited lectures in AY2021.

④2021 年度の受賞・表彰等 Award/Prize winning in AY2021

⑤2021 年度の特許等の出願・取得 Application/Acquisition of patent in AY2021

⑥2021 年度の教育への貢献 Contribution to education in AY2021
2021 年度の学界等への貢献 Contribution to academic societies in AY2021
2021 年度の社会的貢献 Social contribution in AY2021

京都大学白眉プロジェクト

2022 年度活動報告書

2023 年 6 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

Hakubi

Kyoto Univ.

京都大学　白眉センター

Hakubi Center for Advanced Research, Kyoto University

KYOTO UNIVERSITY FOUNDED 1897

KYOTO JAPAN