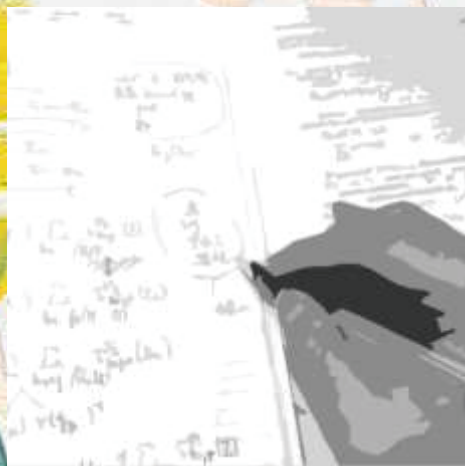
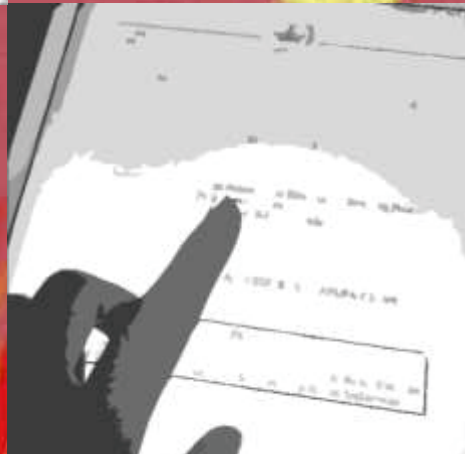




HAKUBI

PROJECT AT A
GLANCE
2019



10th
ANNIVERSARY



京都大学次世代研究者育成支援事業
「白眉プロジェクト」2019 年度 要覧

Contents

	page
メッセージ Message from the President	2
ごあいさつ Greeting from the Director	4
白眉・伯楽とは Hakubi and Hakuraku	5
プロジェクト概要 Project Overview	6
センター組織とプロジェクト実施体制 Organization of Project Implementation	7
白眉プロジェクトの2つの型について Two Types of the Hakubi Project	8
白眉プロジェクト【グローバル型】の募集条件・白眉研究者の待遇 Conditions of Call for Applications and Employment (Global Type)	9
募集と審査の流れ Call for Applications and Screening Flow	10
伯楽会議委員 Members of the Hakuraku Council	11
白眉プロジェクト【グローバル型】の応募状況と選考結果 Data on Application and Selection for AY 2009 ~ 2018 (Global Type)	12
第10期白眉研究者紹介 Introduction of Hakubi Researchers 2019	14
2019年度 白眉研究者とその受入部局 Hakubi Researchers in AY 2019 and Host Institutions	40
第6～9期白眉研究者 Hakubi Researchers 2015 ~ 2018	42
白眉プロジェクト受入部局一覧（1期～10期） Host Institutions for Hakubi Researchers 2010 ~ 2019	45
白眉活動紹介 Activities of the Hakubi Center for Advanced Research	46
白眉離職者 Post-Hakubi Researchers	47

京都大学総長 山 極 壽 一

Juichi Yamagiwa

President,
Kyoto University



京都大学は創立以来、対話を根幹とした自由の学風のもとに自主独立と創造の精神を涵養し、地球社会の調和ある共存に貢献すべく、質の高い先端的学術研究を推進してきました。学問を志す人々を広く国内外から受け入れ、国際社会で活躍できる能力を養うとともに、多様な研究の発展とその成果を世界共通の資産として社会に還元する責務はますます重要になりつつあります。

平成21年9月に次世代研究者育成支援事業として白眉プロジェクトがスタートしました。各界を代表する伯楽委員の審査を受け、その眼にかなった白眉研究者が全世界から続々と白眉センターに赴任し、各受入先部局において研究活動を開始しています。

また、平成28年からは、グローバル型と部局連携型の2種類での白眉研究者の公募を開始しました。前者では、従来の白眉プロジェクトを踏襲し、後者では文部科学省による卓越研究員事業を新たに活用することと致しました。それぞれの特色を活かして、人材育成と創造の実を挙げたいと考えています。

白眉プロジェクトはWINDOW構想のInternational and Innovative（対話を重視した教育研究環境を基盤とする研究の国際化を一層推進し、イノベーションの創出を図る）に合致し、次代を担うグローバル人材の育成基盤を強化し、優秀な若手研究者を育成するプロジェクトです。このプロジェクトは京都大学の財産である研究の先端性と多様性を持ち合わせており、失敗や批判を恐れず、それを糧にして異なる考えを取り入れて目標達成に導くような能力を持ち、個々の専門分野を切り開く鋭い感性と幅広い分野の研究者との交流を通じて互いに越境しあい、影響し合えるような豊かな知性と高い志をもった研究者を育成します。白眉研究者の研究活動は京都大学にとどまらず、日本、世界に優れた人材が白眉センターから輩出し、世界規模で活躍しています。文字通り、創造性に富み、チャレンジングで独創的な人材育成に貢献しています。

この要覧は、白眉センターならびに白眉研究者の活躍の一端を紹介するために、毎年刊行しています。この場をお借りし、今後も白眉プロジェクトに学内外関係者の皆様の一層のご協力とご支援を賜りますようお願いいたします。

Since its foundation, Kyoto University has cultivated a spirit of independence and creativity based on a philosophy of free academic dialogue, in order to contribute to global harmony and push forward with high quality cutting-edge research. We welcome those that aspire to academia from within Japan and around the world. In addition to cultivating the ability to participate in the international community, we feel an increasingly important responsibility towards the development of diverse research and the dissemination of research findings into society as a shared global asset.

The Hakubi Project was founded in September 2009 as a platform for the development of next-generation researchers. Researchers who have been rigorously screened by the Hakuraku Council representing various fields move to the Hakubi Center from all over the globe to take up their positions in their respective host departments and press forward with their research activities.

Since 2016, the Project supports two types of appointments: Global Type and Tenure-track Type. The Tenure-track Type is a part of “*the Leading Initiative for Excellent Young Researchers (LEADER)*” subsidized by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology in Japan (MEXT). Utilizing the character of each application type, our goal is to effectively support the development of human resources at the highest academic level in the world.

The Hakubi Project is in line with the WINDOW concept of International and Innovative approaches to research (advancing the internationalization of research, which is the foundation of a dialogue-focused education and research environment, while striving for innovation). This project strengthens the developmental base for the global talent that will lead the next generation, and nurtures top-level young researchers. The project combines the advanced nature and diversity of Kyoto University’s research with the abilities of researchers who do not avoid failure or criticism but use it as a source of nourishment in incorporating differing points of view in the pursuit of achieving their goals. They have the sharp sensibilities to cut through the limitations of their specializations and engage in wide-ranging transdisciplinary interaction and mutual influence with other researchers, drawing on their rich intelligence and high intentions. In order to cultivate such researchers in the name of Kyoto University, the research activities of the Hakubi members extend far beyond our boundaries. We send top-level talent from the Hakubi Center into Japan and around the globe. Just as the term ‘Hakubi’ indicates, we contribute to the original, challenging, and richly creative cultivation of human resources.

This handbook is published annually for the purpose of introducing the Hakubi Center and a selection of the activities of its researchers. I would like to take this opportunity to express my sincere hope that the cooperative efforts within and outside of the university that support the Center will continue to be strengthened in the future.

京都大学白眉センター センター長 赤松 明彦

Akihiko Akamatsu

Director of the Hakubi Center for Advanced Research,
Kyoto University



白眉要覧 2019 をお届けします。本要覧では、2018（平成 30）年度の公募（2019 年 2 月実施）により新しく採用となった第 10 期白眉研究者（2019 年 10 月 1 日～2020 年 4 月 1 日着任）の紹介と、白眉プロジェクトならびに白眉センターの最近の活動の報告をしています。

白眉センターは、2009（平成 21）年 9 月の次世代研究者育成センター（白眉センターの前身）の創設から今期で 10 年目を迎えることになりました。白眉センター創設後の 6 年間は毎年定員 20 名の枠で公募を実施し、その間に採用された白眉研究者は総計 110 名に上ります。第 7 期の公募（2016（平成 28）年 4 月実施）からは、20 名の定員のうち 10 名の定員を、文部科学省主導で全国的に開始された卓越研究員制度に振り分けることになりました。今期の第 10 期では、従来の方法で採用されたグローバル型白眉研究者 10 名と、部局連携型白眉研究者（文部科学省の卓越研究員）3 名が、2019（令和元）年 10 月以降順次着任し、これまでに採用された白眉研究者の総数は 2020（令和二）年 4 月現在で 167 名（うち卓越研究員は 14 名）となっています。既に任期を満了し、あるいは任期途中で他の研究機関へ赴任転出した研究者並びにその予定者は、2019 年度末で 113 名になり、その結果、2020 年の新年度からは総計 44 名の白眉研究者が、それぞれユニークな研究を展開しています。

白眉プロジェクトの特徴は、公募に際して分野を限定することなく、広範な応募者の中から、卓越した個性的研究を実行しようとする気概あふれる優れた研究者を採用し、多種多様な分野の研究者がそれぞれの研究を恵まれた環境で実施し、将来を見据えた幅広い視点と好奇心に根ざした独自の研究を展開することができるような場を提供することにあります。実際、年間を通じて定期的に開催されるセミナーや、各種の発表会や研究発表合宿などにおいて、様々なかたちでの異分野交流や共同研究が実行されています。白眉研究者の活動は、本冊子の他、白眉センターホームページ <<https://www.hakubi.kyoto-u.ac.jp/jpn/jpn.html>>、白眉プロジェクト報告書、並びに白眉センターだよりを通してもお知らせしておりますのでご覧下さい。

国のプログラムや政府のファンドに依存しない京都大学独自の取り組みとして発足した白眉プロジェクトですが、年を経るごとに国内はいうまでもなく、海外からも高い評価を受けていることが実感できるようになってきました。一方で、白眉プロジェクト同様に、次世代の研究者を養成・支援する様々な仕組みが、京都大学の内外で、また国のレベルでも新しく構築されてきています。白眉センターは、こうした動きとも密接に連携しながら今後の活動を続けていくつもりです。

本要覧刊行にあたり、センターの運営にご尽力、ご協力を頂いた皆様に厚くお礼を申し上げますとともに、次のステップへと踏み出した白眉センターの活動に対し、なお一層のご理解とご支援を賜りますようお願い申し上げます。

白眉・伯楽とは

「白眉」は、『三国志』（蜀書・馬良伝）の故事に由来する言葉です。三国時代、馬氏の五兄弟はすべて優秀な人材でしたが、とくに眉のなかに白毛があった四男の馬良が最も優れていたこと（「白眉最良」）から、最も傑出している人や物を「白眉」と呼ぶようになりました。

伯楽会議の名称も中国の故事（『莊子』『馬蹄』）に倣っています。「伯楽」は、馬を鑑定するのに巧みであった人物でしたが、転じて、人物を見抜く眼力のある人を指すようになりました。選考にあたる学内外有識者を「伯楽」に見立て、第二次審査を行う選考委員会を伯楽会議といたしました。

Hakubi and Hakuraku

The term *Hakubi*, which literally means "white eyebrows," originated from the biography of Ma Liang in *the Records of the Three Kingdoms (Sanguozhi)*. During that period, there were five brothers with extraordinary talents in the Ma family. The fourth eldest brother, Ma Liang, who was particularly outstanding, had white hairs in his eyebrows. Therefore *Hakubi* has come to refer to the most prominent individuals.

The name of the Hakuraku Council also has its origin in ancient Chinese history. In classical Chinese literature (*Zhuangzi*), *Hakuraku* originally referred to a good judge of horses. Today, it is used to mean an excellent judge of human resources. The Hakuraku Council, consisting of distinguished members of academia and society, leads the Hakubi selection process.

It is my pleasure to deliver to you this academic year's *Hakubi Project at a Glance 2019*. This bulletin introduces the newly appointed Hakubi researchers of the 10th batch and describes the recent academic activities of Hakubi Project and Hakubi Center.

The Hakubi Center for Advanced Research, established originally as the Young Researcher Development Center in September 2009, has moved into its 10th year. During the first six years since the establishment, we have selected each year around 20 researchers based on Kyoto University's original program and we have recruited a total of 110 researchers. Since the call for applications published in the academic year of 2016 (the 7th year of the project), the Hakubi Project supports two types of appointments: Global Type and Tenure-track Type. The latter type has been newly introduced as part of the "Leading Initiative for Excellent Young Researchers (LEADERS)" of the MEXT, and 10 positions have been allotted to this type. Because of this change, on this 10th year, we have appointed 10 Global-Type Hakubi researchers and 3 Tenured-Type Hakubi researchers as new 10th batch members. We have appointed a total of 167 researchers (14 of them are Tenured-Type) since the inauguration of Hakubi project (as of April 1, 2020). Among 167 Hakubi researchers, 113 Hakubi researchers have already moved out to some other research institutions after the completion of the full term of 5 years or by getting new appointments during the term, and a total of 44 Hakubi researchers are supposed to be engaged in Hakubi Center at the beginning of the academic year of 2020.

Hakubi project is characterized by accepting any application without limiting to the position at specialized discipline but by its attitude to pick up outstanding, promising researchers who are full of the idea for a distinctive study with a strong research mind. As a whole, Hakubi Center aims the establishment of trans-disciplinary and novel studies based on a wide perspective and profound scientific curiosity. The Hakubi researchers do not merely operate within an environment that focuses on their own fixed themes of research but develop their work with their eyes on the future, with an open mind and a deep, and trans- or inter-disciplinary curiosity. In fact, unique exchanges between different fields and joint research have taken place at seminars and presentations regularly and frequently held at the Center. The activity of Hakubi Center and Hakubi researchers are also available at our home page < <https://www.hakubi.kyoto-u.ac.jp/eng/eng.html> > or reporting booklets.

The Hakubi Project was established as an independent initiative of Kyoto University and does not rely on national programs or government funding; its reputation has grown both domestically and internationally with each passing year. Now, in a similar way to the Hakubi Project, various systems to support the next generation of researchers have been newly established inside and outside Kyoto University and/or as a national policy. The Hakubi Center will continue to work in the future while closely cooperating also with these new organizations.

Last but not least, in addition to taking the opportunity in this 10th publication to warmly thank all those who have worked hard towards and cooperated in the management of the Center, we hope this bulletin has led to greater understanding of and support for the activities of the Hakubi Center as it moves toward the next stage.

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ます。そして、その基盤を支えるうえでもっとも重要なのは、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です。グローバル化が進展する昨今、学問の新たな潮流を拓くことの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す。この課題への取り組みとして、京都大学では、京都大学次世代研究者育成支援事業「白眉プロジェクト」を平成 21 年度より実施し、この事業を円滑に実施するために白眉センターを設置しました。事業を通して、平成 26 年度までの 6 年間で総数 110 名の研究者を採用し、支援してきました。平成 27 年度（第 7 期白眉募集）には、従来の採用法を【グローバル型】と命名して存続させたうえで、文部科学省「卓越研究員事業」を活用した採用法として、【部局連携型】を導入しました。【グローバル型】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、10 名程度の教員を京都大学の特定教員（准教授または助教）として採用します。国籍を問わず、博士の学位を有する方、あるいは博士の学位を取得した者と同等以上の学術研究能力を有する方であれば、どなたでも応募可能です。平成 30 年度（第 10 期白眉募集）では 343 名の応募があり、10 名が採用されました。また、【部局連携型】では 3 名が採用され、併せて 13 名が第 10 期白眉研究者として研究活動を開始します。

※公募情報等については白眉センター HP <<https://www.hakubi.kyoto-u.ac.jp/>> をご参照ください。

University research is driven by the freely expressed inspiration, intellectual curiosity, and enthusiasm of individual researchers in their quest for new discoveries. The promotion of research therefore entails the development in diverse academic fields of human resources with extraordinary creativity, originality, and commitment. As globalization continues to advance, Kyoto University seeks to foster creative researchers with a broad perspective and flexible mindset—qualities that are essential for pioneering research at the vanguard of academic frontiers. With that purpose in mind, the university launched the Hakubi Project to Foster and Support Young Researchers and established the Hakubi Center in 2009. The center coordinates the Hakubi Project in collaboration with the university's faculties, graduate schools, research institutes, and research centers.

Through the original program, the Hakubi Center provided support to 110 researchers in the six-year period from 2009–2014, before the program was revised in 2015 to provide two types of appointment: the Global Type and the Tenure-track Type. The Tenure-track Type was introduced under the Japanese government's Leading Initiative for Excellent Young Researchers (LEADER) project, and the Global Type is a continuation of the original program's recruitment system, whereby ten researchers per year are selected by the university from applicants around the world to serve as associate or assistant professors. The program is open to researchers who hold a doctoral degree (or have equivalent ability) in any field of basic or applied research—from the humanities to the social and natural sciences. In 2019, the program's tenth year, ten researchers were selected for the Global-Type program from among 343 applicants, and three researchers were recruited for the Tenure-track program.

* For the latest information on the call for applications, please visit: <https://www.hakubi.kyoto-u.ac.jp/eng>

Hakubi researchers are employed by Kyoto University as program-specific faculty members (associate professor or assistant professor) and can be engaged in conducting research for five years at their host institution (Department, Institute or Research Center) according to his/her field of studies. The Center supports the researchers in various ways so that they can pursue their research activities smoothly in collaboration with host institutions and professors.

白眉プロジェクトの2つの型について

Two Types of the Hakubi Project

【グローバル型／ Global Type】

- 京都大学による従来通りの募集を行う
Call for applications based on Kyoto University's original program in the same recruitment system as used in previous years.
- 年俸制特定教員（任期5年）として採用される
Selected applicants will be appointed as full-time program-specific (employment term: 5 years) faculty members.
- 10名程度を採用予定
Around 10 applicants will be appointed.
- 白眉センターに所属する（実際の研究は受入部局にて実施する）
Affiliated with the Hakubi Center for Advanced Research. (Research activities will be conducted at his or her host department/institution.)
- 京都大学から年間1～4百万円の研究費が措置される
The University will provide each researcher with an annual research fund of 1 to 4 million yen.

【部局連携型／ Tenure -Track Type】

- ★ 文部科学省・卓越研究員事業を活用した募集を行う
Call for applications based on the Leading Initiative for Excellent Young Researchers (LEADER) program by the MEXT.
- ★ テニユアトラック教員として採用される
Selected applicants will be appointed as tenure-track faculty members.
- ★ 10名程度を採用予定
Around 10 applicants will be appointed.
- ★ 部局に所属する（白眉センターを兼任する）
Affiliated with a department / an institution in Kyoto University as well as the Hakubi Center for Advanced Research.
- ★ 研究費は卓越研究員事業の規定に基づいて措置される
Research funds will be provided according to the LEADER program's regulation.

白眉プロジェクト【グローバル型】の募集条件・白眉研究者の待遇

Conditions of Call for Applications and Employment (Global Type)

白眉プロジェクト【グローバル型】の応募条件、待遇等

対象とする分野

- 人文学、社会科学、自然科学の全ての分野を対象（基礎から応用まであらゆる学術研究を含む）

応募資格

- 博士の学位を有する者（博士の学位を取得した者と同等以上の学術研究能力を有する者を含む）
応募者の国籍は問わない

採用予定

- 10 名程度採用
- 採用時期については、原則として各年度の 10 月 1 日

待遇

- 本学特定有期雇用教職員就業規則に定める年俸制特定教員（准教授、助教）として最長 5 年間の任期の採用
- 京都大学白眉研究者の称号を付与

研究費

- 研究内容に応じて、年間 100 万円～ 400 万円程度を措置

所 属

- 京都大学 白眉センターに所属
（実際の研究は京都大学内の受入先にて実施）

研究成果

- 毎年度、研究活動報告書の提出を求めるが、中間評価等は行わない
（採用期間終了時には、研究成果の発表を行う）

その他

- 採用後の研究環境について、事前に受入先の内諾を得るなど、京都大学内において自ら準備できることが望ましい（※）

※採用後の研究環境について

- 本プロジェクトでは、採用者が研究活動に専念できるように、所属は白眉センターとしますが、実際の研究は原則的に京都大学内の受入先で行います。このため、応募に当たっては応募者自身において、京都大学内の受け入れを希望する部局とコンタクトを取り、受け入れの内諾を得ておくことが望まれます。
- なお、どこからも受け入れの内諾を得られていない場合でも、応募資格を制限するものではなく、白眉センターにおかれるプログラムマネージャーが、本人の希望を踏まえた上で京都大学内の適切な部局を斡旋します。

Call for Applications and Screening Process (Global Type)

Research Field

- Research programs in every area of basic and applied studies in all academic fields, from the humanities to social and natural sciences.

Eligibility

- Researchers with a doctoral degree (or equivalent research abilities).
All nationalities are welcome.

Terms of Appointment

- Around ten applicants will be appointed.
- In principle, the term of appointment will begin on October 1. The date can be adjusted to meet the requirements of individual researchers.

Employment Conditions

- Selected applicants will be appointed as full-time program-specific faculty members (associate professors or assistant professors with an annual salary) in compliance with the university's Rules of Employment for Fixed-Term Program-Specific Faculty Members.
- These individuals will be referred to by the title of "Kyoto University Hakubi researcher."

Research Funds

- The university will provide each researcher with an annual research fund of approximately 1 to 4 million yen, depending on factors such as the research plans of each individual.

Affiliation

- Each Hakubi researcher is affiliated with the Hakubi Center for Advanced Research, but conducts his or her research at the relevant department of Kyoto University.

Expected Research Results

- Hakubi researchers must submit annual reports on their research activities, and are also required to give presentations on their research results at the end of their fixed term. The Center does not conduct any evaluation.

Other

- Each researcher is required to find and negotiate with a "host" (department/division/researcher) within Kyoto University that is willing to provide suitable research facilities. (※)

※ Place for research activities

- The Center itself does not have any research facilities. Accordingly, individual researchers should make their own arrangements for a "host" within Kyoto University that is willing to provide suitable research facilities.
- The arrangement of a "host" within Kyoto University is not a prerequisite for application. The Program Managers can provide assistance in arranging appropriate facilities, based on consultation of needs and interests.

募集と審査の流れ

Call for Applications and Screening Flow

2019年度に第10期として採用する白眉研究者の公募は2018年12月13日に始まり、2019年2月7日に締め切られました。第11期採用者の公募情報等は白眉センターHP<<https://www.hakubi.kyoto-u.ac.jp/>>で公表しています。選考については、京都大学白眉センターに、本プロジェクトに係る採用候補者の選考を行うための選考委員会「伯楽会議」を設置し選考を行います。第一次審査として、伯楽会議の下に設置する専門委員会において書類選考を行い、第二次審査として伯楽会議において日本語または英語による面接を行い、研究面のみならず次世代のリーダーとしての資質等を総合的に判断して採用候補者の選考を行います。伯楽会議で選考された採用候補者については、センターにおける重要事項を審議するための運営委員会に諮り、採用内定者を決定します。

In the call for applications for Hakubi researchers to be employed as 10th batch in AY 2019, the application period began on December 13, 2018 and ended on February 7, 2019. The application schedule for 11th batch is now announced on our web site <<https://www.hakubi.kyoto-u.ac.jp/eng/>>.

A screening council called the Hakuraku Council plays the central role in screening candidates for appointment. At the first screening, the Expert Committee (under the Council) consisting of specialists from different academic fields will examine application documents, focusing on academic achievements. Next, at the second screening, the Hakuraku Council under the Hakubi center will conduct interviews (in either Japanese or English). In addition to the applicants' academic achievements, the Council will evaluate their potential to become leading figures in the future global academic community. Next, the Steering Committee of the Center (responsible for the management and organization of the Hakubi Project) will make the final decision as to who is accepted as Hakubi researcher.

第一次審査（専門委員会）
First Screening (Expert Committee)

書類審査
Screening of application



第二次審査（伯楽会議）
Second Screening (The Hakuraku Council)

面接審査
Interview in Japanese or English



第三次審査（センター運営委員会）
Third Screening (Steering Committee)

採用者の決定
Determination of appointed researchers

2020年第11期白眉にかかる公募実施スケジュール／Recruit schedule for the 11th batch in 2020

December 12th, 2019

● 公募開始
(Opening of application period)

December 20th, 2019
and January 9th, 2020

● 公募説明会
(Briefings of open application in Kyoto and Tokyo)

February 4th
(at 13:00), 2020

● 公募締切
(Deadline for upload proposal)

Early March, 2020

● 専門委員による書類審査・合議審査
(Screening of applications by the Expert Committee)

June 14th, 2020

● 伯楽会議による面接審査
(Interview by the Hakuraku Council)

Mid-July, 2020

● 運営委員会による審議・採用内定者決定
(Deliberation and determination of appointed researchers by the Steering Committee)

Early-August, 2020

● 採用者発表
(Publication of nominated researchers)

(2020年3月現在 As of March, 2020)

京都大学白眉センター長／ プログラムマネージャー（兼任） 京都大学名誉教授 Director/Program Manager, The Hakubi Center for Advanced Research, Kyoto University Professor Emeritus, Kyoto University	赤松 明彦 Akihiko Akamatsu
京都大学理事（財務・施設・環境安全保健担当） Executive Vice-President for Finance, Facilities, and Environmental Health and Safety, Kyoto University	佐藤 直樹 Naoki Sato
京都大学理事（男女共同参画・国際・広報担当） Executive Vice-President for Gender Equality, International Affairs, and Public Relations, Kyoto University	稲葉 カヨ Kayo Inaba
京都大学理事（戦略調整・研究・企画・ 病院担当、プロボスト） Provost, Executive Vice-President for Strategy Coordination, Research, Planning, and Hospital Administration, Kyoto University	湊 長博 Nagahiro Minato
千葉工業大学 常務理事、 千葉工業大学惑星探査研究センター所長 東京大学名誉教授 Executive Director of Board of Trustee, Chiba Institute of Technology Director, Planetary Exploration Research Center, Chiba Institute of Technology Professor Emeritus, The University of Tokyo	松井 孝典 Takafumi Matsui
総合研究大学院大学学長 President, The Graduate University for Advanced Studies	長谷川 真理子 Mariko Hasegawa
静岡文化芸術大学学長、京都大学名誉教授 President, Shizuoka University of Art and Culture Professor Emeritus, Kyoto University	横山 俊夫 Toshio Yokoyama
京都信用金庫会長、京都大学経営協議会委員 Chairperson, The Kyoto Shinkin Bank Member of Administrative Council of Kyoto University	増田 寿幸 Toshiyuki Masuda
独立行政法人 日本学術振興会 監事 国立民族学博物館 人類文明誌研究部 客員教授 京都大学経営協議会委員 Inspector, Japan Society for the Promotion of Science Guest Professor, Department of Modern Society and Civilization, National Museum of Ethnology Member of Administrative Council of Kyoto University	小長谷 有紀 Yuki Konagaya
京都大学白眉センター顧問、京都大学名誉教授 Adviser, The Hakubi Center for Advanced Research, Kyoto University Professor Emeritus, Kyoto University	光山 正雄 Masao Mitsuyama
国立研究開発法人 防災科学技術研究所 理事 Executive Vice President, The National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience	安藤 慶明 Yoshiaki Ando
星薬科大学学長、東京大学名誉教授 東京大学農学生命科学研究科・特任教授 原子力委員会委員 President, Hoshi University Professor Emeritus, and Professor, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo Commissioner, Japan Atomic Energy Commission	中西 友子 Tomoko Nakanishi
フランス国立極東学院学院長 Director, École française d'Extrême-Orient	クリストフ マルケ Christophe Marquet
龍谷大学農学部教授、京都大学名誉教授 Professor, Faculty of Agriculture, Ryukoku University Professor Emeritus, Kyoto University	伏木 亨 Tohru Fushiki

京都大学名誉教授 Professor Emeritus, Kyoto University	田中 耕司 Koji Tanaka
京都大学文学研究科長 Dean, Graduate School of Letters, Kyoto University	南川 高志 Takashi Minamikawa
京都大学法学研究科長 Dean, Graduate School of Law, Kyoto University	山本 敬三 Keizo Yamamoto
京都大学医学研究科長 Dean, Graduate School of Medicine, Kyoto University	岩井 一宏 Kazuhiro Iwai
京都大学理学研究科長 Dean, Graduate School of Science, Kyoto University	平島 崇男 Takao Hirajima
京都大学情報学研究科長 Dean, Graduate School of Informatics, Kyoto University	中村 佳正 Yoshimasa Nakamura
京都大学人文科学研究所長 Director, Institute for Research in Humanities, Kyoto University	岡村 秀典 Hidenori Okamura
京都大学東南アジア地域研究研究所長 Director, Center for Southeast Asian Studies, Kyoto University	速水 洋子 Yoko Hayami
京都大学基礎物理学研究所長 Director, Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University	青木 愼也 Sinya Aoki
京都大学化学研究所長 Director, Institute for Chemical Research, Kyoto University	辻井 敬亘 Yoshinobu Tsujii
京都大学理事補（研究担当） 京都大学学術研究支援室長 Assistant to the Executive Vice-President for Research, Kyoto University Director, Kyoto University Research Administration Office, Kyoto University	佐治 英郎 Hideo Saji
京都大学理事補（研究担当） 京都大学理学研究科 教授 Assistant to the Executive Vice-President for Research, Kyoto University Professor, Graduate School of Science, Kyoto University	北川 宏 Hiroshi Kitagawa
京都大学理事補（研究担当） 京都大学理学研究科 教授 Assistant to the Executive Vice-President for Research, Kyoto University Professor, Graduate School of Science, Kyoto University	高橋 淑子 Yoshiko Takahashi
◆伯楽会議当日に代理委員として出席いただいた京都大学所属の先生方 Kyoto University's professors who attended as representative members on the day of the Hakuraku Council.	
中西 寛（法学研究科 副研究科長） Hiroshi Nakanishi (Vice-Dean, Graduate School of Law)	
稲葉 穰（人文科学研究所 副所長） Minoru Inaba (Vice-Director, Institute for Research in Humanities)	
高柳 匡（基礎物理学研究所 副所長） Tadashi Takayanagi (Vice-Director, Yukawa Institute for Theoretical Physics)	
生田 宏一（ウイルス・再生医科学研究所 教授） Koichi Ikuta (Professor, Institute for Frontier Life and Medical Sciences)	
船曳 康子（人間・環境学研究科 教授） Yasuko Funabiki (Professor, Graduate School of Human and Environmental Studies)	
小野澤 透（文学研究科 教授） Toru Onozawa (Professor, Graduate School of Letters)	
吉川 みな子（次世代研究創成ユニット 特定教授） Minako Yoshikawa (Program-Specific Professor, Center for Enhancing Next- Generation Research)	

自眉プロジェクト【グローバル型】の応募状況と選考結果

Data on Application and Selection for AY 2009～2018 (Global Type)

◆ 平成 21 年度公募

Application and Selection for AY 2009(第 1 期)

	応募者数 Number of applicants	内定者数 Number of successful applicants	倍率 Competition rate	
	588	18	32.7	
	応募者数 Number of applicants	比率 Percentages	内定者数 Number of successful applicants	比率 Percentages
男性：女性比率 Male：Female	458：130	77.9 %：22.1 %	14：4	77.8 %：22.2 %
文系：理系比率 Arts：Science	196：392	33.3 %：66.7 %	6：12	33.3 %：66.7 %
学内：学外比率 Kyoto U Affiliate：Others	226：362	38.4 %：61.6 %	8：10	44.4 %：55.6 %
国内：国外比率 Address Japan：Other Countries	476：112	81.0 %：19.0 %	15：3	83.3 %：16.7 %
准教授：助教比率 Associate Prof.：Assistant Prof.	180：408	30.6 %：69.4 %	7：11	38.9 %：61.6 %
内定者	平均年齢（准教授） Average age (Associate Prof.)	36.9	平均年齢（助教） Average age (Assistant Prof.)	30.2

◆ 平成 22 年度公募

Application and Selection for AY 2010(第 2 期)

	応募者数 Number of applicants	内定者数 Number of successful applicants	倍率 Competition rate	
	517	19	27.2	
	応募者数 Number of applicants	比率 Percentages	内定者数 Number of successful applicants	比率 Percentages
男性：女性比率 Male：Female	421：96	81.4 %：18.6 %	17：2	89.5 %：10.5 %
文系：理系比率 Arts：Science	141：376	27.3 %：72.7 %	6：13	31.6 %：68.4 %
学内：学外比率 Kyoto U Affiliate：Others	183：334	35.4 %：64.6 %	10：9	52.6 %：47.4 %
国内：国外比率 Address Japan：Other Countries	441：106	79.5 %：20.5 %	16：3	84.2 %：15.8 %
准教授：助教比率 Associate Prof.：Assistant Prof.	167：350	32.3 %：67.7 %	7：12	36.8 %：63.2 %
内定者	平均年齢（准教授） Average age (Associate Prof.)	33.0	平均年齢（助教） Average age (Assistant Prof.)	29.7

◆ 平成 23 年度公募

Application and Selection for AY 2011(第 3 期)

	応募者数 Number of applicants	内定者数 Number of successful applicants	倍率 Competition rate	
	416	19	21.9	
	応募者数 Number of applicants	比率 Percentages	内定者数 Number of successful applicants	比率 Percentages
男性：女性比率 Male：Female	335：81	80.5%：19.5%	14：5	73.7%：26.3%
文系：理系比率 Arts：Science	143：273	34.4%：65.6%	7：12	36.8%：63.2%
学内：学外比率 Kyoto U Affiliate：Others	131：285	31.5%：68.5%	7：12	36.8%：63.2%
国内：国外比率 Address Japan：Other Countries	342：74	82.2%：17.8%	18：1	94.7%：5.3%
准教授：助教比率 Associate Prof.：Assistant Prof.	161：255	38.7%：61.3%	9：10	47.4%：52.6%
内定者	平均年齢（准教授） Average age (Associate Prof.)	35.6	平均年齢（助教） Average age (Assistant Prof.)	31.7

◆ 平成 24 年度公募

Application and Selection for AY 2012(第 4 期)

	応募者数 Number of applicants	内定者数 Number of successful applicants	倍率 Competition rate	
	655	20	32.8	
	応募者数 Number of applicants	比率 Percentages	内定者数 Number of successful applicants	比率 Percentages
男性：女性比率 Male：Female	511：144	78.0 %：22.0 %	17：3	85.0 %：15.0 %
文系：理系比率 Arts：Science	300：355	45.8 %：54.2 %	10：10	50.0 %：50.0 %
学内：学外比率 Kyoto U Affiliate：Others	144：511	22.0 %：78.0 %	9：11	45.0 %：55.0 %
国内：国外比率 Address Japan：Other Countries	427：228	65.2 %：34.8 %	15：5	75.0 %：25.0 %
准教授：助教比率 Associate Prof.：Assistant Prof.	248：407	37.9 %：62.1 %	8：12	40.0 %：60.0 %
内定者	平均年齢（准教授） Average age (Associate Prof.)	36.3	平均年齢（助教） Average age (Assistant Prof.)	31.6

◆ 平成 25 年度公募

Application and Selection for AY 2013(第 5 期)

	応募者数 Number of applicants	内定者数 Number of successful applicants	倍率 Competition rate	
	644	20	32.2	
	応募者数 Number of applicants	比率 Percentages	内定者数 Number of successful applicants	比率 Percentages
男性：女性比率 Male：Female	499：145	77.5 %：22.5 %	15：5	75.0 %：25.0 %
文系：理系比率 Arts：Science	289：355	44.9 %：55.1 %	9：11	45.0 %：55.0 %
学内：学外比率 Kyoto U Affiliate：Others	147：497	22.8 %：77.2 %	5：15	25.0 %：75.0 %
国内：国外比率 Address Japan：Other Countries	435：209	67.6 %：32.5 %	9：11	45.0 %：55.0 %
准教授：助教比率 Associate Prof.：Assistant Prof.	220：424	34.2 %：65.8 %	5：15	25.0 %：75.0 %
内定者	平均年齢（准教授） Average age (Associate Prof.)	37.0	平均年齢（助教） Average age (Assistant Prof.)	31.3

◆ 平成 26 年度公募

Application and Selection for AY 2014(第 6 期)

	応募者数 Number of applicants	内定者数 Number of successful applicants	倍率 Competition rate	
	585	20	29.3	
	応募者数 Number of applicants	比率 Percentages	内定者数 Number of successful applicants	比率 Percentages
男性：女性比率 Male：Female	463：122	79.1 %：20.9 %	16：4	80.0 %：20.0 %
文系：理系比率 Arts：Science	191：394	32.6 %：67.4 %	6：14	30.0 %：70.0 %
学内：学外比率 Kyoto U Affiliate：Others	144：441	24.6 %：75.4 %	6：14	30.0 %：70.0 %
国内：国外比率 Address Japan：Other Countries	418：167	71.4 %：28.6 %	13：7	65.0 %：35.0 %
准教授：助教比率 Associate Prof.：Assistant Prof.	171：414	29.2 %：70.8 %	9：11	45.0 %：55.0 %
内定者	平均年齢（准教授） Average age (Associate Prof.)	37.8	平均年齢（助教） Average age (Assistant Prof.)	30.9

◆ 平成 27 年度公募

Application and Selection for AY 2015(第 7 期)

	応募者数 Number of applicants	内定者数 Number of successful applicants	倍率 Competition rate	
	483	11	43.9	
	応募者数 Number of applicants	比率 Percentages	内定者数 Number of successful applicants	比率 Percentages
男性：女性比率 Male：Female	382：101	79.1 %：20.9 %	11：0	100.0 %：0.0 %
文系：理系比率 Arts：Science	161：322	33.3 %：66.7 %	5：6	45.5 %：54.5 %
学内：学外比率 Kyoto U Affiliate：Others	126：357	26.1 %：73.9 %	2：9	18.2 %：81.8 %
国内：国外比率 Address Japan：Other Countries	357：126	73.9 %：26.1 %	9：2	81.8 %：18.2 %
准教授：助教比率 Associate Prof.：Assistant Prof.	157：326	32.5 %：67.5 %	9：2	81.8 %：18.2 %
内定者	平均年齢（准教授） Average age (Associate Prof.)	40.1	平均年齢（助教） Average age (Assistant Prof.)	34.4

◆ 平成 28 年度公募

Application and Selection for AY 2016(第 8 期)

	応募者数 Number of applicants	内定者数 Number of successful applicants	倍率 Competition rate	
	382	12	31.8	
	応募者数 Number of applicants	比率 Percentages	内定者数 Number of successful applicants	比率 Percentages
男性：女性比率 Male：Female	288：94	75.4 %：24.6 %	8：4	66.7 %：33.3 %
文系：理系比率 Arts：Science	137：245	35.9 %：64.1 %	5：7	41.7 %：58.3 %
学内：学外比率 Kyoto U Affiliate：Others	94：288	24.6 %：75.4 %	4：8	33.3 %：66.7 %
国内：国外比率 Address Japan：Other Countries	273：109	71.5 %：28.5 %	9：3	75.0 %：25.0 %
准教授：助教比率 Associate Prof.：Assistant Prof.	143：239	37.4 %：62.6 %	6：6	50.0 %：50.0 %
内定者	平均年齢（准教授） Average age (Associate Prof.)	38.7	平均年齢（助教） Average age (Assistant Prof.)	32.0

◆ 平成 29 年度公募

Application and Selection for AY 2017(第 9 期)

	応募者数 Number of applicants	内定者数 Number of successful applicants	倍率 Competition rate	
	362	13	27.8	
	応募者数 Number of applicants	比率 Percentages	内定者数 Number of successful applicants	比率 Percentages
男性：女性比率 Male：Female	262：100	72.4 %：27.6 %	10：3	76.9 %：23.1 %
文系：理系比率 Arts：Science	161：201	44.5 %：55.5 %	3：10	23.1 %：76.9 %
学内：学外比率 Kyoto U Affiliates：Others	88：274	24.3 %：75.7 %	5：8	38.5 %：61.5 %
国内：国外比率 Address Japan：Other Countries	264：98	72.9 %：27.1 %	11：2	84.6 %：15.4 %
准教授：助教比率 Associate Prof.：Assistant Prof.	141：221	39.0 %：61.0 %	7：6	53.8 %：46.2 %
内定者	平均年齢（准教授） Average age (Associate Prof.)	38.9	平均年齢（助教） Average age (Assistant Prof.)	32.5

◆ 平成 30 年度公募

Application and Selection for AY 2018(第 10 期)

	応募者数 Number of applicants	内定者数 Number of successful applicants	倍率 Competition rate	
	343	10	34.3	
	応募者数 Number of applicants	比率 Percentages	内定者数 Number of successful applicants	比率 Percentages
男性：女性比率 Male：Female	261：82	76.1 %：23.9 %	8：2	80.0 %：20.0 %
文系：理系比率 Arts：Science	121：222	35.3 %：64.7 %	2：8	20.0 %：80.0 %
学内：学外比率 Kyoto U Affiliate：Others	90：253	26.2 %：73.8 %	1：9	10.0 %：90.0 %
国内：国外比率 Address Japan：Other Countries	261：82	76.1 %：23.9 %	8：2	80.0 %：20.0 %
准教授：助教比率 Associate Prof.：Assistant Prof.	120：223	35.0 %：65.0 %	2：8	20.0 %：80.0 %
内定者	平均年齢（准教授） Average age (Associate Prof.)	39.5	平均年齢（助教） Average age (Assistant Prof.)	32.0

※AY=Academic Year, In Japan, the academic year starts on April 1st and ends March 31st in following year.

★ 池田 華子 特定准教授

Hanako Ohashi IKEDA (Associate Professor)

専門領域：眼科学，細胞生物学（Ophthalmology, Cell Biology）

受入部局：医学部附属病院（Kyoto University Hospital）

直前所属：京都大学 医学部附属病院臨床研究総合センター

（Institute for Advancement of Clinical and Translational Science, Kyoto University Hospital）



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

人口の高齢化に伴い，中途失明者は増加の一途をたどっており，治療法のない難治眼疾患に対する治療法開発が望まれています。眼難治疾患のうち，中途失明の主な原因疾患の一つである加齢黄斑変性や網膜変性疾患では，網膜色素上皮（retinal pigment epithelium, RPE）内における脂質代謝の異常が病態に深く関わるということが分かってきています。網膜はドコサヘキサエン酸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す。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，各疾患の病態を解明，難治眼疾患の治療法開発に繋げることを目指します。

Development of treatments based on retinal lipid metabolism for intractable eye diseases

Incidence of acquired blindness is increasing with advancing age. For intractable ocular diseases, including retinal degeneration or glaucoma, novel treatments that suppress degeneration of retinal neuronal cells have been highly anticipated. Abnormal lipid metabolism in the retinal pigment epithelium (RPE) has been associated with the pathophysiology of some intractable retinal diseases, including age-related macular degeneration and degenerative retinal diseases. Docosahexaenoic acid is abundant in the retina. RPE is involved in the phagocytosis of the outer segment of photoreceptor cells, its recycling, and in the supply of lipids to the photoreceptors. Thus, RPE is one of the most active tissues in lipid metabolism. Herein, I would like to elucidate the changes in lipid metabolism in the RPE underlying ocular diseases or aging and identify the molecular mechanisms causal to these changes. After understanding the lipid metabolism, I would like to reveal the mechanisms underlying the diseases and develop new treatment for intractable eye diseases.

眼難治疾患の克服を目指して

現在日本では、164 万人が視覚障害に苦しんでいると推定され、高齢化に伴いその数は劇増しつつあります。五感のうち視覚から得る情報は全体の 70-80% に上るとされ、これら視覚障害者の直接・間接社会損失額は 8 兆 8000 億円に上るとの試算もあります。高齢化の進行に伴い、視覚障害者は 2030 年には 200 万人に達すると推定されています（日本眼科医会 2009）。

新規神経保護治療法の開発研究 KUS

これまで私は、緑内障や網膜変性疾患に対する、新規神経保護治療法の開発研究を行ってきました。私たちが開発してきた Kyoto University Substance, (KUS) は、VCP という、細胞内に豊富にある ATP を加水分解する (ATPase) タンパク質の ATPase 活性を低下させる新規化合物です^{*1}。KUS は、細胞内の ATP 減少を抑制し、ストレス下にある細胞死を抑制すること、網膜変性疾患や緑内障モデル動物において、網膜細胞死を抑制し、視機能低下を抑制することを明らかにしてきました。また、網膜中心動脈閉塞症という眼難治疾患に対して、KUS の投与安全性と有効性を検討する医師主導治験を実施、ヒトにおいても、KUS 剤は神経保護効果をもつ可能性を見いだしました。

加齢と網膜の脂質代謝

本研究では、網膜の脂質代謝に着目し、新たなアプローチからの眼難治疾患の病態解明、治療法開発に取り組めます。網膜はドコサヘキサエン酸が人体で最も豊富に含まれる組織であり、網膜色素上皮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す。患者が急増している加齢黄斑変性や、クリスタリン網膜症をはじめとする他の眼難治疾患の病態にも、網膜色素上皮の機能障害が深くかわる^{*2}ことが明らかになりつつあります。

そこで、本研究では、

- 1) 加齢は網膜色素上皮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) 網膜色素上皮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ことを目標に研究を進める予定です。

iPS 細胞による治療法開発

ヒト網膜組織は、生体から採取することが難しいこと、ES 細胞や (induced pluripotent stem) iPS 細胞から、純度がほぼ 100% に近い状態で網膜色素上皮を分化誘導することが可能である^{*3} (図 1) こと、から、本研究では、iPS 細胞から分化させた網膜色素上皮細胞を用いる予定です。すでに、網膜に疾患を持たない健常人および、加齢黄斑変性、クリスタリン網膜症や、網膜変性疾患患者さんから同意のもと、iPS 細胞を樹立しています。これら iPS 細胞を数ヶ月かけて分化誘導させ、網膜色素上皮にした後、それぞれの形態や機能の解析を行います。その後、細胞、細胞上清を用いて、脂質の網羅的解析を行う予定です。

本研究にて、網膜色素上皮細胞内の脂質プロファイルと疾患の関係が明らかになり、脂質をターゲットとした治療法開発研究が進めば、多くの失明患者を救える可能性があります。また、網膜色素上皮細胞内での脂質プロファイルやその加齢による変化は、学問的にも重要であり、大きな意義を持つと考えます。

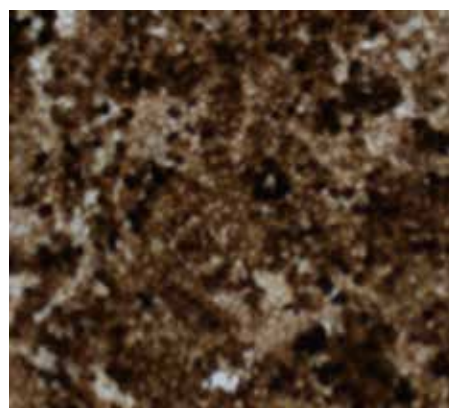


図 1 iPS 細胞から分化誘導させた網膜色素上皮細胞

^{*1} Ikeda HO, et. al. Novel VCP modulators mitigate major pathologies of rd10, a mouse model of retinitis pigmentosa. *Scientific reports*, 2014; 4, 5970.

^{*2} Hata M, Ikeda HO*, et.al. Reduction of lipid accumulation rescues Bietti's crystalline dystrophy phenotypes. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2018; 115(15):3936-3941.

^{*3} Osakada F#, Ikeda H#, et.al. Toward the generation of rod and cone photoreceptors from mouse, monkey and human embryonic stem cells. *Nature biotechnology*, 2008; 26, 215-224. #equal contribution

● 宇賀神 知紀 特定助教

Tomonori UGAJIN (Assistant Professor)

専門領域：理論物理学，特に素粒子論（Theoretical physics, high energy theory）

受入部局：基礎物理学研究所（Yukawa Institute for Theoretical Physics）

直前所属：ペンシルベニア大学 物理および天文学科

（Department of Physics and Astronomy, University of Pennsylvania）



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

重力は我々にとって最も身近な物理現象の一つです。宇宙スケールでの重力は、時空構造の歪みとして理解されます（アインシュタインの一般相対性理論）。しかし素粒子サイズの世界において重力を有効に記述する法則（量子重力理論）はいまだに発見されていません。この量子重力理論に到達するための手がかりとして期待されているのがブラックホールがその事象の地平面の面積に比例するエントロピーを持つという事実です。この事実はミクロな世界における情報（量子情報）の性質からマクロな世界の幾何学的な性質が創発することを端的に示唆しています。私は量子情報理論における相対エントロピーという量に注目し、これを量子重力理論の一つの定式化と考えられているホログラフィー原理（特にその具体例である AdS/CFT 対応）に対して応用することで、重力および時空の創発のメカニズムを解明することに挑戦しています。また相対エントロピーの他の理論物理の分野（物性物理、非平衡物理）への応用にも興味を持っています。

Applications of quantum information theory to fundamental physics

Gravity is one of the physical phenomena that we are very familiar with. At the cosmological scale, dynamics of gravity is described by distortion of spacetime geometry, according to Einstein's theory of general relativity. However, physical law that governs the behavior of gravity at very tiny scale which is comparable to the size of elementary particles (quantum gravity) is yet to be found. A suggestive hint toward this theory is the fact that a black hole has entropy proportional to the area of its event horizon. This immediately implies the geometric properties of our macroscopic world are somehow emergent from the information theoretic properties of the microscopic world. I have been trying to understand how this emergence of spacetime as well as gravity, happens in holographic principle (especially in AdS/CFT correspondence), which is considered as a way to define a quantum theory of gravity. In doing so, relative entropy, one of the central concepts in quantum information theory, plays a key role. In addition to this, I am also interested in applications of relative entropy to other fields of theoretical physics such as condensed matter theory and non equilibrium physics.

量子重力理論の構築

我々の世界を構成する、最も基本的で最小の要素は何だろうか？この問いに答えようとするのが素粒子論である。現在までのところ、プランクスケールと呼ばれる 10^{-35} メートル程度のミクロなスケールにおいては重力の量子効果が重要になり、既存の素粒子論のフレームワークである場の量子論が破綻するということはわかっている。しかし重力の量子効果を有効に記述する理論（量子重力理論）の全体像は未だに理解されていない。量子重力理論構築の為の手がかりとして、ホログラフィー原理、その中でも AdS/CFT 対応が近年注

目を集めている。これは AdS/CFT 対応は $d+1$ 次元反ドジッター空間 (AdS) 上で定義された量子重力理論（超弦理論）が、その d 次元境界における、とある場の量子論（共形場理論，CFT）と等価になっているという主張である（図 1 参照）。AdS/CFT 対応は、量子効果を含んだ重力が、（性質のよくわかっている）重力を含まない場の理論（CFT）から、まるでホログラムのように創発すること、つまり我々が自然界を記述するにあたり最も基本的な構成要素だと思っていた重力、時空の概念が、実はより基本的な要素から創発する二次的な概念であることを示唆している。しかしホログラ

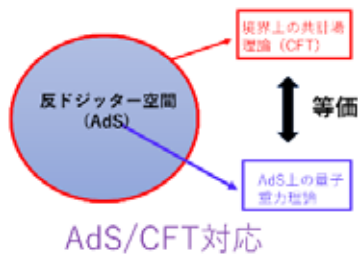


図1 AdS/CFT 対応概念図

フィーの具体的なメカニズム、つまりどのようにして重力のダイナミクスがCFTから創発するのか、について我々は限られた理解しか持っていない。例えば重力の運動方程式であるEinstein方程式をCFTから読み取る方法を理解するのは非常に重要な問題である。

ホログラフィー原理が成り立つ理由を模索するなかで、この原理が量子情報理論と密接なかかわりと持つこと、特にCFTの状態を持つ量子情報の構造が、重力理論における、対応する時空の幾何学的な構造を統制していることが最近わかってきた。一方で近年、量子情報理論的な手法を量子多体系の物理（素粒子論、物性論の対象のように場の量子論で記述される系の物理）に応用することで、目覚ましい成果が得られている。さらに量子情報理論的な手法の中でも特に相対エントロピーを用いる手法の重要性が、ゆっくりとではあるが認識されるようになってきた。相対エントロピー $S(\rho|\sigma)$ は、与えられた二つの密度行列 ρ, σ に対して $S(\rho|\sigma) = \text{tr } \rho \log \rho - \text{tr } \rho \log \sigma$ で与えられる。この量は常に非負であり、また二つの密度行列が等しい場合のみ0であることから、与えられた密度行列の空間上に距離を定義する。相対エントロピーは単調性や先に挙げた正值等の良い性質を持っている。これらの一般的な性質は量子多体系のダイナミクスに強い制限を与えることがわかってきた。例えばこの正值性から熱力学第二法則が従う。

このような背景を踏まえ、私は共形場理論における相対エントロピーの具体的な計算手法、例えば摂動論的方法や数値計算方法を開発し、得られた結果を基礎物理の様々な分野の問題に応用している。このようにして開発してきた相対エントロピーの計算手法を用いて、ホログラフィー原理における重力の創発機構の解明にも取り組んでいる。最近の私たちの研究によって、

この重力ダイナミクス、特にEinstein方程式の創発を、境界上のCFTにおける相対エントロピーを手がかりとして理解できることがわかってきた。これは次のように考えると理解できる。CFTの真空 ρ_0 から出発し、これを少しだけ励起させることを考える $\rho_0 \rightarrow \rho_0 + \delta\rho$ 。この励起に対する相対エントロピー $S(\rho_0 + \delta\rho|\rho_0)$ を考えることができる。重力理論側では、この励起は真空に対応する時空、つまりAdSが運動方程式、特にEinstein方程式に従って少しだけ変化することに対応する。この2つの描像は完全に等価なので、CFTにおけるこの相対エントロピーは、重力理論側のダイナミクス、特に運動方程式と密接に関係しているはずである。

最初に我々は $S(\rho_0 + \delta\rho|\rho_0)$ の $\delta\rho$ についての一次の項が正值性から消えることを示した。この事実は重力側ではAdS周りでの計量の揺らぎが線形化されたEinstein方程式を満たすことに対応する。この論文はその後のAdS/CFT対応における時空のダイナミクスを量子情報理論を手掛かりとして理解するという研究の流れを作ったので、高く評価されている。さらに我々や他のグループはこの計算を拡張し、その結果からEinstein方程式の最初の実線形項が読み取れることを明らかにした。さらに得られた結果を用いて相対エントロピーの量子カオスへの応用、物性論への応用、量子情報理論への応用等も研究している。



図2 私の研究計画概念図

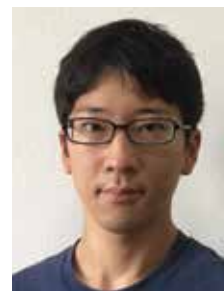
● 大井 雅雄 特定助教

Masao OI (Assistant Professor)

専門領域: 整数論 (Number Theory)

受入部局: 理学研究科 (Graduate School of Science)

直前所属: 京都大学大学院 理学研究科 (Graduate School of Science, Kyoto University)



捻られた調和解析による Langlands 関手性の研究

私の専門は整数論という、その名の通り整数にまつわる現象を考察する分野です。現代の整数論はきわめて多様な方向に分化していますが、その中で私は Langlands 対応 (予想) と呼ばれる仮説に興味を抱いています。数学ではしばしば、一見無関係な二つの異質な対象の間に不思議な関係性が見つかることがあります。Langlands 対応とは、整数論におけるこの類の関係性の中で最も重要なものの一つであると言えます。そしてこの仮説から存在が示唆される様々な未知の現象は、Langlands 関手性と総称されています。

私の白眉プロジェクトの研究では、調和解析と呼ばれる群上の解析学の理論を駆使することで、Langlands 予想を論理的に仮定せず Langlands 関手性を確立することを目指します。更には関手性から元の対応を逆算するかたちで、Langlands 予想そのものの証明にも迫りたいと考えています。

Study of the Langlands functoriality via twisted harmonic analysis

In number theory, we study phenomena arising from integers. Among many directions in modern number theory, I am interested in the conjectural Langlands correspondence. In mathematics, we can often find a mysterious relationship between two completely different objects. We can say that the Langlands correspondence is one of the most important conjectures which predict such a kind of mysterious relationship in number theory. If we believe this conjecture, we can find a lot of unknown phenomena, which are called the Langlands functorialities. In my study in the Hakubi project, I will try to prove those Langlands functorialities by using harmonic analysis, which is a theory of investigating functions on groups. The point here is that this approach is logically independent of the conjectural Langlands correspondence. Thus I hope this study will eventually lead us to establish the Langlands correspondence by using the Langlands functoriality conversely.

What is number theory?

The objective of number theory is, as its name suggests, to investigate the properties of “numbers” such as integers. In fact, most of properties of integers (especially, prime numbers) are still veiled in mystery. Even at present, there are so many kinds of conjectures which are very elementary (i.e., you can understand what it says if you just know the definition of a prime number) but still unsolved. With such a kind of motivation originating in our primitive curiosity, modern number theory has been developing in numerous directions. Among them, I have been studying a hypothesis called the “Langlands conjecture”. Here let us recall a famous classical conjecture proposed by Fermat. It claims that, for any integer n greater than 2, we do not have a triple (x, y, z) of nonzero integers



Fig.1 A bench where I often did some matrix computation together with a lot of mosquitos

satisfying the equation “ $x^n + y^n = z^n$ ”. Although its assertion is very elementary and simple, it took 350 years to be solved (now it is called Fermat’s last theorem). The point here is that this conjecture was solved due to the development of modern

number theory rather than just one flash of inspiration. In fact, we can understand Fermat's last theorem as one of very special cases of the Langlands conjecture.

Symmetry of numbers; Galois representations

One fundamental way in modern mathematics is to note the "symmetry" of a given mathematical object in order to investigate the properties of the object. Such a "symmetry" can be mathematically formulated by using the notion of a "group". When we want to study such a group, we often consider a space (more strictly speaking, a vector space) which realizes the symmetry of the group. Such a space realizing the given symmetry is called a "representation" of the group. In general, there are many ways to take such a representation. The philosophy here is that we can understand the group and the original mathematical object by investigating all possible representations completely.

In our context of modern number theory, a mathematical object is nothing but the set of whole integers or rational numbers. Then its symmetry is called the "Galois group" and a representation of the Galois group is called a "Galois representation". We can translate many elementary problems on numbers such as Fermat's last theorem in this sophisticated language of Galois representations.

Langlands correspondence and Langlands functoriality



Roughly speaking, the Langlands conjecture predicts a natural connection (called the "Langlands correspondence") between Galois representations and other representations (called "automorphic representations") of a totally different group. If we have such a correspondence, it will be possible to understand a problem on Galois representations as that on automorphic representations. Then we can attack the problem from a totally different viewpoint by using tools developed in the world of automorphic representations. Indeed, the proof of Fermat's last theorem was carried out in this strategy after proving a special (but enough to solve the last theorem) case of the Langlands conjecture. Thus we can say that the Langlands conjecture is a very deep and big conjecture.

If we can establish the Langlands correspondence, we can

apply it to so many problems. However, the perspective of my study is in a slightly different point. The point is that even if we are still far from establishing the Langlands correspondence, it often helps us to find new phenomena on automorphic or Galois representations. For example, for a given Galois representation, we can attach a new Galois representation to it by linear algebra. Thus if we believe the Langlands conjecture, there should be a corresponding way of constructing an automorphic representation from a given one. An important point here is that it should be very difficult to find this phenomenon on automorphic representations without knowledge of the Langlands correspondence. These kinds of phenomena are called the Langlands functoriality. The final goal of my project is to establish the Langlands functoriality without using (logically) the Langlands correspondence and to deduce the correspondence from the functoriality conversely.

Method: twisted harmonic analysis

I am going to use the theory of "harmonic analysis" to attack the Langlands functoriality. It is a tool to understand representations of groups. Especially, it enables us to transform an automorphic representation into a function on the group, which is called the "character" of the representation. Since an automorphic representation can be recovered from its character completely, we can interpret a problem of the Langlands functoriality in terms of characters. In some sense, a representation itself is too difficult to grasp because it is an abstract space (which is typically infinite dimensional!). However, in contrast, the character of an automorphic representation is much more concrete in a sense that it is just a function on the group. Thus I am planning to deepen a theory of analysis on the group ("twisted harmonic analysis") first, and then try to establish the Langlands functoriality by using it.

[Bibliography]

- M. Oi, Depth preserving property of the local Langlands correspondence for quasi-split classical groups in a large residual characteristic, preprint, arXiv:1804.10901.
- M. Oi, Simple supercuspidal L-packets of quasi-split classical groups, preprint, arXiv:1805.01400.
- M. Oi, Endoscopic lifting of simple supercuspidal representations of $SO(2n+1)$ to $GL(2n)$, Amer. J. Math., 141 (2019), 169–217.

● 越智 萌 特定助教

Megumi OCHI (Assistant Professor)

専門領域：国際法・国際刑事司法（International law, International criminal justice）

受入部局：法学研究科（Graduate School of Law）

直前所属：公益財団法人ひょうご震災記念21世紀研究機構
（Hyogo Earthquake Memorial 21st Century Research Institute）



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

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

The Specialty of Core Crimes: The Modern Significance of the Category of the Most Serious Crimes of Concern to the International Community as a Whole

The large scale crimes such as genocide or crimes against humanity which interest international community as a whole are called core crimes and require international response regardless where the crime is committed. The attempt of international criminal justice, which was started as trials of war criminals, was designed to put emphasis on maintenance of international order and punishment of state leaders. However, in the 21st century, the focus of international community seems to have moved from inter-state wars to internal wars, and to terrorism and other types of violence in the recent years. I assumed that the foundation of the concept of core crimes that had aimed at ensuring peaceful coexistence of states has changed into a normative structure that aims at ensuring the safety of individuals and attempted to tackle this question from the procedural law's perspectives. As the next step, this research attempts to reveal the specialty of core crimes in the modern age through verifying the hypothesis that the normative premise that constitute conceptions of crimes had been changed.

「自分事」になる犯罪

人は、どのような犯罪を「他人事」ではなく、「自分事」として認識するでしょうか。身内が被害者になった事件？自分の通う学校で起きた事件？最寄り駅で起きた事件？隣町で？日本で？それでは、地球の反対側で起きた事件の犯人の処罰のために、自分の払っている税金が使われてもよいと思えるのは、どのようなタイプの犯罪でしょうか。中核犯罪とは、地球のどこで行われても、国際社会全体が関心を持ち、その処罰を実現しようとする犯罪です。中核犯罪の処罰のためには、国際連合をはじめとする国際社会は国際裁判所を

設置したり、混合法廷を設置したりして、なんとか不処罰に終わらないように尽力してきました。それでは、ある犯罪が中核犯罪となるには、つまり、国際社会全体に注目されるには、どのような条件を満たす必要があるのでしょうか。

一般理論：中核犯罪の条件

これまで、中核犯罪とは、戦争と関連する犯罪であるとする説（戦争関連説）、国家による関与がある犯罪であるとする説（国家関与説）、システムティックに行われる犯罪であるとする説（システム説）、大規模な犯

罪であるとする説（大規模性説）などが唱えられてきました。そのほかにも、国際法違反である犯罪とする説（国際法違反説）、国際社会全体の法益を害する犯罪であるとする説（国際社会法益説）、人類の多文化主義に反する犯罪であるとする説（反多文化主義説）など、多様な説が唱えられてきました。しかし、これらの説を取り入れて、実際に裁判で用いられた例はどれほどあるのかは、検証されていません。そこで、本研究では、まず、これらの諸説を実証するような判例の変化が存在するかについて、実証分析（判例で依拠される理由付けの分析）を行います。

各中核犯罪の条件の変遷

中核犯罪は、伝統的に、ジェノサイド、人道に対する犯罪、戦争犯罪、侵略犯罪の4つに限定されてきました。ジェノサイドは、特定の集団を破壊するために行われる犯罪行為、人道に対する犯罪は、組織による市民に対する犯罪行為、戦争犯罪は、武力紛争法に違反する行為、侵略犯罪は、他国に違法な武力行使をする行為を指します。これら4つは、そもそも、ナチスによる第二次世界大戦中の犯罪行為を表現するために、70年前に構築された犯罪概念です。

これら4つの犯罪の概念は、時代とともに変化し、現代の国内紛争や独裁政権による市民に対する暴力といったものを捉えるために、発展してきました。そこで、本研究では、4つの中核犯罪それぞれの概念の変化の歴史的経緯を振り返った上で、各犯罪の条件の変化を判例分析や文献分析を通じて特定します。



図1 アウシュビッツ強制収容所に隣接するビルケナウ強制収容所に置かれた、家族の像（ビルケナウ、ポーランド）

新しい中核犯罪？

近年、国際テロリズムや拷問、腐敗等の犯罪が、中核犯罪に含まれるべきであるとする主張が見られるようになってきました。中核犯罪（具体的には、例えば、国際刑事裁判所（International Criminal Court）の管轄犯罪）になるには、物理的には政治的なロビー活動や政治的決定が必要ですが、理論的な障壁は残っているのでしょうか。本研究では、近年中核犯罪に含められるべきと主張される他の犯罪と、既存の4つの中核犯罪の理論的な違いあるかを、最初に考察した理論的仮説をあてはめて検討します。



図2 国際刑事裁判所（ハーグ、オランダ）

【参考文献】

- 越智萌『国際刑事手続法の体系―「前提理論」と一事不再理原則』（信山社、2020年）。
- 越智萌「国際刑事司法における恩赦と一事不再理の適用例外―『不処罰との闘い』構想の具体化の反映として―」『国際公共政策研究』第23巻1号（2018年9月）75-96頁。
- 越智萌「国際犯罪に関する引渡義務の抵触と優先―中核犯罪の重大性の考慮について―」『関西大学法学論集』第68巻1号（2018年5月）143-188頁。

★ 金沢 篤 特定准教授

Atsushi KANAZAWA (Associate Professor)

専門領域：幾何学 (Geometry)

受入部局：理学研究科 (Graduate School of Science)

直前所属：京都大学 白眉センター (The Hakubi Center for Advanced Research, Kyoto University)



複素代数幾何と シンプレクティック幾何の双対性

私の専門は幾何学で、主に複素代数幾何とシンプレクティック幾何の双対性「ミラー対称性」を研究しています。複素代数幾何は複素数に基づいた幾何学で、シンプレクティック幾何は解析力学の相空間を抽象化した幾何学です。ミラー対称性は 20 年程前に数理論理で発見された現象で、現在ではフーリエ変換の壮大な一般化とも考えられています。フーリエ変換がそうであったように、この双対性は一見異なる対象を繋げることを可能にし、幅広い応用があると期待されています。実際、数理論理の直感を背景に様々な分野の有機的な繋がりを体感できるのが私の研究分野の魅力です。前職の白眉 GL 型の時も白眉センターにはお世話になっており、非常に恵まれた環境で仕事をする機会を与えて頂きました。新たな職でも同僚の方々に支えられているという感謝の気持ちを忘れずに、研究と教育どちらも精一杯頑張りたいと思います。

Duality between complex algebraic geometry and symplectic geometry

I study geometry, in particular a duality, called mirror symmetry, between complex algebraic geometry and symplectic geometry. The former is geometry based on complex numbers and the latter is geometry which generalizes the phase spaces in the analytical mechanics. Mirror symmetry was found in mathematical physics almost 20 years ago, and is now considered to be a vast generalization of the Fourier transformations. Just like the Fourier transformations, mirror symmetry is expected to connect various different fields and have wide applications. In fact, the main feature of my research is to observe, based on physical intuition, fruitful interaction among several different fields of mathematics. I was fortunate to work as a Hakubi GL researcher (2016-2019) for the Hakubi center, which provided an excellent research environment, and I take this opportunity to express my gratitude to my colleagues for their help. I would like to do my best both in research and education in this new position, too.

モジュライ空間と構造の遺伝

私は主に幾何と代数の周辺分野を研究していて、より具体的には複素代数幾何とシンプレクティック幾何を専門としている。複素代数幾何は複素数に基づいた幾何学で、ルネ・デカルトによる幾何学の代数化に起源を持つ。一方で、シンプレクティック幾何は解析力学の相空間を抽象化した幾何学で、ウィリアム・ローワン・ハミルトンによる解析力学の幾何学化の過程で生まれた。この二つの一見全く異なる幾何学の間にはミラー対称性と呼ばれる双対性が観察され、その基本原理を説明することが私の研究テーマである。ミラー対称性はフーリエ変換の壮大な一般化とも考えられており、数学と物理の諸分野で幅広い応用があると期待されている。以前、ミラー対称性をだまし絵に例えて説明した記事を書いた（『代数幾何とシンプレクティック幾何の双対性』、『白眉ニュースレター』（『研究ピックアップ』）Vol.14, 2017年）。今回はそちらと被らないように、私の研究において特に重要な役割を果たすモジュライ空間に焦点を当てて研究を説明したい。

調べたい数学的対象に対して、その仲間を全て集めて、全体でどのような構造をしているのか俯瞰することは現代数学において基本的である。考察している数学的対象の全体のなす（パラメーター）空間をモジュライ空間という。例として、三角形全体のなすモジュライ空間を考えてみよう。ただし、二つの三角形は互いに相似の関係にある時には同じものとみなすことにする。まず三辺の長さを a, b, c としてラベルづけしておく（ $a \leq b \leq c$ なる順序を課しても一般性を失わない）。拡大縮小しても同じ三角形と考えるので、三辺の和は1として良い。一方で、三辺の長さは三角不等式を満たす必要があるので、モジュライ空間 M は3次元ユークリッド空間 $\mathbb{R}^3$ 内の2次元空間となることがわかる： $M = \{(a, b, c) \mid 0 < a \leq b \leq c, a+b+c=1, c < a+b\}$ 。実際、どの三角形も M のある点 (a, b, c) から定まる三角形

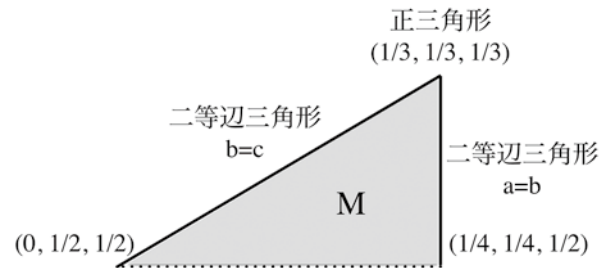


図1 三角形のモジュライ空間

と相似であり、 M のどの2点から定まる三角形も互いに相似にはならない。重要な観察は、モジュライ空間はそれがパラメーター付ける数学的対象の構造を深く反映することである。これは構造の遺伝とも呼ばれる。上記の例では、正三角形と二等辺三角形に対応する点でモジュライ空間は特別な構造を備えている。私は主にカラビ・ヤウ多様体と呼ばれる空間のモジュライ空間に興味がある。カラビ・ヤウ多様体は複素構造とケーラー（シンプレクティック）構造と呼ばれる二つの構造を持つので、二つのモジュライ空間を考察することができる。雑に言えば、複素構造は空間の「形」に、ケーラー構造は「大きさ」に関係する。一般に、複素構造のモジュライ空間は古くから研究されており、精緻な理論が確立している。カラビ・ヤウ多様体という特別な構造がある場合には、その構造が遺伝して、複素構造のモジュライ空間は極めて良い空間になることが知られている。私の現在の研究対象はケーラー構造のモジュライ空間であり、ミラー対称性を鑑みると、複素構造の場合と同等に良い空間になることが予想されている。しかしケーラー構造には現代数学ではまだ捉えきれない微妙な問題があることが知られており、その困難を乗り越えて基礎理論を構築するのが私の目標である。より具体的には、ミラー対称性を指導原理として、複素構造の場合の双対となるべき理論をケーラー構造の場合に構築することが研究課題である。

● 坂部 綾香 特定助教

Ayaka SAKABE (Assistant Professor)

専門領域：生物環境物理学 (Biological and Environmental Physics)

受入部局：農学研究科 (Graduate School of Agriculture)

直前所属：大阪府立大学 生命環境科学研究科

(Graduate School of Life and Environmental Science, Osaka Prefecture University)



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

植物は光合成によって大気中の二酸化炭素を吸収、固定することから、森林は温暖化防止に重要な役割を果たすと期待されています。さらに森林では、強力な温室効果ガスであるメタンもやり取りされています。森林の温室効果ガス吸収能力に期待が寄せられ、森林保全の重要性が指摘されていますが、世界の森林面積は依然として減少を続けています。人間活動による急激な土地利用の改変が気候にもたらす影響に危機感を持ったことをきっかけに、森林のガス交換機能の実態を観測で明らかにしたいと思いこの研究を始めました。森林が炭素循環に果たしている役割を明らかにするには、現場でガス交換と環境要因の観測を長期的に継続する必要があります。森林の機能をイメージで捉えるのではなく、科学的に定量評価することができれば、森林の利用、保全について考える際に、新たな指標となる情報を提供できるのではないかと考えています。

An analysis of forestry carbon cycle response to climate change by synthesis of flux observations

Forests are expected to play an important role in preventing global warming because plants absorb and fix carbon dioxide in the atmosphere through photosynthesis. In the forest, methane, a powerful greenhouse gas, is also exchanged. Although the forest's ability to absorb greenhouse gases is expected and the importance of forest conservation has been pointed out, the global forest area continues to decline. Since I felt a sense of crisis about the impact of rapid land use changes due to human activities on the climate, I started this study in order to clarify the actual state of the gas exchange function of forests through observations. To clarify the role of forests in the global carbon cycle, it is necessary to continue observations of gas exchanges and environmental factors in the field over the long term. If we can quantitatively evaluate forest functions rather than capturing them in terms of images, I believe that we can provide information that will serve as a new index when considering the use and conservation of forests.

森林のガス交換機能とは

森林では、ガス交換を介して様々な物質が大気とやり取りされています。まず蒸発散によって降水の一部を水蒸気として大気へ返し、水循環を駆動します。また、光合成によって温室効果ガスである二酸化炭素を吸収します。そのため、森林は温暖化防止に重要な役割を果たすと考えられています。森林のガス交換機能を詳細に見ると、植物、土壌微生物による呼吸でかなりの二酸化炭素が大気へ返されます。また、土壌では二酸化炭素に次ぐ温室効果ガスであるメタンが吸収、放出されています。森林ではそれぞれの生物の生存戦略の結果、人間の呼吸のように大気と様々な物質がやり取

りされ、陸域生態系の炭素循環を駆動しています。人間活動は化石燃料の使用によって大気中の温室効果ガス濃度を上昇させ、森林を農地や畑に改変することで、自然界の炭素循環を乱しています。我々の生活基盤である自然環境を維持していくにあたって、森林のガス交換機能の特性を理解することは重要であると考えています。変化する環境に対して、森林は温室効果ガスの吸収源として機能するのか？その量はどの程度なのか？という問いに答えるべく、様々な観測技術を駆使して、現場でガス交換の変動を詳細かつ長期的にモニターする研究に取り組んでいます。

森林のガス交換を観測するには

ガス交換は大気の大気様々な渦によって物質が輸送されることで起こります。超音波風速計とガス分析計を用いて、森林上で鉛直風速とガス濃度の0.1秒ごとの変動を記録し、一定時間の両者の共分散からガス交換量（フラックス）を求めます（図1）。同様の手法を用いて、世界中の800以上のサイトで二酸化炭素、水蒸気フラックスの観測が行われています。メタンも森林における炭素循環の一部ですが、メタンは大気中濃度が微量であるため、森林でのフラックス観測例は非常に限られています。そのため、森林におけるメタン動態の理解は、二酸化炭素に比べて遅れていました。私はこれまでの研究で、微量ガスに適した観測手法を適用することで、森林でのメタンフラックスの観測に取り組んできました。さらに、林内での詳細なメタン放出・吸収プロセスを調べるために、土壌、幹といった林内のコンパートメントごとのフラックス観測にも取り組んできました。

観測データの蓄積から分かることと今後の展望

これまでの観測結果から、従来の認識に反して森林がメタンの放出源となることや、森林のタイプ（気候帯、植生）によって、フラックスの制御要因が異なることが明らかになりました（Sakabe et al., 2012, 2018）。また、林内に点在する面積的には小さな湿地がメタン放出のホットスポットとなり、森林全体としてメタン放出源となることも分かりました（Sakabe et al., 2016）。こうした地上観測から明らかになる事実は、しばしば予想に反するものであり、地上観測の重要性を再認識する結果となりました。世界中の研究者が、森林に限らず様々な生態系でフラックス観測を行い、データを蓄積しています。そして現在、これらのデータを共有するネットワークの動きが活発になっています。こうしたデータベースを活用しつつ、これまでに自身が蓄積してきた観測データを統合解析することで森林における炭素循環の変動メカニズムを解明し、地上観測からしか知りえない重要なメカニズムを抽出してモデル研究につなげることができればと考えています。さらに、独自の観測を展開していくために、長期観測を継続するだけでなく、重要なサイトを選択して新たにデー

タを取得する必要があると考えています。中でも、人間活動の影響が特に顕著である熱帯林でのフラックス観測に取り組みたいと考えています。



図1 森林上でガス交換量を観測するための測器。左から、メタン分析計、超音波風速計、二酸化炭素・水蒸気分析計であり、風速、ガス濃度の0.1秒ごとの変動が絶えず測定されています。

【参考文献】

- Sakabe A, Itoh M, Hirano T and Kusin K, “Ecosystem-scale methane flux in tropical peat swamp forest in Indonesia.” *Global Change Biology*, 24: 5123–5136, 2018.
- Sakabe A, Kosugi Y, Okumi C, Itoh M, Takahashi K, “Impacts of riparian wetlands on the seasonal variations of watershed-scale methane budget in a temperate monsoonal forest.” *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, 121:1717–1732, 2016.
- Sakabe A, Hamotani K, Kosugi Y, Ueyama M, Takahashi K, Kanazawa A, Itoh M, “Measurement of methane flux over an evergreen coniferous forest canopy using a relaxed eddy accumulation system with tunable diode laser spectroscopy detection.” *Theoretical and Applied Climatology*, 109:39–49, 2012.

★ 杉田 征彦 特定助教

Yukihiko SUGITA (Assistant Professor)

専門領域： ウイルス学 (Virology)

受入部局： ウイルス・再生医科学研究所 (Institute for Frontier Life and Medical Sciences)

直前所属： 大阪大学 蛋白質研究所 (Institute for Protein Research, Osaka University)



RNA ウイルスの構造学

ウイルスは、主に蛋白質と核酸が複雑に相互作用して形成される超分子複合体です。RNA ゲノムをもつウイルスには、インフルエンザウイルス、エボラウイルス、麻疹ウイルス、狂犬病ウイルスなど、ヒトに対して高い病原性を示すウイルスが多数含まれています。多くのウイルスが堅牢なウイルス殻を持つのにに対し、RNA ウイルスは脂質膜に包まれた柔らかく壊れやすい構造を持っています。そのため、RNA ウイルス粒子の詳細な構造を捉えることは非常に難しく、ウイルス粒子がどのように形成されるのかはよく判っていません。しかし、近年の構造解析技術の発展により、ウイルスを含めて今まで解析が難しかった生体分子の構造が次々に明らかになっています。本研究では、ウイルス学および構造生物学を組み合わせ、RNA ウイルス粒子の形成機構を明らかにすることを目指しています。

Structural studies on RNA virus

Virus is a supermolecular complex consisting of proteins, nucleic acid, and sometimes lipids. There are many highly pathogenic human RNA viruses such as influenza, Ebola, measles, and rabies virus. Unlike many other viruses with a rigid viral shell, RNA virus with viral envelopes has flexible and fragile structures. Therefore, it has been difficult to clarify the detailed structure of the RNA viruses, and the assembly of the RNA viruses remain largely unknown. However, recent technological developments in structural biology has been enabling to clarify the structures of difficult biomolecular targets including viruses. By combining the methods in virology and structural biology, I aim to reveal how RNA viruses assemble.

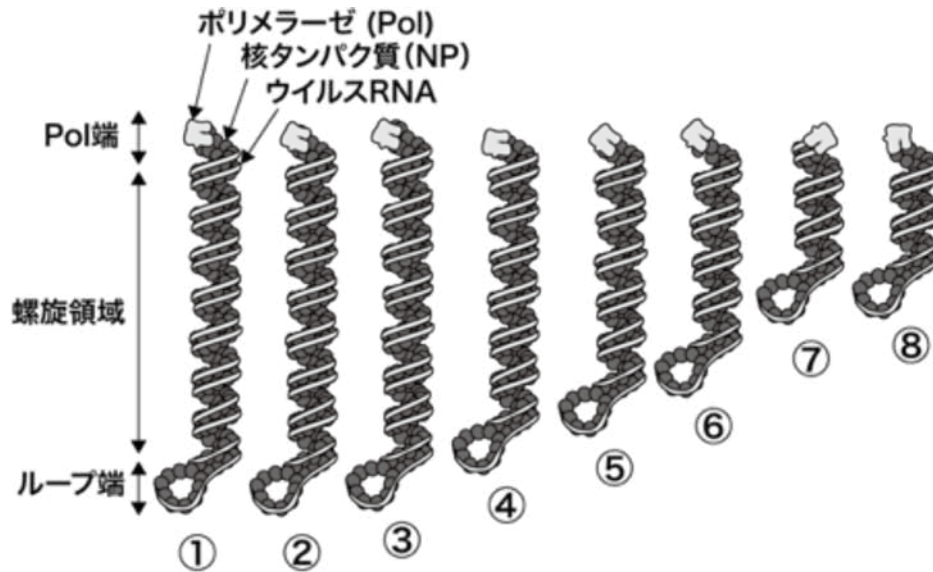


図 インフルエンザウイルス RNP の模式図

インフルエンザウイルスのリボ核タンパク質複合体

インフルエンザウイルスのゲノム RNA は 8 本に分節化しており、各分節が核タンパク質 (NP) 多量体および 1 分子の RNA 依存性 RNA ポリメラーゼ複合体 (Pol) と結合してリボ核タンパク質複合体 (RNP) を形成する。ゲノム RNA の 3' および 5' 末端は相補配列を有し、部分的に二本鎖を形成する。この RNA 末端に Pol が結合し、RNP は Pol 端、螺旋領域、ループ端からなる二重螺旋構造を形成する (図)。ゲノム RNA を宿主細胞の分解酵素から保護するほか、転写・複製の最小機能単位として働くなど、RNP はウイルス増殖において重要な機能を担う。しかし、インフルエンザウイルスのリボ核タンパク質複合体は、右巻きと左巻き螺旋の矛盾した構造が同時に報告されて以来どちらが正しい構造なのか明らかになっていない (Aranz et al., Science, 2012; Moeller et al., Science, 2012)。さらに、これまでに低分解能の構造しか報告がなく、複合体内の分子間相互作用機構は不明である。このように、インフルエンザウイルス RNP の詳細な構造はほとんど分かっていない。本研究では、インフルエンザウイルスの RNP 構造を解析し、RNP 形成機構を原子レベルで解明することを目的とする。

ウイルス分子の構造解析

数年前までは、ウイルス RNP のように柔軟で巨大な超分子複合体の構造解析は技術的に非常に困難であり、その詳細な構造は大きな謎だった。近年、クライオ電子顕微鏡法および単粒子画像解析法が飛躍的な発展を遂げ、柔軟で不均一な生体分子の構造解析が可能になりつつある。その結果、クライオ電子顕微鏡法は、X 線結晶構造解析法、NMR 法と並んで構造生物学の基盤技術となった。2017 年には本手法の開発に貢献した 3 名の研究者にノーベル化学賞が授与されている。現時点ではクライオ電子顕微鏡法が RNP の高分解能構造を解明するための唯一の手段であると言える。しかし、いまだ麻疹ウイルス (Gutsche et al., Science, 2015)、エボラウイルス (Sugita et al., Nature, 2018) およびハンタウイルス (Arragain et al., eLife, 2019) と、マイナス鎖 RNA ウイルスのうち 3 種についてしかアミノ酸側鎖が可視化されるレベルでの RNP 螺旋構造の報告がない。インフルエンザウイルスの RNP 構造を詳細に、インフルエンザウイルスの転写・複製や形態形成機構の構造基盤を明らかにするだけでなく、マイナス鎖 RNA ウイルスの系統進化を明らかにするのに重要である。本研究では、試料調製の工夫と最先端のクライオ電子顕微鏡および画像解析法を駆使することで、インフルエンザウイルス RNP の原子構造を明らかにすることを目指す。

● 相馬 拓也 特定准教授

Takuya SOMA (Associate Professor)

専門領域： 人文地理学，生態人類学，動物生態学，農学国際協力

(Human Geography, Ecological Anthropology, Animal Ecology, International Agricultural Cooperation)

受入部局： 野生動物研究センター（Wildlife Research Center）

直前所属： 筑波大学 人文社会系（Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Tsukuba）



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

中央ユーラシアの山岳や草原で暮らす人々のあいだには、人間と動物の関係にまつわるさまざまな「掟」があります。とくに家畜を追う遊牧民の暮らしには、五畜（ヒツジ、ヤギ、ウシ、ウマ、ラクダ）を飼養する膨大な暮らしの知恵に加え、気象災害などに立ち向かう災害対処の伝統知が見いだされます。またかつては大型の猛禽イヌワシを手なずけて狩りを行う騎馬鷹狩猟や、野生動物（アイベックス、アルガリ、ガゼル、アルタイセツケイなど）の狩猟がその生活を支えました。その一方で、頂点捕食者のユキヒョウやオオカミは、遊牧民の家畜を救荒時の食資源として捕食することもあります。牧草地や動物資源を共有する中央ユーラシアの人類と動物が、どのような接触・調和・命のやりとりなどを繰り返し、過酷な環境に適応してきたのか？わたしの研究では、“いきもの”として生存してきた人類そして動物たちの適応戦略—いわば「底デカラ」—を、地理学・生態人類学・動物生態学などの学知融合のフィールドワークにより探求しています。

Interdisciplinary Research in Environmental Adaptability of Human and Animals across the Highland Range of Central Eurasia

There are various “rules” between humans and animals interactions among local people living in the mountains and grasslands of Central Eurasia. In particular, nomadic animal herders have accumulated the vast knowledge for how to live together the five livestock (sheep, goats, cows, horses, and camels) in their traditional livelihood. In addition, there is also traditional ecological knowledge, which is used for survival from climatic disaster “dzud”. In the past, wildlife hunting, such as horse riding eagle falconry by taming a large golden eagle, and hunting of herbivores, supported their lives. For sharing pastures and animal resources in their living spheres, what kind of contact, harmony, life exchange... have been made between humans and animals across Central Eurasia, in order to adapt to the harsh environment? In my research, I am exploring the environmental adaptation and unique strategies of humans and animals as a natural survivor, through the fieldwork based on disciplines of geography, ecological anthropology and animal ecology.

遊牧民の生きる知恵から人類の「底デカラ」を探る

草原の民を代表するモンゴル遊牧民は、わずかな寒暑も出し惜しむような乾燥した草原世界で、さまざまな知恵を使って生き抜いています。たとえば、冬季に極度の多雪・風害・冷温害などの複合した「ゾド」という気象災害が、草原では数年に一度発生します。この災害回避行動の一つに、「馬群が移動した場所に、人間も移動して宿営する」ことがあります。馬は草原状態の良好な牧草地を自らかぎ分けて移動することから、人間もその特性にあやかって移動する巧みな退避行動

でもあります。また「遠くからシカやアイベックスなどの野生動物が来たら、その冬は暖かくなる」と言われ、冷温を避けて動物が移動した場所が穏やかな冬になることを暗示しています。ゾドとは人間の生活だけに影響を及ぼす気象災害ではなく、ときに生物全体にとっての危機ともなり得るのです。先住民、狩猟採集民、遊牧民に見られるようなこうした生態学的伝統知（T.E.K.）の体系は、人々の行動を経験則によって導き、人類の生存能を高めたもうひとつの「科学の様式」でもあるのです。

イヌワシと鷲使いの結び付きから環境共生観を知る

イヌワシを手なずけて狩猟を行うカザフ人の鷲使い（イーグルハンター）は、メスのみを狩猟用に馴致します（図1）。メスの方が強い母性を持ち、幼鳥を育てることから狩猟に向いているとされているのです。この騎馬鷹狩猟では、冬の防寒具に必要な毛皮を目的に、キツネやウサギをターゲットに捕獲します。高度に訓練されたイヌワシは、オオカミを捕らえることもできたとされています。イヌワシは狩猟伴侶としてだけでなく、かつて「精神の不安定な人の頭を羽で覆うようにたたくと正気を取り戻す」とされたり、「子どものいない家庭でつなぎとめると子宝に恵まれる」とも信じられてきました。そして馴致されたイヌワシは、マスターと4～5年間を共にした後、自然へと還されます。山に戻ってつがいとなり、新しい世代をはぐくんではしいというイーグルハンターの願いが込められているためです。そのため、イヌワシを決して死なせないようにしています。この「産地返還の掟」を守ること、イヌワシの繁殖や個体数の安定に貢献した可能性もあるのです。イヌワシは、カザフ民族のアイデンティティ構築の象徴でもあり、狩猟伴侶として以上に友としての精神的よりどころでもあるのです。



図1

ユキヒョウにみる畏れのオーラルヒストリーから調和を学ぶ

中央ユーラシアの山岳地では、もっとも希少な野生動物の一つがユキヒョウです（図2）。ユキヒョウは同地域12ヵ国にまたがり、個体数はおよそ4,000頭と推計されています。天山山脈やアルタイ山脈一帯ではかつて、その多くが毛皮目的に狩猟されました。このユキヒョウを仕留めたときに、モンゴル西部ウリヤンカイ遊牧民たちのあいだでは、葬送儀礼を執り行うことがありました。この「ユキヒョウ送りの儀」（図3）は、ユキヒョウ



図2

ウによる「たたり」「ハル・モルテイ」を封じ込めるための儀礼でした。そしてユキヒョウの肉は72種類の病気に効果をもつ万能薬としても食用されました。そして近年アルタイ山脈のユキヒョウと遊牧民のあいだでは、家畜襲撃とその報復的密猟が繰り返され、両者の間にはかつての畏怖が失われた緊張関係が横たわります。遊牧民がユキヒョウの生息地まで放牧地として利用するようになった反面、ユキヒョウ自身も家畜を「ごちそう」として認識し、危険を冒さずに獲物がとれる「家畜食堂」として遊牧民のかたわらに侵入してくることもあります。自らの変わりゆく生息環境や立場を利用しつつ、したたかに暮らすしなやかさがユキヒョウにもあるのです。

伝統的社会におけるフィールドワーカーの役割

動物は食用や資源として以外にも、人類の生存にも、精神文化の発展にも、なくてはならない存在です。その一例が、モンゴル南部ゴビ沙漠に暮らすラクダ遊牧民たちの風習に見ることができます。かつてラクダ飼いたちは、フタコブラクダのコブの間に板を渡して出産時の分娩台として利用したと言われています。そして季節移動の最中であって、子どもたちはラクダの背負ったかごのなかで揺られ、さらにその背は故人を送る霊安台としても利用されました。まさに出生から死までのあらゆる局面に動物がたちあう中央ユーラシアの暮らしは、ヒトと動物の交渉研究に理想的なフィールドを提供してくれるのです。現地生活者たちの動物をめぐる重層的で奥行きのある知や眼差しは、動物学や生態学の研究だけでは発掘しがたい、知的体系のドキュメンテーションを意味します。「ヒトと動物の調和遺産」とも定義できる「いきもの」をめぐる伝統知を記録し、次の世代へ継承させてゆく積極的なコミットメントこそ、現代の地理学者／フィールドワーカーの役割でもあるのです。

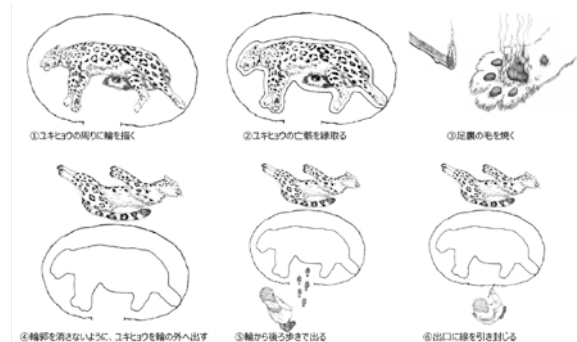


図3

● 中村 栄太 特定助教

Eita NAKAMURA (Assistant Professor)

専門領域：情報学、物理学（Informatics, Physics）

受入部局：情報学研究科（Graduate School of Informatics）

直前所属：京都大学 情報学研究科（Graduate School of Informatics, Kyoto University）



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

芸術家の家系に生まれて自然科学も大好きだったことから、小さい頃から芸術文化活動の背後にある知能の働きを科学的に考えることに興味を持ち続けてきました。なかでも、芸術表現に関する「明文化できない知識」の習得と伝達の仕組みを情報学と物理学の観点で調べています。例えば、音楽の作曲や演奏における作風やジャンルの特色などの表現スタイルの知識は文法規則としては捉え難く、その習得にはデータの統計的特徴の学習が重要な役割を果たしていると考えられます。また表現スタイルは時代とともに変化しますが、大規模なデータ解析により音楽スタイルの時間発展に規則性が見つかっています。私の今の目標は、統計学習を通して伝達される表現スタイルの時間発展を理論的・実験的に調べることで、芸術表現の起源や時代変化の法則を明らかにすることです。

Intelligence Informatics of Music Creation Based on Statistical Learning and Evolution Theories

After born in a family of artists and having been fascinated by natural science, I have been interested in scientifically understanding how intelligence works in arts and culture since my childhood. In particular, I'm studying the mechanism of acquiring and transmitting "implicit knowledge" of artistic expressions in viewpoints of informatics and physics. Knowledge about expression styles such as characteristics of individual artists or of genres in musical composition and performance, for example, is difficult to describe with grammatical rules, and the process of learning statistical features of data is considered to play an important role in its acquisition. In addition, expression styles change over time and regularities in time evolution of music styles have been found in largescale data analyses. My current goal is to reveal the origin and evolutionary laws of artistic expressions by theoretically and experimentally studying the time evolution of expression styles transmitted through statistical learning.

音楽の知能情報学

言語や科学や芸術などの非常に複雑化した文化を持つことは、人間の大きな特徴です。なかでも、音楽は多くの人の生活に関わる文化ですが、作曲などの音楽創作は、一部の人間のみが行う、高度な知能を必要とする行為です。情報処理の観点では、音楽創作は楽譜などの時系列データを生成する過程と見なせます。数理モデルを用いてこの情報処理過程を分析・模倣・予測することで、人間の知能の性質を明らかにするのが知能情報学の方法論です。最近では、大量の音楽データを定量的に解析できるようになり、作曲や編曲、音楽のジャンル分類、採譜、演奏生成などの過程が調べられており、これらを自動化する技術も発展していま

す。これまでの研究で、これらの情報処理過程に共通する性質として「学習」、即ちデータから知識を習得する過程の重要性が明らかになっています。

芸術表現に関する明文化できない知識と統計学習

音楽創作ではどのような知識の学習が必要でしょうか？音楽大学では、作曲に関する基礎知識として和声法などの音楽理論が教えられています。和声法の専門書に書かれている文法規則を計算規則として定式化して、作曲の計算モデルを作る試みにより、そうした規則が作曲家の持つ知識の一部でしかないことが分かっています^{*1}。特に、ジャズ風やバップ風などの表現ス

タイトルを文法規則の集まりで明文化することは難しく、音高の遷移確率などの時系列の統計量をデータから学習する方法の有効性が示されています。音楽家は音符列の表面的な統計的特徴を学習するだけではなく、データに含まれる典型的な表現スタイルの分類や、和声機能などの統語構造の分析も行っています。教師なし学習に基づく機構により、こうした分析を伴う知識習得過程も理解されてきています^{*2}。最近では深層学習を応用する研究も盛んに行われており、メロディーへの和声付けなど一部の課題では人間が作る曲と見分けがつかないレベルの自動作曲が可能になってきています。

大規模データ解析により明かされる音楽の進化の法則

現在までに蓄積された大量の音楽データの中には、創作者や鑑賞者など音楽に関わる人間の知性や感性が表されており、人間の知能の性質を理解する鍵が隠されていると考えられます。データ解析により音楽の表現スタイルの時代変化に規則性が見つかっています。例えば、西洋クラシック音楽では音高の分布の分散や不協和音程の頻度などが時代とともに単調増加しています。また、アメリカのポピュラー音楽のトップチャート曲では、属七の和音の頻度が時代とともに単調減少する一方で、調性が曖昧なコード進行の頻度が徐々に増加しています。音楽スタイルの多くの特徴量は滑らかに変化すること、そして標準偏差など各時代の分布の統計量にも規則性があることが見つかりました^{*3} (図1)。こうした規則性は、芸術表現のスタイルの変化には一般的な法則があることを示唆しており、今後の大規模なデータ解析により音楽の進化の法則がさらに明らかになることが期待されます。

動的で能動的な統計学習の理解に向けて

通常の自動作曲では、学習に用いるデータは人が選択していて、生成される音楽はそのデータを模倣したものです。一方で、人間による創作では、学習の段階でデータの選択や分類を行い、自らの表現スタイルを

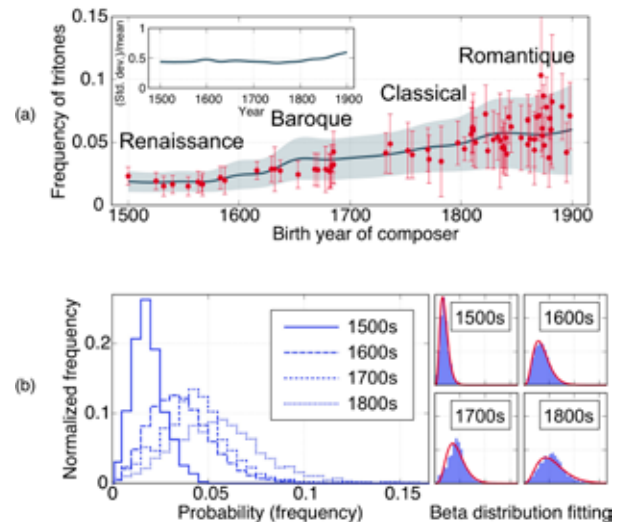


図1 西洋クラシック音楽における三全音（トライトーン；半音6つに対応する不協和音程）の曲中頻度の分布の時間変化^{*3}。(a) 平均値（太線）および標準偏差（帯の幅）が単調増加し、それらの比はほぼ一定に保たれている。(b) 近似的にベータ分布に従う各時代の分布の時間発展の様子。

能動的に獲得しています。また、表現スタイルの時代変化を理解するには、創作者の行動だけではなく、その音楽を評価する鑑賞者の役割も理解する必要があります。表現スタイルが創作者により受け継がれながら、鑑賞者により評価されることで、徐々に変化を繰り返す過程は、遺伝子の複製と環境による選択を通して生物の形質が変化する過程と類似しています。私のプロジェクトの目標は、統計学習と進化理論を融合した枠組みによって、芸術表現における動的で能動的な統計学習の側面を理解することです (図2)。芸術表現の起源や時代変化の法則を明らかにすること、そして将来の表現スタイルの予測を可能にすることを目指します。

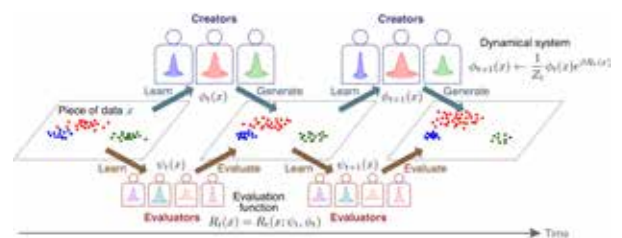


図2 統計学習する創作者と評価者からなる進化モデル。各世代において、評価者は創作者が生成したデータを、データ分布および評価者のモデルに依存する評価関数により評価する。次の世代では、この評価値を重みとして無作為に選択されたデータを用いて、創作者と評価者双方のモデルが統計学習される。この過程の繰り返しにより、表現スタイル（データの統計的特徴量）が変化する。

^{*1} K. Ebcioglu, "An expert system for harmonizing chorales in the style of J. S. Bach," *The Journal of Logic Programming* 8, pp. 145–185, 1990.

^{*2} H. Tsushima, E. Nakamura, K. Itoyama, and K. Yoshii, "Generative statistical models with self-emergent grammar of chord sequences," *Journal of New Music Research* 47(3), pp. 226–248, 2018.

^{*3} E. Nakamura and K. Kaneko, "Statistical evolutionary laws in music styles," *Scientific Reports* 9(15993), 2019.

● 春本 敏之 特定助教

Toshiyuki HARUMOTO (Assistant Professor)

専門領域： 昆虫内部共生 (Insect Endosymbiosis)

受入部局： 生命科学研究科 (Graduate School of Biostudies)

直前所属： スイス連邦工科大学ローザンヌ校 (EPFL) グローバルヘルスインスティテュート
(Global Health Institute, École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL))



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

地球上に住む昆虫の約半数には、何らかの微生物が共生していると推測されています。これら共生微生物は、ただ感染して次世代に伝播されるだけではありません。宿主昆虫の生存力や繁殖力を向上させる、あるいは天敵から保護するなど、多彩かつ特異な相互作用を進化させることで、宿主と共に生き延びてきました。一方、共生微生物のなかには、宿主昆虫の生殖を操作することで、自身の感染を広めようとする利己的なものもあります。私は、共生微生物による生殖操作のなかでも、感染したメスの産む子孫のうちオスだけが殺される「オス殺し (male killing)」の仕組みを分子のレベルで研究してきました。白眉プロジェクトでは、これまでに発見した共生細菌由来「オス殺し毒素」の作用機序を追究するとともに、他の昆虫—共生微生物系にも研究を広げます。奇妙な共生現象の背景にある分子機構を解き明かし、基礎生物学に新発見を、ひいては有害昆虫による世界的な問題の解決へ向けた技術基盤の確立を目指します。

Learning from reproductive parasites: a comprehensive study of male killing caused by insect symbionts

About half of all insects living on earth are estimated to have some symbiotic microorganisms within their bodies. These symbionts do not just live inside host insects for their stable transmission from generation to generation, but establish unique relations with their hosts to provide versatile functions, for example, improvement in fitness/fecundity and protection against their natural enemies. Meanwhile, some symbionts behave more selfishly within their hosts: they manipulate host reproduction to spread through the population. “Male killing” is a form of reproductive manipulation where male offspring of symbiont-infected females are selectively killed during development. I have been studying the molecular mechanism of male killing, and recently discovered a toxin responsible for the male-specific death caused by a symbiotic bacterium. In the Hakubi project, I will elucidate the action of this bacterial protein, the so-called “male-killing toxin”. Furthermore, I will extend my mechanistic investigation into other male-killing symbionts harbored in various insect species. I hope this study will provide novel biological insights, and besides, innovative technology for controlling pest insects in the world.

昆虫の生殖を操る共生微生物

共生は、異なる生物が一つの場所で共に生きる現象です。なかでも内部共生では、ある生物（多くの場合、細菌や酵母などの微生物）が宿主生物の体内や細胞内という、極めて近接した場所で共存します。地球上に生息する昆虫のうち、約半数は何らかの共生微生物を持つと推測されており、生態学的な解析により宿主—微生物の多様な組み合わせが記述されてきました。昆虫の内部共生が特に興味深いのは、宿主と微生物の間に高度かつ特異な相互作用が進化してきた点にあります。例えば、アブラムシは共生微生物を獲得することで、

栄養が偏った植物の篩管液を主食としながらも旺盛な繁殖力を持ちますし、天敵である寄生蜂から身を守ることもできます。共生微生物にとっては、宿主体内という安全な環境で安定に増殖でき、確実に次世代へと伝播されるという利点があります。共生における生物間の関係は幅が広く、上記のような win-win の場合もあれば、寄生のように一方が不利益を被る場合もあります。

そんな内部共生にみられる不思議な現象の一つに生殖操作があります。共生微生物の中には、宿主昆虫の生殖を勝手に操り、感染を広めようとするものがある

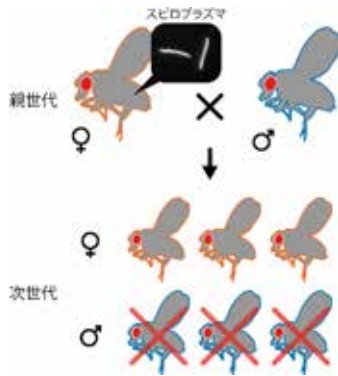


図1 オス殺し共生細菌スピロプラズマ
ショウジョウバエのメス親がスピロプラズマに感染すると、次世代に生まれてくる個体のうちオスだけが致死となる。これはオス殺しと呼ばれる、共生微生物による生殖操作の一種である。

のです。その戦略は一貫して「宿主集団中の感染メスの割合を増やす」というものです。主にメスの卵巣から次世代に伝播される共生微生物が、役立たずのオスの割合を減らし、餌資源をメスに優先的に供給する、という合理的な方策です。私が扱うショウジョウバエ (*Drosophila*) には、スピロプラズマ (*Spiroplasma*) という共生細菌が感染していることがあります。ショウジョウバエのメスにスピロプラズマが感染すると、生まれてくる次世代のうちオスだけが発生中に殺されてしまいます。これは「オス殺し (male killing)」と呼ばれる、極端な生殖操作の一例です (図1)。

オス殺し分子機構の追究

オス殺し研究の最大の関心事は、「共生微生物がどうやってオスだけを殺すのか」という点に尽きます。私はこれまでに、分子遺伝学や細胞生物学、次世代シーケンサーによる遺伝子発現解析を組み合わせ、オス致死に関連する発生異常を明らかにしました (Harumoto et al., 2014, 2016)。さらに近年、半世紀以上にわたり謎であった、スピロプラズマの「オス殺し毒素」を同定しました (Harumoto and Lemaitre, 2018)。白眉プロジェクトの第一のテーマとして、この細菌が持つタンパク質毒素が、どうやって宿主昆虫の性に特異的に作用し、オス致死を誘導するのかを追究します。オス殺し毒素は、細菌由来でありながら二つの真核生物様の機能ドメインを持つことから、これらを介して宿主の性決定・分化機構に干渉すると考えられます (図2A)。詳細な解析により、奇妙な生命現象オス殺しの背景にある、洗練された分子機構の全貌を明らかにしたいと思います。

新たなオス殺し機構の探求と応用利用へ

オス殺しを起こす共生細菌はスピロプラズマだけで

はありません。ボルバキア (*Wolbachia*) やリケッチア (*Rickettsia*) など、少なくとも6つのオス殺し共生細菌が報告されています。宿主昆虫の種も、スピロプラズマを例にとってみても、ショウジョウバエ、テントウムシ、アブラムシ、チョウヤガ、クサカゲロウなど多様です。昆虫の性決定・分化機構は種によって異なることから、共生微生物は宿主に応じて異なる性決定・分化機構に干渉し、オス殺しを引き起こすのではないかと推測されます (図2B)。プロジェクトの第二のテーマとして、ショウジョウバエ以外のオス殺しにも研究を広げ、新たなオス殺し機構の発見を目指します。

共生微生物は一般に難培養性で、分子レベルの実験が困難でした。昨今の次世代DNAシーケンサーや質量分析器の発展に支えられ、生殖操作の分子機構が明らかになりつつあります。共生微生物が進化させた驚くべき手法を理解し応用できれば、有害昆虫による衛生・農業被害を食い止めるための画期的な技術基盤の確立につながると期待されます。

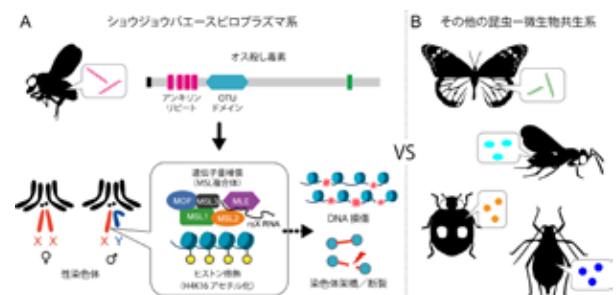


図2 共生細菌によるオス殺しの分子機構 (A) ショウジョウバエの共生細菌スピロプラズマが産生するオス殺し毒素のタンパク質構造 (上段)。二つの真核生物様ドメインを持つ。オス殺し毒素は、宿主オスの性染色体 (X 染色体) だけに分布する遺伝子量補償複合体 (性分化機構の一つ) を足がかりにするらしい (下段左)。オスのX染色体に選択的に結合した毒素は、何らかの仕組みでDNA損傷や染色体の架橋・断裂を誘導し、オスのみを殺す (下段右)。(B) これまでに少なくとも6種のオス殺し共生細菌が報告されており、標的となる昆虫の種も多様である。性決定・分化の仕組みは昆虫種によって異なることから、未知のオス殺し毒素・機構の存在が示唆される。

参考文献

- Harumoto, T., Anbutsu, H., and Fukatsu, T. (2014). Male-killing *Spiroplasma* induces sex-specific cell death via host apoptotic pathway. *PLoS Pathogens* 10, e1003956.
- Harumoto, T., Anbutsu, H., Lemaitre, B., and Fukatsu, T. (2016). Male-killing symbiont damages host's dosage-compensated sex chromosome to induce embryonic apoptosis. *Nature Communications* 7, 12781.
- Harumoto, T., and Lemaitre, B. (2018). Male-killing toxin in a bacterial symbiont of *Drosophila*. *Nature* 557, 252–255.

● 水本 岬希 特定助教

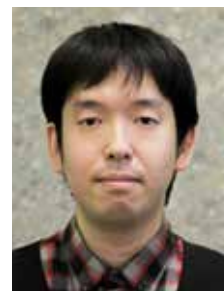
Misaki MIZUMOTO (Assistant Professor)

専門領域：天文学 (Astronomy)

受入部局：理学研究科 (Graduate School of Science)

直前所属：ダラム大学 銀河系外天文学センター

(Centre for Extragalactic Astronomy, University of Durham)



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

銀河の中心には超巨大ブラックホールがあると考えられています。ブラックホール周辺領域のうち特に明るく輝いているものを活動銀河核と呼びます。ブラックホールの周りには物質は基本的に強い重力に引かれてブラックホールへと落ちていきますが、そのうちの一部は重力とは逆らう方向（外向き）に高速で吹き出していることが知られています。この一見不思議な現象は「活動銀河核アウトフロー」とよばれています。活動銀河核アウトフローは莫大な運動エネルギーを持っているため、それが銀河へと届くと銀河の物理的・化学的進化に決定的な影響を与えるのでは考えられています。私は、活動銀河核アウトフローがどのように生成・加速されるか、それが銀河へと到達するまでにどのような道筋を辿るか、それが実際に銀河進化にどのように影響しているか、といったテーマに理論と観測の両面から迫ります。

Energy transfer of active galactic nuclei outflow and its contribution to galaxy evolution

Galaxies host supermassive black holes at their centre. The central region of the galaxy which show strong activity is called Active Galactic Nuclei (AGN). Whereas most of the gases around the black hole fall into it with strong gravity, some gases are known to be blown away and escape from the black hole, against the gravity. This is called “AGN outflow”. It carries large kinetic energy from the black hole to the host galaxy, and is considered to control the physical/chemical evolution of the galaxy. My research topics are as follows: How the AGN outflow is launched and accelerated, how it travels across the galaxy, and how it affects to the galaxy evolution. I will answer these questions using both of the theoretical and observational methods.

銀河の中心にある超巨大ブラックホール

2019 年 4 月に、世界で初めて銀河中心にあるブラックホールの影の画像が公開され、世界的な大ニュースとなりました。ほとんど全ての銀河はその中心にブラックホールを持つと考えられています。ブラックホールの周りにはガスは基本的に強い重力に引かれて中心へと落ちていきます。この時に失われる位置エネルギーが熱エネルギーへと転化され、それが輻射を生むことでブラックホールの周りは明るく輝きます。特に明るく輝いているブラックホール近傍領域のことを「活動銀河核」とよびます。その明るさはブラックホールを除いた銀河全体の明るさを上回ることもあるほどです。

活動銀河核アウトフロー： ブラックホールから吹く「風」

さて、上の段落でブラックホールの周りにはガスは「基本的に」重力に従って中心へと落ちていくと書きました。しかしながら、それとは逆に、ブラックホール周辺から重力とは逆らう方向に高速で吹き出すガスも存在していることが観測から明らかになりました。図 1 に示したのは、PG1211+143 と呼ばれる活動銀河核の X 線スペクトルです。横軸に観測される X 線のエネルギー、縦軸にフラックス（明るさ）をプロットしています。視線上になんらかのガスがあると、スペクトルの中に吸収線が作られます。このガスが動いている

と、光のドップラー効果によって吸収線の位置が変わります。この位置のずれから、ブラックホール周りのガスが外向きに光速に吹き出していることがわかります。このような「風」のことを「活動銀河核アウトフロー」と呼びます。以下、単純にアウトフローと表記します。

アウトフローは銀河進化の夢を見るか

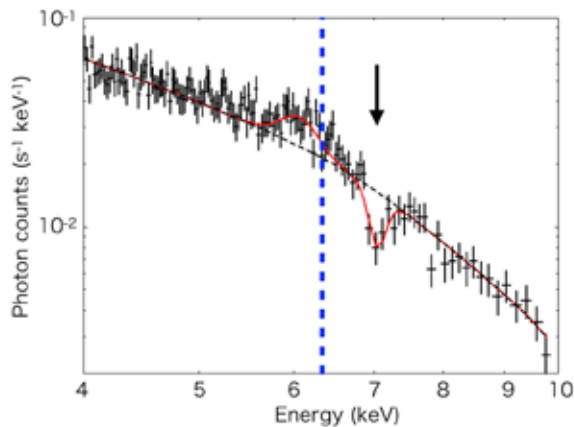


図1 活動銀河核 PG1211+143 の X 線スペクトル。光のドップラー効果のため、本来の位置（点線）からずれた位置（矢印）に吸収線が現れている。

ブラックホールという強い重力圏から重力とは逆らう向きにガスが高速で吹き出ているアウトフローは、単純に物理として興味深い現象です。のみならず、アウトフローは銀河の進化にも大きな影響を与えていると考えられています。中心ブラックホール（半径 10^5 パーセク程度）の質量と銀河の楕円領域（半径 10^3 パーセク程度）の質量には比例関係があることが知られています。これは、ブラックホールと銀河の楕円領域が「共に進化 (coevolution)」していることを意味しています。サイズが8桁も異なる両者の進化が連動して行われている（かのように見える）ことは、現在の天文が抱える重要な未解決問題の一つです。アウトフローはこの謎を解明する手がかりとなっていると目されています。ブラックホールの周りにあるガスは放っておくと延々とブラックホールに降り積もっていきますが、アウトフローが吹くとガス降着は阻害されます。このときに、どれだけのガスを吹き飛ばさないといけないかが銀河の楕円領域の質量に比例し、アウトフローがどれだけのパワーがあるかがブラックホールの質量に比例するため、両者の間に相関が生まれる、というアイデアです。

このアイデアは定性的にはもっともらしいものですが、(1) アウトフローがブラックホール近傍から銀河の楕円領域へと至るまでにどのような経路をえているか、(2) アウトフローがどのような物理機構によって生じているか、(3) アウトフローがどの程度の質量と運動エネルギーを有しているか、といった面で定量的な評価はまだ不十分です。私は、X 線、赤外線、電波といったあらゆる波長の観測、およびシミュレーションによる理論計算を通じて、上述の疑問に答えていきます（参考文献 [1,2]）。最終的に、活動銀河核アウトフローがどのように生まれて、どのように銀河内を旅し、今我々が目にしている銀河にどう影響を与えているかを明らかにします。

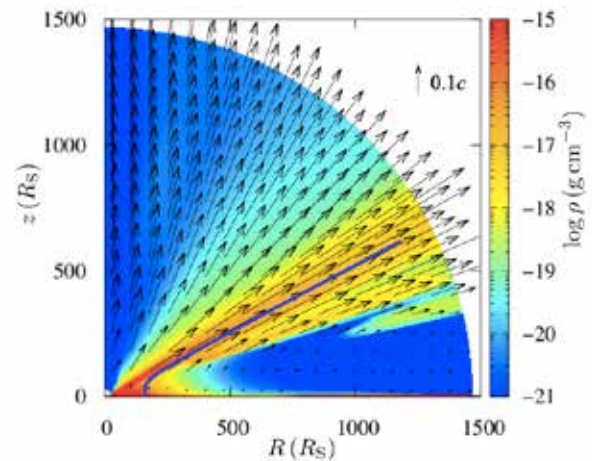


図2 輻射流体シミュレーションに基づいたアウトフローの密度分布（カラーマップ）と速度構造（矢印）。 R_s はブラックホールのシュバルツシルト半径、 c は光速を意味する。参考文献 [3]

【参考文献】

1. Mizumoto et al. 2019, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 482, 5316.
2. Mizumoto et al. 2019, *The Astrophysical Journal*, 871, 156.
3. Nomura et al. 2020, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, submitted (arXiv: 1811.01966).

● 森井 悠太 特定助教

Yuta MORII (Assistant Professor)

専門領域：進化生物学 (Evolutionary Biology)

受入部局：理学研究科 (Graduate School of Science)

直前所属：マッセー大学 農学環境研究科 (School of Agriculture and Environment, Massey University)



捕食が駆動する適応放散メカニズムの解明

地球を彩る多種多様な生物の誕生と維持のメカニズムを、特に生物間に働く相互作用に着目して解き明かそうとしています。幼い頃から野外で培った経験と知識を活かし、進化学の課題に対して最適な研究対象を野外から見出し、解決の糸口を探るのが私の好みのスタンスです。既存の理論に照らして説明のつかない現象を示す非モデル生物には、生物学の常識を打ち崩す大きな秘密が隠されているはずと考えているからです。白眉プロジェクトでは、殻を振り回して天敵であるオサムシを撃退するヘンテコなカタツムリなどを対象に、「食う食われるの関係」が被食者の多様化に与える影響を、野外観察から分子実験まで様々な手法を駆使して探究します。ひとつの現象を、適応的な進化をもたらす究極要因から、革的な変化をもたらす至近要因まで統合的に理解することで、細分化する専門分野をつなぐ統一的な理論を見出したいと考えています。

The mechanisms of radiation via anti-predatory adaptation

How does phenotypic divergence and speciation occur in nature? This has been a major mystery in evolutionary biology. My main interest is the radiation of species and phenotypes via biological interactions, especially predator-prey interactions. Predation pressure from shared predator can lead to divergent selection in prey species in theoretical model, but this hypothesis has not been confirmed in empirical study. Several species of land snails in northeast Asia and their specialist predators, snail-eating ground beetles, can be an ideal model to test this hypothesis, because these land snails 1) are genetically close each other, 2) coexist in same habitat (no resource competition among species), 3) have totally different strategies against shared enemies. I am now planning to investigate the diversification of antipredatory strategies on land snails using multilateral methods from field researches to molecular biological approaches. I believe the cross-sectoral explanation about specific evolutionary phenomenon from macro to micro will provide us the novel idea for integrative theory in evolutionary biology.

【研究の背景】「食う食われるの関係」

地球を彩る多種多様な生物は、どのように形作られるのでしょうか？多様な生物の創出と維持のメカニズムを、特に生物間に働く相互作用に着目して解き明かすことが私の研究の目標です。進化生物学では長年、「資源をめぐる競争」こそが生物の多様化を促す最も重要な生物間相互作用であると信じられてきました。同じ資源を争うことによってニッチ分化や形質置換が生じ、新たな表現型を備えた種や個体群が生み出されると考えられてきたのです。しかし、生物間に働く相互作用は何も「資源をめぐる競争」ばかりではありません。「資

源をめぐる競争」以上に普遍的な相互作用であるはずの「捕食-被食者間相互作用（食う食われるの関係）」については、その潜在的な重要性は指摘されているものの、生物の多様化に与える影響に対する理解が乏しいという現状があります。

【これまでの研究】カタツムリ vs. オサムシ

「食う食われるの関係」が生物多様性の創出と維持に与える影響を探究するにあたり、東北アジア地域（北海道・ロシア極東域）の陸産貝類（カタツムリ）とそれを専門に捕食するオサムシは理想的なモデルとなり

うると私は考え、これまで研究を行ってきました。対象のカタツムリ種群において、1. 表現型が近縁種間で著しく多様化していること、2. カタツムリ種群が捕食者に対する特殊な適応形質を進化させ種分化したこと、3. 最も近縁な姉妹種間に「資源をめぐる競争」がほとんど働いていないこと、4. 捕食者による被食者の多様化が複数の地域において独立に生じたことを明らかにし、被食者の表現型の多様化に対する「食う食われるの関係」が果たす影響の重要性と普遍性を示すことに成功しています。最初の発見は、DNA 分子マーカーを用いた分子系統解析によって、種間・種内に非常に大きな表現型の多様性を備えた北海道内に分布するナンバンマイマイ科の北方種群が、互いに非常に近縁な種群であることを突き止めたことでした。特に別属として記載されるほどに違った表現型を備える二種、ヒメマイマイとエゾマイマイは、中立な DNA マーカーでは識別できないほどに近縁な姉妹種であり、過去には複数の地域で種間交雑を起こしていたことを明らかにしました。さらに両種には、捕食者に対する決定的な防御行動の違いがあることも見出すことができました。ヒメマイマイは殻の中に素早く身を隠すというカタツムリ全般に見られる行動を示した一方で、エゾマイマイは殻を勢いよく振り回しオサムシを振り払うことを発見しました。捕食者を撃退するための武器として殻を使用するというカタツムリの行動は世界的にも知られておらず、初めての事例となりました。両種の行動、および殻形態と体サイズの違いは、それぞれが連携して効果的な防御戦略として機能していると考えられます。例えばもしここに両種の中間の殻形態と体サイズをもつ個体がいたならば、いずれの行動も捕食者に対して効果的に作用せず、簡単に捕食されてしまうことでしょう。すなわち両種間の表現型の不連続性は、捕食回避戦略の違いに起因する可能性が高いと考えられました。

【これからの研究】 進化の統一理論

東北アジア地域のカタツムリ種群に見られる表現型と種の多様化が生じたメカニズムを、進化的要因と遺伝的要因の両面から解明することがこれからの研究の目標です。進化的要因については、カタツムリを専食する捕食者であるオサムシ類に着目し、それがカタツムリの表現

型と種の分化を引き起こしたという仮説を、野外観察や室内実験から検証します。さらに、生殖隔離に関わる表現型の特定をも視野に入れ、対捕食者形質との関連性も探る予定です。遺伝的要因については、カタツムリの表現型と種の分化を引き起こした原因遺伝子の特定を目指し、捕食者が駆動する適応放散の遺伝基盤の解明を目的とします。ひとつの現象を、適応的な進化をもたらす究極要因から、革命的な変化をもたらす至近要因まで統合的に理解することで、細分化する専門分野をつなぐ統一理論を見出したいと考えています。

【参考文献】

- Morii Y*, Yokoyama J, Kawata M, Davison A & Chiba S, 2015. Evidence of introgressive hybridization between the morphologically divergent land snails *Ainohelix* and *Ezohe-*
lix. *Biological Journal of the Linnean Society*, 115: 77–95.
- Morii Y*, Prozorova L & Chiba S, 2016. Parallel evolution of passive and active defence in land snails. *Scientific Reports*, 6: 35600. doi:10.1038/srep35600.
- Morii Y* & Wakabayashi H, 2017. Do the native rodents prey on land snails? : An experimental and quantitative study in Hokkaido, Japan. *Zoological Science*, 34: 275–280.

● ラポー ガエタン 特定准教授

Gáetan RAPPO (Associate Professor)

専門領域：宗教学、日本史 (Religious Studies, Japanese History)

受入部局：人文科学研究所 (Institute for Research in Humanities)

直前所属：名古屋大学 文学研究科附属人類文化遺産テキスト学研究センター
(Graduate School of Letters, Nagoya University)



密教の影響力軽視の背景 —異端と真言密教—

室町時代以降は、禅の存在感が増していくが、必ずしも密教文化が日本の宗教的世界や社会から姿を消したわけではない。実は、中世以降も、儀礼の力を信奉する権力者が、密教儀礼を司る宗教者と深い関係を持つ構図は、歴史上に何度も見られる。また、室町時代に存在感を増した禅も、密教を教理的にも政治的にもかなり意識していたことが、最近の研究で指摘された。江戸初期にも、徳川將軍の面前で繰り広げられた御前論議では、天台宗、真言宗の僧侶が活躍していた。にもかかわらず、中世後期以降の密教の存在感は、比較的軽視されてきたと言える。

その背景にあるのは、中世後期から近世にかけて、宗派感が強化されていった、という宗教界の変容である。宗派を明確にし、継承していく過程で、各宗派の意義と重要性が、祖師の偉業に収斂され、宗派の差別化と権威付けが企図されると同時に、祖師を起点とする正統の後継者の系譜が形づくられていった。こうした正統の「正脈」が形成されることは、とりもなおさず正統の潮流に入らない者を差別化し、「邪宗」や異端的な集団を意識していくことにもつながった。正統と異端は、表裏一体の関係にあり、異端的存在を構築することで、同時にその「異端」に毒されない、紛れもない正しい血脈が成立するのである。こうした異端的言説は、中世後期から現れ始め、十六～十七世紀に最も隆盛した。

文観のイメージと「立川流」言説の形成

この異端的言説の影響を如実に受けたのが、南北朝時代に活躍した文観房弘真である。網野善彦が、後醍醐天皇の創りあげた権威を「異形の王権」の術語で読み解いたことから分かるように、「異形」の密教儀礼に手をそめたという文観のイメージは、長らく流布し定着していたものだった。このイメージの発端は、1375年に執筆された宥快（1345-1416）の『宝鏡鈔』である。ここ

では、文観と邪教「立川流」の関連性を暗示するような言説が展開され、その後、この書を根拠に文観は、性的に倒錯した儀礼を行う邪教「立川流」の大成者と目されるようになっていく。実は、真福寺大須文庫で近年、文観筆の聖教が複数確認されたことにより、実際の文観の教理や儀礼の内容が明らかとなった。その結果、文観と「立川流」との関係性は、史実ではないことが実証的に証明された。しかし、史実とは反して、文観亡き後世の文献——例えば『立川聖教目録』、『謀書目録』など——において、文観が関わった書物だけでなく、文観に直接関連しない書物も、「立川流」という架空の範疇のもとに異端視されるようになった。やがて、対象が何であれ、「邪教」「異端」と目された場合、性的に倒錯した儀礼や教義など、「立川流」を想起させる定型表現による修辭が常套的に用いられるようになった。

真言密教に生まれたこの種の異端言説は、やがて浄土真宗など、日本の宗教界全体の異端像にも影響を及ぼし、例えば近世社会のキリスト教像にも影響を持ち、近代にもその残滓がみられる。しかし、恣意的に形成されてきた異端の系譜というものは、聖教資料が近年数多く再確認されるなかで、客観的に捉え直し、その偏見を解体の対象とすべきだろう。

デジタル・ヒューマニティーズと聖教

本研究は、デジタル・ヒューマニティーズのアプローチにより、こうした聖教資料の系譜を構築することを目的としている。京都という日本中世の宗教文献を調査するのに適した立地を活かし、出来るだけ多くの聖教資料を収集・翻刻し、データ化する。そのデータを元に、Nグラム解析を行い、科学的に異端的言説の具体的内容を抽出する。歴史的資料、特に日本中世の仏教漢文資料が、当該方法論の対象となった例はあまりなく、中国仏教漢文における方法論などを参照に、新たに方法を模索する必要がある。このアプローチによって、聖教研究の新地平を切り開いていきたい。

日本中世仏教文献(聖教)をめぐるデジタル・フィロロジー 日本密教史の再考試論

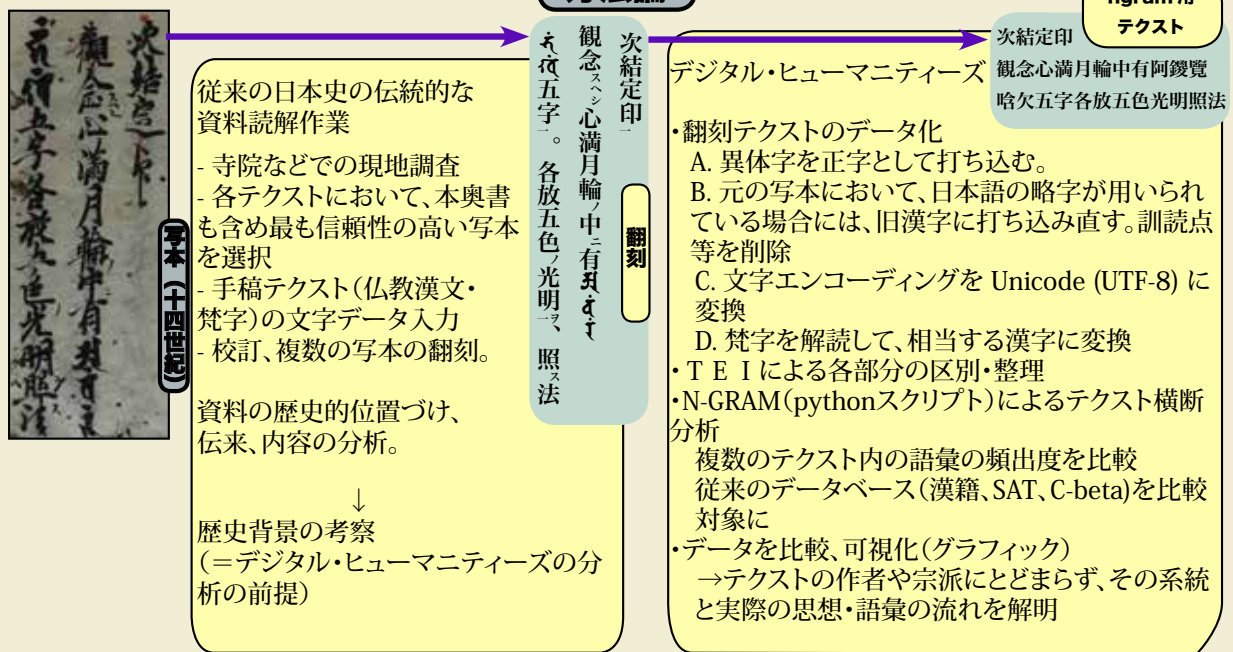
A Digital Philology of Buddhist Literature (Shōgyō) in Japan :
Reassessing the Legacy of Esoteric Buddhism in the Late Middle Ages and Beyond

概要

日本中世密教のテキスト「^{しやうぎやう}聖教」は、仏教教理だけでなくそれを背景に展開する儀礼とその荘厳に関わる記録である。こうしたテキストに反映された儀礼の力の多様化と浸透は、平安時代以降影響力を増していった密教の存在感を示唆する。しかし、中世後期以降、宗派感覚が色濃くなっていった過程で、「正統」が形成される一方、一部の密教儀礼が「異端」視されていくことになった。そして密教自体が影響力を失い、その信仰は形骸化していったとみなされてきた。こうした言説を、従来の書誌学的手法に加え、デジタル・ヒューマニティーズの分析で検証し、密教文化の継承過程と軽視されがちなその後世への影響を見直す。

キーワード：日本中世密教、^{しやうぎやう}聖教、デジタル・ヒューマニティーズ、密教文化の継承過程、異端

方法論



従来の資料に基づく実証研究



デジタル・ヒューマニティーズ

史学・宗教学・思想史・情報学の視点

テキストの読み方の新たな地平
文理融合の学問

2019 年度 自眉研究者とその受入部局

Hakubi Researchers in AY 2019 and Host Institutions

● 北部構内 / North Campus

● 本部構内 / Main Campus

● 医学部構内 /
Faculty of Medicine Campus

● 野生動物研究センター /
Wildlife Research Center

● 東一条館 /
Higashi ichijokan

● 吉田南構内 /
Yoshida-South Campus

● 病院西構内 /
University Hospital, West Campus



6-10 期 白眉研究者一覧

所在地	受入部局	Host Institution	採用	氏名	氏名
本部構内 Main Campus	文学研究科	Graduate School of Letters	6 期	荻原 裕敏	Hirotooshi OGIHARA
	文学研究科	Graduate School of Letters	7 期	藤原 敬介	Keisuke HUZIWARA
	文学研究科	Graduate School of Letters	8 期	菊谷 竜太	Ryuta KIKUYA
	文学研究科	Graduate School of Letters	9 期	田中 祐理子	Yuriko TANAKA
	教育学研究科	Graduate School of Education	7 期	高橋 雄介	Yusuke TAKAHASHI
	法学研究科	Graduate School of Law	8 期	中井 愛子	Aiko NAKAI
	法学研究科	Graduate School of Law	10 期	越智 萌	Megumi OCHI
	経済学研究科	Graduate School of Economics	8 期	井上 恵美子	Emiko INOUE
	エネルギー科学研究科	Graduate School of Energy Science	8 期	小川 敬也	Takaya OGAWA
	情報学研究科	Graduate School of Informatics	10 期	中村 栄太	Eita NAKAMURA
	地球環境学堂	Graduate School of Global Environmental Studies	9 期	ルドルフ スヴェン	Sven RUDOLPH
	人文科学研究所	Institute for Research in Humanities	8 期	天野 恭子	Kyoko AMANO
	人文科学研究所	Institute for Research in Humanities	9 期	檜山 智美	Satomi HIYAMA
	人文科学研究所	Institute for Research in Humanities	10 期	ラポー ガエタン	Gaétan RAPPO
北部構内 North Campus	理学研究科	Graduate School of Science	6 期	大槻 元	Gen OHTSUKI
	理学研究科	Graduate School of Science	7 期	川中 宣太	Norita KAWANAKA
	理学研究科	Graduate School of Science	7 期	倉重 佑輝	Yuki KURASHIGE
	理学研究科	Graduate School of Science	8 期	高棹 圭介	Keisuke TAKASAO
	理学研究科	Graduate School of Science	8 期	中島 秀太	Shuta NAKAJIMA
	理学研究科	Graduate School of Science	8 期	宮崎 牧人	Makito MIYAZAKI
	理学研究科	Graduate School of Science	9 期	鈴木 俊貴	Toshitaka SUZUKI
	理学研究科	Graduate School of Science	9 期	藤井 俊博	Toshihiro FUJII
	理学研究科	Graduate School of Science	10 期	大井 雅雄	Masao OI
	理学研究科	Graduate School of Science	10 期	水本 岬希	Misaki MIZUMOTO
	理学研究科	Graduate School of Science	10 期	森井 悠太	Yuta MORII
	理学研究科	Graduate School of Science	10 期	金沢 篤	Atsushi KANAZAWA
	農学研究科	Graduate School of Agriculture	10 期	坂部 綾香	Ayaka SAKABE
	基礎物理学研究所	Yukawa Institute for Theoretical Physics	6 期	ワナー マークス クリスチャン	Marcus Christian WERNER
	基礎物理学研究所	Yukawa Institute for Theoretical Physics	10 期	宇賀神 知紀	Tomonori UGAJIN
医学部構内 Faculty of Medicine Campus	数理解析研究所	Research Institute for Mathematical Sciences	7 期	磯野 優介	Yusuke ISONO
	医学研究科	Graduate School of Medicine	6 期	金 玟秀	Minsoo KIM
	医学研究科	Graduate School of Medicine	8 期	下野 昌宣	Masanori SHIMONO
	医学研究科	Graduate School of Medicine	8 期	武井 智彦	Tomohiko TAKEI
	医学研究科	Graduate School of Medicine	9 期	鈴木 雄太	Yuta SUZUKI
	医学研究科	Graduate School of Medicine	9 期	平野 恭敬	Yukinori HIRANO
	医学研究科	Graduate School of Medicine	10 期	池田 華子	Hanako IKEDA
	生命科学研究科	Graduate School of Biostudies	6 期	林 眞理	Makoto HAYASHI
	生命科学研究科	Graduate School of Biostudies	7 期	今吉 格	Itaru IMAYOSHI
	生命科学研究科	Graduate School of Biostudies	10 期	春本 敏之	Toshiyuki HARUMOTO
吉田南構内 Yoshida-South Campus	生命科学研究科放射線生物研究センター	Graduate School of Biostudies Radiation Biology Center	9 期	カネラ アンドレス	Andres CANELA
	人間・環境学研究科	Graduate School of Human and Environmental Studies	9 期	野村 龍一	Ryuichi NOMURA
東一条館 Higashi ichijyokan	総合生存学館	Graduate School of Advanced Integrated Studies in Human Survivability	9 期	カムランザッド バハレ	Bahareh KAMRANZAD
	総合生存学館	Graduate School of Advanced Integrated Studies in Human Survivability	9 期	水本 憲治	Kenji MIZUMOTO
病院西構内 University Hospital, West Campus	ウイルス・再生医科学研究所	Institute for Frontier Life and Medical Sciences	7 期	堀江 真行	Masayuki HORIE
	ウイルス・再生医科学研究所	Institute for Frontier Life and Medical Sciences	8 期	古瀬 祐気	Yuki FURUSE
	ウイルス・再生医科学研究所	Institute for Frontier Life and Medical Sciences	10 期	杉田 征彦	Yukihiko SUGITA
野生動物研究センター Wildlife Research Center	野生動物研究センター	Wildlife Research Center	10 期	相馬 拓也	Takuya SOMA
桂キャンパス Katsura Campus	工学研究科	Graduate School of Engineering	6 期	鳥澤 勇介	Yusuke TORISAWA
	工学研究科	Graduate School of Engineering	7 期	安藤 裕一郎	Yuichiro ANDO
	工学研究科	Graduate School of Engineering	9 期	高橋 重成	Nobuaki TAKAHASHI
宇治キャンパス Uji Campus	化学研究所	Institute for Chemical Research	8 期	デニス ロメロ ファビオ	Fabio DENIS ROMERO
霊長類研究所（愛知県） Primate Research Institute in Aichi Pref.	霊長類研究所	Primate Research Institute	7 期	雨森 賢一	Ken-ichi AMEMORI
生態学研究センター（大津市） Center for Ecological Research in Otsu City	生態学研究センター	Center for Ecological Research	9 期	潮 雅之	Masayuki USHIO
瀬戸臨海実験所（和歌山県） Seto Marine Biological Laboratory in Wakayama Pref.	フィールド科学教育研究センター	Field Science Education and Research Center	6 期	加賀谷 勝史	Katsushi KAGAYA

名前 Name

- ・ 受入部局 Host institution
- ・ 研究課題 Research topic

第6期 (※グローバル型のみ)

● 大槻 元 Gen Ohtsuki

特定准教授 (Associate Professor)

- ・ 理学研究科 Graduate School of Science
- ・ クローン細胞に着目した学習思考原理の解明と脳機能不全への応用
Physiological elucidation of the principle of learning and thought, and brain malfunction cure by focusing on the clonally-related cells

● 荻原 裕敏 Hirotoshi Ogihara

特定准教授 (Associate Professor)

- ・ 文学研究科 Graduate School of Letters
- ・ 中央アジア地域における弥勒信仰の受容とその展開
Propagation of the Maitreya-cult in Central Asia

● 加賀谷 勝史 Katsushi Kagaya

特定助教 (Assistant Professor)

- ・ フィールド科学教育研究センター Field Science Education and Research Center
- ・ シャコの超高速運動のための脳・身体機構とその進化
Brain-body mechanism and its evolution of ultrafast movement in mantis shrimp

● 金 玟秀 Minsoo Kim

特定准教授 (Associate Professor)

- ・ 医学研究科 Graduate School of Medicine
- ・ 蛋白質分解システムによる生体制御機構の解明
Deciphering the "Ubiquitin codes"

● 鳥澤 勇介 Yusuke Torisawa

特定准教授 (Associate Professor)

- ・ 工学研究科 Graduate School of Engineering
- ・ 骨髄機能の再現に向けた生体模倣デバイスの開発
Development of biomimetic microsystems to reconstitute organ-level bone marrow function

● 林 眞理 Makoto Hayashi

特定助教 (Assistant Professor)

- ・ 生命科学研究科 Graduate School of Biostudies
- ・ ヒト体細胞の初期がん化における染色体不安定化プロセスの解明
Chromosome instability during telomere crisis stage in human somatic cells

● マークス クリスチャン ワーナー Marcus Christian Werner

特定助教 (Assistant Professor)

- ・ 基礎物理学研究所 Yukawa Institute for Theoretical Physics
- ・ 修正一般相対性理論及び重力レンズによる試験
Modified general relativity and gravitational lensing tests

第7期

● 雨森 賢一 Ken-ichi Amemori

特定准教授 (Associate Professor)

- ・ 霊長類研究所 Primate Research Institute
- ・ 霊長類の脳回路を計測・操作し、不安と葛藤をコントロールする
Controlling anxiety and conflict by monitoring and manipulating the primate brain circuit

★ 安藤 裕一郎 Yuichiro Ando

特定准教授 (Associate Professor)

- ・ 工学研究科 Graduate School of Engineering
- ・ 半導体スピントロニクス of 創製
Fabrication of semiconductor based spintronics devices

★ 磯野 優介 Yusuke Isono

特定助教 (Assistant Professor)

- ・ 数理解析研究所 Research Institute for Mathematical Sciences
- ・ III 型フォンノイマン環の研究とそれを用いたエルゴード理論への応用
Type III von Neumann algebras and application to ergodic theory

★ 今吉 格 Itaru Imayoshi

教授 (Professor)

- ・ 生命科学研究科 Graduate School of Biostudies
- ・ 神経幹細胞の制御機構とニューロン新生の機能的意義の解明
Regulatory Mechanism of Neural Stem Cells and Functional Significance of Postnatal Neurogenesis

● 川中 宣太 Norita Kawanaka

特定准教授 (Associate Professor)

- ・ 理学研究科 Graduate School of Science
- ・ 突発的天体現象起源の電磁波・粒子放射の理解と将来観測への提言
Understanding and observing radiation from astrophysical transients

★ 倉重 佑輝 Yuki Kurashige

特定准教授 (Associate Professor)

- ・ 理学研究科 Graduate School of Science
- ・ 強い電子相関を記述する分子電子状態理論の開拓
Molecular electronic-structure theory for multi-reference problems in chemistry

● 高橋 雄介 Yusuke Takahashi

特定准教授 (Associate Professor)

- ・ 教育学研究科 Graduate School of Education
- ・ 社会デザインに資するための自己制御に関する発達行動遺伝学研究
Developmental behavioral genetic study on self-regulation to contribute to the social design

● 藤原 敬介 Keisuke Huziwaru

特定准教授 (Associate Professor)

- ・文学研究科 Graduate School of Letters
- ・現代語から死語を復元する一チベット・ビルマ語派ルイ語群を例に
Reconstructing a dead language through modern dialects: with special reference to the Luish group of Tibeto-Burman

● 堀江 真行 Masayuki Horie

特定准教授 (Associate Professor)

- ・ウイルス・再生医科学研究所 Institute for Frontier Life and Medical Sciences
- ・RNA ウイルスの考古学：生物学的実験と進化的解析による探究
Paleovirology of RNA viruses by biological experiments and evolutionary analyses

第 8 期

● 天野 恭子 Kyoko Amano

特定准教授 (Associate Professor)

- ・人文科学研究所 Institute for Research in Humanities
- ・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
Language and social-cultural background of the ancient Indian ritual literature

● 井上 恵美子 Emiko Inoue

特定准教授 (Associate Professor)

- ・経済学研究科 Graduate School of Economics
- ・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
Impact of Carbon Pricing on Sustainable Development after Paris Agreement

★ 小川 敬也 Takaya Ogawa

特定助教 (Assistant Professor)

- ・エネルギー科学研究科 Graduate School of Energy Science
- ・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
Fundamental study of hydrogen economy using ammonia synthesized by renewable energy

● 菊谷 竜太 Ryuta Kikuya

特定准教授 (Associate Professor)

- ・文学研究科 Graduate School of Letters
- ・インド・チベット術語集成構築のためのタントラ文献の包括的研究
A Comprehensive Study of Tantric Literature for Indo-Tibetan Lexical Resource

★ 下野 昌宣 Masanori Shimono

特定准教授 (Associate Professor)

- ・医学研究科 Graduate School of Medicine
- ・脳のネットワーク構造のスケール間融合と体系化
Making sense of multiple-scale networks in the brain

★ 高埴 圭介 Keisuke Takasao

特定准教授 (Associate Professor)

- ・理学研究科 Graduate School of Science
- ・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
Analysis of evolution equations of hypersurfaces and geometric characterizations of partial differential equations via phase field method

● 武井 智彦 Tomohiko Takei

特定准教授 (Associate Professor)

- ・医学研究科 Graduate School of Medicine
- ・中枢神経系の損傷後に運動機能を再獲得する神経メカニズムの解明
Neural basis for adaptive motor behaviour in healthy and clinical models

● ファビオ デニス ロメロ Fabio Denis Romero

特定助教 (Assistant Professor)

- ・化学研究所 Institute for Chemical Research
- ・未来の多機能デバイスに向けて電荷転移示す新規遷移金属酸化物材料の合成と探索
Synthesis and exploration of novel charge transition oxide materials for future multifunctional devices

● 中井 愛子 Aiko Nakai

特定助教 (Assistant Professor)

- ・法学研究科 Graduate School of Law
- ・中南米の地域国際法と「裁判所間の対話」—重層化する法の支配
Regional International Law and “Dialogue of Courts” in Latin America and the Caribbean

● 中島 秀太 Shuta Nakajima

特定准教授 (Associate Professor)

- ・理学研究科 Graduate School of Science
- ・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
An experimental approach to the black hole information paradox using cold atoms

★ 古瀬 祐気 Yuki Furuse

特定助教 (Assistant Professor)

- ・ウイルス・再生医科学研究所 Institute for Frontier Life and Medical Sciences
- ・ウイルス-宿主の関係を細胞レベルから世界レベルまで統合的に理解する
Multidisciplinary approach to understanding virus-host interaction from cellular to global level

● 宮崎 牧人 Makito Miyazaki

特定准教授 (Associate Professor)

- ・理学研究科 Graduate School of Science
- ・細胞骨格が司る細胞機能発現機構の構成的理解
Dissecting the regulatory mechanisms of cytoskeleton-driven cellular processes by using an in vitro reconstitution approach

第9期

● 潮 雅之 Masayuki Ushio

特定准教授 (Associate Professor)

- ・生態学研究センター Center for Ecological Research
- ・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
Automated monitoring of ecosystem dynamics for ecological forecasting

● アンドレス カネラ Andres Canela

特定准教授 (Associate Professor)

- ・生命科学研究科 放射線生物研究センター Graduate School of Biostudies Radiation Biology Center
- ・がん細胞における染色体不安定性の原因となるクロマチン高次構造の解明
Genome organization as a source of chromosome instability in cancer

● バハレ カムランザッド Bahareh Kamranzad

特定助教 (Assistant Professor)

- ・総合生存学館 Graduate School of Advanced Integrated Studies in Human Survivability
- ・気候変動が海洋の波力エネルギーおよび沿岸地域の危険な事象に与える影響の評価、ならびに持続可能な発展を実現する上での不確実性の低減
Climate change impact assessment on ocean wave energy and coastal hazards and reducing the uncertainties in pursuit of sustainable development

● 鈴木 俊貴 Toshitaka Suzuki

特定助教 (Assistant Professor)

- ・理学研究科 Graduate School of Science
- ・鳥類をモデルに解き明かす言語機能の適応進化
From bird calls to human language: adaptation and evolution of linguistic capabilities

● 鈴木 雄太 Yuta Suzuki

特定助教 (Assistant Professor)

- ・人間・環境学研究科 Graduate School of Human and Environmental Studies
- ・タンパク質デザインによるバイオナノロボットの創成を目指して
Protein Design and Engineering Toward the Creation of Bionanorobot

● 高橋 重成 Nobuaki Takahashi

特定准教授 (Associate Professor)

- ・工学研究科 Graduate School of Engineering
- ・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
Identification of acid-inducible transcription factor that normalizes intracellular pH levels

● 田中 祐理子 Yuriko Tanaka

特定准教授 (Associate Professor)

- ・文学研究科 Graduate School of Letters
- ・大戦期科学研究の質的変遷：20世紀史と真理概念の相互影響研究

The wartime changing nature of scientific research: an investigation into the interaction of 20th century history and concepts of truth

● 野村 龍一 Ryuichi Nomura

特定准教授 (Associate Professor)

- ・人間・環境学研究科 Graduate School of Human and Environmental Studies
- ・新しい超高压変形実験装置による地球中心核ダイナミクス解明への挑戦
Development of innovative high-pressure deformation technology toward understanding the dynamics of Earth's inner core

● 檜山 智美 Satomi Hiyama

特定助教 (Assistant Professor)

- ・人文科学研究科 Institute for Research in Humanities
- ・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
Reconstructive study on the Buddhist culture in Central Asia on the basis of research on the mural paintings of Kucha

● 平野 恭敬 Yukinori Hirano

特定准教授 (Associate Professor)

- ・医学研究科 Graduate School of Medicine
- ・心の動きを支える記憶をクロマチンから知る
Investigating memory supporting the workings of the mind, from the viewpoint of the chromatin

● 藤井 俊博 Toshihiro Fujii

特定助教 (Assistant Professor)

- ・理学研究科 Graduate School of Science
- ・極高エネルギー宇宙線天文学によって近傍宇宙の極大エネルギー現象を解明する：新型大気蛍光望遠鏡アレイ
Illuminating extremely energetic phenomena in nearby uni-verse with ultrahigh-energy cosmic ray astronomy: Fluorescence detector Array of Single-pixel Telescopes

★ 水本 憲治 Kenji Mizumoto

特定助教 (Assistant Professor)

- ・総合生存学館 Graduate School of Advanced Integrated Studies in Human Survivability
- ・インフルエンザ / RSV 等の感染症による疾病負荷推定
Estimating the burden of infectious diseases

● スヴェン ルドルフ Sven Rudolph

特定准教授 (Associate Professor)

- ・地球環境学堂 Graduate School of Global Environmental Studies
- ・環太平洋における炭素市場に向けて一政治的に実行可能かつ持続可能な炭素市場
Toward a Transpacific Carbon Market (TCM) : Politically Feasible and Sustainable (ToPCaPS)

(2020年3月時点で白眉センター所属)

任期途中で白眉プロジェクトを離れ、本学ならびに他大学に異動になった白眉は、47～49頁を参照。

白眉プロジェクト受入部局一覧（1期～10期）

Host Institutions for Hakubi Researchers 2010～2019

受入先部局	白眉研究者数	受入先部局	白眉研究者数
Host institution	Number of Hakubi researchers	Host institution	Number of Hakubi researchers
文学研究科	18	総合生存学館	1（1）
Grad. School of Letters		Grad. School of Advanced Integrated Studies in Human Survivability	
教育学研究科	3	防災研究所	1
Grad. School of Education		Disaster Prevention Res. Inst.	
法学研究科	7	基礎物理学研究所	6
Grad. School of Law		Yukawa Institute for Theoretical Physics	
経済学研究科	4	ウイルス・再生医科学研究所	4（2）
Grad. School of Economics		Inst. for Frontier Life and Medical Sciences	
理学研究科	28（4）	数理解析研究所	2（1）
Grad. School of Science		Res. Inst. for Math. Sci.	
医学研究科	8（2）	霊長類研究所	2
Grad. School of Medicine		Primate Res. Inst.	
工学研究科	7（1）	東南アジア地域研究研究所	7
Grad. School of Engineering		Center for Southeast Asian Studies	
農学研究科	7	iPS細胞研究所	2
Grad. School of Agriculture		Center for iPS Cell Research and Application	
人間・環境学研究科	5	生態学研究センター	3
Grad. School of Human & Environ. Studies		Center for Ecol. Res.	
地球環境学学	1	野生動物研究センター	1
Grad. School of Global Environmental Studies		Wildlife Research Center	
情報学研究科	8	フィールド科学教育研究センター	4
Grad. School of Informatics		Field Sci. Education & Res. Center	
生命科学研究科	4（1）	福井謙一記念研究センター	1
Grad. School of Biostudies		FUKUI Inst. for Fundamental Chem.	
経営管理研究部	1（1）	学際融合教育研究推進センター	2
Grad. School of Management		Center for the Promotion of Interdisciplinary Education and Research	
化学研究所	3	物質・細胞統合システム拠点	1
Inst. for Chemical Research		Inst. for Integrated Cell-Material Sciences	
人文科学研究所	11	エネルギー科学研究科	（1）
Inst. for Res. in Humanities		Grad. School of Energy Science	
生存圏研究所	1	合計数	153（14）
Res. Inst. for Sustainable Humanosphere			

※（ ）内の数字は部局連携型白眉研究者。

※平成 28 年 10 月より、ウイルス研究所と再生医科学研究所は統合再編し、ウイルス・再生医科学研究所となりました。

平成 29 年 1 月より、東南アジア研究所と地域研究統合情報センターは統合再編し、東南アジア地域研究研究所となりました。

平成 30 年 4 月 1 日より、放射線生物研究センターは大学院生命科学研究科と組織統合致しました。

◆ 白眉セミナー

白眉センターでは原則として月2回（第1・3火曜日16時30分から）白眉研究者が出席するセミナーを開催しています。メンバーが順番に企画担当者となり、さまざまなトピックについて議論を交わしています。

◆ 研究合宿

於 京都修学院 関西セミナーハウス（2019年12月13日～14日）

一泊二日の研究合宿を開催しました。参加者たちによる分野横断的な議論が様々に展開されました。

◆ 白眉の日

於 パンプキンロックス（2019年8月24日）

年に一度、白眉在職者、退職者が一堂に会し交流するために白眉の日を定め、イベントを行なっています。

◆ 離任式

於 京都大学 楽友会館（2020年2月7日）

第6期白眉研究者の任期満了に伴い、最終報告会を行いました。

◆ 年次報告会

於 京都大学 国際科学イノベーション棟5階

シンポジウムホール（2020年3月18日）※新型コロナウイルスの影響を考慮し中止となりました。

白眉プロジェクトの一年を締めくくる公開報告会を年に一度開催しています。

◆ The Hakubi Seminar

Hakubi seminars are held at the Hakubi Center twice per month (on the first and third Tuesdays at 16:30), organized on a rotational basis by the Hakubi researchers.

◆ Research Camps

At Kansai Seminar House, Shugakuin, Kyoto
(December 13th-14th, 2019)

One night and two days research camps were held in December. Participants engaged in cross-disciplinary discussions about various topics derived from their different backgrounds.

◆ Hakubi Day

At Pumpkin Rocks (August 24th, 2019)

Once a year, an event is scheduled on a chosen Hakubi Day to give the opportunity for current and former Hakubi researchers to get together and hold discussions.

◆ Farewell Ceremony

At Rakuyu-Kaikan, Kyoto University (February 7th, 2020)

A farewell ceremony was held for Hakubi researchers of the 6th batch, at which they gave their final presentation.

◆ Annual Report Meeting

At 5F Symposium Hall, International Science Innovation Building, Kyoto University. (March 18th, 2020) ※The event was cancelled due to the effects of novel coronavirus infection.

Public report meeting is held annually to conclude the Hakubi researchers' activities of the year.

● 採用期 氏名

研究課題名

- ・白眉所属時職名 受入部局
- ・転出先での職名 転出先

● 1期 吉永 直子

鱗翅目幼虫腸内物質 FACs から拓く昆虫の窒素栄養代謝制御の研究
・特定助教 農学研究科
・助教 京都大学大学院農学研究科

● 1期 小川 洋和

人間の暗黙知の源となる潜在認知過程メカニズムの解明
・特定准教授 人間・環境学研究科
・准教授 関西学院大学文学部

● 2期 森 靖夫

戦間期 (1919 ~ 37 年) における日中間係史の実証的研究
・特定助教 法学研究科
・助教 同志社大学法学部

● 2期 赤木 剛士

木本性作物の異種ゲノム間融合応答機構の解明
・特定助教 農学研究科
・助教 京都大学大学院農学研究科

● 1期 柳田 素子

新しい国民病、慢性腎臓病の病態解明および治療法・診断法の開発
・特定准教授 生命科学系キャリアパス形成ユニット
・教授 京都大学大学院医学研究科

● 1期 前田 理

反応経路自動探索法による生化学反応機構の系統的量子化学的解明
・特定助教 福井謙一記念研究センター
・助教 北海道大学大学院理学研究院

● 1期 東樹 宏和

生命系の共進化：新奇なモデル系の確立による分野横断型アプローチ
・特定助教 理学研究科
・助教 京都大学大学院人間・環境学研究科

● 2期 熊谷 誠慈

インド・中国・チベットに展開した中観派思想の比較研究
・特定助教 文学研究科
・講師 京都女子大学発達教育学部

● 2期 小林 努

拡張重力理論による加速膨張宇宙の研究
・特定助教 理学研究科
・准教授 立教大学理学部

● 2期 村田 陽平

人間の感情と社会空間をめぐる「感情の地理学」の基盤的研究
・特定助教 人文科学研究科
・講師 近畿大学文学部

● 2期 沙川 貴大

ゆらぎの大きな情報処理システムにおける非平衡統計力学の構築
・特定助教 基礎物理学研究所
・准教授 東京大学大学院総合文化研究科

● 3期 Panče Naumov

New Materials and Chemical Systems for Alternative Energy Conversion
・特定准教授 化学研究科
・准教授 New York University Abu Dhabi

● 2期 岸本 展

非線形分散型偏微分方程式の初期値問題の適切性と解の挙動
・特定助教 理学研究科
・講師 京都大学数理解析研究所

● 2期 佐藤 拓哉

生態系間相互作用と生態系機能：寄生者の生態学的役割の解明
・特定助教 フィールド科学教育研究センター
・准教授 神戸大学大学院理学研究科

● 3期 大河内 豊

超対称性をもつ場の理論に関する研究
・特定准教授 理学研究科
・准教授 九州大学基幹教育院

● 3期 末永 幸平

ハイブリッドシステムのための超準解析を用いた静的検証手法
・特定助教 情報学研究科
・准教授 京都大学大学院情報学研究科

● 2期 長尾 透

巨大ブラックホールの形成と進化の観測的研究
・特定准教授 理学研究科
・教授 愛媛大学宇宙進化研究センター

● 5期 村上 慧

硫黄元素の特性を生かした新規有機分子構築法の創生とその展開
・特定助教 理学研究科
・助教 名古屋大学物質科学国際研究センター

● 3期 三枝 洋一

リジッド幾何を用いた p 進代群の表現論の幾何的研究
・特定准教授 理学研究科
・准教授 東京大学大学院数理学研究科

● 4期 Steven Trenson

日本中世における密教神道交渉史の研究
・特定准教授 人間・環境学研究科
・准教授 広島大学大学院総合科学研究科

● 1期 村主 崇行

偏微分方程式の数値解析のための大規模並列プログラムの自動生成
・特定助教 基礎物理学研究所
・特別研究員 独立行政法人理化学研究所計算科学研究機構

● 2期 Simon Creak

Sport, Culture and Regional Community in Southeast Asia: An Alternative Vision of Region-Making
・特定准教授 東南アジア研究所
・Lecturer in Southeast Asian History The University of Melbourne

● 1期 齊藤 博英

シンセティック・バイオロジを活用した細胞機能制御技術の開発
・特定准教授 iPS 細胞研究所 (平成 24 年 4 月 1 日 生命科学研究所から変更)
・教授 京都大学 iPS 細胞研究所

● 1期 佐藤 弥

顔を通した社会的相互作用の心的メカニズムの解明
・特定准教授 霊長類研究所
・特定准教授 京都大学大学院医学研究科

● 1期 青山 和司

磁場中超伝導状態における磁気揺らぎの効果の理論的研究
・特定助教 理学研究科
・助教 大阪大学大学院理学研究科

● 1期 松尾 直毅

遺伝子改変マウスを用いた記憶学習のメカニズムの研究
・特定准教授 生命科学系キャリアパス形成ユニット
・独立准教授 大阪大学大学院医学系研究科

● 2期 西出 俊

ロボットの経験に基づく発達の感覚運動統合モデルの構築
・特定助教 情報学研究科
・講師 徳島大学工学部

● 3期 北村 恭子

新奇集光特性を有するビームを用いた次世代光デバイスの創生
・特定助教 工学研究科
・講師 京都工芸繊維大学大学戦略推進機構グローバルエクセレンス

● 1期 Nathan Badenoch

Language, Diversity and Resilience in the Transition to Sustainable Society
・特定准教授 東南アジア研究所
・特定准教授 京都大学国際高等教育院 東南アジア研究所

● 1期 Aaron Miller

The Idea of Education in Modern Sports : Historical and Ethnographic Constructions from the US and Japan
・特定助教 文学研究科 (平成 26 年 4 月 1 日 教育学研究科から変更)
・Lecturer, Department of Kinesiology, California State University, East Bay

● 1期 上野 賢哉

論理式サイズ下界に対する線形計画法の方法論
・特定助教 情報学研究科
・未確定

● 1期 川名 雄一郎

古典的功利主義の社会思想の研究—体系的理解と現代社会への提言
・特定助教 経済学研究科 (平成 23 年 10 月 1 日 次世代研究者育成センターから変更)
・未確定

● 1期 塩尻 かおり

植物コミュニケーションの生態系へのインパクトとその利用
・特定助教 生態学研究センター
・講師 龍谷大学農学部

● 1期 志田 泰盛

古典インド聖典解釈学派による音声の永遠性論証の研究
・特定助教 文学研究科
・准教授 筑波大学人文社会国際比較研究機構

● 1期 千田 雅隆

ガロア表現の変形と保型 L 関数の特殊値の岩澤理論的研究
・特定助教 理学研究科
・特定助教 東北大学大学院理学研究科

● 2期 今村 博臣

細胞内エネルギー代謝可視化技術を用いた代謝と疾患の研究
・特定准教授 生命科学研究所
・准教授 京都大学大学院生命科学研究所

● 2期 山崎 正幸

タンパク質凝集性疾患におけるポリマーの動的形成と毒性の制御
・特定准教授 再生医学研究所
・准教授 龍谷大学農学部

● 3期 Pierre-Yves Donzé

Economic History of the Japanese Health System
・特定准教授 経済学研究科
・准教授 大阪大学大学院経済学研究科

● 3期 江間 有沙

情報セキュリティとプライバシーの「曖昧性の効用」の実証的研究
・特定助教 情報学研究科
・特任講師 東京大学教養学部附属 教養教育高度化機構

● 3期 前多 裕介

分子の構造、情報、輸送の動的結合の解明による生命の起源の研究
・特定助教 理学研究科
・准教授 九州大学大学院理学研究院

● 4期 Marc-Henri Deroche

The Nature of Mind According to the Philosophical View of Dzogchen as Found in Buddhist Sources from the Himalayas
・特定助教 文学研究科
・准教授 京都大学大学院総合生存学館 (思修館)

● 4期 藤井 崇

死を刻む：ギリシア語銘文からみた古代地中海世界の死生学
・特定助教 文学研究科
・准教授 関西学院大学文学部

● 3期 Cédric Tassel

Synthesis, Properties and Characterization of Ordered/Disordered Mixed Anion Perovskites
・特定助教 工学研究科
・准教授 京都大学大学院工学研究科

● 2期 信川 正順

特性 X 線・硬 X 線・ガンマ線の統合による銀河中心活動性の解明
・特定助教 理学研究科
・特定准教授 奈良教育大学教育学部

● 3期 Jeremy Rappleye

Development Aid and Education at the End of an Era: Japan, the West, and the Potential for Paradigm Shift
・特定准教授 教育学研究科
・准教授 京都大学大学院教育学研究科

● 6期 末次 健司

従属栄養植物が宿主や送粉者、種子散布者と織り成す多様な相互作用
・特定助教 農学研究科
・特命講師 神戸大学理理学部

● 5期 樋口 敏広

「地球環境問題」の誕生—大気圏内核実験問題と放射性降下物のリスクをめぐる国際政治
・特定助教 法学研究科
・Assistant Professor Georgetown University, Department of History

● 5期 Niels van Steenpaal

The Creation of Man: Collective Biography in Tokugawa and Meiji Japan
・特定助教 文学研究科
・准教授 京都大学大学院教育学研究科

● 2期 Asli M. Colpan

Business Groups around the World: Theoretical Analysis and Empirical Synthesis
・特定准教授 経営管理研究部
・准教授 京都大学大学院経済学研究科

● 2期 今吉 格

成体脳ニューロン新生の高次脳機能と精神疾患への関与の解明
・特定准教授 ウイルス研究所
・教授 生命科学研究所 (第7期部局連携型白眉研究者)

● 2期 江波 進一

独創的な手法による大気環境化学における界面反応の本質的解明
・特定准教授 生存圏研究所
・任期付主任研究員 国立研究開発法人国立環境研究所

● 2期 大串 素雅子

核小体の新規機能の解明
・特定助教 医学研究科
・Postdoctoral Research Associate Department of Biochemistry, University of Oxford

● 2期 西村 周浩

文脈の中の言語：古代イタリア諸言語が映し出す宗教的精神活動
・特定助教 文学研究科
・客員研究員 神戸市外国語大学

● 3期 後藤 励

医療技術評価に関わる個人・社会の選好や知識
・特定准教授 経済学研究科
・准教授 慶應義塾大学大学院経営管理研究科

● 3期 坂本 龍太

ブータン王国における地域在住高齢者ヘルスケア・システムの創出
・特定助教 東南アジア研究所
・准教授 京都大学大学院東南アジア研究所

● 3期 中西 竜也

多言語原典史料による近代中国イスラームの思想的的研究
・特定助教 人文科学研究科
・准教授 京都大学大学院人文科学研究科

● 4期 王 柳蘭

アジアにおける中国系ディアスポラと多面的共生空間の生成
・特定准教授 地域研究統合情報センター
・准教授 同志社大学グローバル地域文化学部

● 4期 小出 陽平

イネ種間雑種における不稔発生機構解明と異種親和性遺伝子の創出
・特定助教 農学研究科
・助教 北海道大学大学院農学研究院

● 4期 Vincent Giraud

The Japanese Path Beyond Metaphysics: the Kyoto School and Neoplatonism
・特定助教 文学研究科
・助教 同志社大学文学部

● 4期 藤井 啓祐

スケーラブル量子情報処理のための量子フォールトトレランス理論
・特定助教 理学研究科 (平成27年4月1日情報学研究科から変更)
・特定准教授 理学研究科 (第8期部局連携型白眉研究者)

● 5期 前野 ウルド 浩太郎

アフリカにおけるサブクトビバクタの相変異の解明と防除技術の開発
・特定助教 農学研究科
・任期付研究員 国立研究開発法人国際農林水産業研究センター

● 5期 和田 郁子

近世インド海港都市の発展に伴う広域社会の変容に関する史的研究
・特定助教 人文科学研究科
・助教 岡山大学大学院社会文化学研究科

● 6期 原田 浩

生体内低酸素環境の積極活用による生命機能維持とその破綻
・特定准教授 医学研究科
・教授 京都大学放射線生物研究センター

● 4期 小林 圭

生体分子と水との相互作用計測に基づく生体機能発現の可視化
・特定准教授 工学研究科
・准教授 京都大学大学院工学研究科

● 4期 額定 其芳

モンゴル法制史研究の原典史料に基づいた再構築
・特定助教 法学研究科
・准教授 東京大学東洋文化研究所

● 4期 重森 正樹

弦理論とブラックホールの物理
・特定准教授 基礎物理学研究所
・Lecturer Queen Mary University of London

● 5期 Menaka De Zoysa

Thermal Emission Control by Manipulating Electronic and Photonic States
・特定助教 工学研究科
・講師 京都大学大学院工学研究科

● 5期 Hemant Poudyal

Role of Gut Hormones in Type-2 Diabetes and Cardiovascular Disease
・特定助教 医学研究科
・助教 京都大学大学院医学研究科 医学教育推進センター

● 3期 Silvia Croydon

Closing the Regional Human Rights Gap: The Future of the Asia Pacific Forum in East Asia
・特定助教 法学研究科
・特任講師 京都大学大学院総合文化研究科

● 3期 小石 かつら

近代の演奏会の成立と変遷の総合的実証研究
・特定助教 人文科学研究科
・准教授 関西学院大学文学部

● 3期 小松 光

森林整備によってダムの渇水・洪水緩和の機能は代替できるのか？
・特定准教授 農学研究科
・International Technical Advisor Ministry of Education, Youth and Sports, Cambodia

● 3期 Jesper Jansson

Algorithmic Graph Theory with Applications to Bioinformatics
・特定准教授 化学研究科
・特定准教授 京都大学大学院化学研究所

● 3期 橋谷 智子

蝸牛発生の制御機構解明と聴覚再生医療への応用
・特定助教 ウイルス研究所
・研究員 京都大学ウイルス・再生医科学研究所

● 3期 西山 雅祥

タンパク質分子機械力学応答の in vivo イメージング
・特定准教授 物質-細胞統合システム拠点
・研究員 京都大学大学院医学研究科

● 4期 齋藤 隆之

超高エネルギーガンマ線で探るパルサーの放射機構
・特定助教 理学研究科
・特任助教 東京大学宇宙線研究所

● 5期 中嶋 浩平

フィジカルレザバークンピューティング：物理システムにおける情報処理能力の探求
・特定助教 情報学研究科
・特任准教授 東京大学大学院情報理工学系研究科

● 7期 岩尾 一史

7-13世紀の東部ユーラシアにおける国際秩序と外交
・特定准教授 人文科学研究科
・准教授 龍谷大学文学部東洋史学科

● 7期 別所 裕介

中印国境地帯における中国の越境開発と「仏教の政治」
・特定准教授 人文科学研究科
・准教授 駒沢大学総合教育研究部

★ 7期 鈴木 智子

日本のサービス産業の国際化に関する実証的・理論的研究
・特定准教授 経営管理研究部
・准教授 一橋大学大学院国際企業戦略研究科

● 4期 置田 清和

God as Paramour: Ethic and Aesthetic of Emotion in Early Modern South Asia
・特定助教 文学研究科
・助教 上智大学国際教養学部

● 5期 越川 滋行

多細胞生物の模様形成機構を構成的に理解する
・特定助教 理学研究科
・准教授 北海道大学大学院地球環境科学研究院

● 5期 山道 真人

生態と進化のフィードバック：理論と実証によるアプローチ
・特定助教 生態学研究センター
・講師 東京大学大学院総合文化研究科

● 7期 吉田 昭介

環境微生物が繰り返す多次元生存戦略
・特定准教授 工学研究科
・特任准教授 奈良先端科学技術大学院大学研究推進機構

● 6期 山吉 麻子

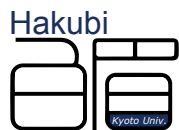
RNA エピジェネティクスを支配する新規遺伝子制御法の開発
・特定准教授 理学研究科
・教授 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科

● 4期 Knut Woltjen

Functional Evaluation of Non-coding DNA via Human Stem Cell Genetic Engineering
・特定准教授 iPS細胞研究所
・准教授 京都大学 iPS細胞研究所

- **4 期 米田 英嗣**
自閉症者の感情理解メカニズムの解明
・特定准教授 教育学研究科
・准教授 青山学院大学 教育人間科学部
- **4 期 花田 政範**
素粒子物理学の未解決問題に対する計算物理学的アプローチ
・特定准教授 基礎物理学研究所
・Visiting Scientist, University of Colorado at Boulder
- **4 期 加藤 裕美**
熱帯型プランテーション開発と地域住民の生存基盤の安定
・特定助教 東南アジア研究所
・准教授 福井県立大学 学術教養センター
- **4 期 西本 希呼**
無文字社会における数概念の研究—オーストロネシア語圏を中心に
・特定助教 東南アジア研究所
・特定研究員 京都大学人間・環境学研究所
- **4 期 原村 隆司**
進化生態学的手法を用いた、外来生物の新たな駆除方法の開発
・特定助教 フィールド科学教育研究センター
・准教授 酪農学園大学 農食環境学群 環境共生学類
- **4 期 細 将貴**
左右非対称性の進化生物学
・特定助教 理学研究科
・特任助教 東京大学 大学院理学系研究科
- **6 期 石本 健太**
精子遊泳ダイナミクスの流体数値
・特定助教 数理解析研究所
・特任助教 東京大学数理解析科学研究所
- **6 期 村上 祐二**
マルセル・ブルーストにおけるユダヤ性・反ユダヤ主義の研究
・特定助教 文学研究科
・准教授 京都大学文学研究科
- **5 期 鈴木 咲衣**
絡み目と3次元多様体の量子不変量の研究
・特定助教 数理解析研究所
・准教授 東京工業大学情報理工学院
- **5 期 Jennifer Coates**
Re-writing History: Women and War Memory in Japanese Film 1945-1979
・特定助教 文学研究科
・Senior Lecturer, Sainsbury Institute for the Study of Japanese Arts and Cultures
- **8 期 藤井 佐緒**
微生物食者群集の資源利用様式から読み解く陸域生態系の物質循環
・特定助教 フィールド科学教育研究センター
・研究員 森林総合研究所 森林昆虫研究領域
- **8 期 Miles Kenny-Lazar**
Governing the Global Land Grab: Confronting a New Threat to Rural Southeast Asia
・特定助教 東南アジア地域研究研究所
・Assistant Professor, The Department of Geography at the National University of Singapore
- **6 期 飯間 麻美**
診断能の飛躍的向上を目指した新たな拡散 MRI 乳腺腫瘍診断法の確立
・特定助教 医学研究科
・放射線診断科助教 京都大学医学部附属病院 臨床研究総合センター
- **8 期 佐藤 寛之**
制約付き最適化問題に対する幾何学的アプローチの数理とその展開
・特定助教 情報学研究科
・特定准教授 京都大学大学院情報学研究科
- **5 期 Stefan Gruber**
東アジアにおける文化多様性、遺産保護と持続可能な開発のための法
・特定准教授 人間・環境学研究所
・招聘研究員 早稲田大学社会科学総合学術院
- **5 期 鈴木 多聞**
第二次世界大戦の終結と戦後体制の形成
・特定准教授 法学研究科
・学術研究員 東京大学
- **5 期 時長 宏樹**
地球温暖化と自然変動の相乗効果による急激な気候変化の解明
・特定准教授 防災研究所
・教授 九州大学応用力学研究所 地球環境力学部門・海洋環境物理分野
- **5 期 Bill M. Mak**
東アジア・東南アジアにおける古代インド天文学の歴史的伝播
・特定准教授 人文科学研究科
・Research Fellow, Needham Research Institute, Robinson College, Cambridge University
- **5 期 Sarah S. Kashani**
在日コリアンのアントレプレナリズムとエスニック経済
・特定助教 文学研究科
・Visiting Fellow/Lecturer, Princeton University, Center for Migration and Development
- **5 期 武内 康則**
契丹学の構築：契丹の言語・歴史・文化の新しい研究パラダイム
・特定助教 文学研究科
・客員研究員 神戸市外国語大学
- **6 期 上峰 篤史**
新しい石器観察・遺跡調査・年代決定法に基づく前期旧石器時代史
・特定助教 人文科学研究科
・准教授 南山大学文学部人間文化学科
- **6 期 山名 俊介**
保型表現のし函数の特殊値と周期
・特定助教 理学研究科
・准教授 大阪市立大学 理学研究科 数物系専攻
- **7 期 金 宇大**
古墳時代における朝鮮半島交渉の実態解明と社会発展過程の再構築
・特定助教 文学研究科
・准教授 滋賀県立大学人間文化学部
- ★ **8 期 藤井 啓祐**
量子情報に立脚した物理・情報・工学の本質的融合と物理学フロンティアの開拓
・特定准教授 理学研究科
・教授 大阪大学基礎工学研究科
- **7 期 金沢 篤**
Calabi-Yau 多様体とミラー対称性の研究
・特定助教 理学研究科
・特定准教授 理学研究科 (第10期部局連携型白眉研究者)
- **6 期 丸山 善宏**
意味と双対性：数学・物理・言語の圏論的基礎と統一的世界像
・特定助教 人間・環境学研究所
・Lecturer, Australian National University
- **6 期 榎戸 輝揚**
宇宙X線の超精密観測で挑む中性子星の極限物理
・特定准教授 理学研究科
・理研白眉研究チームリーダー 国立研究開発法人 理化学研究所 開拓研究本部
- **6 期 瀧川 晶**
星周ダストの形成と進化：晩期型巨星から初期太陽系まで
・特定助教 理学研究科
・准教授 東京大学大学院理学系研究科 地球惑星科学専攻

2020年3月31日 現在



白眉プロジェクト 2019

編集：京都大学白眉センター PR ワーキンググループ
(潮雅之、相馬拓也、越智萌、森井悠太、杉田征彦)
発行：京都大学白眉センター
TEL：075-753-5315 FAX：075-753-5310
Eメール：info@hakubi.kyoto-u.ac.jp
http://www.hakubi.kyoto-u.ac.jp/
発行日：2020年5月18日
印刷：株式会社サンワ

Hakubi Project at a Glance

Editorial Team: PR Working Group, the Hakubi Center for Advanced Research, Kyoto University (Masayuki Ushio, Takuya Soma, Megumi Ochi, Yuta Morii, Yukihiko Sugita)
Publisher: The Hakubi Center for Advanced Research, Kyoto University
TEL: +81-75-753-5315 FAX: +81-75-753-5310
E-mail: info@hakubi.kyoto-u.ac.jp
http://www.hakubi.kyoto-u.ac.jp/eng
Publication Date: May 18, 2020
Printing Works: Sanwa Co., Ltd., Tokyo

