

京都大学
kyoto university

SPIRITS

SUPPORTING PROGRAM FOR INTERACTION-BASED
INITIATIVE TEAM STUDIES

成果報告書

Project Achievements and
Future Prospects

目次

02	巻頭のご挨拶
04	SPIRITS 概要
06	平成 28 年度プログラム：成果の概要
09	平成 28 年度採択プロジェクト：成果と今後の展望 [学際型]
10	理学研究科 津村浩二
11	工学研究科 浜地格
12	白眉センター 石本健太
13	学際融合教育研究推進センター宇宙総合学研究ユニット 呉羽真
15	平成 28 年度採択プロジェクト：成果と今後の展望 [国際型]
16	文学研究科 上原麻有子
17	理学研究科 青山秀明
18	理学研究科 高橋淑子
19	理学研究科 嶋田知生
20	工学研究科 航空宇宙工学専攻 江利口浩二
21	人間・環境学研究科 齋木潤
22	アジア・アフリカ地域研究研究科 古澤拓郎
23	生命科学研究科 上村匡
24	地球環境学堂 堤田成政
25	防災研究所 水資源環境研究センター KANTOUSH Sameh
26	京都大学複合原子力科学研究所 (旧：京都大学原子炉実験所) 宇根崎博信
27	野生動物研究センター 村山美穂

Contents

03	Welcome
05	SPIRITS Concept
07	FY2016 SPIRITS Program : Achievement Summary
09	FY2016 SPIRITS Projects Achievements and Future Prospects [Interdisciplinary Type]
10	Graduate School of Science TSUMURA Koji
11	Graduate School of Engineering HAMACHI Itaru
12	The Hakubi Center for Advanced Research ISHIMOTO Kenta
13	Unit of Synergetic Studies for Space, Center for the Promotion of Interdisciplinary Education and Research KUREHA Makoto
15	FY2016 SPIRITS Projects Achievements and Future Prospects [International Type]
16	Graduate School of Letters UEHARA Mayuko
17	Graduate School of Science AOYAMA Hideaki
18	Graduate School of Science TAKAHASHI Yoshiko
19	Graduate School of Science SHIMADA Tomoo
20	Graduate School of Engineering ERIGUCHI Koji
21	Graduate School of Human and Environmental Studies SAIKI Jun
22	Graduate School of Asian and African Area Studies FURUSAWA Takuro
23	Graduate School of Biostudies UEMURA Tadashi
24	Graduate School of Global Environmental Studies TSUTSUMIDA Narumasa
25	Water Resources Research Center/ Disaster Prevention Research Institute KANTOUSH Sameh
26	Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science (formerly Kyoto University Research Reactor Institute) UNESAKI Hironobu
27	Wildlife Research Center MURAYAMA Miho

巻頭のご挨拶

京都大学は、研究に関する基本的な目標として、「未踏の知の領域を開拓してきた本学の伝統を踏まえ、研究の自由と自主を基礎に、高い倫理性を備えた先見的・独創的な研究活動により、次世代をリードする知の創造を行う」ことと、「総合大学として、研究の多様な発展と統合を図る」を掲げています。

この目標に沿って、本学の研究力強化のために文部科学省「研究大学強化促進事業」の補助金と自主財源を活用し、平成25年度より「『知の越境』融合チーム研究プログラム SPIRITS (Supporting Program for InteRaction-based Initiative Team Studies)」事業に取り組んで参りました。SPIRITSは、研究の国際化を推進し国際共同研究の形成等を狙う国際型融合チーム研究と、未踏領域・未科学への挑戦を目指すための異分野融合研究の形成を狙う学際型融合チーム研究による新たな取り組みや企画などを支援する学内研究助成プログラムです。平成30年度からは新たに、社会価値創造とイノベーション創出を目指して産官学で取り組む融合チーム研究を支援する、産官学共創型を創設しました。

本報告書では、2年間の助成を受け、平成30年3月に終了した16件のプロジェクトの成果と今後の展望をまとめました。

採択プロジェクトからは、革新的・創造的な国際共同研究や異分野融合研究の芽が出ていることが感じられますし、SPIRITSによる支援をもとに、競争的外部研究資金の獲得や新たな大型研究プロジェクトへと展開した例がいくつも見られます。海外拠点を始めとする本学の海外ネットワークを活用してプロジェクトが円滑に推進された例もあります。各プロジェクトを通じて、本学のこれからの研究活動の中核を担うプロジェクトマネージャー型研究リーダーや、研究マインドを持ったURAが多数育成されています。このプログラムをさらに継続的に実施することで、本学の総合的な研究力の一層の強化と持続的発展を推進したいと考えています。

プロボスト、理事・副学長
湊 長博（みなと ながひろ）

Nagahiro Minato,
Provost, Executive Vice-President



Welcome

It gives me great pleasure to introduce Kyoto University's SPIRITS Program.

We can cite the following principles as the fundamental goals of research at Kyoto University: "On the basis of our long tradition of research that pioneers new academic fields, and on the foundation of our philosophy of academic freedom and independence, along with the maintenance of high ethical standards, the university promotes creative and innovative research that aims to generate knowledge to guide and support future generations." "As a truly comprehensive institution, Kyoto University values research diversity and encourages integration."

In pursuit of these goals, Kyoto University has been involved in the Supporting Program for InteRaction-based Initiative Team Studies (the SPIRITS Program) since 2013. SPIRITS is facilitated by the MEXT-sponsored Program for Promoting the Enhancement of Research Universities. The program operates through two distinct teams: The "SPIRITS-International Type" team is engaged in the promotion of research internationalization and the development of international joint research, and the "SPIRITS-Interdisciplinary Type" team is dedicated to the development of interdisciplinary research that aims to push the boundaries of frontier research and protosciences. From FY2018, the "SPIRITS Society-Academia Co-creation for Innovation Type" team has been newly deployed for collaborative academic-government-industry research for creating new social value and stimulating innovation.

This report presents the findings and future prospects of sixteen research projects that received two years of fundings and ended in March 2018, and one can feel the value of international collaboration in creative and innovative interdisciplinary research. It provides examples of how the SPIRITS Project has acquired competitive external research funds, how it has nurtured certain projects from humble beginnings into new large-scale research projects, and how those research projects have been enhanced through our international networks, including our overseas facilities and offices.

SPIRITS has achieved consistent results. The program has fostered a number of project manager-style research leaders with the skills to lead university research activities, as well as university research administrators (URAs), highly skilled research support professionals. Kyoto University hopes to continue its participation in the SPIRITS Program to promote the ongoing development and enhancement of its comprehensive research capabilities.

SPIRITS 概要

1. SPIRITS とは？

京都大学は、開学以来「自由の学風」を大学の根幹に据え、自由闊達な対話を基とする研究教育理念を追求してきました。この伝統と基本理念を通奏低音として、本学における研究推進体制を再構築し、新たな知の源泉として持続的に発展するため、既存の枠組みを超越する自己革新型研究大学「越境する知の拠点」を構築することを目標として、平成 25 年度より文部科学省・研究大学強化促進事業を展開しています。

学際・国際・人際融合事業「知の越境」融合チーム研究プログラム「SPIRITS」(Supporting Program for Interaction-based Initiative Team Studies) は、この「研究大学強化促進事業」における研究環境改革を目的とした取り組みの一つとして実施している学内ファンディングプログラムです。本プログラムでは、京都大学における研究の国際化推進や未踏領域・未科学への挑戦を目指す国際型融合チーム研究及び学際型融合チーム研究の新たな取り組みや企画を支援しています。平成 30 年度からは新たに、イノベーション創出や新たな社会価値創造に取り組む産官学共創型融合チーム研究の支援も開始しました。

学内審査により採択されたプロジェクトは、2 年度間の経費面で支援とともに、必要に応じて URA (University Research Administrator) の研究支援を受けることができます。本プログラムの目的は、1 革新的・創造的研究を創出・発展させることで「卓越した多様な知の創出」を加速させること、2 プロジェクトマネジャー型研究リーダーの輩出を促進すること、3 研究マインドを共有する URA を育成することを通して、本学の研究力の一層の強化と持続的発展を図ることにあります。

2. SPIRITS：三つのタイプ

SPIRITS では、初年度より支援してきた国際型と学際型、そして平成 30 年度より新たに加わった産官学共創型の三つのタイプの融合チーム研究を支援します。

1) 国際型

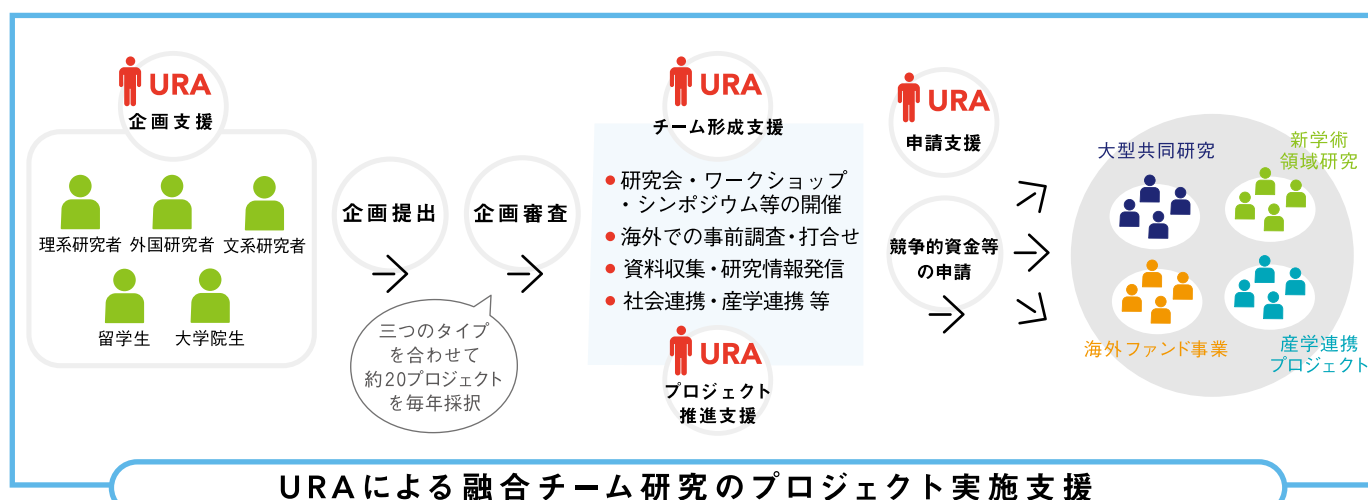
本プログラムでは、海外研究組織・研究者との国際共同研究形成等に向けた新たな取り組みや企画を支援します。本学の研究者を中心に海外機関の研究者等との研究チームを形成し、研究プロジェクトを遂行するものとします。

2) 学際型

本プログラムでは、未踏領域・未科学の開拓に挑戦する異分野融合研究の新たな取り組みや企画を支援します。本学の研究者を代表者として研究チームを形成（他研究機関、産業界等からの参画も可）し、実施するものとします。

3) 産官学共創型

本プログラムでは、産官学共創によるイノベーション創出に向けて、学内の様々な研究分野の研究者と企業や自治体等との連携・共同研究課題探索のための取り組みや企画を支援します。本学の研究者を代表者として、新たに社会価値創造のための研究に取り組むチーム（他研究機関、産業界等からの参画を推奨）を構築しつつ、研究・開発を実施するものとします。



- 文理を問わず、さまざまなチーム研究の形成を目指す企画を支援（2年度間）
- 2年後に外部資金獲得による自律的なチーム研究の実施を目指し、URAが研究者に伴走して支援

SPIRITS Concept

1. What is SPIRITS?

Since its founding in 1897, Kyoto University has sought to advance education and research based on open dialogue and a principle of academic freedom. In keeping with these fundamental principles, the university joined the 2013 Program for Promoting the Enhancement of Research Universities of the Japanese Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) as a means to renew and enhance its efforts to promote research and serve as a sustainable source of knowledge.

The Program for Promoting the Enhancement of Research Universities aims to break from traditional methods and develop innovative, evolving research universities that serve as interdisciplinary academic hubs. The Supporting Program for InterRaction-based Initative Team Studies (the SPIRITS Program), is a multidisciplinary funding program launched by Kyoto University in 2013 as part of this MEXT-sponsored initiative. SPIRITS aims to promote the development of international collaborative research and the exploration of as-yet unknown areas of protoscience.

Projects selected for the SPIRITS Project by the university committee will receive financial support for two fiscal years, as well as assistance from highly-skilled university research administrators (URAs). The objectives of this funding are:

- 1) To cultivate diverse new knowledge by initiating and developing innovative and creative research.
- 2) To foster project manager-style leadership skills in researchers.
- 3) To enhance the university's research capacity by developing the skills of the URAs.

2. SPIRITS: Three Categories of Support

SPIRITS comprises three distinct categories of support: International, Interdisciplinary and Society-Academia Co-creation for Innovation.

1) International Type

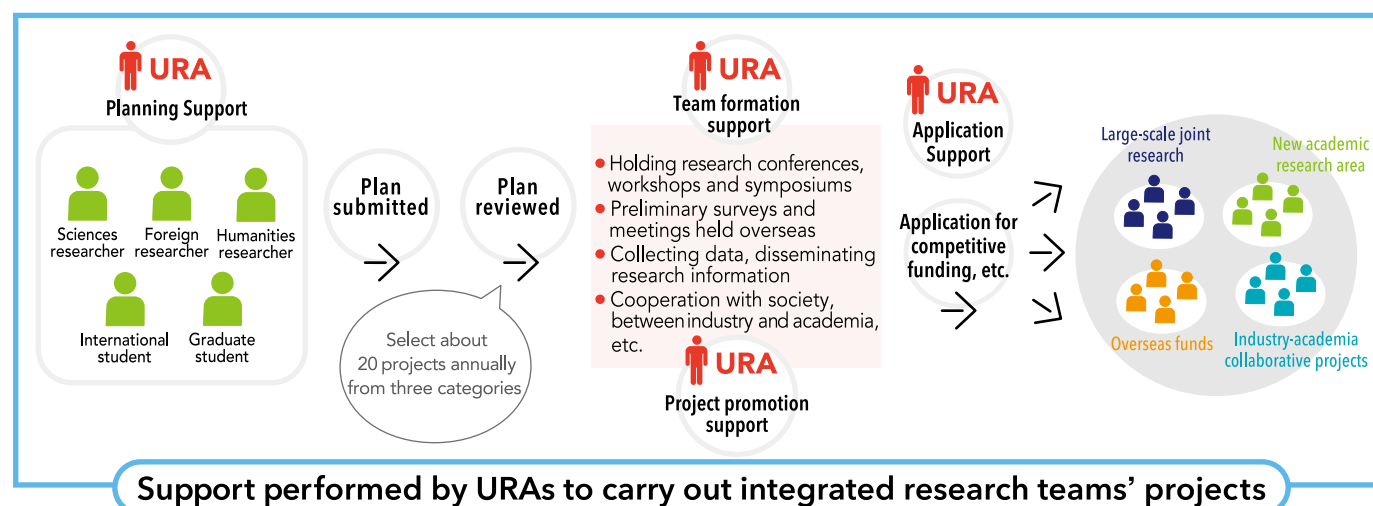
This program provides support to initiatives that promote joint research with research institutions and researchers abroad. To be eligible for support, projects must be implemented by a collaborative research group consisting of researchers from Kyoto University and overseas institution(s).

2) Interdisciplinary Type

This program provides support to interdisciplinary initiatives that seek to advance frontier research or protoscience. Applicants are required to form a team led by a Kyoto University researcher. Teams may include researchers from other research institutions and the industrial sector.

3) Society-Academia Co-creation for Innovation Type

This program provides support to initiatives and projects for cooperation and exploring collaborative research themes involving researchers from various fields at Kyoto University, enterprises, and municipal governments, etc. aimed at stimulating innovation through society-academia co-creation.



- Support projects that aim to form various research teams in both the sciences and humanities (for 2 fiscal years)
- Aim to become an autonomous research team by obtaining external funding after 2 years; URAs accompany researchers to offer support

成果の概要

平成 28 年度 SPIRITS 事業
(事業期間：平成 28 年度～平成 29 年度)

1. 成果概要

平成 28 年度の SPIRITS 事業では、国際型融合チーム研究が 12 件、学際型融合チーム研究が 4 件、合計 16 件のプロジェクトが採択され平成 30 年度末で取り組みを完了しました。これらのプロジェクトには、海外 10 カ国の 93 人を含み、のべ 294 人という多数の研究者がメンバーとして参画し、京都大学を拠点として、国際化推進や未踏領域・未科学への挑戦を目指す数多くのチーム研究がスタートしました。

2 年間の事業成果として、まず全プロジェクトを合わせると、50 回以上のシンポジウム、ワークショップ、研究会が開催され、新たな国内外研究ネットワークの構築や深化が図られました。その結果、11 件の新たな学際・国際共同研究と 1 件の産学連携研究が開始され、1 件の学術研究交流協定（MOU 等）が締結されました。また、チーム研究の推進を通じて、多数の論文、著書、学会発表等の成果が得られました。

本プログラムでは、各プロジェクトが 2 年間の支援後に競争的外部資金の獲得などを通して、自律的な研究プロジェクトへと成長していくことが期待されています。当然、各研究者のこれまでの研究実績の積み重ねをベースとしたものではありませんが、SPIRITS 事業の支援により得られた成果も反映させることで、34 件の競争的外部研究資金への申請が行われ、既に獲得に成功している例も多くみられます。

さらに、数多くの若手研究者（助教、ポスドク、大学院生等）がプロジェクトメンバーとして参画し、国内外研究者と交流する機会を得るとともに、プロジェクト運営を経験したことで、プロジェクトマネジャー型研究リーダーの育成も進んだと考えられます。加えて、URA は、本プログラムの企画・運営や伴走型の研究支援を行う機会を得たことでスキルアップが図られました。

下表に、平成 28 年度 SPIRITS 事業の具体的成果を、目標別にまとめました。

平成 28 年度 SPIRITS 事業の成果

目標	成果
革新的・創造的研究の創出・発展	シンポジウム、ワークショップ、研究会開催：国際 37 回、国内 28 回
	学際・国際研究ネットワーク形成・拡大：17 件
	新たな学際・国際共同研究の開始：11 件
	産学連携開始：1 件、学術研究交流協定締結：1 件
	受賞：9 件
	論文、著書、学会発表：多数
	競争的外部資金申請 / 獲得：34 件 / 29 件
プロジェクトマネジャー型 研究リーダーの輩出	1000 万円以上の競争的外部資金の研究代表：8 人（8 件）
	多くのプロジェクトで若手をメンバーに加えてリーダー育成（若手研究者（助教、ポスドク等）のべ 18 人、学生（大学院生等）のべ 40 人がプロジェクトに参画）
研究マインドを共有するURAの輩出	URA による伴走型支援を実施したプロジェクト数：13 プロジェクト
	伴走型支援を実施した URA 数：17 人

Achievement Summary

FY2016 SPIRITS Program
(Program period: FY 2016 - FY 2017)

1. Overview of Accomplishments

In total, sixteen projects (twelve international research teams and four interdisciplinary research teams) were selected for the FY2016 SPIRITS Project. Diverse teams were established with the purposes of promoting international research collaboration and exploring uncharted research territory and protosciences. All of the teams, completed their projects at the end of March 2018. In total, 294 researchers, including 93 international researchers from ten different countries took part in the projects.

The program's tangible outcomes for the two-year period are as follows. First, over fifty symposia, workshops, and research conferences were held, facilitating the establishment of new domestic and international research networks and the deepening of existing ones. As a result, eleven new international and interdisciplinary collaborative research projects and an industry-academia collaborative research projects were initiated, one scientific research exchange agreement was reached. In addition, the research contributed to numerous papers, books, and presentations at academic conferences.

It is anticipated that after two years of program support, each project will develop into an autonomous research unit capable of obtaining competitive external funding. While the projects' results naturally build on each researcher's previous work, they also testify the benefit of support by the SPIRITS Program. At present, thirty-four applications for competitive external research funding have been submitted for research related to SPIRITS projects, and several projects have already been successful in obtaining external funding.

Furthermore, numerous young researchers (assistant professors, postdoctoral students, graduate students, etc.) participated as project members, providing them with opportunities to interact with other researchers, both from Japan and overseas. By providing project management experience, the program has also helped facilitate the cultivation of project manager-type research leaders, and the university's URAs have also gained invaluable skills through opportunities to plan and manage projects in addition to providing ancillary research support.

Results of the FY2016 SPIRITS Program

Purpose	Results
Development of innovative and creative research	Symposia, workshops, research conferences: 37 international, 28 domestic
	Formation/expansion of international or interdisciplinary networks: 17 cases
	Launching of new international or interdisciplinary joint research projects: 11 cases
	Establishment of industry-academia collaboration: 1
	Projects, scientific research exchange agreements concluded: 1
	9 awarded
Cultivation of project manager-type research leaders	Papers, books, conference presentations: Numerous
	Competitive external funding applications filed and awarded: 34 filed, 29 awarded
Cultivation of URA specialist skills	Number of research representatives with competitive external funding of 10 million yen or more: 8 (8 projects)
	Young project participants who benefited from the program: 18 researchers (assistant professors, postdoctoral students, etc.) and 40 students (graduate students, etc.) since the launch of the SPIRITS Program
Cultivation of URA specialist skills	Number of projects implemented with ancillary URA support: 13
	Number of URAs who provided ancillary support: 17

学 際 型 Interdisciplinary Type

学 際 型

未踏領域・未科学の開拓に挑戦する
異分野融合を目指す取り組みや企画

Interdisciplinary Type

Interdisciplinary initiatives and projects that
seek to venture into frontier research or protoscience

革新的量子状態計算により迫る素粒子・宇宙の謎

Revealing Mysteries of Particle Physics by Novel Computation for Atom and Molecules

研究スローガン

原子・分子から素粒子・宇宙の謎に迫る

キーワード

原子、素粒子物理、宇宙、ニュートリノ、物質の起源

Project Gist

Revealing Fundamental Mysteries of Particle Physics and Universe by using Atom and Molecules

Keywords

Atoms, Particle Physics, Universe, Neutrino, Origin of Matter

研究背景及び目的

素粒子物理学は、「物質と力の統一的理解」とそこから導かれる宇宙進化の歴史の解明を目指している。本プロジェクトでは、原子・分子を使ったニュートリノの極小質量の新しい測定方法の確立を目的とする。また原子・分子の束縛状態の計算手法を用いて、宇宙の物質の起源を探る CP の破れの予想量を高精度計算し、その精密測定から基礎物理にアプローチすることを目的とする。

成果の要約

分野横断的な定期的な勉強会（関西現象論勉強会）を開催し、これにより若手を中心とした広域連携ネットワークを構築した。三重大学、琉球大学とそれぞれ連携し、素粒子と物性・化学に跨ったシンポジウムを開催した。国際会議「Computational Chemistry Symposium of ICCMSE」において、本プロジェクトのトピカルセッションを2年連続で企画した。

今後の展望

本プロジェクトで広がったネットワークを活用し、物質と力の統一的理解に向けた研究の一層の発展を目指す。そのために、新学術領域・二国間交流などの外部資金の獲得を積極的に狙っていく。

Background and Purpose

The goal of the particle physics is to clarify the evolution of the universe based on the unified theory of matters and forces. The aim of this SPIRITS project is to study mysteries in particle physics such as the smallness of neutrino mass and the origin of matters in our universe using the methods developed by atomic and molecular sciences.

Project Achievements

We have regularly held an interdisciplinary study group and built a broad network among young researches in Kansai area. We have organized multidisciplinary symposia between particle physics and chemistry in cooperation with Mie University and Ryukyu University, respectively. A topical session of this SPIRITS project has been designed in the international workshop on Computational Chemistry Symposium of ICCMSE.

Future Prospects

We will further develop the research towards understanding the unification of matters and forces based on the networks constructed by this SPIRITS project. We aim to obtain the Grants-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas and the Bilateral Joint Research Projects.



▲ 第5回関西現象論勉強会

The fifth regular meeting of Kansai Genshoron Benkyokai



代表者情報

- ・代表者氏名 津村浩二
- ・所属部局名 理学研究科
- ・自己紹介 高エネルギー加速器研究機構、国際物理学センター（トリエステ）などで研究員を務めた後、京都大学助教。専門は素粒子論、ヒッグスボソンとニュートリノを手掛かりに宇宙の成り立ちと素粒子の基本法則を探っている。
- ・関連 URL <http://www2.yukawa.kyoto-u.ac.jp/~koji.tsumura/>
<http://sites.google.com/site/kansaiph/>

Principal Investigator

- ・ TSUMURA Koji
- ・ Graduate School of Science
- ・ Dr. Tsumura is an assistant professor at the Department of Physics, Kyoto University. He was a research fellow at High Energy Accelerator Research Organization (KEK) and International Center for Theoretical Physics of UNESCO and IAEA. His main research field is particle theory, and he aims to study the history of the universe and the fundamental law of elementary particles from the Higgs boson and neutrino physics.
- ・ <http://www2.yukawa.kyoto-u.ac.jp/~koji.tsumura/>
<http://sites.google.com/site/kansaiph/>

遺伝子に摂動を与えずにタンパク質を可視化する新技術の開発と疾病診断への展開

Development of new technology to visualize cellular proteins without genetic manipulation

研究スローガン

分野融合による技術革新によって新しい生命化学の展開に挑戦しよう！

キーワード

内性タンパク質、イメージング、技術開発、生命化学

Project Gist

Challenge for new life science/chemistry with technology innovation driven by fusion of multiple research areas

Keywords

Endogenous protein, Bio-imaging, Technology innovation, Life chemistry

研究背景及び目的

神経伝達物質グルタミン酸の受容体の一つである AMPA 受容体は、その細胞内動態の異常が様々な精神疾患と関連することが知られている。本研究では、独自に開発した「夾雑環境下における世界初のタンパク質修飾技術」を AMPA 受容体に適用し、小分子プローブの選択的な化学修飾と in vivo イメージングへ展開する。また神経疾患に関わる他の神経伝達物質受容体あるいは癌関連タンパク質のケミカルラベル技術の開発を進める。

成果の要約

SPIRITS 内のタイトな共同研究によって、神経細胞のシナプス内でケミカルラベル化された AMPA 受容体の動的な特性が、その交換が抑制されているという従来の知見と異なる新しい知見を得て、Nature Communications に論文発表した。また、浜地を領域代表とした新学術領域「分子夾雑の生命化学」申請においては、SPIRITS メンバーの的確な助言、コメントを頂き採択に至った。

今後の展望

SPIRITS メンバー間の的確な助言をもとに獲得に成功した新学術領域申請の研究を進展させるとともに、このチームおよび本申請を基に構築した国内外のネットワークをさらに太く拡大させ、次世代のプロジェクトリーダーの育成に繋げたい

Background and Purpose

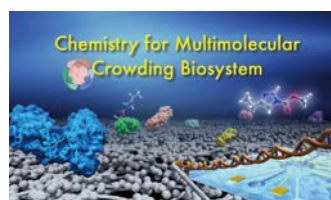
AMPA-type glutamate receptors (AMPA Rs) mediate fast excitatory synaptic transmission in the central nervous system. Disregulation of AMPAR function is associated with many kinds of neurological, neurodegenerative and psychiatric disorders. In order to visualize endogenous AMPARs in neuron and brain slices, we sought to develop novel chemical labeling reagents of AMPARs, on the basis of our original strategy of ligand-directed chemistry. Also, new techniques of labeling and imaging of other receptors involved in neurological disease and/or tumors are also invented.

Project Achievements

The tight collaboration between members of SPIRITS project provided a new finding of dynamics of AMPARs localized in synapses of cultured neuron and brain slices, that is less mobile (exchangeable) than previously considered on the basis of data obtained by other indirect methods, and which was reported in Nature Communication in 2017. Also, thanks to invaluable advices and comments from the SPIRITS members, our proposal (chemistry in multimolecular crowding biosystems) led by Hamachi was adopted as a new project of Grant-in-aid for scientific research on innovative areas (research in a proposed research area) by MEXT.

Future Prospects

We would like to expand the new project adopted as a program of Grant-in-aid for scientific research on innovative areas (research in a proposed research area) that is financially supported by MEXT. Using such schemes and tightening the domestic and international networks, we also try to encourage young generation who are interested in the interdisciplinary area between chemistry, engineering, biology and medicine.



◀ 新学術領域研究「分子夾雑化学」キックオフシンポジウム
Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas "Chemistry for Multimolecular Crowding Biosystem" Kick-off Symposium

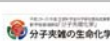
大塚科学 科学技術振興機構「新学術領域研究」(研究領域創出型) (平成29-30年度)
分子夾雑の生命化学 第一回公開シンポジウム

日時：2017年8月6日 (日) 14:00-17:30

会場：東京大学理学部理学館1号館4号館 第10号講義室

参加費無料・事前登録不要

14:00 - 14:10	開会挨拶	浜地 悟 (東大理工)
14:10 - 14:40	「分子夾雑と細胞内での生体化学の展開」	浜地 悟 (東大理工)
14:40 - 15:10	「細胞内環境と細胞内での生体化学の展開」	三浦 大輔、松本 貴子 (東大理工)
15:10 - 15:40	「細胞内環境における生体化学の展開と細胞内での生体化学」	三浦 大輔、松本 貴子 (東大理工)
16:00 - 16:30	「分子夾雑の生命化学」	浜地 悟 (東大理工)
16:30 - 17:00	「分子夾雑の生命化学」	浜地 悟 (東大理工)
17:00 - 17:10	閉会挨拶	浜地 悟 (東大理工)
17:10 - 17:30	懇談会	浜地 悟 (東大理工)



分子夾雑の生命化学
Chemistry for Multimolecular Crowding Biosystem

代表者情報

- ・代表者氏名 浜地 悟
- ・所属部署名 工学研究科
- ・自己紹介 京都大学工学部卒、同博士号取得後、九州大学で助手、助教授、教授を経て、2005 年より京都大学工学研究科合成・生物化学専攻教授。生細胞有機化学、分子夾雑系の合成化学、材料化学を研究テーマとする。
- ・関連 URL <http://www.sbchem.kyoto-u.ac.jp/hamachi-lab/>

Principal Investigator

- ・HAMACHI Itaru
- ・Graduate School of Engineering
- ・He got Ph.D in Kyoto University, thereafter became full professor at Kyushu University in 2001 and returned to Kyoto University in 2005. He developed an original method for labeling endogenous proteins under live cell/tissues, termed ligand-directed chemistry. A conditional proteomics and coordination chemogenetics are also invented by his group.
- ・<http://www.sbchem.kyoto-u.ac.jp/hamachi-lab/>



数理で紐解く精子のパズル： 複雑形状流路内の精子遊泳ダイナミクス

A mathematical approach to puzzles of spermatozoa: Hydrodynamics of sperm swimming in a channel with complex geometry

研究スローガン

「数理の顕微鏡」で精子の遊泳を探る

キーワード

流体力学、精子、遊泳、数理

Project Gist

Exploring sperm swimming through a "mathematical" microscope

Keywords

Fluid mechanics, Sperm, Swimming, Mathematics

研究背景及び目的

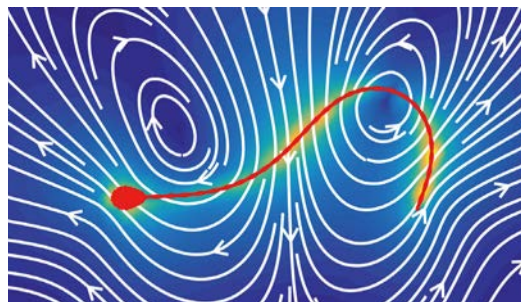
精子は鞭毛と呼ばれる細いひものような器官を屈曲させることで流体中を遊泳しているが、卵管などの複雑な形状を伴った流路内の運動は、顕微鏡でもその詳細な動きを捉えることは難しい。精子まわりの流体方程式を解析し、精子の運動を数理的に記述することで、実験観測では見えない運動の詳細に迫る。生物実験・画像解析・流体数理解析の統合による、医学・生物学への新たな研究アプローチの確立を目指す。

成果の要約

ヒト精子の高速カメラの画像から、鞭毛波形を抽出し、精子の遊泳を数理的に再構築することに成功した。これをもとに計算した精子まわりの流れの様子から、精子の運動を記述する単純な数式を見出した。本プロジェクトは異分野国際研究であり、プロジェクトの遂行を通して、研究マネジメントに必要なノウハウを得ることができた。

今後の展望

さらに詳細な実験室実験や具体的な生体内イメージデータなどに対して、培ってきた理論や数値シミュレーションを適用し、研究を進める。不妊治療等の医学への貢献も視野に入れながら、受精のダイナミクスの解明に迫りたい。



▲ 方程式を解くことで得られた精子まわりの流れの様子
Flow around a sperm cell, obtained by a numerical computation of a fluid equation

Background and Purpose

A sperm cell swims in fluid with a flagellum, a moving whip-like appendage. In a complex geometry such as an oviduct, a standard microscope could not easily capture detailed cell motions, which we explore through a 'mathematical microscope', with analyzing equations of fluid motion. A goal of this project is to establish a novel approach to biomedical sciences, though integrating laboratory experiments, image analyses, and mathematical and computational fluid mechanics.

Project Achievements

Extracting human sperm waveforms from high-speed microscopic images, we have successfully reconstructed the sperm swimming in a mathematical form. With computing a flow pattern around the cell, we have found a simple mathematical expression for a swimming sperm. Through this international project, a young researcher could acquire necessary skills for managing and organizing a research project as well as wider perspectives for interdisciplinary sciences.

Future Prospects

We further pursue theoretical and numerical analyses for laboratory experimental data, and explore mechanical aspects of fertilization. We expect that these studies could potentially contribute to some parts of infertility treatments.



代表者情報

- ・代表者氏名 石本健太
- ・所属部局名 白眉センター
- ・自己紹介 京都大学白眉センター・特定助教。2015 年京都大学大学院理学研究科修了。博士（理学）。同年より現職。京都大学数理解析研究所・特任助教（兼任）。専門は流体力学、特に微小生物の遊泳。
- ・関連 URL <http://academist-cf.com/journal/?p=4094>
http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research/research_results/2016/170324_2.html

Principal Investigator

- ・ ISHIMOTO Kenta
- ・ The Hakubi Center for Advanced Research
- ・ After receiving a Ph.D. from Kyoto University in 2015, K.I. joined The Hakubi Center for Advanced Research, Kyoto University, as an assistant professor. He is concurrently a project assistant professor at Research Institute for Mathematical Sciences (RIMS), Kyoto University. His research is mainly on theoretical hydrodynamics of swimming cells with cilia and flagella.
- ・ <http://academist-cf.com/journal/?p=4094>
http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research/research_results/2016/170324_2.html

将来の宇宙開発に関する道徳的・社会的諸問題の総合的研究

Integrated Studies of Ethical and Social Issues concerning Future Space Exploration

研究スローガン

今後の宇宙開発の進め方を社会全体で考えるための土台を作る

キーワード

宇宙探査、宇宙開発、宇宙利用、宇宙倫理、ELSI (科学技術の倫理的・法的・社会的含意)

Project Gist

To make a basis for public discussion concerning future space activity

Keywords

Space exploration, Space development, Space utilization, Space ethics, ELSI (Ethical, Legal, Social Implications)

研究背景及び目的

本プロジェクトは、哲学、社会科学、宇宙科学の知見および手法を統合し、将来の宇宙開発のあり方に関する倫理的・法的・社会的問題に総合的に取り組み、公共の議論のための学術的基盤を構築することを旨とする。このために、宇宙開発に関する社会調査の実施・分析と、宇宙開発に伴う諸問題の倫理学・法学・政治学などの分野からの検討を、互いに連携しつつ進めました。

成果の要約

様々な関連分野の専門家の協力を得て、宇宙開発に関するこれまでにない包括性をもった研究ネットワークを組織し、宇宙開発の ELSI (倫理的・法的・社会的含意) に関する世界初の網羅的かつ専門的な報告書を発行しました。

今後の展望

「夢」という曖昧な言葉で言い表されてきた宇宙開発の意義を人文社会科学のアプローチを用いて掘り下げ、また科学技術分野の中での宇宙開発の特徴と可能性を明らかにすることに取り組みたいです。

Background and Purpose

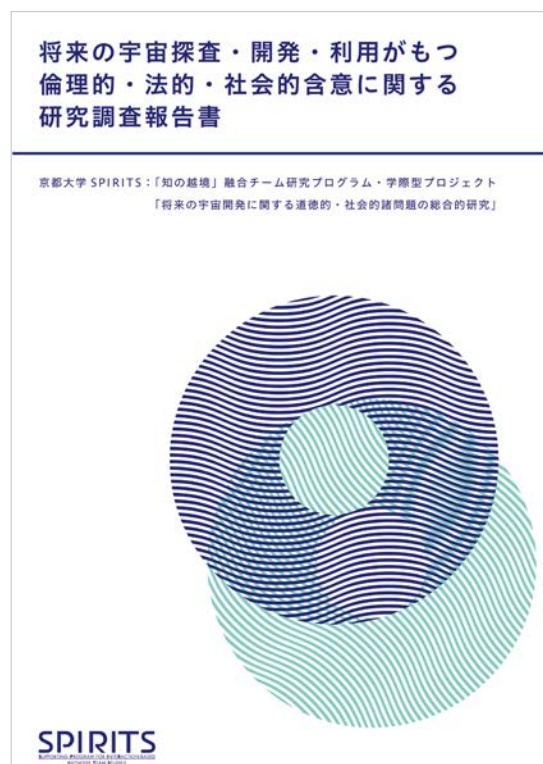
Our project aims to make a basis for public discussion concerning future space activity. For this purpose, we exploit and integrate knowledge and approaches of humanities, social sciences, and space sciences. On these bases, we study ethical, legal, and social implications of space activity, and conduct a public opinion poll concerning space activity.

Project Achievements

We organized a network of researchers from various disciplines concerning space activity, and published a research report concerning ethical, legal, social implications (ELSI) of space activity. The report is the world's first endeavor to investigate comprehensively and technically ELSI of space activity.

Future Prospects

We plan to explicate rationales of future space activity using approaches of humanities and social sciences, and to make clear characteristics and potentials of space science and technology.



◀ 将来の宇宙探査・開発・利用がもつ倫理的・法的・社会的含意に関する研究調査報告書
A research report concerning ethical, legal, and social implications of space exploration, development, and utilization



代表者情報

- ・代表者氏名 呉羽真
- ・所属部署名 学際融合教育研究推進センター宇宙総合学研究所
- ・自己紹介 文学研究科出身の哲学者ですが、学際拠点で宇宙開発などの先端科学技術に関わる問題を扱っています。こうした新しいテーマに取り組むことで、哲学・倫理学の思考法そのものを刷新することが一番の研究目的です。
- ・関連 URL <http://researchmap.jp/whiteelephant0901>

Principal Investigator

- ・ KUREHA Makoto
- ・ Unit of Synergetic Studies for Space, Center for the Promotion of Interdisciplinary Education and Research
- ・ Makoto Kureha is a philosopher, though he addresses issues concerning advanced science and technology such as space activity. Through such research, he aims to renew the way of thinking in philosophy and ethics.
- ・ <http://researchmap.jp/whiteelephant0901>

国際型 International Type

国際型

海外研究組織・研究者との
国際共同研究形成に向けた取り組みや企画

International Type

Initiatives and projects that promote joint research
with research institutes and researchers abroad

京都学派の遺産に基づく越境的知の国際ネットワーク形成

Beyond the Legacy of the Kyoto School—Crossing the Borders towards an International Network of the Knowledge

研究スローガン

京都学派の知をアジアの中で再考し、世界に向けて新解釈する。

キーワード

日本哲学、京都学派、儒教、東アジアの哲学、アジアの女性哲学

Project Gist

Rethinking the Knowledge of the Kyoto School in Asian Context and Attempting New Interpretations of It for the World

Keywords

Japanese philosophy, The Kyoto School, Confucianism, East Asian philosophy, Philosophy of women in Asia

研究背景及び目的

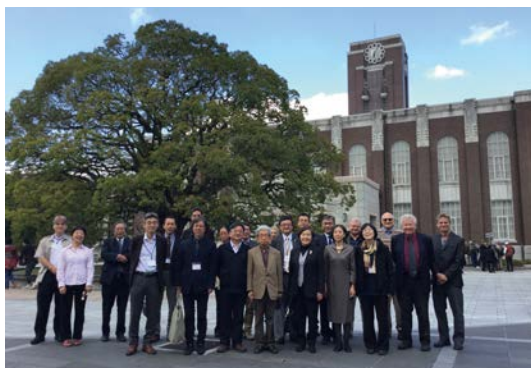
本プロジェクトは、「京都学派」を生み出した京都大学に、そこから発信する「日本哲学」研究の国際交流拠点ネットワークを作ることを目指します。従来より組織的な「日本哲学」の共同研究に向けた運営体制を整えるために、「日本哲学」という領域を越境し他の領域と対話を行うことで、「日本哲学」を新たな知へと脱皮させる、これが実質的な目標です。ここでは、儒教を日本哲学の比較対象として、二つの思想の対話を試みます。つまり、アジアという視点から「日本哲学」を考えるのだ、とも言い換えられます。

成果の要約

本研究プロジェクトの中心となった学会、「儒教文化研究のための世界コンソーシアム—東アジアの文脈における日本的経験としての儒教近代」が、2017年11月3～4日に京都大学のイノベーション棟で開催された。24の発表が行われる国際学会となった。各地（日・米・独・台湾・韓・中）から集まった発表者らが友好関係と研究交流を深めた。儒教と日本哲学の分野で研究を深めてきた重鎮と、そして若手研究者が参加し、両分野の交差する問題を歴史的に見直すと同時に、新しい角度から光を当てることもできた。

今後の展望

京都学派の思想的遺産に基づき、2019年には、京都大学でアジア女性哲学者学会の大会を、パリ日本文化会館で「人」と「自然」をテーマとする国際・学際学会を開催する。



▲「儒教文化研究のための世界コンソーシアム—東アジアの文脈における日本的経験としての儒教近代」の参加者、時計台の前で。

Participants in the World Consortium For Research In Confucian Cultures "Confucian Modernity as Japanese Experience in East Asian Context", standing in front of the Kyoto University Clock Tower.

Background and Purpose

The goal of this project is to help set up, at Kyoto University, the original birthplace of the Kyoto School, an international research network that would help to foster the study of Japanese philosophy around the world. It is necessary that we establish a management structure oriented towards fostering a more organized collaborative research of Japanese philosophy than has existed in the past. By reaching out beyond a delimited "Japanese philosophy" and conducting dialogue with other traditions or fields, we may help bring Japanese philosophy into an age of new possibilities and new understandings. This is our substantial task for the future. To this end, we shall here conduct a comparison between Confucianism and Japanese philosophy, attempting to establish a dialogue between these two fields of thoughts. In other words, we will attempt to think through "Japanese philosophy" from the perspective of Asia.

Project Achievements

The conference which forms the core focus of this research project is the World Consortium For Research In Confucian Cultures: "Confucian Modernity as Japanese Experience in East Asian Context" which was held on the 3rd and 4th of November 2017, in the main hall at the Society-Academia Collaboration for Innovation, Kyoto University. Twenty-four papers were given at this international conference. Participants from a range of areas (Japan, USA, German, Taiwan, Korea and China) were able to deepen ties of research and friendship. Leading figures as well as young researchers were both in attendance to represent the two fields of Confucian thought and Japanese philosophy, and topics concerning their intersection were revisited from not only a historical perspective, but also from new angles of approach.

Future Prospects

Along with the holding of the Conference for the Asian Association of Women Philosophers in 2019 at Kyoto University, in the same year the representative of the research project plans to hold an international interdisciplinary conference at the Maison de la Culture du Japon à Paris, on the theme of "human beings" and "nature."



代表者情報

- ・代表者氏名 上原麻子
- ・所属部署名 文学研究科
- ・自己紹介 日本哲学を専攻。翻訳哲学、女性哲学、身体論・顔の表情の研究など、京都学派の哲学を応用する課題の研究を深めている。Journal of Japanese Philosophy (SUNY Press) の編集長を務める。国立社会科学高等研究院（パリ）で博士号を取得。フランス滞在が長く、本人は「故郷はパリ」だと思っている。
- ・関連 URL http://www.bun.kyoto-u.ac.jp/japanese_philosophy/jp-top_page/
<http://www.nihontetsugaku-philosophie-japonaise.jp/>

Principal Investigator

- ・UEHARA Mayuko
- ・Graduate School of Letters
- ・She is a specialist in Japanese philosophy. She is concerned with examining problems which apply the philosophy of the Kyoto school, such as the philosophy of translation, the philosophy of women, and the theory of body-facial expressions. She currently serves as editor-in-chief of the Journal of Japanese Philosophy (SUNY Press). She obtained her Ph.D from the École des Hautes Études en Sciences Sociales (Paris). After spending many years in France, she believes that her hometown is Paris!
- ・http://www.bun.kyoto-u.ac.jp/japanese_philosophy/jp-top_page/
<http://www.nihontetsugaku-philosophie-japonaise.jp/>

複雑経済ビッグデータの同期ネットワーク・ダイナミクス解明による世界経済危機予測

Dynamics on Synchronization Network of Complex Economic Big Data and Forecasting World Economic Crisis

研究スローガン

ビッグデータに基づき、経済を科学する

キーワード

ネットワーク、企業間取引、複素ヒルベルト主成分分析

Project Gist

Scientific approach to economics based on real big data

Keywords

Network, Trade relationship between firms, Complex Hilbert principal component analysis

研究背景及び目的

経済現象を理解するためには、実際のデータに基づいた科学的なアプローチが大事である。本研究では日本における大規模（100万社）企業間取引データ、個別物価時系列、等を駆使して、日本経済における大きな問題であるデフレーションの在り方も含めて、マイクロレベルから、経済のダイナミクスに迫る。

成果の要約

本研究では国内外の多くの共同研究者のネットワークを確立し、新規に複数の研究をスタートさせた。その成果として、取引ネットワークのコミュニティ解析でのべき法則や、個別物価の変動におけるクラスター性の発見などがある。また、米国、ドイツの研究機関との共同研究は現在進行中であり、今後の発展が見込みである。

今後の展望

取引ネットワークについての研究は、その基礎となる構造の解析ができたところである。これをもとに、今後はその上でのダイナミクスを明らかにすべくシミュレーションモデルの検討が始まる。それにはまた、物価研究で得られた知見も盛り込まれる。

Background and Purpose

It is of utmost importance to use the real big data for scientific approach to Economy. This research project uses huge (~one million firms) trading relationship data of Japan, micro price time series, etc. to reveal dynamics of Japanese economy, including the crucial problem of long-lasting deflation in Japan.

Project Achievements

This research framework enabled us to start several new collaborations. As a result, we achieved new findings on power-law behavior of the communities of trade network, clustering behavior of the micro-prices, and others. Several new research project with U.S. and Germany are in progress currently.

Future Prospects

This research brought us the basic understanding of the structure of the trade network. Using this knowledge, we will start construction simulation model(s) to clarify the economic dynamics of Japan, incorporating the knowledge we obtained in research on micro prices.



▲ Boston 大学での共同研究風景
Collaboration meeting at the Boston University



代表者情報

- ・代表者氏名 青山秀明
- ・所属部局名 理学研究科
- ・自己紹介 Caltech で Ph.D. を 1982 年に取得した理論物理学者です。専門は素粒子論ですが、関心は広く、これまでに物性理論や言語学でも論文を書いています。2000 年ごろから経済に関心を持ち、関連の研究をしてきました。物理で科学というものの在り方を考えてきて、それを生かして経済の研究をしています。

Principal Investigator

- ・ AOYAMA Hideaki
- ・ Graduate School of Science
- ・ He is a theoretical physicist who obtained Ph.D. at Caltech in 1982. He has broad interests where scientific approach is useful, including linguistics. Since around 2000 he got interested in economy.

ガン転移克服にむけた細胞遊走機構の基盤的研究拠点形成と国際展開

International collaborations for cell migration researches toward understanding cancer metastasis

研究スローガン

ガン転移克服にむけた細胞遊走機構の基盤的研究拠点形成と国際展開

キーワード

細胞遊走、ガン転移、京都大学欧州拠点ハイデルベルクオフィス、国際共同研究

Project Gist

Establishment and promotion of international collaborations for cell migration researches toward understanding cancer metastasis by interacting with Kyoto University Heidelberg Office

Keywords

Cell migration, Cancer metastasis, Kyoto University Heidelberg Office, International collaborations

研究背景及び目的

本研究では、ガン転移機構の理解に還元させることを最終目標として、従来のガン生物学に発生生物学的視点を新たに導入して、細胞遊走の基本原則を理解することを目指した。主に京都大学欧州拠点ハイデルベルクオフィスを活用して、ドイツを中心としたヨーロッパの研究者との共同研究を強化し、細胞遊走のメカニズムを多角的に研究するための拠点を形成するとともに、国際シンポジウムを開催して、新たな共同研究の萌芽を探る活動を進めた。

成果の要約

ガン転移の基本メカニズムである細胞の遊走機構の研究分野における、国際的なリーダー達との共同研究を強化することができた。また京都大学のハイデルベルクオフィスとの連携をとって、ハイデルベルク大学の2名の副学長と共に、両大学間の連携の可能性を探ることができたことの意義は大きい。平成29年度には国際シンポジウムを開催し、スペインをはじめとする海外からの研究者と日本の若手研究者が交流し、新たな国際共同研究の萌芽が生まれた。

今後の展望

京都大学のハイデルベルクオフィス利用によって、ヨーロッパにおける研究所との相互訪問が容易になるという成功体験は、今後も是非いかしていきたい。また今回開催したような国際シンポジウムを今後も続行することにより、日本の若手研究者にとって刺激となる環境を提供したい。



▲ ガン転移とよく似た細胞遊走の様子を、ニフトリ胚を用いて研究する。
Developmental biology using chicken embryos to understand how cells migrate in the body.



▲平成28年度ハイデルベルク訪問
Visiting Heidelberg in 2016.



◀平成29年度開催の国際シンポジウム
International Symposium "Frontline in Developmental Biology", March 22-23, 2018.

Background and Purpose

Toward understanding the mechanisms of cancer metastasis, we aimed at deciphering how migrating cells are regulated in the actual body. For these purposes, a wide range of approaches is required, such as developmental biology, molecular biology, cell biology, genomics, advanced microscopies, and mathematical simulation. To pursue these analyses, international collaborations must be useful. To promote and also explore international collaborations and networks, we exploited the Heidelberg Office of Kyoto University, which mediates co-visiting between Kyoto University and research institutions in Germany, such as Heidelberg University, and other institutions in European countries. In addition, we organized an international symposium, where new possibilities of collaborative researches emerged.

Project Achievements

We could promote international collaborations with prominent researchers of cell migrations, providing a novel basis for understanding of the mechanisms of cancer metastasis. Active interactions with the Heidelberg Office of Kyoto University facilitated our visit and the meeting with two Vice Presidents of University of Heidelberg (Germany). Likewise, the KU Heidelberg Office facilitated our meeting with a Vice President of University of Vienna (Wien) in Austria. All these visits provided a basis for exploring future interactions and collaborations between us (Kyoto University) and researchers in European institutions. Lastly, we organized an International Symposium, "Frontline in Developmental Biology", where a Spanish female researcher gave a keynote lecture, and new collaborative researches have emerged.

Future Prospects

Facilitations by the Heidelberg Office of Kyoto University of reciprocal interactions between us (Kyoto University) and European institutions should further be extended in near future. And the international symposium we organized needs to be continued since it was greatly inspiring especially for young researchers.



代表者情報

- ・代表者氏名 高橋淑子
- ・所属部署名 理学研究科
- ・自己紹介 1988年理学博士学位取得（京都大学理学研究科）。フランス3年アメリカ3年のポストドクを経て1994年に帰国。奈良先端大や理研CDBなどを経て2012年より京都大学教授。専門は発生生物学。美しいトリ胚と恋愛中。大阪フィルハーモニー合唱団所属。
- ・関連URL <http://develop.zool.kyoto-u.ac.jp/takahashi.html>

Principal Investigator

- ・TAKAHASHI Yoshiko
- ・Graduate School of Science
- ・1988 Ph.D (Kyoto University). After postdoc in France (CNRS) and USA, she came back to Japan in 1994. She moved to the current position in 2012. She is always fascinated by the beauty of chicken embryos. She is a member of the Osaka Philharmonic Chorus.
- ・<http://develop.zool.kyoto-u.ac.jp/takahashi.html>

植物科学の国際研究拠点形成により 植物版 WINDOW 構想の実現を目指す Formation of International Platform for Integrated Plant Sciences at Kyoto University

研究スローガン

若手研究者を中心にした植物科学の異分野交流および国際研究拠点の形成

キーワード

植物科学、分子生物学、マクロ生物学、国際若手ワークショップ

Project Gist

Formation of international platform where various fields of plant sciences are integrated at Kyoto University

Keywords

Plant science, Molecular biology, Macrobiology, International workshop for young researchers

研究背景及び目的

本研究プロジェクトは、2015年に開催された京都大学—英ブリストル大学—独ハイデルベルク大学の共催シンポジウムで構築された植物科学のネットワークを基に、グローバルな異分野交流拠点の形成につなげることを目的としている。「植物科学」をキーワードにした国際研究拠点の形成により、植物版 WINDOW 構想すなわち「PM型研究リーダーの育成」や「異なる能力や発想の出会いによるイノベーションの創出」を目指した。

成果の要約

1年目には英ブリストル大学において、2年目にはスイス・チューリヒ大学において若手主導の国際ワークショップを共催し、それぞれ約60名（京都大学から14名程度）が参加した。多くの学生やポストドクが国際的な場で発表する機会を得て、国際交流を促進することができた。ブリストル大との共同研究では、大学院生を相互に短期間受け入れ双方の研究解析技術の向上に貢献し、その成果の一部は平成30年度の論文として発表した。

今後の展望

学生やポストドクが海外で発表機会をもち同世代と交流することは、国際的に活躍する研究者の育成に重要である。本研究プロジェクトで形成したネットワークをさらに発展させ、定期的な国際ワークショップの開催などにつなげていきたい。

Background and Purpose

This research project started with the international network constructed at the previous symposium “Bristol-Heidelberg-Kyoto” held in 2015. This project aims at forming an international research platform where various fields of plant sciences are integrated. Using this international platform of “plant sciences”, we also aim to train PM type research leaders and to create innovations by exchange of different abilities and ideas. Our project will accelerate the internationalization of Kyoto University and promote the creation of innovative practices.

Project Achievements

Two international workshops organized by young scientists were held at University of Bristol (UK) in 2017 and at University of Zurich (Swiss) in 2018. In each workshop, approximately 60 participants (14 from Kyoto University) exchanged active discussions. Many students and postdocs had opportunities to present their researches in these workshops. In the collaboration with University of Bristol, we accepted graduate students each other for a short period, which improved research technologies at both sides. We published some of the results as a collaborative research paper in FY2018.

Future Prospects

In order to foster internationally active researchers, it is important for students and postdocs to have opportunities to present their researches abroad and to interact with the same generation. We would like to further develop the network formed in this research project and to hold periodic international workshops.



◀ 植物科学ワークショップのプログラム冊子の表紙
Cover of the program pamphlet of Plant Sciences Workshop



▲ 植物科学ワークショップの集合写真（2018年2月チューリヒ大学）
Group photo of Plant Sciences Workshop (at University of Zurich in Feb, 2018)



代表者情報

- ・代表者氏名 嶋田知生
- ・所属部署名 理学研究科
- ・自己紹介 植物学教室講師。主にモデル植物シロイヌナズナを実験材料に用いて、植物の成長生理や細胞分化に関わる分子メカニズムを細胞生物学や分子遺伝学などの手法を用いて研究している。
- ・関連 URL <http://plantcell.sci.kyoto-u.ac.jp/>

Principal Investigator

- ・ SHIMADA Tomoo
- ・ Graduate School of Science
- ・ Tomoo Shimada is a lecturer of Department of Botany. His specialty is plant cell biology. He is studying plant development and physiology using the model plant *Arabidopsis thaliana*. His research interest includes cell differentiation and environmental response.
- ・ <http://plantcell.sci.kyoto-u.ac.jp/>

相界面の次世代高度信頼性評価の物理体系化を目指した 国際研究拠点形成

Structuring international collaborative network for development of future reliability engineering physics on multi-phase interfaces and the physical system

研究スローガン

国際研究拠点形成を通して相界面の高度信頼性物理学の体系化を目指す

キーワード

信頼性物理、相界面、欠陥、設計、アート

Project Gist

Exploring multidisciplinary discussions on future reliability engineering physics at multi-phase interfaces by forming international collaborative network

Keywords

Reliability physics, Multi-phase interface, Defect, Design, Art

研究背景及び目的

革新的技術の開発には異分野間の技術交流が有効な手段の一つである。超高信頼性が要求される新機能素子の研究では、相界面の物理化学的諸現象の理解がますます重要となっている。本プロジェクトでは、多様な相界面の数理物理的モデルとその解析技術の議論ができる国際的な研究拠点を形成し、信頼性物理学に立脚した相界面物理学の新たな枠組みの創出を目指す。

成果の要約

京都大学を学際拠点とした、相界面の物理化学的諸現象を議論する人的・技術交流の場を13回（内4回は海外研究者招聘）実現した。また、固体異相界面における欠陥解析とナノスケールでの熱輸送解析を主テーマとする二つの米国・京大間、国内大学間の共同研究への布石を打つことができた。また、次世代信頼性物理学の指標となる新しい概念（ANSHIN デザイン）を共有することができた。

今後の展望

本研究期間で着手した米国2大学および1研究機関との協力体制を共同研究体制へと発展させると共に、共同論文執筆だけでなく、継続的な学生交流を実現し教育にも役立てたいと考えている。

Background and Purpose

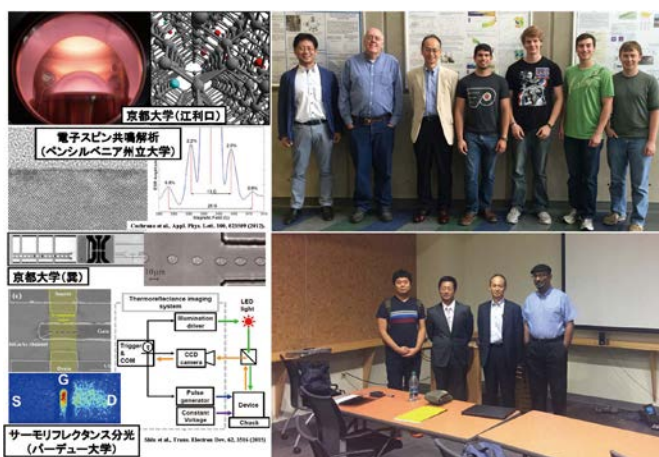
Multidisciplinary discussions are essential for the development of an innovative technology realizing a novel highly reliable device. In this project, we will extend multidisciplinary discussions on future reliability engineering physics at multi-phase interfaces by forming international collaborative network -- academia, research institutes, and industries. Present-day advanced electronic devices in the nano-scale regimes are principally focused on and several key reliability issues (phenomena) are discussed. Specifically, we aim to introduce a characterization technique of atomic-scale defects -- spin-based spectroscopy -- and mathematical approaches for modeling the degradation of material reliability by the international collaborations. Biological and mechanical material-related issues in addition to medical engineering are included into the topics to clarify common reliability models and physics behind the mechanisms. By structuring a unique international network, we explore new reliability physics indispensable for designing future advanced devices.

Project Achievements

We have organized thirteen meetings including four forums where international (US) researchers -- Prof. P. Lenahan of Penn. State University and Prof. M. Alam of Purdue University -- were invited. Several domestic students joined one of the forums. The research fields of the project members have expanded the diversity, i.e., mechanical machining, material reliability, medical engineering, fluid mechanics, electronic devices, and art design. Prof. Tatsumi and I visited to Penn. State University and Purdue University and have defined two preliminary collaborative topics for designing future highly reliable devices. One is a metrology for characterizing atomic-scale defects (spin-based spectroscopy, Penn. State University and electrical capacitance method, Kyoto University). The other is to understand and design the nano-scale heat transfer at the interface particularly for fluid-solid interface (thermo-reflectance imaging method and simulation employing the compact model with Purdue University).

Future Prospects

We had a fruitful discussion on the reliability characterization of advanced devices with the Aerospace Corporation, in addition to Penn. State University and Purdue University, for the respective purposes. Our milestones are placed along the international collaborations not only as publications but also as exchanging the students and staffs. Now we are seeking for a fund to support our future activity to define a new concept of multidisciplinary reliability physics.



▲ 次世代高度信頼性物理学の創出を目指す国際共同研究の枠組み
International collaborative research frameworks for development of future reliability physics at multi-phase interfaces in the nano-scale regime



代表者情報

- ・代表者氏名 江利口浩二
- ・所属部局名 工学研究科 航空宇宙工学専攻
- ・自己紹介 京都大学大学院工学研究科物理工学専攻修了後、松下電器産業(株)での勤務を経て2005年に京都大学に戻り、2016年7月から現職。プラズマと固体表面相互作用などの極限環境物理学・欠陥信頼性物理学が主な研究テーマ。
- ・関連 URL <http://www.propulsion.kuaero.kyoto-u.ac.jp/>

Principal Investigator

- ・ ERIGUCHI Koji
- ・ Graduate School of Engineering
- ・ He has been a professor of Kyoto University since 2016, working on plasma-solid surface interaction, particularly, the degradation of materials and devices in such harsh environments. Prior to joining Kyoto University in 2005, he had been a senior engineer at Panasonic from 1991.
- ・ <http://www.propulsion.kuaero.kyoto-u.ac.jp/>

国立台湾大学との連携による「環境理解の社会認知生物学」の創成 NTU-Kyoto University joint research unit for social cognitive biology on representation of environment

研究スローガン

社会認知生物学の国際共同研究拠点の確立

キーワード

認知神経科学、視覚認知、自己、社会的認知、国際共同研究

Project Gist

Establish an international research center for social cognitive biology on environment understanding between National Taiwan University and Kyoto University

Keywords

Cognitive neuroscience, Visual cognition, Self, Social cognition, International collaboration

研究背景及び目的

我々の環境を構成する自己、他者、物体の認知を神経生理学、認知神経科学、認知心理学の手法を融合しながら総合的に解明することを目指す。国立台湾大学と京都大学の研究者がテーマを共有しつつ異なる方法論に強みを持っていることに着目し、両大学の研究者からなる瞑想、共感覚、視覚、視覚性短期記憶、加齢、正直さ、統計学習、社会生物学の8つの研究プロジェクトを構成して、相補的に共同研究を進めた。

成果の要約

共同研究の成果発表のために平成28年7月に京都、平成30年3月に台北で国際シンポジウムを開催した。その他に、平成28年7月の国際心理学会議(ICP2016)、平成29年9月の国際認知科学学会(ICCS2017)において共同研究チーム企画のシンポジウムを行った。これらの成果を基に平成30年度-31年度のJSPS二国間交流事業オープンパートナーシップ共同研究に採択された。

今後の展望

二国間交流事業においては、これまでの研究を継続しつつ、自己、他者、物体の理解からそれらの相互作用にもテーマを拡張し、メタ認知と潜在学習を軸に、研究プロジェクト間の融合・交流も視野に入れて研究を推進する。

Background and Purpose

The aim of our project is to understand the mechanisms of our understanding of the environment, which is composed of the self, others, and objects, by integrating findings from neurophysiology, cognitive neuroscience, and cognitive psychology. Researchers at National Taiwan University (NTU) and Kyoto University (KU) share these research themes, while they have their own strengths in different methodologies. For example, NTU is strong in biological and computational approaches, whereas KU is strong in functional brain imaging and behavioral experiments. By taking advantage of this complementary relationship, we formed eight research projects on the topics of meditation, synesthesia, vision, visual short-term memory, aging, honesty, statistical learning, and social biology, and performed joint research by combining different methodologies.

Project Achievements

To present our research achievements, we held two international symposia between NTU and KU: July 2016 at KU, and March 2018 at NTU. In addition, we organized symposia at the International Congress of Psychology (ICP) 2016 in Yokohama, Japan in July, and at the International Conference on Cognitive Science (ICCS) 2017 in Taipei, Taiwan in September. During the program period, members made mutual visits frequently and discussed our research projects deeply. Based on our achievements, to continue our collaboration we applied for the Bilateral Joint Research Project: Open Partnership Program sponsored by the Japan Society for the Promotion of Science (JSPS), and our proposal was accepted. With a minor reorganization, our projects will continue for two more years.

Future Prospects

In the Bilateral Joint Research Project Program, we will continue our collaborative research and expand our themes from the self, others, and objects themselves to interactions among these components. We will facilitate integration and communication among current research projects by considering the following two notions as key factors: metacognition and implicit learning.



▲ 第3回京都大学—国立台湾大学国際シンポジウムにおける参加者集合写真(平成30年3月17日国立台湾大学)
Group picture at the 3rd NTU-Kyoto University international symposium (March 17th, at National Taiwan University)



◀ 第3回京都大学—国立台湾大学国際シンポジウムのポスター
Poster for the 3rd NTU-Kyoto University international symposium



代表者情報

- ・代表者氏名 齋木潤
- ・所属部署名 人間・環境学研究科
- ・自己紹介 1996年カリフォルニア大学ロサンゼルス校心理学研究科修了。Ph.D (Psychology)。名古屋大学、京都大学大学院情報学研究科などを経て現職。主な研究テーマは視覚認知、探索の科学、群衆の智慧。趣味は良い心理実験を考案すること。
- ・関連 URL <http://www.cv.jinkan.kyoto-u.ac.jp/site/>

Principal Investigator

- ・ SAIKI Jun
- ・ Graduate School of Human and Environmental Studies
- ・ He received his Ph.D (Psychology) from UCLA in 1996. After teaching at Nagoya University, and the Graduate School of Informatics at Kyoto University, he moved to his current position. He primarily investigates visual cognition, search science, and the wisdom of crowds. He is eager to create cutting-edge psychological experiments.
- ・ <http://www.cv.jinkan.kyoto-u.ac.jp/site/>

インドネシアにおける個人主義化がうつ病の発症におよぼす影響の遺伝・疫学研究

Genetic and Epidemiological Study on How Individualization Affects People's Mental Stress and Depression in Indonesia

研究スローガン

インドネシアのうつ病を進化医学と地域研究から明らかにする

キーワード

人類生態学、遺伝子文化共進化仮説、集団遺伝学、集団主義社会、個人主義社会

Project Gist

Depression Study as Human Evolution and Area Study in Indonesia

Keywords

Human ecology, Gene-culture coevolution hypothesis, Population genetics, Collective society, Individualism society

研究背景及び目的

うつ病になりやすい遺伝子型は、アジアの集団主義的社会に多く、ヨーロッパの個人主義社会には少ないとされるが、前者でも良好な人間関係や社会資本に恵まれている限りむしろ精神状態は良好であるとされる。これは遺伝子が文化をつくり、文化が遺伝子をつくる、遺伝子文化共進化仮説の一つとなっている。ところがアジアが欧米化、個人主義化することで、この遺伝子型が改めてリスクとして注目されている。インドネシアとの学術交流を深めることで、同国でのストレスやうつ病を、社会や文化の違いを考慮しながら遺伝疫学的に分析し、遺伝子型と個人主義化の影響を明らかにすることを目的とする。

成果の要約

インドネシアでは主たる共同研究機関であるハサヌディン大学の医学部5名、他学部・他大学6名、日本では京都大学4名、東京大学2名のチームを形成し、相互に訪問し、国際ワークショップを開催し、技術習得研修も行った。また慎重に立案された、ヒトゲノム解析も含む国際共同研究計画はインドネシア、京都大学、東京大学の3者の倫理委員会で承認された。日本側代表者はまだ若手であるが、国際チームを形成する経験を得ることができ、これを元に国内外の競争的外部資金に申請している。

今後の展望

環境や文化の多様性が豊かなインドネシアにおいて、他の病気についても遺伝子文化共進化仮説の観点から、医学・地域研究の国際共同研究を推進していく。

Background and Purpose

Potential high-risk genotypes for depression have been known to be more prevalent in collectivism societies of Asia but less in individualism societies of Europe, but this genotype usually keep good mental condition as far as a person is in a good human relationship. This is one of gene-culture coevolution hypothesis where gene generates form of culture and vice versa. However, this genotype is now concerned because of individualization/Europeanization of Asian societies. This study thus explores effects of genotypes and individualization by means of genetic epidemiology with taking social and cultural differences into consideration. For this purpose, it is essential to accelerate and deepen scientific collaboration between Indonesia and Japan.

Project Achievements

International research team in which 5 researchers from Faculty of Medicine of Hasanuddin University, 6 from other faculties/universities in Indonesia, 4 from Kyoto University, and 2 from University of Tokyo participated in and collaborated through international exchange, international workshops, and scientific training. Joint research proposal has been approved by ethics committees of Indonesia, Kyoto University, and University of Tokyo. Principal investigator experienced leading international research team and is going to apply for other research funds.

Future Prospects

The joint research team is planning to conduct further joint research of medical science and area studies for exploring gene-culture coevolution hypothesis of various kinds of diseases in Indonesia – a country with rich biocultural diversity.



▲ プロジェクトのコンセプト
Conceptual Framework of Project



▲ 2018年1月に行われた共同研究会議の主要メンバー
Core Members in Joint Research Meeting in January 2018



▲ インドネシア研究者が日本で実験手法を習得
Learning Experimental Methods in Japan



代表者情報

- ・代表者氏名 古澤拓郎
- ・所属部局名 アジア・アフリカ地域研究研究科
- ・自己紹介 進化・適応の観点からインドネシアやソロモン諸島などでフィールドワークを行い、病気や生態環境と社会文化の多様性を研究している。博士（保健学）。専門は人類生態学、東南アジア地域研究。
- ・関連 URL <http://www.asafas.kyoto-u.ac.jp/asia/members/seitai/>
古澤 拓郎 / <http://takurof.tumblr.com/>

Principal Investigator

- ・FURUSAWA Takuro
- ・Graduate School of Asian and African Area Studies
- ・He is studying diversity of diseases, environment, and culture, by means of series of fieldworks in various Southeast Asian countries such as Indonesia and Solomon Islands, from viewpoints of human evolution and adaptation. He has Ph.D. (Health Science) and his research disciplines include Human Ecology and Southeast Asian Area Studies.
- ・<http://www.asafas.kyoto-u.ac.jp/asia/members/seitai/> 古澤 拓郎 / <http://takurof.tumblr.com/>

食餌と成長・病態・恒常性との因果関係を解明する 日英ネットワークの構築

We are what we eat: Japan-UK research network for dietary responses governing growth, disease, and homeostasis

研究スローガン

ショウジョウバエを用いて食餌と成長・病態・恒常性との因果関係を解明する

キーワード

食餌、成長、病態、恒常性、ショウジョウバエ

Project Gist

Deciphering complex interactions of diets with animal growth, disease, and homeostasis by using a model organism *Drosophila melanogaster*

Keywords

Diet, Growth, Disease, Homeostasis, *Drosophila*

研究背景及び目的

幼い個体が食餌から適切な栄養を摂取して健康な成体へと育ち、次世代を残すことは全ての生物種が存続する上で必須の道りである。モデル生物・ショウジョウバエとその餌である出芽酵母を用いる日本と英国の研究者が連携し、食餌と、動物の成長、腫瘍の発生・進行・転移、あるいは恒常性（体温調節）との因果関係の解明に向けた国際ネットワークを構築する。そしてヒトと共通する普遍的な原理の発見を目指す。

成果の要約

日英の研究者や大学院生間で、密な相互交流が実現できた。特に、成長期にある個体が栄養成分のバランスの変化に適応する仕組み、栄養成分を腸で感知するセンサーの候補とその役割、共生細菌が体温調節に果たす役割、そして食餌・肥満とガンの悪性化やがん悪液質との関係について研究が進展した。開催したワークショップなどを通じて研究ネットワークがさらに拡大し、ユニット研究を対象とする研究費を獲得して、新たな共同研究を始動させることができた。

今後の展望

食餌と個体の成長や病態の因果関係を追究する研究にとどまらず、成長期での栄養環境（栄養履歴）が成熟した個体の生殖能力や老化などの後期のライフイベント、さらには次世代の栄養環境への適応にまで影響するメカニズムの研究へと発展させる。



▲ MRC LMS/ 京都大学 SPIRITS プロジェクトワークショップ
MRC LMS/Kyoto University SPIRITS Project Workshop

Background and Purpose

Organisms have the potential to accomplish development in spite of dramatic changes of nutrients, which ensures their survival and reproductive success. We are interested in understanding mechanisms at cellular, organ, and systemic levels, which causally link various nutrient conditions to growth, diseases or homeostasis (body temperature control). Towards this goal, members of this SPIRITS project at Kyoto University and Hiroshima Research Center for Healthy Aging (HiHA) use a model organism, *Drosophila melanogaster* (fruit fly), which has contributed enormously to our understanding of animal development and life-history traits, and its diet, *Saccharomyces cerevisiae* (budding yeast). We aim at establishing close collaborations with research scientists at MRC LMS (The Medical Research Council, London Institute of Medical Sciences), who have closely related scientific interests.

Project Achievements

Thanks to the SPIRITS program, graduate students and faculty members of Kyoto University, HiHA, and MRC LMS have been making intense interactions. Questions we have shared include how developing animals cope with nutritional changes and grow mature, how digestive/absorptive cells in the gut detect nutrients and what is the molecular identity of the nutrient-sensing mechanism, how commensal bacteria contribute to energy metabolism and thermoregulatory behavior, and how diet-mediated obesity and insulin resistance lead to striking enhancement of tumor overgrowth, secondary tumor formation, and tissue waste. We have been discussing ongoing work and future collaborations. Hopefully, we will be able to explore whether or not our findings in *D. melanogaster* are evolutionally conserved in mammals in future.

Future Prospects

Our new aim is to understand how “the nutrition history” in juvenile stages impacts later life events at molecular, cellular and systemic levels, and is also to ameliorate the eventual deterioration of organismal functions later in life or even in the next generation. To attain our goal, we are expanding our international network further.



代表者情報

- ・代表者氏名 上村 匡
- ・所属部署名 生命科学研究所
- ・自己紹介 京都大学大学院理学研究科修士（理学博士）、カリフォルニア大学サンフランシスコ研究員、京都大学理学部生物物理学教室助手、京都大学ウイルス研究所教授を経て、現職。遺伝子型プラス栄養環境をベースに、動物の一生を見渡す生命科学を目指そうとしています。
- ・関連 URL <http://www.cellpattern.lif.kyoto-u.ac.jp/>
<http://www.miguelaliagalab.com/news/>

Principal Investigator

- ・ UEMURA Tadashi
- ・ Graduate School of Biostudies
- ・ Tadashi Uemura received a doctorate degree from Kyoto University and completed postdoctoral training at UCSF. He is now a professor in the Graduate School of Biostudies at Kyoto University. He has been investigating neuronal dendrite morphogenesis, planar cell polarity and currently how nutritional environments affect animal development and life-history traits.
- ・ <http://www.cellpattern.lif.kyoto-u.ac.jp/>
<http://www.miguelaliagalab.com/news/>

フェノロジーに着目した新たな全球土地被覆分類に関する 英国レスター大学との共同研究

Challenges of Phenology-based Global Land Cover Classification - Research collaboration between Kyoto University and University of Leicester -

研究スローガン

全球フェノロジー分類図を作成する

キーワード

フェノロジー、土地被覆、リモートセンシング

Project Gist

Land surface phenology classification mapping

Keywords

Phenology, Land cover, Remote sensing

研究背景及び目的

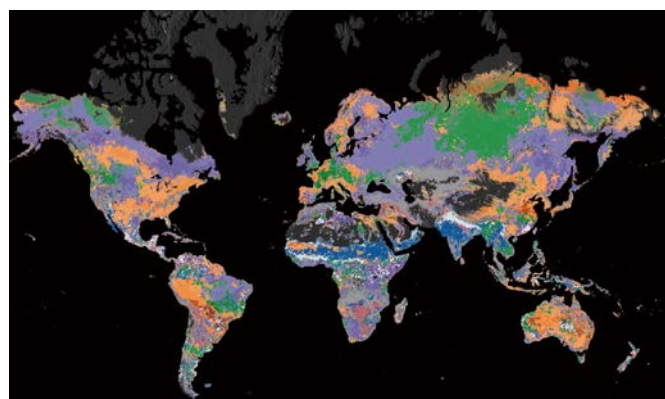
植生被覆の季節変動（フェノロジー）は気候、植生によって変化するため温暖化などの指標として考慮されるが、このフェノロジーの特徴を全球レベルでかつ精緻に調査した研究はこれまでにすめられていない。そこで本研究は、衛星データによる植生指数をもちい、全球フェノロジー分類図を作成し、その地理的・時間的特性を明らかにすることを目的とする。

成果の要約

土地被覆と密接に関わるであろうフェノロジーの分類図を過去の衛星観測データから作成し、その経年変化を明らかにした。本プロジェクトを通じて計7回の研究集会を開催し、学内外での研究ネットワークを拡大した。とりわけプロジェクトメンバーである英国研究者と共に JpGU (Japan Geoscience Union) で国際セッション「Mapping phenology with remote sensing」を主催し、研究成果を発信した。

今後の展望

本研究成果をもとに、気候変動や人為的要因によるフェノロジーの変動やレジリエンスを明らかにしたい。また、全球での分析から特徴的な地域を抽出し、より詳細な研究をすすめていきたい。



▲ 全球フェノロジー分類図
Global phenological classification map

Background and Purpose

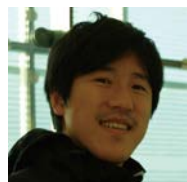
Land surface phenology, spatio-temporal characteristics of the vegetated land surface monitored by satellite sensors, is often considered as a proxy of ground-based phenology. The land surface phenology which interacts with climate factors geographically is considered as an indicator of climate changes. However, there has been few studies of understandings of the global pattern of land surface phenology. The objective of this project is therefore to produce global phenological classification map for describing geographic and environmental characteristics.

Project Achievements

We made annual phenological classification maps at a global scale during the period from 2002 to 2016 for the first time. Through this project, 4 research meetings, 2 workshops, and 1 conferences have been held. These expanded research networks successfully. One of outstanding achievement was to hold the international session “Mapping phenology with remote sensing” in JpGU (Japan Geoscience Union) annual meeting in 2017 organized by this project members.

Future Prospects

A future challenge is to identify interactions amongst phenological changes, climate changes, and anthropogenic impacts on the earth. We also would like to develop local-scale researches in which global-scale studies suggest outstanding local behaviors.



代表者情報

- ・代表者氏名 堤田成政
- ・所属部局名 地球環境学
- ・自己紹介 2014年に博士（地球環境学）号取得。研究テーマは地理情報科学による地域計画のための土地被覆モニタリング。これまで途上国の都市域拡大モニタリング、全球土地被覆・植生変動解析、空間データ精度分析に従事。
- ・関連 URL <http://www2.ges.kyoto-u.ac.jp/members/tsutsumida-narumasa/>

Principal Investigator

- ・ TSUTSUMIDA Narumasa
- ・ Graduate School of Global Environmental Studies
- ・ He awarded Doctor degree of Global Environmental Studies in 2014. His research theme is land cover monitoring for regional planning by GIScience approach. He has conducted urban expansion monitoring, global land cover change, phenology dynamics, and accuracy assessment of spatial data.
- ・ <http://www2.ges.kyoto-u.ac.jp/members/tsutsumida-narumasa/>

持続的な水資源管理のための貯水池土砂管理ネットワークの形成 (SDMNet)

Networking of Reservoir Sediment Management Groups for Sustainable Water Resources Management (SDMNet)

研究スローガン

河川流域における土砂・ダム管理 (SDMNet) のための国際的な対話型データベースと学際的な研究ネットワークの構築に向けて

キーワード

インタラクティブデータベース、ダムインパクト、貯水池堆砂、土砂管理技術、河川流域管理

Project Gist

Towards establishing international interactive database and interdisciplinary research network for Sediment and Dam Management (SDMNet) in the river basin scale.

Keywords

Interactive database, Dam impacts, Reservoir sedimentation, Sediment management techniques, River basin management

研究背景及び目的

土砂管理ネットワーク (SDMNet) は、持続可能な水資源管理と健全な水生生態系を促進することを目的とした国際・学際的なデータベースおよびネットワークである。世界で統合的な土砂管理を実施しているダムはごく僅かである。SDMNet は、GIS 技術の分析ツールを備え、流域スケールでの土砂管理の成功事例や将来の土砂管理に向けた詳細なシミュレーションに必要な流域規模の詳細なデータセットを提供することで、今後の既存ダムの改修や運用管理、流域の統合管理、地域社会や国境を越えた意思決定プロセスに役立つことが期待される。

成果の要約

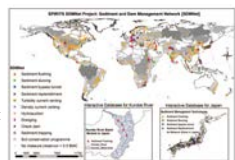
京都大学とスイス連邦工科大学チューリヒ校 (ETH) の共同研究では、ダムの土砂管理に関する既存のデータベースやイニシアチブをレビューした。ベトナムのチュイロイ大学との共同研究では、メコンデルタ (VMD) で野外測定を行い、流れと土砂に関する過去からのデータを収集し、上流のダム群が VMD における土砂収支と塩分に及ぼす影響を明らかにした。世界の河川流域における貯水池管理の情報を含むインタラクティブなデータベースを、地理的位置、水文学的技術、土砂管理技術およびデータ系列の 4 つの主要要素の観点から構築した (www.SDMNet.DPRI.Kyoto-u.ac.jp)。

今後の展望

短期的目標は、開発したネットワークやインタラクティブなデータベースを強化し、持続可能な土砂管理に関連するシンポジウムを開催することである。京都大学に土砂管理ネットワークの拠点を設立し、貯水池と土砂管理の革新的な技術を開発する。ダムの影響に関するエコ・ソシオの問題を解決することで学術研究をリードし、若い研究者がダムの機能と安全性を持続的に維持するための新興分野の研究に取り組むことを支援する。



◀ 開発されたネットワークと SDMNet のウェブサイト
The developed network and SDMNet website



▶ さまざまな河川流域における土砂管理技術の分類地図と黒部川を対象とした対話型モジュール
Classification map of sediment management techniques at various river basins and interactive module of Kurobe River

Background and Purpose

Sediment and Dam Management Network (SDMNet) is an international database and interdisciplinary research network aimed at promoting sustainable water resources management and healthy aquatic ecosystems in river basins. SDMNet database is important as still today most dams are designed and implemented without consideration for sediment management techniques from the early stages; only very few dams are performing integrated sediment management techniques. Based on GIS-technology and fitted with analysis tools such as interactive maps, this tool aims to help future design as well as retrofitting and operation management of existing dams, by providing examples of both successful and unsuccessful sediment management at the basin scale. The database will help in the complex decision-making processes in the integrated management of river basins, in local communities as well as Transboundary Rivers. Moreover, modelers are in need for a detailed database at the basin scale for upgrading their models and achieve more detailed simulations for future sediment management techniques. Finally, various case studies are presented as a first contribution to the newly developed database.

Project Achievements

In collaborative effort between researchers at Kyoto University and ETH Zurich, the databases and other kind of initiatives related with dams, sedimentation and sediment management were reviewed and compared. We conducted field measurements in the Vietnamese Mekong Delta (VMD) and collected historical data of flow and sediment along the Mekong River Basin. The impacts of upstream dams on sediment budget and salinity in VMD were clarified. We developed an interactive database containing information about reservoir sediment-management at the river basin scale worldwide (www.SDMNet.DPRI.Kyoto-u.ac.jp). The website provides details about the project, data availability, developed modules, and interactive analysis tools. SDMNet database architecture was constructed, which is composed of four major building blocks including geographical location, hydrological, sediment management techniques and data series entities. Finally, a case study was investigated to both review the developed database structure and provide a first content in the form of a river basin with complete information.

Future Prospects

Our short-term goal is to strengthen the developed network, enhance the developed interactive database and organize symposia related to sustainable sediment management. We will also establish a Center of Excellence in Kyoto University for sediment and dam management networking. The new center would have a mandate to develop innovative management techniques in reservoirs and effective design manual, that consider dam and sediment management. This center is to lead the academic research through solving the Eco-Socio problems related to dam impacts and help young researchers to work in such new emerging fields to sustain both functionality and safety of aging dams.



代表者情報

- ・代表者氏名 KANTOUSH Sameh
- ・所属部局名 防災研究所 水資源環境研究センター
- ・自己紹介 カントウシュ博士は、京都大学防災研究所の准教授である。佐賀大学とスイスのローザンヌ連邦工科大学 (EPFL) から、それぞれ土木・環境工学の修士号と博士号を取得した。研究分野は、浅い流れと土砂輸送、貯水池や越境河川での持続可能性のためのダムの影響と土砂管理技術である。
- ・関連 URL http://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/member_en/4173/

Principal Investigator

- ・ KANTOUSH Sameh
- ・ Water Resources Research Center/ Disaster Prevention Research Institute
- ・ Dr. KANTOUSH is an Associate Professor at DPRI, Kyoto University. He received his Master's and Doctorate degrees in civil and environmental engineering from Saga University in Japan and the Swiss Federal Institute of Technology Lausanne (EPFL) in Switzerland, respectively. His research interests span the fundamentals of shallow flow and sediment transport, dam impacts and sediment management techniques to achieve sustainability in reservoirs, and Transboundary Rivers.
- ・ http://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/member_en/4173/

超高放射線量環境における放射線マッピング技術開発に向けた基礎研究

Fundamental Study for Radiation Mapping Technology Development in ultra-high dose environments

研究スローガン

日英共同研究による廃止措置に向けた基礎基盤研究の拡大

キーワード

福島第一原子力発電所、セラフィールド、廃止措置、対高放射線場、ダイヤモンド検出器

Project Gist

Expansion of fundamental research towards decommissioning by Japan-UK joint research

Keywords

Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, Sellafield, Decommissioning, High dose rate, Diamond detector

研究背景及び目的

本研究は、我が国の東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所や英国のセラフィールド施設に代表される、多量の核燃料物質・放射性物質を内包する高線量条件下高線量条件下にある原子力施設の廃止措置に向けた基盤的研究として、耐高放射線対応の遠隔駆動型放射線検出器システムの開発を英ブリストル大と京都大学が協力して実施したものである。ブリストル大で開発が進められている leakage current 型ダイヤモンド検出器及び小型情報収集システムについて、京都大学原子炉実験所（現・複合原子力科学研究所）が保有する各種の放射線照射場を用いてシステムの基礎データを取得した。

成果の要約

本プロジェクトからダイヤモンド中性子検出器システム、放射線を用いたバッテリーシステムなどの新しい研究課題が創出され、英ブリストル大学と京都大学の若手をはじめとする研究者間だけでなく、研究者が所属する研究所間、大学間でより発展的な協体制が形成された。今後は、本プロジェクトの成果を元に、新しく創出された各研究テーマについて競争的外部資金獲得の申請を行い、更なる研究発展を促進していく。

今後の展望

平成 30 年度中に共同利用施設である京都大学研究用原子炉や京大炉ライナックを用いて、新しく立ち上がった研究課題の基礎実験を計画している。今後は、英ブリストル大学と京都大学間の共同研究体制を強化し、相互発展につなげていく予定である。



▲ 英 Harwell での実験風景
Experiments at Harwell in UK

Background and Purpose

Measurements of radiation dose rates in highly active environments, such as Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant or Sellafield, is challenging due to the extreme environments encountered and restricted access. Therefore, novel radiation detector technology is required to address these challenges. One such example of a radiation detection material is diamond, as it is able to withstand and measure high radiation intensities, is chemically inert and formable into extremely small, sensitive detectors. These detectors generate small currents when exposed to radiation, and if the radiation levels are high enough this can be measured. Through a new collaboration of the University of Bristol- Kyoto University, the fundamental results of this newly detector system was obtained from radiation testing of diamond detectors at Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science (formerly Kyoto University Research Reactor Institute) .

Project Achievements

New research subjects such as diamond neutron detector system and nuclear battery, were created from the achievements of this project. A more advanced collaboration research relations between the University of Bristol and Kyoto University was formed for not only the researchers including young researchers but also the institutes and the universities. In near future, we will apply for competitive external funds for each new research subject based on the results of this project and promote further research development.

Future Prospects

We plan to conduct fundamental experiments of newly developed research subjects using Kyoto University Research Reactor or Kyoto University Research Reactor Institute electron linac in FY2018. In the future, we strength the joint research relation between the University of Bristol and Kyoto University, and lead to mutual development for the institutes.



代表者情報

- ・代表者氏名 宇根崎博信
- ・所属部局名 京都大学複合原子力科学研究所(旧:京都大学原子炉実験所)
- ・自己紹介 原子炉物理学に関する実験研究、数値計算を専門に、エネルギー政策学についても京都大学エネルギー科学研究科において研究・講義を担当している。研究所の核燃料に関するマネジメントを通して IAEA 対応など国際的活動にも従事している。

Principal Investigator

- ・ UNESAKI Hironobu
- ・ Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science (formerly Kyoto University Research Reactor Institute)
- ・ His majors are nuclear reactor physics through experimental and numerical approach, and he is also charge in research and lecture on energy policy at Graduate School of Energy Science, Kyoto University. He is engaged in international activities such as IAEA correspondence through management of nuclear fuel at the institute.

新たなポストゲノム手法による絶滅危惧動物の保全に関する 国際連携研究

International collaboration on novel post-genomic approaches to endangered animal conservation

研究スローガン

国際連携によりポストゲノム手法を
駆使して野生動物を保全する

キーワード

野生動物、絶滅危惧種、保全、ゲノム、
細胞

Project Gist

International collaboration on
novel post-genomic approaches to
endangered animal conservation

Keywords

Wildlife, Endangered species,
Conservation, Genome, Cell

研究背景及び目的

遺伝資源の地域特性をふまえた希少動物の保全を図るため、新たな
ポストゲノム手法（比較ゲノムや細胞解析）を駆使した国際連携研
究を行う。絶滅危惧動物の DNA および細胞のデータベースを充実
させ、海外の近縁種とのゲノム配列比較により国内の地域特性を明
らかにし、保全活動の指針を野外や飼育の現場に提供することを目
指す。

成果の要約

野生動物の生息域外・域内保全の研究を行っている米国、英国の研究
施設の研究者を相互訪問してセミナーを行い、保全現場を視察す
るなどして情報交換した。ガーナ大学との共同研究が契機となり、
京都大学と大学間交流協定を締結した。さらにサンディエゴ動物園
とも部局間協定を締結する予定。参加した多くの若手研究者が外部
資金を新規に獲得した。さらにシンポジウムを企画するなど、プロ
ジェクトマネジャー型研究リーダーとして成長した。

今後の展望

海外の研究施設との連携強化によって、個体数変動予測にもとづく
ニホンイヌワシの保全や再導入への対策を立てる。また DNA のメ
チル化解析による年齢推定を実用化する。培養細胞の集積を進め、
iPS 細胞作製によって機能の解明を進める。

Background and Purpose

In order to conserve endangered animals based on the regional
characteristics of genetic resources, we conduct international
collaborative research utilizing novel post-genome methods
(genomics and cell analysis). We aim to enrich the database
of endangered animal DNA and cells, to clarify the regional
characteristics in Japan by comparing genomic sequences with
subspecies abroad, and to provide guidelines for conservation
activities in field and captive management stakeholders.

Project Achievements

We mutually visited and invited researchers from institutes in the
United States and the UK, in which in situ and ex situ conservation
of wildlife are studied, and we held seminars, and exchanged
information by visiting field sites in each other. Collaborative research
with the University of Ghana triggered the signing of an MOU
between the University of Ghana and Kyoto University. Furthermore,
we are in the process of concluding MOU of collaboration with
San Diego Zoo. Many young researchers developed project
management and research leadership experience, acquired new
external funds and organized symposia.

Future Prospects

By strengthening cooperation with overseas research facilities,
we will establish appropriate measures for conservation and
reintroduction of Japanese golden eagles based on the
prediction of population change. Also, we will progress a new
study for age estimation by DNA methylation analysis. We
will promote cell culture and iPS cell production to elucidate
biological functions of wild animals by using cultivated cells.



◀ スコットランド北部のイヌ
ワシ観察地にて。Ogden らの
案内で、村山、佐藤、石庭ら
が訪問した。湿地を長時間歩き、
ついにイヌワシの舞う姿を観察
できて一同感激した。
At the observation site of the
golden eagle in the Scottish
Highlands. Murayama,
Sato, Ishiniwa and others,
guided by Ogden et al.,
were deeply impressed by
finally observing an eagle in
flight after walking through
wetlands for a long time.



◀ スコットランドの在来種ビー
バーの再導入。過去に乱獲のた
めに絶滅したビーバーが、2009
年に再導入された。ダムをつく
る習性のために森林が浸水して
木が枯れる被害がある。水を
適度に逃がす工夫により、ビー
バーとの共存をはかっている
The Scottish beavers went
extinct due to overhunting
but reintroduced in 2009:
Beaver dams cause flooding
that damages local habitat
restoring historic ecosystem
and the forest. Now trying to
coexist by devising installations
to release water moderately.



代表者情報

- ・代表者氏名 村山美穂
- ・所属部局名 野生動物研究センター
- ・自己紹介 2008 年にスタートした野生動物研究センター。私たちの
「保全ラボ」では、ゲノムや細胞の解析技術を駆使し、国
内外の研究機関とも連携して、新たな視点からの保全研究
を進展させたいと思います。
- ・関連 URL <http://miho-murayama.sakura.ne.jp/>

Principal Investigator

- ・ MURAYAMA Miho
- ・ Wildlife Research Center
- ・ The Wildlife Research Center of Kyoto University has launched
in 2008. The "Conservation laboratory" of the Center develops
genome and cell analysis techniques and collaborate with domestic
and overseas research institutions to progress conservation
research from a new perspective.
- ・ <http://miho-murayama.sakura.ne.jp/>

京都大学 SPIRITS 成果報告書

発行日 2018 年 10 月

制作・発行 京都大学学術研究支援室 (KURA)
京都大学研究推進部
〒606-8501 京都市左京区吉田本町
<https://www.kura.kyoto-u.ac.jp/>
デザイン 株式会社 おいかぜ

※「SPIRITS」は、文部科学省による研究大学強化促進事業の支援で実施しています。

