

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

平成27年度採択プロジェクト

成果と今後の展望

FY2015 Project

Achievements and Future Prospects

目次

04	巻頭のご挨拶
06	SPIRITS 概要
08	平成 27 年度プログラム：成果の概要
10	巻頭特集
19	平成 27 年度採択プロジェクト：成果と今後の展望 [学際型]
20	理学研究科 吉田健太郎
21	人間・環境学研究科 東樹宏和
22	経営管理研究部 山内裕
23	化学研究所 坂本雅典
25	平成 27 年度採択プロジェクト：成果と今後の展望 [国際型]
26	教育学研究科 齋藤直子
27	医学研究科 丸山史人
28	工学研究科 山本量一
29	工学研究科 荒木慶一
30	工学研究科 新宅博文
31	工学研究科 青井伸也
32	工学研究科 巽和也
33	農学研究科 近藤直
34	情報学研究科 佐藤亨
35	化学研究所 梶弘典
36	ウイルス・再生医科学研究所 瀬原淳子
37	霊長類研究所 西村剛
38	iPS 細胞研究所 八田太一
39	総合博物館 岩崎奈緒子

Contents

05	Welcome
07	SPIRITS Concept
09	FY2015 SPIRITS Program : Achievement Summary
14	Intro Feature
19	FY2015 SPIRITS Projects Achievements and Future Prospects [Interdisciplinary Type]
20	Graduate School of Science YOSHIDA Kentaroh
21	Graduate School of Human and Environmental Studies TOJU Hirokazu
22	Graduate School of Management (GSM-KU) YAMAUCHI Yutaka
23	Institute for Chemical Research (ICR) SAKAMOTO Masanori
25	FY2015 SPIRITS Projects Achievements and Future Prospects [International Type]
26	Graduate School of Education SAITO Naoko
27	Graduate School of Medicine MARUYAMA Fumito
28	Graduate School of Engineering YAMAMOTO Ryoichi
29	Graduate School of Engineering ARAKI Yoshikazu
30	Graduate School of Engineering SHINTAKU Hirofumi
31	Graduate School of Engineering AOI Shinya
32	Graduate School of Engineering TATSUMI Kazuya
33	Graduate School of Agriculture KONDO Naoshi
34	Graduate School of Informatics SATO Toru
35	Institute for Chemical Research KAJI Hironori
36	Institute for Frontier Life and Medical Sciences SEHARA-FUJISAWA Atsuko
37	Primate Research Institute NISHIMURA Takeshi
38	Center for iPS Cell Research and Application HATTA Taichi
39	The Kyoto University Museum IWASAKI Naoko

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。

本報告書では、2 年間の助成を受け、平成 29 年 3 月に終了した 18 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。

研究担当理事・副学長
湊 長博(みなと ながひろ)

Nagahiro Minato,
Executive Vice-President for Research



Welcome

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

The key characteristics of research at Kyoto University can be summed up as follows:

- 1) The university has a long tradition of research that pioneers new academic fields.
- 2) The university's research is based on a philosophy of academic freedom and independence, and on the maintenance of high ethical standards.
- 3) The university promotes creative and innovative research that aims to generate knowledge to guide and support future generations.
- 4) As a truly comprehensive institution, Kyoto University values research diversity and encourages integration.

Kyoto University's involvement in the Supporting Program for InteRaction-based Initiative Team Studies (the SPIRITS Program) is well aligned with the above-mentioned qualities. SPIRITS is a trans-border program that aims to promote international collaborative research. It 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.

This report presents the outcomes of eighteen research projects that ended in March 2017, and it demonstrates the value of international collaboration on 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 researchers 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。

学内審査により採択されたプロジェクトは、2 年度間の経費面での支援とともに、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：二つのタイプ

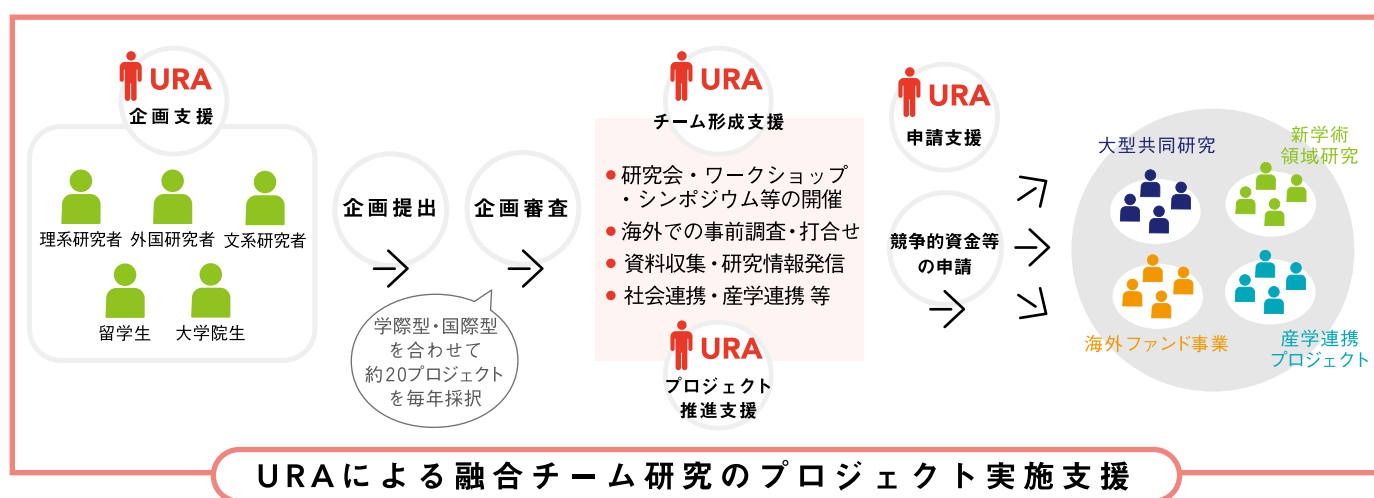
SPIRITS では、国際型と学際型の 2 つのタイプの融合チーム研究を支援します。

1) 融合チーム研究プログラム【国際型】(SPIRITS - International Type)

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) 融合チーム研究プログラム【学際型】(SPIRITS - Interdisciplinary Type)

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。



- 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

【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組や企画

【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組や企画

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 InterAction-based Initiative 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: Two Categories of Support

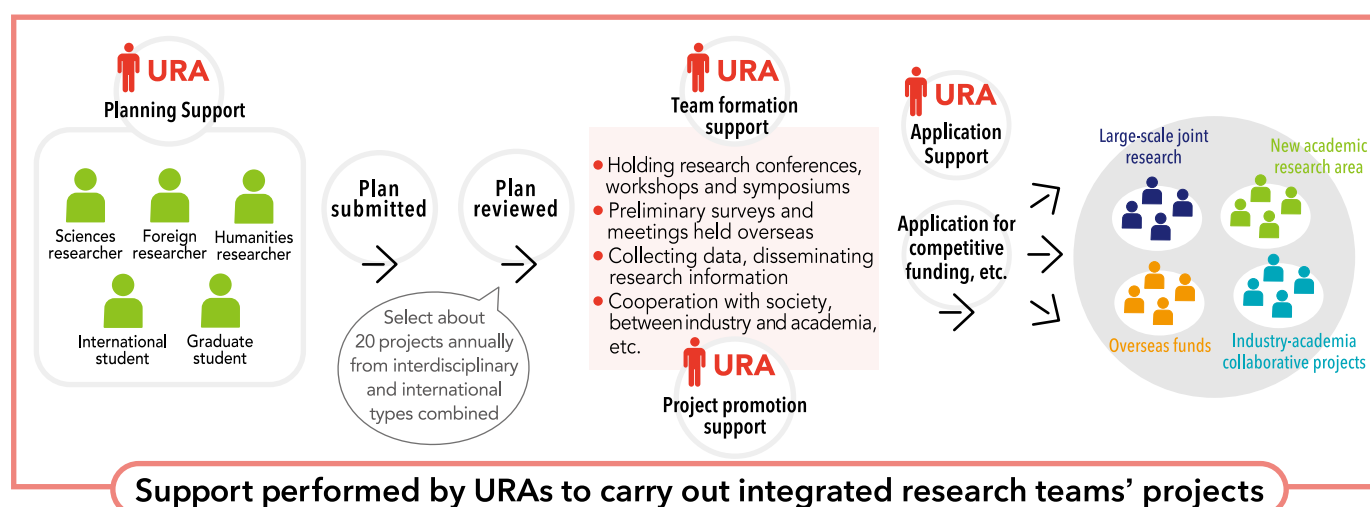
SPIRITS comprises two distinct categories of support: International and Interdisciplinary.

1) SPIRITS-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) SPIRITS-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.



- 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

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

[International type] Initiatives and projects that promote joint research with research institutes and researchers abroad

成果の概要

平成 27 年度 SPIRITS 事業
(事業期間：平成 27 年度～平成 28 年度)

1. 成果概要

平成 27 年度の SPIRITS 事業では、国際型融合チーム研究が 14 件、学際型融合チーム研究が 4 件、合計 18 件のプロジェクトが採択され平成 28 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 31 か国の 128 名を含む、のべ 342 名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、30 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、14 件の新たな学際・国際共同研究と 3 件の産学連携研究が開始され、2 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、特許出願も 2 件行われました。

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、45 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 27 年度 SPIRITS 事業の具体的成果を、目標別にまとめました。

平成 27 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 28 回、国内 9 回
	学際・国際研究ネットワーク形成・拡大：33 件
	新たな学際・国際共同研究の開始：14 件
	産学連携開始：3 件、学術研究交流協定締結：2 件
	特許出願：2 件、受賞：7 件
	論文、著書、学会発表：多数
	競争的外部資金申請／獲得：45 件／ 35 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（12 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 30 名、学生（大学院生等）のべ 45 名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：8 プロジェクト
	伴走型支援を実施した URA 数：9 名（のべ 10 名）

Achievement Summary

FY2015 SPIRITS Program
(Program period: FY 2015 - FY 2016)

1. Overview of Accomplishments

In total, eighteen projects (fourteen international research teams and four interdisciplinary research teams) were selected for the FY2015 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 2017. In total, 342 Kyoto University researchers, including 128 international researchers from thirty-one different countries took part in the projects.

The program's tangible outcomes for the two-year period are as follows. First, over thirty 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, fourteen new international and interdisciplinary collaborative research projects and three industry-academia collaborative research projects were initiated, two scientific research exchange agreements (MOUs, etc.) were reached. In addition, the research contributed to numerous papers, books, and presentations at academic conferences, and two patent applications were also submitted.

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, forty-five 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 FY2015 SPIRITS Program

Purpose	Results
Development of innovative and creative research	Symposia, workshops, research conferences: 28 international, 9 domestic
	Formation/expansion of international or interdisciplinary networks: 33 cases
	Launching of new international or interdisciplinary joint research projects: 14 cases
	Establishment of industry-academia collaboration: 3 projects (scientific research exchange agreements concluded: 2)
	Patent applications: 2 (7 awarded)
	Papers, books, conference presentations: Numerous
	Competitive external funding applications filed and awarded: 45 filed, 35 awarded
Cultivation of project manager-type research leaders	Number of research representatives with competitive external funding of 10 million yen or more: 8 (12 projects)
	Young project participants who benefited from the program: 30 researchers (assistant professors, postdoctoral students, etc.) and 45 students (graduate students, etc.) since the launch of the SPIRITS Program
Cultivation of URA specialist skills	Number of projects implemented with ancillary URA support: 8
	Number of URAs who provided ancillary support: 9 (10 in total since the launch of the SPIRITS Program)

研究力強化の本質とは

大阪大学元副学長 経営企画オフィス 特任学術政策研究員 シニア・リサーチ・マネジャー

池田雅夫

京都大学百周年時計台記念館で5月29日、平成27年度採択プロジェクトのSPIRITS成果報告会を京都大学学術研究支援室（KURA）主催の「京都大学 URA 成果公開シンポジウム 2017：京大式～研究力強化の本質」と同時に開催しました。シンポジウムでは、全国から集まった大学関係者が様々な視点から「研究力の本質」について議論したほか、大阪大学経営企画オフィス URA 部門の池田雅夫シニア・リサーチ・マネジャーが「研究力強化の本質とは？」と題し講演。池田氏による講演内容の一部を、許可を得て特別に掲載します。



— 分野によって異なる常識

今日お話する内容は、私自身のバックグラウンドが大きく影響していますので、まずは私の略歴から。出身分野は電気系の通信工学で、キャリアの最初はシステム工学科という電気系と機械系が一緒になった学科でした。私の専門は制御工学です。この時期に機械系の先生から「電気系はきれい事を言すぎる。なんでも理屈通りになると思っている。大学の運営にしても」と言われました。どういう意味か。私の解釈では、電気というのは計算通りにシステムが作れる。機械は、そうはいかない部分も多い、ということだったのではないかと思います。その「電気系の考え方」が、物事の考え方全体に染



「研究力強化の本質」について講演する大阪大学の池田雅夫シニア・リサーチ・マネジャー

みついていると、言われました。

2010年からリサーチ・アドミニストレーター（URA）になり、工学の研究者だけではなく、文系や医歯薬系の研究者とも関わり始めました。研究支援の制度設計をするとき、文系の研究者から「それは理系の考え方で、文系では通用しません」と言われました。これは予想の範囲内だったのですが、次に医学系の先生から「それは理工系の考え方ですね」と言われてしまいました。

考えれば当たり前の話です。わたしが育った工学部の研究室は、教授一人に助教が一人。そこに昔なら助手二人がいて、そして大学院生が在籍するというピラミッド型で、ある意味で道場です。教授が師範、助教が師範代で、助手や大学院生である兄弟子がいて、新しい弟子といえる学部生が研究室に入ったら、先生よりは兄弟子の指導を受けるという常識で育ってきました。そういった常識が身につけているため、例えば研究者や大学院生を育てるとするのは、研究室がやる仕事だと考えてしまう。研究室がきちんとしていれば学生は育ちます、と言ってしまふ。そうすると、文学部の先生からは「文学部にはゼミはあるが、そういった意味の研究室はない」と言われます。また、医学系は研究室の規模が大きく違うので、工学部と一緒にとはできない。本日の講演は、自分の経験に基づいたもので、どこまで普遍性があるかは分かりません。普遍性には限りがあるということを念頭に置いてください。

— 大学ランキングと「研究力」

現在の大学の置かれている状況として、特に研究大学については、世界大学ランキングが下がっている点が指摘されています。世の中には様々な「大学ランキング」がありますが、それぞれの性格は違います。指標が「研究」だけのものから、「教育」や「国際性」を含めているもの。営利性が高いランキングから、そうでないもの。さらに、評価方法が年によって変わる場合は注意が必要です。順位が下がった、上がったといっても、それは実は大学そのものより、計算方法が変わった部分もあるわけです。例えば、Times Higher Education (THE) はかつて、トムソン・ロイターのデータを使っていたが、2015 年からエルゼビアに変わった。となると、前年とは比較できません。

大学の研究力とはなんでしょう？ 価値のある成果を生む研究を育む力が、研究力です。大学と研究者で研究力の意味は少し違って、大学の研究力は「育む力」です。実際に研究するのは大学ではなくて研究者ですから。ただ、「価値」というのは後にならないと分からない。ノーベル賞授賞の対象になった研究も、昔のものが多い。その研究成果が出すぐには、価値があるかどうかは分からなかった。後になって価値があるとわかり、授賞に繋がったものが多いのです。

単純に言えば、大学の研究力というのは、研究力のある研究者や研究グループを多く抱えることです。当たり前の話ですが、研究力を強化するには、学外から研究力のある研究者や研究グループを招聘するのか、もしくは学内の研究者や研究グループのレベルアップをはかるか、どちらかです。いずれにしても、強化すべき分野の選択や、研究者や研究グループの選択が、経営判断です。

— 大学の経営判断

大学経営というのは、教育や社会貢献を含んだ大学のあるべき姿を描き、執行部がやることです。経営判断というのは資源、つまり人やモノ、金の使い方の問題です。それらをどこに何に使うかというのは、執行部が決めます。執行部の立場では、「選択と集中」がよく言われます。個人的には、「選択と集中」は過度にやるべきではないと、考えています。例えば、様々な企業で「選択と集中」を掲げていましたが、集中した当時は非常に強かった分野が、その後の他分野の発展により相対的に弱体化し、分野そのものがダメになり、結局はその分野への集中が間違っていたこともたくさんあります。「選択と集中」は、大学には向いていないと思っています。それは、将来のニーズとシーズの予測が容易でないため、そして判断材料が不十分だからです。



SPIRITS 平成 27 年度採択プロジェクト成果報告会の様子

経営判断の心構えとして、大学が「選択と集中」に力を入れるなら、ハイリスクであるとの認識が必要です。また、大学はその存在意義として、企業よりも長期的な視点が大切だと思います。基礎研究の価値が分かるまで 10 年から 20 年、30 年とかかるわけですから、「選択と集中」は大学にはあまり向かないと思います。

経営判断は大学ごとに違ってきます。財務や学生獲得などの経営基盤が盤石なところと、それらを強化する必要がある大学とでは、判断が異なります。大切なことは、経営において価値をどう考えるかということですが、研究だけに価値があるわけではなく、教育もあれば人材育成、社会貢献もあります。「大学の価値」を見る際に、論文数や被引用数などが注目されますが、いかに社会に貢献するかという視点が大事だと思いますし、その視点は分野によっても違うわけです。

— 優れた研究者・グループの発掘

大学が将来性のあるグループを育てなければいけない、招かなければならないとなると、それらを発見する必要があります。その発掘基準として、論文数や被引用数で研究者の質や将来性を考えることがあります。データに基づくから客観的だとよく言われますが、そのデータや数字が本当に現実を表しているかどうか、考えなければいけません。論文数や被引用数といったものは、特定のデータベースに収録されている論文についてのみであって、収録されていない論文については反映されていません。また、被引用数は影響度や注目度を表しますが、研究の質を必ずしも表さない。表している場合もありますが、データは正確とは限らない。だから、「エビデンスベース」と言われても、その信頼性については注意が必要です。さらに、現在や将来を、「過去のデータで」判断しようとしているという認識が必要です。

私はそのようなデータよりも、その分野で尊敬されているシニアの研究者の意見、つまり「目利き」の方が研究者やグループの質の評価や将来性予測の信頼性が格段に高いと思っています。また、「研究力」というのは、いかに広く波及効果があったかという点も評価対象になると思います。

— 環境を整えることの重要性

大学の研究力強化というのは、研究力のある研究者や研究グループを増やすことですが、それだけではなく、大切なのは「彼らの研究能力が十分に発揮できる環境を整える」ことです。これが、大学がやるべきことでしょう。

大学が、「この研究者を呼んでこの分野を強めよう」というだけではなく、今いる研究者も新たに呼ぶ人も含めて、能力が発揮できる環境を整える。環境には「モノ」と「コト」があります。モノは、研究費や設備、給与といったお金で計れるもの。それに加えて、お金では計れない「コト」のうち、一番大切なのは「時間」でしょう。そして「議論できる相手」です。大阪大学で若手研究者を育てるにはどうすればよいか検討した際に、いくつかの大学を訪問して聞いてみました。私の頭には、まず「モノ」があったわけですが、フィンランドのヘルシンキ工科大学（現アールト大学）で質問すると、「議論できる相手が一番大切だ」と言われ、納得しました。

今、研究力強化策といえば、お金のことばかり言われるわけです。だけど、お金がなくてもできることもある。研究者というのはやっぱりまとまった時間が欲しいわけですから、そこも考えてもらいたい。

また、どの層を強化するかについては、私見ですがトップグループに集中せず、分野においては2番手や3番手のグループにも注力する必要があると思います。自分の大学にトップグループがないからといってトップグループを呼

びよせるのではなく、2番手のグループがいるかないかを見て、いたらそこを育てる、ということです。

このほか、資金不足で成果が少ない研究者を支援する。これは、費用対効果で見れば、とても効果があるでしょう。現在の世界は資金力で競争している。すでに強いところをもっと強化しようと思ったら、とんでもなくお金が掛かるわけです。そうではなく、もう少し資金があれば大きな成果が出る研究を支援する、というのも一つの考え方だと思います。

配布資料に書いたこの言葉、「知るということは、活かすということをして、初めて知るといえる」は、宮城谷昌光の小説『星雲はるかに（上）』（新潮文庫 2007）から引用したものです。社会的存在としての研究者の使命は、研究を「どう活かすか」を考えることでしょう。様々な活かし方があり、現在は人々の健康や長寿、社会の安全、安心といったもののほか、物質や精神の根源を明らかにすることも、研究を活かすことです。「活かし方」を常に考えながら研究することが必要です。研究が活かされなかったら、その研究は「価値がない」と言わざるを得ない。だからこそ「どう活かすか」を考えないといけな。ただし、活かされるかどうか、また活かされたかどうかというのは、かなり後にならないと分からないかもしれません。そこが非常に難しいところです。

— 大学の研究力強化策

大学の研究力は、1. 優れた研究者（になりそうな研究者）を抱え、2. 研究しやすい環境、特に時間を提供し、3. 研究者間で相乗効果が生まれるような環境を整えることで強化されます。研究力強化には1がよく言われますが、大学経営という視点で考えれば、2と3でまだまだできることがあるのではないのでしょうか。研究しやすく、研究者間で相乗効果が生まれるような環境を整える。大きなお金がなくても工夫すればできることも多いです、研究力強化の効果が現れると、私は信じています。

— 常識を捨てよう

かたや研究者に対しては、様々な常識にとらわれていないかどうか、見直してもらいたい。

ある研究者コミュニティでは、みんなが納得していることでも、ちょっと横からみると問題設定がおかしかったり、机上の空論に見えたりすることもある。原因は、研究室や部局の常識、大学の常識、学会の常識に、知らず知らずのうちに発想が縛られているから。こうなると、良い研究者にはなれないし、良い研究もできないと思います。



SPIRITS 成果報告会で交流する異分野の研究者たち

以前、「研究の極意とは」と題したある講演で、「内なる常識を捨てよ」というメッセージを発しました。多くの研究を見ていると、その分野でしか通じない発想で研究している方が多い。少し発想を変えれば、もっといい研究になると思います。URAとしても、良い発想のためには、常識に縛られてはいけない。常識を壊しましょう。常識とは、「経験知」と「学内の慣習」です。

ご静聴、ありがとうございました。



「京都大学 URA 成果公開シンポジウム 2017：京大式～研究力強化の本質」には、全国の教育・研究機関や一般企業から 220 人以上が参加した



池田雅夫

大阪大学元副学長 経営企画オフィス
特任学術政策研究員 シニア・リサーチ・マネジャー

1971 年大阪大学工学研究科通信工学専攻修士課程修了、1973 年～1995 年神戸大学システム工学科に勤務、1995 年～2010 年大阪大学工学研究科機械系の教授として制御工学の教育と研究に従事。2005 年度計測自動制御学会会長。2010 年より大阪大学 URA。2013 年 8 月から 2 年間、副学長（URA 担当）。2015 年よりリサーチアドミニストレーター協議会副会長。

“What is the Essence of Research Power Enhancement?”

Senior Research Manager and Administrator
Research Management and Administration Section
Office of Management and Planning, Osaka University

IKEDA Masao

A meeting was held at the Kyoto University Clock Tower Centennial Hall on May 29th to report the achievements in the SPIRITS (Supporting Program for Interaction-based Initiative Team Studies) projects adopted in fiscal 2015. It was held in conjunction with “Kyoto University URA Symposium on Achievements 2017” hosted by KURA, Kyoto University Research Administration Office, under the title “Kyodai-method ~ Essence of Research Power Enhancement”. University researchers and administrators from all over the country gathered to discuss “the essence of research power” from various viewpoints. At the symposium, Senior Research Manager Masao Ikeda from Osaka University Office of Management and



Planning delivered a keynote lecture entitled, “What is the Essence of Research Power Enhancement?” With his permission, here we publish a part of Professor Ikeda’s lecture for your perusal.

“Each Discipline has its Unique Common Sense”

What I am going to talk about today reflects much of the views nurtured in my personal background. First of all, I would like to briefly introduce my personal history to you. I was originally in electrical telecommunications technology. I began my career in systems engineering, mainly in control engineering, which combines



IKEDA Masao, Senior Research Manager and Administrator at Osaka University

mechanical and electrical systems. At that time, mechanical engineers would say to me, “Electrical engineers are too naive. They believe that everything, even the university administration, will work out the way they planned.” I wondered what they meant? My interpretation was that electrical systems can be built exactly as calculated but the mechanical systems cannot. Mechanical engineers suggested that my way of thinking was deep-rooted in an “electrical way of thinking”.

In 2010, I assumed the post of university research administrator (URA) and started communicating with researchers in humanities, medicine, dentistry and pharmacy, as well as engineering. As I assisted the system designs of research support, humanities researchers remarked, “You think in an engineer’s way. Your way of thinking doesn’t work in humanities or liberal arts circles.” Although I expected this comment, I was surprised when a medical professor said to me, “That’s the way of thinking in science and engineering.”

After pondering, none of these comments were that profound. The laboratory in the engineering department that I came from had only one professor and one associate professor; in my day, there were also assistants

and graduate students. It was a pyramid organization, just like a dojo or a martial art school in a sense, where the professor is the master or shihan, the associate or assistant professor is the acting master or shihandai, and then senior disciples. When junior disciples, I mean new students, enrolled in the laboratory, it was customary that senior disciples, not professors trained them. Being accustomed to such a dojo system, we naturally deemed, for example, that it is the laboratory's duty to train and develop researchers and graduate students. We often said, "As long as the laboratories are working properly, students will develop well." A professor from humanities department replied, "We also have seminar rooms but they are not the kind that you have." Meanwhile, medical laboratories are also quite different in size, and cannot be regarded as the same as our engineering ones, either. Thus, my lecture today is based on my personal experience. Because I am not sure of the universality, please keep in mind that the universality may be limited.

University Rankings and "Research Power"

In recent years, it has been pointed out that the universities in Japan, especially research universities, have been downgraded in the World University Rankings. There are, in fact, numerous global university rankings, and each has unique features. Some rankings evaluate the "research" aspect only, while others include "education" and "internationality" as metrics. Some are highly commercial in nature, while others aren't. In some cases, the evaluation method changes over time. Namely, movement in the rankings may come from changes in the evaluation method rather than changes in the universities themselves. For instance, Times Higher Education (THE), which used to employ Thomson Reuters data, has been using Elsevier data since 2015. Thus, we cannot simply compare the current rankings with those of previous years. What is research power of universities? It is the power to cultivate research that will produce valuable results. Research power of universities is a little different from that of researchers. Research power of universities is the "power to cultivate" because it is not universities but researchers who actually conduct research. The problem, however, is that the "value" can only be recognized later. Many of recent Nobel Prize-winning researches were conducted many years ago. When those research results were first published, their value was unknown. In fact, it was not until much later that they were recognized as valuable and awarded the prize.



FY2015 SPIRITS Projects Achievement Report Meeting

To put it simply, research power of universities is to have many researchers or research groups with research power. As a matter of course, universities either invite researchers or research groups with research power from outside the university or improve the qualities of researchers and research groups within the university in order to enhance their research power. In either case, the areas to be enhanced as well as the selection of researchers and research groups depend on management decisions.

Management Decisions of Universities

University management creates a vision for the university, which encompasses education and social contributions, and then considers this vision within the management framework. It is a duty to be performed by the administration. Management decisions include how to use human, material, and financial resources.

The administration often talks about "selection and concentration." My personal view is that universities should not emphasize "selection and concentration" because various private companies, for example, have actually worked on "selection and concentration" in vain. There are many cases where the concentration area was strong at first but became relatively weak and ultimately failed while another areas developed significantly, proving that the concentration area was the wrong decision. I don't think "selection and concentration" is suitable for universities because the future needs and seeds are difficult to predict and there isn't a sufficient basis for judgment.

Accordingly, if universities work hard on "selection and concentration", they need to be cognizant of high risks in making management decisions. I also suggest that universities, considering their *raison d'être* develop a

vision on a longer-term basis than private companies. It takes 10, 20, or even 30 years to recognize the value of fundamental research; therefore, I don't think that "selection and concentration" is applicable to universities. Management decisions differ according to the university. Universities with a solid business foundation require different decisions from those that still need to solidify their foundation. The important point is how to assess the values of the business administration. Not only research, but also education, human resources development, and social contribution are valuable factors. Assessments of "values of universities" tend to focus on the number of theses and citations, but I believe the way that universities contribute to society is also an important aspect, which, in reality, differs from discipline to discipline.

Finding Brilliant Researchers and Research Groups

Each university also has a different view of what is valuable. If the university needs to cultivate or invite promising groups, they have to find them. The number of theses and citations is often used as a metric to evaluate researchers' qualities and potential. This is considered an objective selection method because the evaluation is based on data. However, whether such data or figures truly reflect the facts must be confirmed. The number of theses and citations is usually recorded in specific databases and exclude theses not recorded in the databases. The number of citations suggests the degree of impact and attention but is not necessarily an indicator of the research quality. Some may reflect the research quality, but data are not always accurate.

Therefore, even when the term "evidence-based" is used, the reliability of the data should be carefully considered. Moreover, caution should be used when the present and the future are judged on the basis of "past data".

I presume that the esteemed senior researchers' opinion has much higher reliability in evaluating the future prediction on researchers or research groups because the senior researchers are "connoisseur" in their research area. Also, I would like to propose a synergy effect as a metric to which more importance should be attached.

Importance of Enhancing the Environment

Enhancing the research power of universities means increasing the number of researchers and research groups. In addition, the important thing is to "enhance the environment so that they can fully exhibit their research abilities." This is what I believe universities should do.

Universities should not only "invite certain researchers to enhance select disciplines", but also should create an environment where both existing and newly invited researchers can showcase their abilities. This environment consists of things whose value can be measured by money as well as those that cannot. Measurables by money include research costs, facilities, and salaries. On the other hand, the most important things immeasurable by money are "time" and "sparring partners" or someone to discuss with.

While deliberating on ways to cultivate young researchers at Osaka University, I visited several universities and consulted with them. At first, I had only "things measurable by money" in mind, but when I visited Helsinki University of Technology (currently Aalto University), they told me that "sparring partners" are the most important. Currently Osaka University tends to focus only on money when discussing measures to enhance research power, but there are things that can be attained without spending money. Researchers want a substantial amount of time, so it should also be taken into consideration.

When considering which group to reinforce, I personally think it is necessary to focus not only on the top group but also on the second and third groups, depending on the discipline. If the top group in a discipline is not part of a university, but the second group is, it may be more beneficial to cultivate the second group instead of inviting the top outside group. In addition, it is recommended to support researchers who are not producing substantial results due to lack of funds. Such measures can be very cost-effective. Today, universities are competing in financial power, and an enormous amount of money is necessary to further enhance their research power. Supporting research that can produce big results with a small increase in funding seems to be a good alternative solution.



SPIRITS Researchers discussing interdisciplinary at the meeting

You Can't Know Until You Put Your Knowledge to Practical Use (words by Japanese Novelist Masamitsu Miyagitani in his book "Seiun Harukani Vol. 1" published by Shincho Bunko in 2007)

The sense of mission for a researcher as a social existence is to maximize research results. There are various ways to practically apply research, including to contribute to people's health, longevity, social security and peace of mind or to elucidate the origin of matter or spirit. Research should always be conducted while thinking of the ways to realize practical use. If research does not eventually have a practical use, then it has no value. Thus, researchers must consider how their efforts can be utilized. Having said this, whether research can be put to practical use may only be recognized much later. That is the difficult part.

How to Enhance the Research Power of Universities

The research power of universities can be enhanced by: 1) having excellent (or promising) researchers, 2) providing an optimal environment, especially adequate time for research, and 3) creating an environment where researchers can produce synergy effects. Often 1) is discussed to enhance research power, but from the viewpoint of university management, I think more efforts can realize 2) and 3). It is possible to provide an optimal environment where researchers create synergistic effects without spending a huge amount of money. I believe that a research power enhancing effect can be realized in this way.

Put Your Common Sense Aside

In the meantime, I want researchers to check whether they are shackled by various common practices. Things



More than 220 researchers and administrators gathered at the KURA Symposium on May 29th

accepted as normal among researchers in a specific community may have an inappropriate problem setting or impractical theory when viewed from the outside because the way of thinking has been unknowingly fettered by the common sense of the laboratory, department, university, or academic circle. This situation may inhibit conducting quality research.

In my previous lecture titled, "Innermost Secrets of Research," I delivered a message to the audience: "Sweep away the common sense within yourself." In various areas of research, I have seen many researchers conducting research based on a way of thinking that only works within their discipline. It is possible that the research is already "good," but it can be better. In order to change your mindset and be imaginative, you shouldn't be fettered by common sense. Just destroy it. Common sense is made up of "empirical knowledge" and "common practices within school". Typically, ways of thinking are often bound by these two.

Thank you for your kind attention.



IKEDA Masao

Specially Appointed Professor, Osaka University

Aug 2013 - Aug 2015 Vice President, Osaka University
 Apr 2010 Specially Appointed Professor, Osaka University
 Apr 1995 - Mar 2010, Professor, Department of Mechanical Engineering, Osaka University
 Apr 1990 - Mar 1995, Professor, Department of Systems Engineering, Kobe University
 Jun 1975 - Mar 1990, Associate Professor, Systems Engineering, Kobe University
 Jun 1978 - Nov 1979, Visiting Research Associate, School of Engineering, Santa Clara University

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

超弦理論における時空の可積分構造とカオス

Chaos and Integrable Structure of Space-Time in String Theory

研究スローガン

超弦理論の時空構造について、可積分性とカオスの観点から探る。

キーワード

超弦理論、双対性、可積分性、カオス、乱流

Project Gist

Reveal the spacetime structure of String Theory from the viewpoint of integrability and chaos

Keywords

String Theory, Duality, Integrability, Chaos, Turbulence

研究背景及び目的

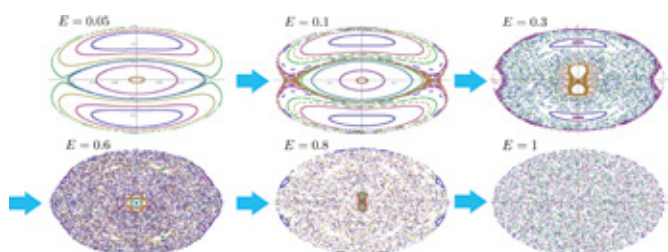
超弦理論における時空構造を解明することは、我々の住む自然界を導出するために必要不可欠である。様々なシナリオが考えられるが、ゲージ理論と重力(弦)理論の双対性を用いる方法は有力視されている。しかし、この双対性は未だ証明されていない。この双対性を証明するために、可積分性・カオスの観点から研究を進めることは極めて重要である。

成果の要約

本研究プロジェクトの成果として、超弦理論の背景時空における可積分構造に関する理解を深めるとともに、古典的な弦やブレーンのカオス的な運動についてもより深く理解することができた。国際研究会の主催や国際的、学際的な共同研究を通じて、PM型リーダーとなるために貴重な経験を積むことができた。台湾、ハンガリー、ポーランド、スイスのグループとの研究ネットワークを構築できたことは、大きな成果である。

今後の展望

本研究プロジェクトを通じて構築された台湾、ハンガリー、ポーランド、スイスとの国際共同研究を精力的に継続・拡充する。日本学術振興会の二国間交流プログラムに日本側の代表として応募し、その研究資金を獲得することにより、研究基盤をより堅固なものにしたい。



▲ カオス的な運動を示すポアンカレ切断
Poincare sections exhibiting chaotic motions

Background and Purpose

It is of significance to reveal the spacetime structure of String Theory to derive our universe in which we are living. There are various possible scenarios, and it is a promising way among them to employ dualities between gauge theories and gravitational theories (string theories). However, no rigorous proof for them has been provided yet. It is quite important to proceed the research on them from the viewpoint of integrability and chaos.

Project Achievements

As the achievements of this research project, I have profoundly understood the spacetime structure of String Theory from the viewpoint of integrability, and then got the deeper understanding of chaotic motions of classical strings and branes. I got precious experiences through the organization of international workshops and managing international and interdisciplinary collaborations. One of the greatest achievements is that the strong research networks with Taiwanese, Hungarian, Polish and Swiss groups.

Future Prospects

I will energetically keep and extend further the international communications with Taiwanese, Hungarian, Polish and Swiss groups built up with this research project. By applying to Joint Research Projects provided by Japan Society for the Promotion of Science (JSPS) as a representative for the Japanese group and gaining the research budget, I would like to make the research network further firmer.



代表者情報

- ・代表者氏名 吉田健太郎
- ・所属部局名 理学研究科
- ・自己紹介 専門は素粒子論で、主な研究分野は超弦理論とその数理的な性質。最近では、ゲージ理論と重力理論の双対性について、弦理論における可積分性とカオス(乱流)という二つの数理的な側面に興味を持って研究している。
- ・関連 URL <http://kyouindb.iimc.kyoto-u.ac.jp/j/dD9rQ>
<http://www-gauge.scphys.kyoto-u.ac.jp/>
http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research/research_results/2016/161130_1.html

Principal Investigator

- ・ YOSHIDA Kentaroh
- ・ Graduate School of Science
- ・ His major research subject is theoretical particle physics, and he is mainly engaged in the study of String Theory and its mathematical properties. Recently, he is working on gauge/gravity correspondences from the viewpoint of integrability and chaos (turbulence) in String Theory.
- ・ <http://kyouindb.iimc.kyoto-u.ac.jp/j/dD9rQ>
- ・ <http://www-gauge.scphys.kyoto-u.ac.jp/>
- ・ http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research/research_results/2016/161130_1.html

生物界に通底する「安定化機構」の解明とその利用に向けた学際的研究

Integration of microbiology, genomics, and theoretical ecology toward understanding and utilizing the “built-in stabilizer” of biosphere

研究スローガン

生態学・微生物学・情報学をつないで
微生物生態系の動態を探る

キーワード

共生、微生物、生態系、ネットワーク

Project Gist

Integration of ecology, microbiology, and informatics for understanding microbiome dynamics

Keywords

symbiosis, microorganisms, ecosystems, networks

研究背景及び目的

近年、大量にDNA配列を解読できる次世代シーケンサーの登場により、人間を取り巻く環境に生息する微生物の種組成を大規模に解明できるようになった。本プロジェクトでは、この大規模データを微生物生態系の挙動の理解に結びつけることを目指し、微生物学と理論生態学およびゲノム生物学の垣根を超えた大規模分野融合研究を進める。

成果の要約

生態学、微生物学、情報学の若手研究者が集まる研究会を立ち上げ、活発に共同研究の計画を練る体制を整えた。また、科学技術振興機構（JST）のさきがけ課題として植物共生微生物叢に関するプロジェクトが採択された。

今後の展望

JSTさきがけ採択課題として、植物体内に共生する多様な真菌・細菌類で構成される微生物叢の構造を解明し、その動態をネットワーク科学の観点から考察する。

Background and Purpose

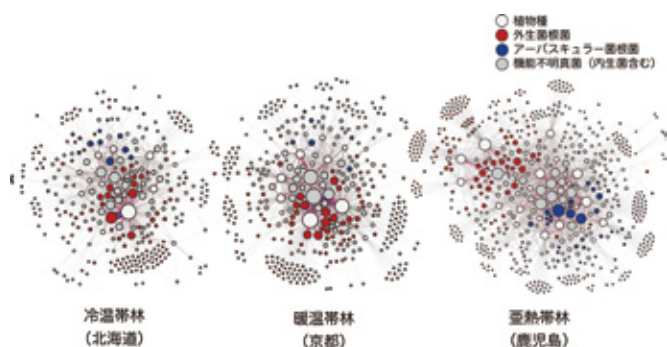
Recent innovations in high-throughput DNA sequencing technologies have allowed us to collect massive data of microorganisms in various types of ecosystems including human gut, soil, and plant endosphere. In this project, we develop a consortium of young scientists in ecology, microbiology, and information science in order to launch an interdisciplinary project for understanding mechanisms common to the dynamics of various microbiomes.

Project Achievements

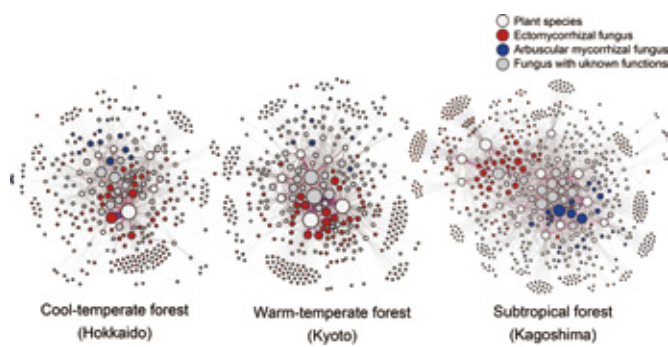
We have developed a consortium of young scientists who investigate diverse types of microbiomes from various types of approaches including theoretical ecology and bioinformatics. The research proposal of the SPIRITS project leader (Hirokazu Toju) was accepted as JST PRESTO project.

Future Prospects

The SPIRITS project leader is planning to investigate the complex microbiome structure of bacteria and fungi living in plant tissue and thereby explore mechanisms driving the microbiome dynamics based on network theory.



▲ 植物と共生真菌で構成される地下のネットワーク構造 (Science Advances 1: e1500291)



▲ Networks of plant species and their root-associated fungi (Science Advances 1: e1500291)



代表者情報

- ・代表者氏名 東樹宏和
- ・所属部署名 人間・環境学研究科
- ・自己紹介 京大大学生態学研究センター准教授。博士（理学）。京都大学理学部を卒業後、九州大学理学研究府博士過程、日本学術振興会特別研究員（SPD）、京都大学白眉センター特定助教、京都大学人間・環境学研究科助教等を経て現職。専門は生態学、進化生物学、生物多様性科学。
- ・関連 URL <http://sites.google.com/site/ecoltj/home/jpnpage>

Principal Investigator

- ・ TOJU Hirokazu
- ・ Graduate School of Human and Environmental Studies
- ・ Hirokazu Toju is an associate professor of Center for Ecological Research, Kyoto University. He is interested in the ecological and evolutionary processes of species-rich ecosystems and has launched interdisciplinary research groups for understanding the dynamics of plant microbiomes.
- ・ <http://sites.google.com/site/ecoltj/home>

主体性のあるサービスデザイン：嚥下食を実現する

Service design for full participation: Realizing foods and beverages for dysphagia

研究スローガン

人々が主体的に自分を構築できるためのサービスデザイン方法論

キーワード

サービスデザイン、相互主観性、デザイン学、主体化、人間脱中心設計

Project Gist

Service design through which people can proactively construct their own selves

Keywords

Service design, intersubjectivity, design, subjectification, human de-centered design

研究背景及び目的

本研究プロジェクトでは、サービスは闘いであるというテーゼのもと、人々自身がサービスに巻き込まれ、それぞれの人がどういう人なのか問題となるようなサービスをデザインするための方法論を導くことを目的としていた。このデザイン方法論は、現在デザインの主流となっている人間中心設計とは相反するものであり、全く新しいアプローチを必要としている。

成果の要約

本プロジェクトでは、サービスを相互主観性として一貫してデザインするための方法論「人間〈脱〉中心設計」を開発した。デザインとは利用者のニーズを満たすことではなく、利用者がどういう人になるのかという過程を作り出すことである。医療工学やデザインの専門家との協業によってデザインの考え方を練り上げ、嚥下障害者向けの飲食物のデザインを題材として、主体性を持ったサービスデザインを実践した。

今後の展望

相互主観性に基づくデザインを一步広げ、「文化」のデザインとして方法論を構築していきたい。また、今回構築した国際ネットワークを活用し、海外事例を分析し、サービスやデザインの理論をより発展させていきたい。



▲糖尿病学会でのプロトタイプ
の展示の様子
Prototype display at the
Japan Diabetes Society



▲京都中央信用金庫ビジネスフェアでの展示の様子
Prototype display at Kyoto Chuo Shinkin Bank
Business Fair

Background and Purpose

This project aims at developing a methodology for designing services in which participants have a stake in presenting and negotiating who they are as opposed to services in which customers' needs are satisfied unilaterally. We use the case of elderly people's dysphagia where these people are simply given so-called safe foods and drinks and have no active role in defining themselves, resulting in a situation that is not necessarily safe if they do not seek to produce safety themselves. In contrast, we characterize service as an intersubjective struggle; service is the process in which people negotiate and present who they are. Yet, there has been no methodology for designing such services.

Project Achievements

This design approach, which we label human de-centered design, goes against the mainstream human-centered design that seeks to make the service more accessible and easier for customers. We developed this methodology by drawing on social science theories and concrete examples of our own as well as from the literature. We then applied this methodology in designing a service to allow people with swallowing problems, e.g., elderly, to take a proactive role in developing and presenting their own selves rather than being fed foods that are characterized as safe. The collaboration among diverse disciplines such as biomedical engineering, graphic and product design, and medical professionals was critical to this end. We could also develop multiple international networks with prominent researchers interested in the same topic, each one is leading to a collaborative research project.

Future Prospects

Extending the methodology for intersubjective service design, we seek to develop the methodology for designing "culture." Culture is and continue to be an important target of design, consumer value in this post-modern era comes from what is outside of and antithetical to the market economy, namely culture. At this moment, there is no methodology for approaching this design. We do this using the international research networks by expanding empirical studies in other countries and exploring comparative analysis. We are starting to receive some grants for the collaborations.



代表者情報

- ・代表者氏名 山内裕
- ・所属部局名 経営管理研究部
- ・自己紹介 新しい社会をデザインするために！単に人々のニーズを満たすようなデザインを乗り越え、時代の変化を捉え、人々がどういう自分を目指すのかという企図に共鳴するような、文化的視座からのデザインを可能にする理論を探究している。
- ・関連 URL <http://yamauchi.net/>

Principal Investigator

- ・ YAMAUCHI Yutaka
- ・ Graduate School of Management (GSM-KU)
- ・ Design a new society! Dr. Yutaka Yamauchi explores theories that inform design from a cultural perspective, by capturing the social change and deriving designs that resonate with people's identity projects—who they want to be, beyond the approach of trying to satisfy customers' and users' needs. He straddles multiple disciplines such as organization theory, service science, and design studies.
- ・ <http://yamauchi.net/>

DNA オリガミを用いたナノ粒子の集合・組織化による 新機能獲得プロセスの探索

Investigation on the gain-of-function process by the formation of nanoparticle assemblage using DNA origami

研究スローガン

生体分子を用いた
超高精度位置決め技術

キーワード

DNA オリガミ、ナノ粒子、
ナノマテリアル間に働く相互作用

Project Gist

Precious positioning technology
using biomolecules

Keywords

DNA origami, Nanoparticle
superstructure, Interaction
between nanomaterials

研究背景及び目的

ナノ材料を精密に配置する技術は、次世代エレクトロニクスやフォトニクス開発のために重要な課題です。本研究では、生体分子であるDNA オリガミを用いてナノ材料を精密に配置する技術の開発に取り組みました。

成果の要約

DNA オリガミ上へのナノ粒子の接合に関連する基盤となる技術を開発し、目標であるシングル nm の位置決め能を有するボトムアップ技術の実現に大きく近づくことに成功しました。また、計3回の国際シンポジウムの開催を通じて、研究分野に関連する学際的、国際的なネットワークも形成しました。

今後の展望

シングル nm の位置決め精度でのナノ粒子の2次元および3次元精密配置を実現する。

Background and Purpose

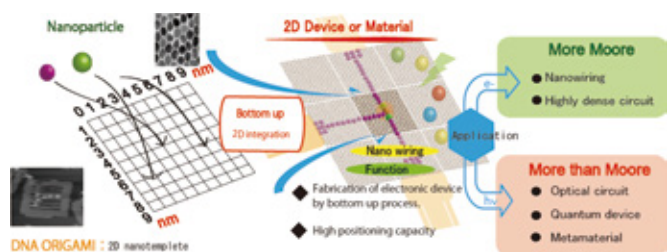
The precious integration technology of nanomaterial is an important subject for the development of next generation nanoelectronics and photonics. In this project, we developed the novel integration technique of nanomaterial with ultra high resolution using biomolecules.

Project Achievements

Our novel technology for integration of nanoparticles onto DNA origami approached the realization of the bottom up technology with the positioning capability of single nm. In addition, through the holding of three international symposiums, we formed interdisciplinary and international networks.

Future Prospects

Realization of two- and three-dimensional precise integration of nanoparticles using the DNA origami.



▲ DNA オリガミを用いたナノ粒子の集合・組織化による新機能獲得プロセス
The gain-of-function process by the formation of nanoparticle assemblage using DNA origami



▲ 国際シンポジウムの様子
SPIRITS International Symposium 3 Photochemistry of molecule and nanoparticle superstructures



代表者情報

- ・代表者氏名 坂本雅典
- ・所属部局名 化学研究所
- ・自己紹介 ナノテクノロジーを通じて新しい光エネルギー利用のカタチを探索します。

Principal Investigator

- ・ SAKAMOTO Masanori
- ・ Institute for Chemical Research (ICR)
- ・ His research interest is investigation on novel systems for light utilization using nanotechnology.

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

「翻訳としての哲学」と他文化理解：双方向的国際化に向けた哲学と教育の学際研究

Philosophy as translation and understanding other cultures: interdisciplinary research in philosophy and education for bidirectional internationalization

研究スローガン

翻訳としての哲学——内なる越境を通じた周縁からの文化との邂逅

キーワード

翻訳としての哲学、＜他＞文化理解、双方向的な真の国際化、哲学の女性性、言語、共約不可能性、判断の行使

Project Gist

Philosophy as Translation: cultural encounters at the periphery, crossing borders within

Keywords

Philosophy as translation; understanding other cultures; bidirectional internationalization; the feminine voice in philosophy; language, incommensurability and the exercise of judgment

研究背景及び目的

本プロジェクトは、「翻訳としての哲学」を通じ他文化理解に資する哲学と教育の学際研究に取り組む。双方向的な真の国際化を支える高度な語学力を備えたグローバルリーダーの育成に資するリベラル・アーツ教育を提言する。とりわけ本プロジェクトは、翻訳の実践が判断の感覚を育むという点を強調しつつ、言語間および言語内的な翻訳の重要性を示す。これは、他文化理解との関係において重要であると同時に、海外に行く学生、学術研究者、ビジネス関係者にとっても関連性をもつ。

成果の要約

本プロジェクトは、教育と哲学の国際的対話を飛躍的に発展させ、京都大学の国際的なプレゼンスを高めた。国際チームメンバーとの協力のもとでの英語出版数の急速な増加および若手研究者の国際的活動の高まりを達成し、女性哲学者の国際連携を加速させた。研究の成果は、文化差との関係から翻訳の問題を表面化させると同時に、文化的に多様な環境で善き生活を送ることの重要性を示した。この点において翻訳の経験は、特別な重要性をもつものであることが明らかになった。

今後の展望

1. 世界的にトップレベルにある国際研究機関の研究者たちと英語の共編著書を出版する。
2. 翻訳経験を通じてどのように判断力が行使・育成されるかという点についての認識を広め、かつその道徳的重要性を明らかにする。
3. 研究やビジネスで海外へ赴く人びとの一助となるべく他文化理解を高める。
4. 大学の国際化に寄与する。



◀ 境界を越える周縁の声の対話
Dialogue among peripheral voices, crossing borders

◀ Paul Standish and Naoko Saito (eds), Stanley Cavell and Philosophy as Translation: The Truth is Translated (London: Rowman & Littlefield, 2017). Co-edited by Naoko Saito and Paul Standish, and comprising research by the SPIRITS international members.
申請代表者齋藤直子とSPIRITS国際メンバー Paul Standish 氏との共編著。SPIRITS国際メンバーによる共同研究書。



◀ 離昇する教育：境界を超えて対話に従事し思考するコスモポリタン市民の育成に向けて
Education that takes wing: Towards the cultivation of the cosmopolitan citizen, dialogically engaged and thinking beyond borders



代表者情報

- ・代表者氏名 齋藤直子
- ・所属部局名 教育学研究科
- ・自己紹介 ハーバード大学 Ed.M、東京大学 MA、コロンビア大学 Ph.D. 京都大学大学院教育学研究科臨床教育学講座准教授。アメリカ哲学、教育哲学専門。欧米を中心に哲学と教育の異文化間対話に従事している。
- ・関連 URL <http://www.educ.kyoto-u.ac.jp/nsaito>

Principal Investigator

- ・ SAITO Naoko
- ・ Graduate School of Education
- ・ Naoko Saito is an associate professor at the Graduate School of Education, Kyoto University. Her area of research is American philosophy and pragmatism and its implications for education.
- ・ <http://www.educ.kyoto-u.ac.jp/nsaito>

Background and Purpose

The project undertakes interdisciplinary research in philosophy and education dedicated to the understanding other cultures through philosophy as translation. The project proposes a liberal arts education that will contribute to the cultivation of global leaders with a high command of foreign languages to support authentic, bidirectional internationalization. In particular it demonstrates the importance of translation interlingually and intralingually, emphasizing the way that such practices develop the sense of judgement. This is of obvious importance in relation to the understanding of other cultures, and it is particularly relevant to the circumstances of students, academics, and business people who travel abroad. In sum, the project is of crucial importance in work, at home, and in our moral lives as citizens.

Project Achievements

With the dramatic development of international dialogue in philosophy and education, the project has promoted the presence of Kyoto University on the global scene. The project has achieved a rapid increase in the number of English publications in collaboration with international team members, intensification of the international activities of young researchers, and increased international collaboration among female philosophers. The research outcomes have foregrounded questions of translation in relation to cultural difference, and it has demonstrated the importance of living well in culturally diverse circumstances. The experience of translation has been shown to be of special importance in this.

Future Prospects

1. To publish co-authored and co-edited books with foreign researchers in top-level international institutions.
2. To disseminate awareness of the ways in which experience of translation exercises and develops the powers of judgement, and to explain the moral importance of this.
3. To enhance the understanding of other cultures with a view to helping those who travel abroad - for academic or business purposes.
4. To internationalise the university

南米環境コレラ菌に関するゲノム多様性から 衛生微生物学的なリスク要因を定義する

Clarification of genome signatures specific for pathogenic *Vibrio cholerae* based on genomic information of the environmental isolates

研究スローガン

南米自然環境中の病原細菌動態を明らかにする

キーワード

チリ、ブラジル、病原細菌、ゲノム、自然環境

Project Gist

Dynamics of pathogenic bacteria in natural environments in South America

Keywords

Chile, Brazil, Pathogen, Genome, Natural environments

研究背景及び目的

世界中のコレラゲノム情報から限定された抗原型のコレラのみが流行を引き起こす原因の解明と新たな流行株出現予測に資する本菌の環境動態を明らかにすることを目的とする。環境分離株の情報は南米大陸全域において非常に限定されており、得られる成果は、病原遺伝子の拡散機構の解明、新たな流行株出現予測につながることで期待でき、保健・疫学分野への寄与が見込まれる。

成果の要約

本国際型プロジェクトに採択されたことがきっかけとなり、日本学術振興会の二国間交流事業、科学研究費補助金の海外学術調査にも代表としてはじめて採択された。これにより、本プログラムが終了後もさらに交流することが可能となった。さらにプロジェクトの2年目には、日本側が7研究機関、チリ1研究機関、ブラジル2研究機関で、総勢17名でのプロジェクトとなり、新しい研究グループが創生された。また、チリの3大学と提案したSATREPS事業に採択され、平成29年より5年間にわたり共同研究が継続される予定である。

今後の展望

現在、これらの実績のもと、さらなる大型研究グループを代表として立ち上げようとしている。この結果として、日本のこのような研究領域の研究者としては珍しい南米の研究者とのネットワークを強化し、発展の目覚ましい南米と最先端型研究ネットワーク形成を目指したい。また、共同研究を継続するとともに、SATREPS事業などを通じて、当該地域の課題解決に資する研究からイノベーション創出、産学連携基盤の構築を目指す。



▲リオデジャネイロ連邦大学でのセミナー後の集合写真
Group photo after seminar at Federal University of Rio de Janeiro

Background and Purpose

The purpose of this research project is to elucidate the cause of only specific antigen type cholera by comparative genome analysis collected from all the world and to clarify the environmental dynamics of this bacterium which contributes to the prediction of the emergence of new epidemic strains. The information on environmental isolates is very limited in the entire continent of South America and the results obtained can be expected to clarify the mechanism of diffusion of pathogenic genes and predict the appearance of new epidemic strains. Furthermore, the result will contribute to the field of health and epidemiology in the future.

Project Achievements

It was adopted for the first time as a representative of the Japan Society for the Promotion of Science's bilateral exchange project and overseas academic research on scientific research subsidies or KAKENHI, triggered by the adoption of this international project (SPIRITS). This made it possible to interact further after the program was finished. In the second year of the project, the Japanese side was 7 research institutes, 1 Chilean institution, 2 Brazilian institutes, with a total of 17 people, a new research group was created. Furthermore, a five-year SATREPS project will start in 2017 in collaboration with the 3 Chilean institutions.

Future Prospects

Currently, based on these achievements, I am trying to set up a larger research group as a representative. As a result, we intend to strengthen the network with researchers in South America as rare researchers in such research fields in Japan, and aim to form a state-of-the-art research network with South America that is unprecedented. Moreover, we plan to expand our collaboration to include non-academic partners to apply our research findings to address the challenges of global issues through SATREPS.



代表者情報

- ・代表者氏名 丸山史人
- ・所属部局名 医学研究科
- ・自己紹介 国際基督教大学卒、大阪大学薬学研究科修了（博士（薬学））、鳥取大学農学部、東京大学医学研究所、東京工業大学生命理工学研究科、東京医科歯科大学医学総合研究科を経て、現職。専門は環境遺伝生態学。
- ・関連 URL http://www.researchgate.net/profile/Fumito_Maruyama/info

Principal Investigator

- ・MARUYAMA Fumito
- ・Graduate School of Medicine
- ・Main research field now is microbial genomics and ecology. To proceed the research, both wet and dry experiments are used. In addition, field work in foreign countries are also included. There are three major projects now in progress. First one is to elucidate the mechanism of robustness of bacterial community in polymicrobial diseases. Second is genomic epidemiology of *Vibrio* species in the world to reveal why they can live in diverse environments. Third is microbes in built environments to clarify why new emerging diseases occur in developed countries.
- ・http://www.researchgate.net/profile/Fumito_Maruyama/info

非平衡ソフトマター： ガラスとアクティブマターに対する計算と実験の共奏

Non-Equilibrium Soft Matter: Glasses and Active Matter in Silico and in Vitro

研究スローガン

実験とシミュレーションの協奏で
非平衡ソフトマター物理学にブレーク
スルーを

キーワード

シミュレーション、コロイド分散系、
マイクロスイマー、細胞遊走

Project Gist

Innovative collaborations of
experiments and simulations on
non-equilibrium soft matter physics

Keywords

Simulation, Colloidal dispersion,
Micro swimmer, Cell migration

研究背景及び目的

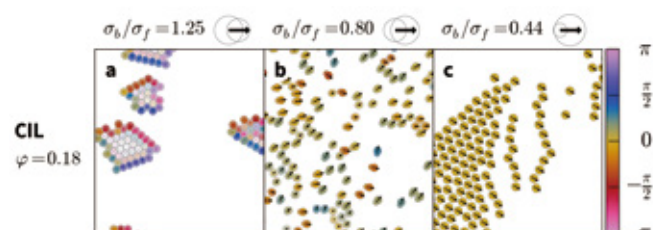
山本（京大）らは各種ソフトマターに対して新しいシミュレーション手法を開発してきた。Royall 准教授（ブリストル大学→京大）らは、蛍光顕微鏡など最新の実験技術を用いることで、コロイドや自走粒子系の構造とダイナミクスについて先駆的な成果を挙げてきた。本研究ではこの両者の共同研究をさらに発展させ、非平衡ソフトマターに関してより協奏的な共同研究を本 SPIRIT プロジェクトで実施した。

成果の要約

本プロジェクトの成果としては、すでに多数の論文が有力な国際ジャーナルに出版されている。国内外のネットワーク形成としては、本 SPIRIT プロジェクトを通し、主要メンバーであるブリストル大学の Royall 准教授を平成 28 年 3 月 1 日付けで本学准教授として採用するに至った点を強調したい。これにより、本学の教育・人材育成の国際化にも大きな貢献が期待できる。その他、仏キュリー研究所、英ウォリック大学とも共同研究を開始した。

今後の展望

細胞の接触阻害は、遊走だけではなく創傷治癒や腫瘍の成長などといった、生物にとって重要な動的プロセスにおいても重要な役割を担っている。このような現実的な問題に計算科学を導入するための足がかりとして、本研究で開発した遊走し分裂する細胞の粒子ベースモデルを発展させ、このような動的プロセスに応用可能な力学モデルの構築を行う。現時点において、細胞コロニーの成長過程などの試験的なシミュレーションに成功している。



▲ Squirmer モデルのパラメータ a と実際の微生物の対応。(a) のバクテリアは $a < 0$ の pusher 型 (c) に、(b) のクラミドモナスは $a > 0$ の puller 型 (d) に対応
Schematic representation of the propulsion mechanism and flow profiles of a pusher and a puller, (a) and (b) respectively. These swimmers can be represented using Blake's squirming model, in which the detailed propulsion mechanism is replaced by a specified slip velocity at the surface of the particles, (c) and (d), for pushers and pullers, respectively.

Background and Purpose

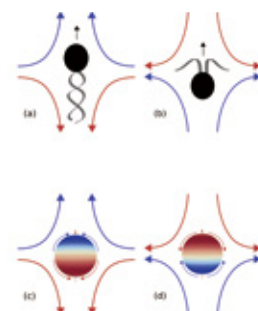
Yamamoto (Kyoto) has been developing several new simulation methodologies for soft matters. Royall (Bristol→Kyoto) has been studying structural and dynamic properties of systems composed of colloidal particles and/or active particles using the latest experimental technologies such as confocal microscopy. By expanding previous collaborations between those two groups, more innovative and creative collaborations have been carried out in the present SPIRIT project.

Project Achievements

Various original papers have been published in influential international journals already from this project. Concerning to the formation of new research networks, Dr. Royall who is one of the main project member moved from Bristol to Kyoto university on 1 March 2016. This will greatly contribute also to the internationalization of educational and human resources of Kyoto university. We also started collaborations with Curie institute (France) and Warrick university (UK).

Future Prospects

Contact inhibition plays a crucial role not only in the motility of cells, but also in many important dynamical processes such as wound healing and tumor growth. We will develop simple mechanical models applicable for such dynamical processes based on our particle-based mechanical model for migrating and proliferating cells. Some tentative simulations have been performed for such systems successfully including growing colonies of proliferating cells



◀ 基板上を遊走する細胞集団のスナップショット。上部に示されているように細胞の前後の大きさによって細胞の運動形態が異なる。前部が小さい場合 (a) はクラスター状に集まって動かないが、前部が大きい場合 (b)、(c) では同じ方向に揃って運動するようになる。矢印は細胞の速度と方向を、色は個々の細胞の移動方向の揃い度合いを表している
Snapshots of cells for a range of cell shapes as given in the titles. Cell velocities are given as arrows and color. Hue indicates deviation from average direction, and slower cells are lighter in color.



代表者情報

- ・代表者氏名 山本量一
- ・所属部局名 工学研究科
- ・自己紹介 1992 年神戸大学工学研究科修士課程修了、1994 年京都大学工学研究科博士課程中退、神戸大学自然科学研究科、京都大学理学研究科を経て、2004 年から現所属、2008 年教授に昇任。ソフトマターの計算科学。現在は生体組織の成長や形態変化の物理モデリングに一番興味がある。
- ・関連 URL <http://www.tph.cheme.kyoto-u.ac.jp/>

Principal Investigator

- ・YAMAMOTO Ryoichi
- ・Graduate School of Engineering
- ・Ryoichi obtained his B.Eng. and M.Eng. degrees from Kobe University and Ph.D. from Kyoto University. He was a research associate at Kobe University (1994 - 1996), a research associate (1996 - 1999) and a lecturer (2000 - 2004) at the Department of Physics, Kyoto University, an associate professor at the Department of Chemical Engineering, Kyoto University (2004 - 2008). Since 2008, he has been a professor there. He works on dynamical problems of soft matters (complex fluids, glasses, polymers, and colloids) and active matters (micro-swimmers and cells) by developing and using novel methods of computer simulations suitable for those systems.
- ・<http://www.tph.cheme.kyoto-u.ac.jp/>

地震に対してレジリエントな建造物の開発

Development of earthquake resilient constructions

研究スローガン

巨大地震後もすぐに使える建造物の実現に向けて

キーワード

地震、建造物、形状記憶合金

Project Gist

Toward developing constructions usable right after huge earthquakes

Keywords

earthquake, construction, shape memory alloy

研究背景及び目的

従来の耐震設計の想定を大きく超える地震後の建造物の構造性能の保持と早期復旧を目指して、建造物の地震後の損傷や残留変形を抑制するための革新的技術の開発と学術的基盤の確立を目指して研究を行いました。

成果の要約

従来にない新しい形状記憶合金を用いた構造部材の開発に成功しました。また、この構造部材を建造物に適用するための共同研究ネットワークを国内外で構築しました。

今後の展望

本プロジェクトを通して得られた成果とネットワークをベースに、国際的かつ本格的な実用化に向けた共同研究を推進していきます。

Background and Purpose

Toward realizing resilient constructions against huge earthquakes, we attempt to develop new technologies and establish fundamental scientific knowledge for mitigating damage and residual deformations after earthquakes.

Project Achievements

We have developed new type of structural members using shape memory alloys. We have also established an international collaborative research network for applying the developed structural members to constructions.

Future Prospects

Based on the network established through this project, we further promote international collaborative research toward widespread application of the research results.



▲ 建設材料に関するコロンビアー日本ー英国ミニシンポジウム（英バース大学）
Colombia-Japan-UK Mini-Symposium on Construction Materials at University of Bath, UK



代表者情報

- ・代表者氏名 荒木慶一
- ・所属部局名 工学研究科
- ・自己紹介 建設材料のミクロ・ナノ組織のふるまいから橋梁や超高層建物などの大型構造物の地震応答に至るマルチスケール力学にとりこんでいます。
- ・関連 URL http://www.researchgate.net/profile/Yoshikazu_Araki

Principal Investigator

- ・ ARAKI Yoshikazu
- ・ Graduate School of Engineering
- ・ Dr. Araki's research focuses on multi-scale mechanics ranging from the behavior of nano- and micro-structures of construction materials to the earthquake-induced response of large-scale structures such as bridges and high-rise buildings.
- ・ http://www.researchgate.net/profile/Yoshikazu_Araki

一細胞同時 RNA・DNA-seq のためのマイクロ流体デバイス

Microfluidic system for single cell RNA-seq and DNA-seq

研究スローガン

サブ細胞スケールのセントラルドグマを解き明かすマイクロ流体技術

キーワード

マイクロ流体、一細胞、RNA、DNA、シーケンシング

Project Gist

Microfluidic technology that dissects the central dogma at sub-cellular level

Keywords

microfluidics, single cell, RNA, DNA, sequencing

研究背景及び目的

生命の最小単位である一細胞の特徴を理解することは、複雑な生命現象のメカニズムを解明する上で重要です。特に DNA や RNA という核酸分子は解析技術がある程度成熟していることもあり、一細胞を特徴付ける分子としてしばしばターゲットにされます。しかし、既存の解析技術のほとんどは一細胞を最小の空間分解能としていました。本プロジェクトでは一細胞解析の空間分解能を向上し、細胞質と核それぞれに含まれる核酸分子を独立かつ網羅的に解析できる技術の確立を目指しました。

成果の要約

一細胞解析に資するマイクロ流体技術に関して国内外の研究者が共同研究を進めました。その結果、電場とマイクロ流体構造を活用した核酸抽出および分離技術の開発に成功し、特許を出願しました。さらに、本特許を活用した事業の創出を目指して研究を継続しています。

今後の展望

開発した技術を基に事業化を行うとともに、国内外の研究者と共同研究を継続して応用範囲の拡大を図りたい。

Background and Purpose

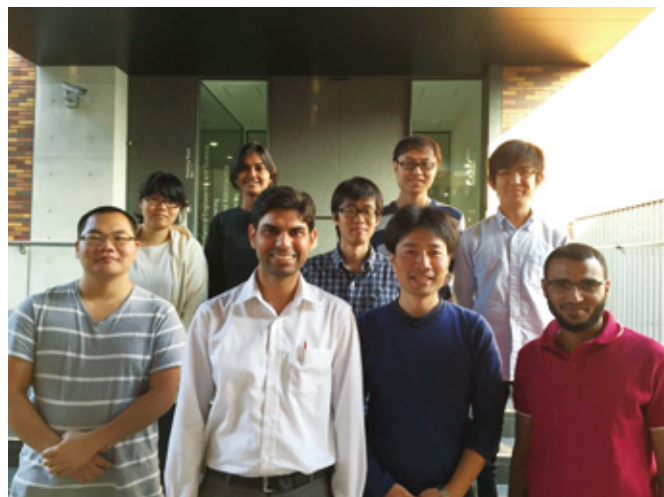
Recent developments of single-cell analyses have enabled dissecting the cellular heterogeneity at unprecedented resolution and helped to understand the genetics of complex traits. Off-the-shelf technologies typically target RNA and DNA to characterize single cells. However, the technologies remain challenges as they limit the spatial resolution at single-cell level. In this project, we thus aimed to develop a novel microfluidic technology that enables analyses at sub-cellular level by leveraging physical fractionation and independent analyses on nucleic acids in cytoplasm and nucleus.

Project Achievements

Researchers in Japan, US and India collaborated to develop microfluidic technologies for single cell analyses. We filed patents on the novel technology that enables extraction and fractionation of nucleic acids from single cells by leveraging electrical field and microfluidics. We continue our collaboration to commercialize our invention as a product.

Future Prospects

We hope to commercialize our invention and apply it to various cell samples collaborating with researchers internationally.



▲ Supreet Singh Bahga 教授 (IIT Delhi) と SPIRITS メンバー
Prof. Supreet Singh Bahga of IIT Delhi and members of the SPIRITS project



代表者情報

- ・代表者氏名 新宅博文
- ・所属部署名 工学研究科
- ・自己紹介 2006年 京都大学大学院工学研究科博士課程修了(博士)。同年 大阪大学大学院基礎工学研究科助手(2007年より助教)、2012年より現職。マイクロ流体工学をバックグラウンドとして、一細胞から RNA および DNA を抽出・分離・精製する前処理技術の創出に取り組む。
- ・関連 URL <http://sites.google.com/site/kyotouniversitymicrofluidics>

Principal Investigator

- ・ SHINTAKU Hirofumi
- ・ Graduate School of Engineering
- ・ Dr. Hirofumi Shintaku is an Assistant Professor of Micro Engineering at Kyoto University, Japan. He received his Ph.D. in Mechanical Engineering from Kyoto University in 2006. His research includes the development of methods for sample preparation of biochemical analysis and measurement techniques for microfluidic systems. He was awarded the Best Paper Award from JSAEM ('06), the IIP Division Award for Young Engineer from JSME('09), JSME Young Engineers Award ('10), Osaka University Achievement Award ('11), and Certificate of Merit for Micro-Nano Science and Technology Division of JSME ('14).
- ・ <http://sites.google.com/site/kyotouniversitymicrofluidics>

生物の歩容制御機序の解明に向けた国際的且つ学際的共同研究

International and interdisciplinary collaboration for understanding of gait control mechanism in humans and animals

研究スローガン

ヒトや動物の適応的な歩容制御メカニズムを数理的に明らかにする

キーワード

生物、歩容、数理モデル、分岐、ロボット

Project Gist

Toward understanding of adaptive gait control mechanism

Keywords

Animal, Gait, Mathematical model, Bifurcation, Robot

研究背景及び目的

ヒトや動物は複雑な筋骨格系を巧みに動かし、状況に応じて適応的に歩容を選択する。しかしながら、そのメカニズムは不明な点が多い。本研究では、機械工学と数理科学に基づく研究グループを、京都大学とブリストル大学のそれぞれで形成し、大学内と大学間の緊密な連携から、計測データの解析や数理モデルの力学解析、ロボット実験など多角的アプローチを相補的に進めることで、生物の適応的な歩容制御メカニズムの解明を目指した。

成果の要約

本研究プロジェクトでの国際的且つ学際的共同研究を通して、生物の歩容遷移を説明する分岐構造の解明やその構造を利用した脚ロボットの開発、歩行に特有のハイブリッド力学系に由来する力学構造の解明など、生物の様々な歩容を説明する力学構造の理解が進んだ。また、国際シンポジウムの開催や研究者の交流を通して、日英共同研究ネットワークの発展や競争的外部資金の獲得に繋がった。

今後の展望

生物の優れた運動機能を理解するためには、機械工学や数理科学だけでなく、神経生理学や認知科学など、様々な専門分野の知見が必要である。本研究プロジェクトで形成された共同研究ネットワークを軸にして、国際的且つ学際的な共同研究を発展させていく。

Background and Purpose

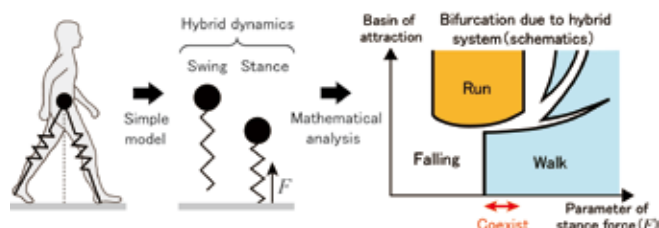
Humans and animals change their gait adaptively depending on the situation by manipulating their complicated and redundant musculoskeletal systems. However, the underlying mechanism for the adaptive gait control remains unclear. In this project, two research groups were constructed based on Mechanical Engineering and Mathematical Science in both Kyoto University and University of Bristol. This project aimed to elucidate the adaptive gait control mechanism by using multiple approaches, such as the measured data analysis, dynamical analysis of mathematical models, and robot experiments, through the international and interdisciplinary collaboration.

Project Achievements

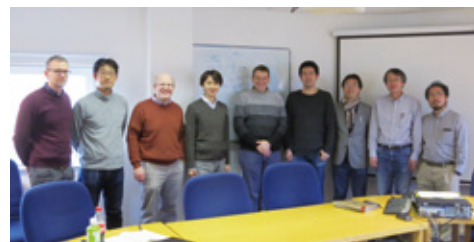
This project improved the understanding of dynamical structures characterized by the gait of animals through the international and interdisciplinary collaboration: clarification of bifurcation structures for animal gait transitions, development of legged robots that show high locomotion performance by using the bifurcation structure, and clarification of dynamic characteristics in the hybrid dynamical systems specific for locomotion. Furthermore, through the international symposium and research meetings, the research collaboration network between Japan and UK was improved and some competitive research funds were obtained.

Future Prospects

To understand the motor control mechanism in animals, findings from various research fields, such as neurophysiology and cognitive science, as well as mechanical engineering and mathematical science, are necessary. Based on the research collaboration network constructed in this project, we would like to develop the network.



▲ シンプルな数理モデルの解析より明らかにした、ヒトの歩行と走行、その共存を実現するハイブリッド力学系由来の分岐構造
Schematic bifurcation structure of human walk, run, and coexistence due to hybrid dynamical system obtained by mathematical analysis of a simple model



▲ ブリストル大学において共同研究者との集合写真
Group photo of research collaborators at University of Bristol



代表者情報

- ・代表者氏名 青井伸也
- ・所属部署名 工学研究科
- ・自己紹介 生物は複雑な筋骨格系を制御して巧みな運動を実現しますが、その力学原理には多くの謎が残されています。ヒトやサル、イヌ、ラットから昆虫、ムカデに至るまで様々な生物を対象に、数理モデルやロボットを用いてその優れた運動機能の解明に向けた研究を行っています。
- ・関連 URL <http://space.kuaero.kyoto-u.ac.jp/aoi/>

Principal Investigator

- ・ AOI Shinya
- ・ Graduate School of Engineering
- ・ Animals produce skillful motor behavior by manipulating their complicated musculoskeletal systems. However, the underlying mechanism remains unclear. He aims to elucidate the motor control mechanism of various animals from humans, monkeys, dogs, and rats to insects and centipedes by using mathematical models and robots.
- ・ <http://space.kuaero.kyoto-u.ac.jp/aoi/>

生体熱科学の創生に向けたマイクロプラットフォームによる 血流・血管・血栓形成の熱物理の解明

Clarification of Thermo-physics of Blood Flow, Blood Vessel and Thrombus using Micro-fluidic Platform to Establish the Bio-thermal Engineering

研究スローガン

工学視点に基づく生体・バイオ熱流動現象の解析に関する新展開

キーワード

血流、血栓、熱物性、マイクロプラットフォーム

Project Gist

A new approach in the analysis of thermal flow phenomena in bio-medical systems by applying engineering perspectives

Keywords

Blood flow, Thrombus, Thermal physical properties, microfluidic platform

研究背景及び目的

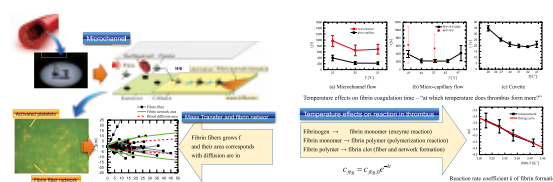
静脈血栓はエコノミー症候群で知られるように致死性の高い肺塞栓症を惹起する。動脈と異なり静脈血栓は緩やかな流れで形成されるが、流れ、せん断力、物質輸送、温度など様々な内因・外因に影響されるため系が複雑であり未解明な点が多い。本研究ではマイクロ流体技術を活用し、血栓を人工的に生成してその形成過程を高い分解能で計測することで現象の解明および温度など諸条件が与える影響を検討して臨床と先制医療の支援を行うことを目指している。

成果の要約

病院を含む国内の医学部と工学部の複数の機関に所属するさまざまな分野の研究者間でグループを形成し、マイクロ流体プラットフォームなる先端技術を活用することで静脈血栓が形成される過程とそれに与える原因を調べることができた。さらにオランダ、インド、ポーランドの3カ国の大学における研究者らとの共同研究を発足し、複数の分野からの課題への多角的な切り込みに成功している。共同研究では科研費補助金・基盤研究2件の採択と二国間交流事業への申請の成果をもたらした。さらに若手の研究者のリーダー育成を行い、より大型なプロジェクト参画も支援した。

今後の展望

静脈血栓形成の形成原理と熱特性を一細胞レベルで評価するために新規のマイクロ流路を製作する一方、ステント治療・ドラッグデリバリーシステムなど臨床や応用での血栓の影響について国際ネットワークを活かして活動の拡大を図る。



▲ マイクロ流体プラットフォームを用いた血栓形成過程の計測と温度特性評価
Measurement of thrombus formation process and its thermal properties using microfluidic platform.



◀ TU Delft におけるセミナー風景
Photograph of the seminar held in TU Delft.



代表者情報

- ・代表者氏名 巽和也
- ・所属部局名 工学研究科
- ・自己紹介 微小な流路で微小な流量を取り扱うマイクロ流体における熱・物質・細胞輸送の現象解明とその高度制御・促進技術の研究開発を行い、伝熱・医療・バイオ・化学分野におけるセンシングと高度制御技術の確立を目指しています。
- ・関連 URL <http://mtfm.me.kyoto-u.ac.jp/>

Principal Investigator

- ・ TATSUMI Kazuya
- ・ Graduate School of Engineering
- ・ He is working on micro-transport phenomena in microfluidics - a technique which handles micro-nano flow rate in microchannels - to understand the physical characteristics of thermal, mass and cell transport phenomena in microchannel flows and develop advance technologies to control and enhance the transport properties with extremely high accuracy. These technologies are applied to sensors, reaction control, cell sorting and screening techniques that are used in the fields of heat transfer, biology, medicine and chemistry.
- ・ <http://mtfm.me.kyoto-u.ac.jp/>

Background and Purpose

Venous thromboembolism can lead to serious symptoms as deep venous thrombosis and pulmonary embolism, which is known as "economy syndrome". Venous thrombus formation and fibrinolysis occur under gentle flow conditions and is affected by various external and internal factors: flow, shear stress, mass transfer and temperature. The system and process of the thrombus formation are, thus, complicated and the detail mechanism is not understood yet. In the present work, microfluidics is applied to generate thrombus in artificial veins and conduct a high resolution measurement of the formation process to understand the thrombus characteristics. Effects of various conditions including the temperature on the thrombus formation is systematically studied to provide new insights to the fields of clinics and preemptive medicine.

Project Achievements

A group of scientist, engineer and medical doctors was formed to conduct a multidisciplinary study on the venous thrombus formation. The formation process and the major factors affecting the thrombus generation were studied in detail by applying microfluidic platform technology. Further, international collaborations with colleagues of the universities in the Netherlands, India and Poland were established and 12 seminars and meetings were held in Japan and abroad. This successfully led to better understanding of the physics in the blood flow and thrombus formation from different perspectives and led to getting two grants of KAKENHI and applying to JSPS bilateral collaboration programs. Young members of the project experienced leader skills required to establish multidisciplinary and international projects, which helped them to join greater projects.

Future Prospects

A new microchannel will be developed to measure the physics and thermal properties of the venous thrombus formation in single cell level. The effect of the thrombus formation in stent placement and drug delivery system applied to the fields of clinic and applications will be investigated by extending the international collaboration established through the SPIRITS project.

90億人の食料生産を担う 世界の農畜水産物の蛍光特性データベースの構築 Establishment of Database of Fluorescence Properties in Asian Agriculture, Livestock, and Aquaculture for 9 Billion People's Food Production

研究スローガン

90 億人時代の食料生産と環境保全を同時に解決する蛍光反応

キーワード

農産物、蛍光物質、食品検査、画像処理、データベース

Project Gist

Fluorescence Response to solve the Trade-Off relation "Food Production and Environmental Problem" in 9 Billion Population Time

Keywords

Agricultural product, Fluorescence substance, Food inspection, Image processing, Database

研究背景及び目的

世界人口が 90 億人に達すると予測される中、喫緊の課題となっている世界的な食料増産、安定供給という地球規模の課題解決に向けて、生産に伴う環境負荷を最小に抑えながらも、ポストハーベスト（収穫後の取扱：調製、輸送、貯蔵）における農畜水産物の品質検査技術を飛躍的に発展させ、ASEAN 諸国等の熱帯地域およびアフリカの新興国の食料供給能力ならびに貯蔵能力を高めること、及び世界の食の品質を高め安全・安心な食料生産に貢献すること。

成果の要約

農畜水産物の検査において、農産物自身が有する蛍光物質を利用した画像処理装置を複数の日本企業が開発し普及のステージに至った。その技術の有用性をタイ企業が理解し交流を始めたことから、この食品ロスの削減に関する革新技術が産業界へ浸透し、実際問題に対応可能となることが大いに期待される。さらに、ヨーロッパ、アフリカの大学との共同研究が始まり、助教ならびに大学院博士課程の学生がプロジェクトマネージャー型研究リーダーとして研究経費を獲得するなど、研究体制の基盤が確立された。

今後の展望

今後国際共同研究に関する大型予算の獲得により、各国における農産物蛍光物質データベースの構築を進め、特に熱帯地域における農畜水産物の貯蔵前検査装置の開発と普及に貢献することを目指す。



◀ ミカンの腐敗部分および油胞の蛍光
Fluorescence on rotten part and oil glands in a mandarin orange



◀ 光合成の活性度が異なる葉の蛍光
Fluorescence on leaves whose photosynthesis activities are different

Background and Purpose

To solve the global problem related to "Food" and "Environment," the concept of Precision Agriculture, ICT based more food production with minimum environmental load will be essential for 9 billion population time. This project objective is to develop new technologies to reduce food loss, which is said to be 30 % of total amount of foods especially in post-harvest stage on preprocessing, processing, transporting and storage for quality evaluation and defect detection of agricultural, livestock and aquacultural products. Since the new technologies using agricultural products' fluorescence substances can make their qualities, activities and slight defects on the products' surfaces visible on images, they can contribute to food safety and security in the world.

Project Achievements

Fluorescence imaging devices were developed by Japanese companies based on collaboration with universities. Slight injuries on fruit surfaces and parasite worms on fish meats could be clearly detected by the fluorescence response so that the devices are being spread to the real situations in grading facilities and at cooking rooms in supermarkets and restaurants. One of Thai companies joined the workshop and started exchanging their activities because of the precise detections by fluorescence responses. Since European and African university researchers also came to hold collaborative researches using the fluorescence properties, fundamentals of our research group to collect fluorescence substance properties of agricultural products was established.

Future Prospects

Our group will try to get a new fund for the international collaborative researches to construct the fluorescence database of agricultural, livestock and aquacultural products. The collaborative research aims to develop and diffuse new technologies to inspect foods before storage of products in order to reduce the food loss especially in the tropical zone for solving the food-environment trade-off problem occurring in the world.



代表者情報

- ・代表者氏名 近藤直
- ・所属部署名 農学研究科
- ・自己紹介 光、画像、音を利用して、生物を対象としたセンシングを行うことが当研究室のミッションで、その研究はミクロな分子間のスケールからマクロなリモートセンシングレベルにまで及んでいます。それぞれの生産システムにおいては最小の入力で最高の収量と品質を目指します。
- ・関連 URL <http://www.aptech.kais.kyoto-u.ac.jp/e/index.html>

Principal Investigator

- ・ KONDO Naoshi
- ・ Graduate School of Agriculture
- ・ Mission of Prof.Kondo's laboratory is to research on sensing biological objects by using light, image, and/or sound. The researches are conducted with methodologies from micro-scale (molecule level) to macro-scale (remote sensing level). They are aiming maximum yield and highest quality with minimum investment and environmental load in their production systems.
- ・ <http://www.aptech.kais.kyoto-u.ac.jp/e/index.html>

超広帯域レーダによる睡眠モニタリング技術の日蘭共同開発

Japan-Netherlands joint development of sleep monitoring technology using ultra-wideband radar

研究スローガン

電波で遠くから見守る快適な睡眠

キーワード

睡眠、レーダ、超広帯域

Project Gist

Remote monitoring of sleep using electromagnetic wave

Keywords

sleep, radar, ultra-wideband

研究背景及び目的

睡眠の質を改善することは様々な疾患の治療に役立つと共に、高齢者層が正常に身体・精神機能を維持するためにも重要である。そのためには、睡眠の状況を長期にわたって記録することが求められる。本プロジェクトでは超広帯域レーダによる非接触計測により、就寝中の寝返り等の動き、中途覚醒頻度、睡眠時の呼吸および心拍を常時測定するシステムを開発することで、睡眠状況の正確な記録を実現することを目的とする。

成果の要約

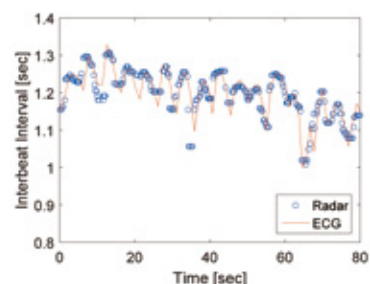
レーダを用いて睡眠中の体動・呼吸・心拍による微小な変位を高精度に遠隔検出する技術を開発した。開発技術の性能を検証するため、複数被験者が就寝中の夜間 10 時間連続測定を行った。本測定ではカメラ等を用いずに被験者の心拍および寝返りなどの行動を高精度に検出することに成功し、睡眠の質を遠隔計測により評価するための基礎技術が確立された。

今後の展望

開発された電波による睡眠モニタリング技術を発展させ、電波で捉えられた睡眠中の姿勢や運動を医学的指標に変換することを目指し、電波工学・医学・情報科学といった複数分野に亘る研究を推進してゆく。



◀ 睡眠モニタリング測定風景
Measurement setup of a sleep monitoring experiment.



◀ 心電計(ECG 赤線)およびレーダ(青丸)により推定された睡眠中の被験者の瞬時心拍数
Instantaneous heart rate of a sleeping person measured using electrocardiogram (ECG in red line) and radar system (blue circles).

Background and Purpose

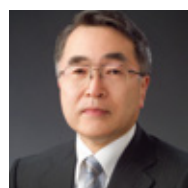
We humans spend one third of our lifetime for sleeping on average, which seems to be a waste of time. However, sleep is indispensable for improving the quality of our whole life. Improving sleep quality is crucial in preventing various diseases as well as maintaining physical and mental functionality, for which monitoring sleep over a long period is necessary. The purpose of our project is to develop a technology for remotely monitoring the limb motion, respiration and heartbeat of a person using an ultra-wideband radar. The developed technology allows us to record the quality of sleep accurately without any device attached to the person under test.

Project Achievements

We developed a technology for measuring the limb motion, respiration and heartbeat of a sleeping person remotely and accurately using a radar system. The measurement requires the detection of a minute displacement of a human skin surface using the phase shift of the echo signals reflected by the target person. To demonstrate the effectiveness of the proposed method and system, we performed overnight measurements of multiple participants over ten hours, while the participants were asleep occasionally. We successfully achieved an accurate detection of the participants' respiration, heartbeat and motion, which is an important and fundamental technology for a noncontact measurement of sleep quality.

Future Prospects

We intend to develop an even more advanced technology for monitoring sleep quality using electromagnetic wave. First, we are planning to introduce array antennas so that the beam pattern can be adaptively steered to track the person of interest, whilst suppressing the other undesired echoes in a multi-person scenario. Next, we will combine the multiple types of information of the person (motion, respiration and heartbeat) so that we can obtain a medically relevant index. For this, it is necessary to perform a multi-disciplinary study of electromagnetics, medicine, and computer science.



代表者情報

- ・代表者氏名 佐藤 亨
- ・所属部局名 情報学研究科
- ・自己紹介 昭和 51 京大・工・電気第二卒。昭和 56 同大学院博士課程了。平成 10 京都大学情報学研究科通信情報システム専攻教授。レーダによる大気のリモートセンシングならびに人体計測等の研究に従事。
- ・関連 URL <http://www.asp.cce.i.kyoto-u.ac.jp/~tsato>

Principal Investigator

- ・ SATO Toru
- ・ Graduate School of Informatics
- ・ Toru Sato received his B.E., M.E., and Ph.D. degrees in electrical engineering from Kyoto University, Kyoto, Japan in 1976, 1978, and 1982, respectively. He has been with Kyoto University since 1983 and is currently a Professor in the Department of Communications and Computer Engineering, Graduate School of Informatics. His research interests include system design and signal processing aspects of UWB radars, atmospheric radars, radar remote sensing of the atmosphere, and biomedical imaging. Prof. Sato is a fellow of the Institute of Electronics, Information, and Communication Engineers of Japan, and a member of the Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- ・ <http://www.asp.cce.i.kyoto-u.ac.jp/~tsato>

固体動的核偏極 (DNP)-NMR法を用いた 有機薄膜太陽電池材料解析

Analysis of organic photovoltaic materials by solid-state dynamic nuclear polarization enhanced NMR

研究スローガン

DNP-NMR を用いた有機非晶薄膜の
迅速かつ精密な構造解析

キーワード

動的核偏極、固体 NMR、
有機デバイス材料、非晶

Project Gist

The rapid and precise structure
analysis of organic amorphous thin
films by DNP-NMR

Keywords

Dynamic nuclear polarization,
Solid-state NMR, Organic device
materials, Amorphous

研究背景及び目的

本プロジェクトは、京都大学の有機デバイス研究・NMR 研究を専門とする研究者と、欧州の DNP-NMR 測定を専門とする研究者が協力して、これまで不明であった、有機デバイス材料からなる非晶膜の膜内構造について、迅速かつ詳細な解析を行うことを目的としている。また、DNP-NMR は非常に高感度かつ有機、無機、生体材料など広範な材料に適用可能であり、DNP-NMR システムの導入は本学の研究力の持続的発展のために重要である。そこで、欧州の DNP-NMR に関する最新の情報を得ることにより、DNP-NMR システムを整備するための学内における基盤を整備し、DNP-NMR の導入を図ることも目的としている。

成果の要約

若手研究員、教員の派遣を通じて DNP-NMR に関する国際的な共同研究ネットワークの形成を行うことができたことに加え、DNP-NMR 装置を日本で整備するために必要な情報を得ることができた。以上と並行して、DNP-NMR システム導入のための申請を行い、2017 年度に DNP-NMR システムが導入されることが決定した。

今後の展望

今後さらに、DNP-NMR に関する国際的なネットワークを発展させていく。また、有機デバイスの *in situ* DNP-NMR 測定を行い、有機デバイスに関する基礎学理の構築を目指したい。

Background and Purpose

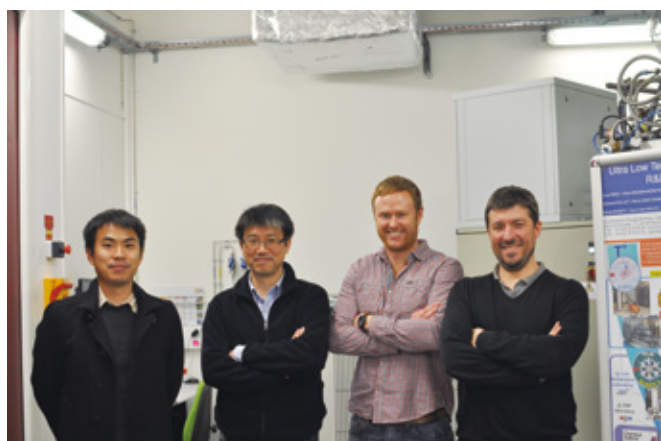
The purpose of this project is the rapid and detailed analysis for organic device materials in amorphous states by DNP-NMR system that enhances the NMR sensitivity greatly. For this purpose, we form the collaborative research team with organic device researchers (Kyoto University) and DNP-NMR researchers in Europe. Since DNP-NMR is applicable to a wide range of materials such as organic, inorganic and biomaterials, the introduction of DNP-NMR system is important for sustainable development of research activity in Kyoto University. Therefore, by acquiring the latest information on DNP-NMR in Europe, we also aimed to introduce DNP-NMR.

Project Achievements

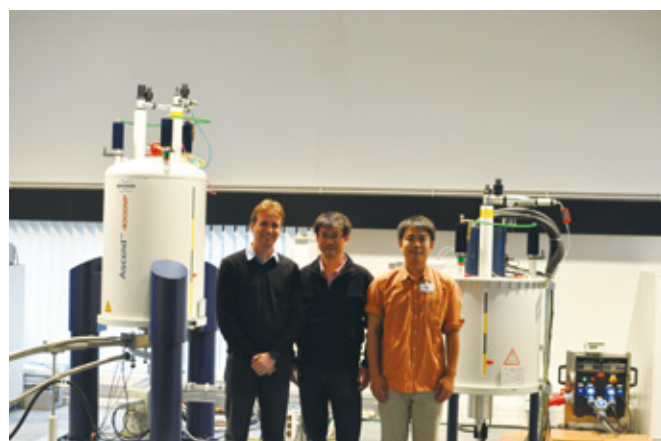
Through the detachment of researchers in Europe, we could establish the international collaborative network for DNP-NMR. We could also gain insight about the installation of DNP-NMR system. Hence, we have applied for DNP-NMR system, and as the result, the introduction of DNP-NMR system is decided in 2017 in Kyoto University.

Future Prospects

We will further develop this international research network on DNP-NMR. Also, we aimed to construct basic science on organic devices through *in situ* DNP-NMR measurements of organic devices.



▲ CEA Grenoble・Institut Nanosciences et Cryogénie の研究者と
The photograph with the researchers in CEA Grenoble・Institut Nanosciences et Cryogénie



▲ Bruker Biospin の研究者と
The photograph with the researcher in Bruker Biospin



代表者情報

- ・代表者氏名 梶弘典
- ・所属部署名 化学研究所
- ・自己紹介 固体 NMR を用いた非晶材料の精密構造解析を行っています。有機非晶膜の構造は、それを用いたデバイスの特性（光物性や電気物性）を考える上で重要です。その詳細な解析を通じて、高効率な有機 EL 素子や有機薄膜太陽電池を実現しつつあります。
- ・関連 URL <http://molmat.kuicr.kyoto-u.ac.jp/>

Principal Investigator

- ・KAJI Hironori
- ・Institute for Chemical Research
- ・He has been conducting precise analysis of amorphous materials using solid-state NMR. The elucidation of the molecular structures in organic amorphous films are crucial for the device properties. On the basis of the clarification, he realizes highly efficient organic light-emitting diodes and organic solar cells.
- ・<http://molmat.kuicr.kyoto-u.ac.jp/>

生命のロバストネスを支える分子・細胞基盤の統合的理解

Integrative understanding of molecular and cellular bases for robustness of living organisms

研究スローガン

生命科学における、スイスの大学との研究交流・共同研究の促進を

キーワード

スイス、研究交流、ETH、チューリヒ大学

Project Gist

Promotion of Research Exchanges and Collaborations in Life Science with Swiss Universities

Keywords

Switzerland, Research Exchange, ETH, Zurich University

研究背景及び目的

スイスで学んだ最も有名な科学者は、ETH・チューリヒ大学で学んだアルベルト・アインシュタインであろう。レントゲンもETHの出身である。物理・数学や工学の分野で広く知られるスイスは、医学・生命科学の分野でも高い研究レベルを誇る。本プロジェクトは、2013年ETHで行われたスイス-京都大学ジョイントシンポジウムからの継続・発展という形で、京大で生命科学分野のジョイントシンポジウムを開催し、スイスの大学との研究交流促進を目指す。

成果の要約

1年目の若手研究者の派遣、2年目の学内シンポジウム Swiss-Kyoto Joint Symposium on Life Science、SPIRITS 共催で行われた細胞生物学会シンポジウム Symposium: Regulatory mechanisms of stem cell maintenance and differentiation は、若手を含む生命科学分野の研究交流促進や、スイスの諸大学との研究ネットワークの形成に寄与した。またこれらの催しは、5人の女性教官・URAメンバーにより企画・実行された。国際ミーティングをオーガナイズする良い経験となり、結果的に形式張らず活発に議論できるシンポジウムをおこなうことができた。

今後の展望

私達はスイスとのさらなる研究交流・共同研究を続けるだろう。しかし、実は多くのETHおよびチューリヒ大学のPIはドイツを中心に欧州中から招かれているし、ETHで学んだ優秀な研究者は、ドイツを中心として欧州各国でポジションを得ている。スイスと日本はともにEUの外にあり、3国の研究者は経済的にも政治的にも独立した立場にある。したがって、スイスとドイツの研究者と我々の研究ネットワークをオーガナイズできれば3者にとってこの上ない利益となるだろう。

Background and Purpose

The most famous scientist who was educated in Switzerland is Albert Einstein. W.C. Röntgen is also from ETH. Although Switzerland is famous for researches in physics, mathematics and engineering science, it also keeps high level of researches in medical and life sciences. In order to promote research exchanges between Swiss Universities and Kyoto University, the joint symposium was held in 2013 for the first time. In this project, we will have the joint symposium in life science again so as to promote research exchanges and explore possible collaborations in this area between both the universities.

Project Achievements

Two Symposia were held in 2016 by the support of SPIRITS: Swiss-Kyoto Joint Symposium on Life Science and the Symposium held in the 68th Annual Meeting of the Japan Society for Cell Biology. Supports of young researchers' short term visits to Swiss Universities in 2015 and these symposium contributed to promotion of research exchanges and research network formation in the field of life science between Swiss and Kyoto Universities. These events were planned and executed by 4 women scientists and one URA member, who could have a good opportunity to organize an international meeting. As a result, we succeeded to have a symposium with active discussions and networking in a informal atmosphere.

Future Prospects

We will continue research exchange and collaborative studies with Swiss researchers.



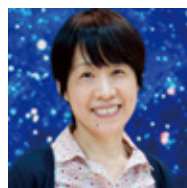
◀ スイス-京都ジョイントシンポジウムのポスター
The Poster of Swiss-Kyoto Joint Symposium on Life Science



◀ ETH 教授 Sabine Werner (前回のシンポジウムオーガナイザー) を訪問
Visit to ETH in 2015, Lab of Prof. Sabine Werner, the organizer of former Swiss-Kyoto Joint Symposium on Life Science held in 2013.



▲ シンポジウムスピーカーと出席者たち
Speakers and Participants of the Symposium



代表者情報

- ・代表者氏名 瀬原淳子
- ・所属部署名 ウィルス・再生医科学研究所
- ・自己紹介 専門は発生生物学。京大医学研究科、チューリヒ大学留学。がん研究所（学振ポスドク）、国立神経センター（室長）、東京都臨床医学総合研究所（室長、PI）を経て京都大学。発生・再生制御におけるメタロプロテアーゼの役割について研究。最近、ゼブラフィッシュを宇宙ステーションに滞在させ、微重力による筋萎縮機構の解明にも取り組んでいる。
- ・関連 URL <http://www.infront.kyoto-u.ac.jp/research/lab13>

Principal Investigator

- ・ SEHARA-FUJISAWA Atsuko
- ・ Institute for Frontier Life and Medical Sciences
- ・ Developmental biologist. She graduated Kyoto University, Graduate School of Medicine, and studied molecular biology in University of Zürich (supervised by Prof. Charles Weissmann). After working as a postdoc (JSPS) in Cancer Inst., Tokyo, a section chief in Nat. Center Neurol. Psychiatry, and a PI in Tokyo Metropolitan Inst. Med. Sci., she came back to Kyoto University. Her research has mainly focused on regulatory roles of metalloproteases in development and regeneration. She also investigates mechanisms of skeletal muscle atrophy. Recently, her group launched zebrafish to the International Space Station in order to elucidate mechanisms of muscle atrophy caused by microgravity.
- ・ <http://www.infront.kyoto-u.ac.jp/research/lab13>

話しことばの進化プロセスの解明に向けた国際共同研究

International collaboration for understanding the evolutionary process of human speech

研究スローガン

話しことばの進化プロセスの解明に向けた国際共同研究の始動

キーワード

言語、霊長類、ヘリウム音声、声帯振動、喉頭下降

Project Gist

Launching international collaboration for understanding the evolutionary process of human speech.

Keywords

language, primates, helium voices, vocal fold vibration, laryngeal descent

研究背景及び目的

ヒトの話しことばの進化プロセスを知るためには、進化の隣人であるサル類の音声の仕組みを明らかにし、何がヒトと同じで、何が異なるのかを知る必要があります。国内外の最先端の技術を有するメンバーが、それぞれの特長を融合させて、これまでの技術的限界を克服し、新たなアプローチでサルの音声メカニズムを明らかにします。

成果の要約

日本とオーストリアの研究者の相互交流と共同研究を実施し、サル類の音声生理の理解を深め、ヒトとの共通点と相違点が明らかにすることができました。また、共同研究を通じて、双方の若手研究者のプロジェクトマネージャー型研究リーダーとしての研鑽も進みました。国際ワークショップを通じて、研究ネットワークがさらに拡大し、研究費を獲得し、今後の新たな共同研究へとつながりました。

今後の展望

SPIRITS で形成されたチームを主体に、ウィーン大学を相手機関とする JSPS 二国間交流事業に申請する予定で準備を進めている。また、定期的にワークショップを開催し、研究ネットワークの拡充と共同研究の幅を広げる予定を立てている。



◀ EVOLANG2016 ワークショップ
The Evolution of Speech (米ニューヨーク)
EVOLANG2016 workshop "The Evolution of Speech", New Orleans, USA



◀ SPIRITS プログラムワークショップ
Biology and Evolution of Speech (京都)
SPIRITS Program workshop "Biology and Evolution of Speech", Kyoto, Japan

Background and Purpose

Speech is one of the physiological faculty uniquely to humans, and it is a consequence of evolutionary modifications of voice physiology in primates. We are required to know similarities and differences in voice physiology in non-human primates and humans, to understand the evolutionary process of human speech. There are many technical limitations to examine the voice physiology in non-human primates. The team members of this international collaboration have advanced techniques to examine voice physiology, and we share them and develop new multidisciplinary approaches to overcome such limitations. This collaboration examines many aspects of voice physiology, including phonation, articulation, and cognition, in non-human primates, to develop our better understanding about the evolution of speech.

Project Achievements

We promoted international exchanges of team members and performed the collaboration studies in Austria and Japan, to develop our better understandings about similarities and differences of voice physiology in non-human primates and humans. We had many papers in international scientific meetings and journals. These findings contribute to our better understandings of evolutionary process of human speech. This collaboration program also made many contributions to training of PM research leader for young members. We had two international workshops in USA and Japan, to expand our international research network. Our team members were successfully in and are preparing for getting research grants to develop our future and new collaboration.

Future Prospects

Our team supported by SPIRITS is preparing for an application to JSPS Bilateral Collaboration program of the University of Vienna and Kyoto University. We will regularly have international workshop to develop our collaboration and expand our network of researchers and topics of studies. We are planning next workshop in Sapporo.



代表者情報

- ・代表者氏名 西村剛
- ・所属部局名 霊長類研究所
- ・自己紹介 ヒトの言語は、長い霊長類の進化の過程で、さまざまな適応を積み重ねて獲得されました。彼らは、さまざまなアプローチで、話しことばの特殊性と霊長類の起源を解き明かし、言語の進化プロセスを知ろうとしています。

Principal Investigator

- ・ NISHIMURA Takeshi
- ・ Primate Research Institute
- ・ Human language is regarded as a consequence of various adaptations accumulated in primate evolution. He uses multidisciplinary approaches to elucidate primate origins of biological foundations of human speech, to understand the evolutionary process of speech in anatomy, physiology, and behavior.

「痛み」の統合医療的ケアプログラムに向けての複合的観察研究

An integrative observational study for the multi-disciplinary pain treatment program

研究スローガン

対処しにくい痛みへの取り組み方を、研究および臨床実践の両面から考える

キーワード

統合医療、痛み、基本感情、混合研究法

Project Gist

Explore the way of approaching to the intractable pain as a study and as a clinical practice.

Keywords

integrative medicine, pain, basic emotions, mixed methods

研究背景及び目的

痛みは、身体だけではなく、感情や考え方に加え、普段の行動や痛みへの対処の仕方などが複雑に関連する主観的な体験であることが最近改めて理解されるようになってきた。本研究では痛みに対する様々なアプローチを組み合わせ、より臨床的な意義があるケアプログラムを組むためには、どのようにすればよいのかということを考えるための研究に取り組んでいる。

成果の要約

感情神経科学の視座から、痛みに関連する感情に注目し、先行例の統合医療プログラムにおける変化について調査を行った。また米国 Pacifica Graduate Institute を拠点として、国際的な研究協力体制の充実を図り、米国心理学会による助成獲得につながった。さらには研究方法論に関する国内学会の設立、学会関連書籍の発刊、年次大会の開催に貢献し、大型研究費のプロジェクトに申請時より参加するなど、PM 型リーダーとしての経験を積み上げている。

今後の展望

今後も、研究デザインと方法論の検討を含め、痛みに関連する基礎的・理論的研究を進め、国内の医療機関との協力の下で、統合医療的ケアプログラムの社会実装を目指す。



◀ Healing Sanctuary の様子
Scenes in Healing Sanctuary.



◀ 第6回神経精神分析ワークショップ
in Shiga の様子
The 6th Neuropsychoanalysis
Workshop in Shiga.

Background and Purpose

Recently it is becoming increasingly understood that pain is a subjective experience related not only to the physical body, but also to emotions and way of thinking, as well as ordinary behaviors and ways of coping with pain. In this research project, we focus on utilizing knowledge from the latest neuroscience, traditional medicine and psychotherapy. And we combine various approaches to pain and are working on research to manage and design an integrated care program with more clinical significance.

Project Achievements

From the perspective of affective neuroscience, we focused on the basic emotions related to pain, and investigated the change in the integrative care program. Collaborating with Pacifica Graduate Institute in California as a basis of enhancing international/national research, a research collaborator in our project acquired the mentoring support from American Psychological Association, Division 39(psychoanalysis). Furthermore, we have been engaged in the establishment of academic society of research methodology in Japan. And we published an introductory book and organized international conference in that field. As seen above, and throughout the participation to the big project applying a international/national grant, we are accumulating the experience to demonstrate leadership as project manager.

Future Prospects

We will continue to conduct fundamental research related to emotional and psychological aspect of pain. At the same time, we pursue refinement of the study design and methodology for subjective experience such as pain. Under the cooperation with medical institutions, we aim to implement the integrated care programs into Japan.



代表者情報

- ・代表者氏名 八田太一
- ・所属部署名 iPS細胞研究所
- ・自己紹介 早稲田大学教育学部卒業後、京都大学大学院に進学。個別の医師患者関係のあり方に関心を持ち、博士課程に実施した化学療法におけるインフォームド・コンセント観察研究では、混合研究法を用いて心理尺度開発や参与観察に取り組んだ。
- ・関連 URL <http://www.cira.kyoto-u.ac.jp/uehiro-ethics/member/hatta>

Principal Investigator

- ・ HATTA Taichi
- ・ Center for iPS Cell Research and Application
- ・ He was formally a biomedical scientist. He turned to empirical ethics halfway through his master course after realizing the process of informed consent greatly affects the quality of clinical research and practice. His research interests include the process of informed consent, shared decision making, and physician-patient relationships. During his doctoral program, he was awarded research funds for the project Mixed Methods Observational Research for Informed Consent (MORE-IC) consultation, which entailed self-teaching psychological statistics, qualitative research, and research methodology.
- ・ <http://www.cira.kyoto-u.ac.jp/uehiro-ethics/member/hatta>

大学博物館国際共同研究で復元する東アジア交流史： ネズミからマリア十五玄儀図まで Museum collections tell you about history of animal and human exchange in East Asia

研究スローガン

博物館標本を分野横断的に研究する
博物館科学とアジアネットワーク

キーワード

アジア交流史、大学博物館、標本、
分野横断科学、国際共同研究

Project Gist

Museum science and Asian network
studying museum specimens
interdisciplinary

Keywords

Asian exchange history,
university museum, specimen,
interdisciplinary science,
international collaboration

研究背景及び目的

本研究プロジェクトは、大学博物館国際共同研究により東アジア交流史を分野横断的に解明する。日本、韓国、中国、台湾、ベトナム、ラオス、ミャンマー、タイ、マレーシア、シンガポール、フィリピン、インド、イギリス、アメリカのトップ大学の標本を軸にした国際共同研究の多国間ネットワークを構築しながら、文化史、自然史、技術史を横断したアジア交流史を復元する。

成果の要約

国際共同研究により分野横断的にアジア交流を独創的に探った。海運と関わる地域では、歴史資料、考古資料、動物、植物、建造物などを調査した。博物館標本の新しい価値の発見、国際ネットワーク構築、PM型若手リーダーの育成を目指して、1年目に京都でエジプト考古資料をテーマに、2年目にハノイでアジアにおける大学博物館の多国間ネットワークの構築を目指した国際シンポジウムを開催し、新たな国際共同研究につなげた。

今後の展望

アジアの大学博物館の国際ネットワークを強化し、博物館科学の若手人材をPM型リーダーとして育成する取り組みを進める。招へいと派遣を組み合わせ実践的な人的交流を進めるために新たなプロジェクト構築を目指す。



▲ 国際シンポジウム「大学博物館のコレクションから探る人間・文化・自然の相互作用」(2016年10月、ハノイ)

International Symposium "Interactions of Human, Culture and Nature Explored with University Museum Collections" (Oct. 2016, Hanoi)

Background and Purpose

This project focused on the interdisciplinary study on the history of exchange occurred in East Asia with international collaboration of university museums. With constructing the multilateral network of international collaboration based on specimens deposited in top universities from the countries of Japan, Korea, China, Taiwan, Vietnam, Laos, Myanmar, Thailand, Malaysia, Singapore, Philippines, India, United Kingdom, and the United States of America, we focused on reconstruction of the history of Asian exchange crossing the disciplines of cultural, natural, and technological histories.

Project Achievements

The history of Asian exchange has been originally explored beyond disciplines with the international collaboration research. In several areas historically related to the maritime transportation ports, we have surveyed the historical materials, archeological materials, animal specimens, plant specimens, and architectures. In order to the exploring the novel values of the museum specimens, and to establishing the international network, as well as developing PM young leaders, international symposia were organized for the topic on the Egyptian archeological materials in the first year in Kyoto, and for the topic focusing on the formation of multilateral network of university museums in Asian countries in the second year in Hanoi. These symposia have led to the new international collaboration research.

Future Prospects

In the future, we plan to continue to make stronger international network of university museums in Asian countries and to challenge the development PM leaders from young talents in the field of museum science. We try to develop new project to promote the practical human exchange between Japan and Asian countries as both of inbound and outbound.



代表者情報

- ・代表者氏名 岩崎奈緒子
- ・所属部署名 総合博物館
- ・自己紹介

私は、大学博物館が大好きです。なぜなら、収蔵品の多くが、研究される日待った未知の資料であり、そこでは日々、大小さまざまな発見がなされているからです。このようなモノとの対話から学ぶことの楽しさを、少しでも多くの人と分かち合いたいと思っています。

- ・関連 URL <http://www.museum.kyoto-u.ac.jp/>

Principal Investigator

- ・ IWASAKI Naoko
- ・ The Kyoto University Museum
- ・ The university museum is exciting. Because many of the collections are unknown materials waiting to be studied, where large and small discoveries are made every day. Another beauty of the university museum is to be free. Many people gather there, analyze the materials with a flexible idea, and talk with each other. I hope to share the pleasure of learning from materials with as many people as possible.
- ・ <http://www.museum.kyoto-u.ac.jp/>

京都大学 SRIRITS 成果報告書

発行日 2017 年 12 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。

