

研究拠点形成事業
平成29年度 実施報告書
B.アジア・アフリカ学術基盤形成型

1. 拠点機関

日本側拠点機関：	京都大学化学研究所
(韓国)拠点機関：	ソウル国立大学
(中国)拠点機関：	清華大学
(シンガポール)拠点機関：	南洋理工大学
(インド)拠点機関：	インド工科大学カンプール校

2. 研究交流課題名

(和文)： ケミカルバイオロジー戦略的アジア拠点
(交流分野：ケミカルバイオロジー)

(英文)： Asian Chemical Biology Initiative
(交流分野：Chemical Biology)

研究交流課題に係るホームページ：<http://www.asianchembio.jp/>

3. 採用期間

平成28年4月1日 ～ 平成31年3月31日
(2年度目)

4. 実施体制

日本側実施組織

拠点機関： 京都大学化学研究所

実施組織代表者(所属部局・職・氏名)： 化学研究所・所長・時任 宣博

コーディネーター(所属部局・職・氏名)： 化学研究所・教授・上杉 志成

協力機関：京都大学、大阪大学、国立研究開発法人理化学研究所、東京大学、東京農工大学、東北大学、千葉大学、早稲田大学、岐阜薬科大学、大阪府立大学、金沢大学、京都府立医科大学、名古屋大学、筑波大学、北海道大学、慶応義塾大学、浜松医科大学

事務組織：京都大学宇治地区事務部研究協力課補助金掛

相手国側実施組織 (拠点機関名・協力機関名は、和英併記願います。)

(1) 国名：韓国

拠点機関：(英文) Seoul National University

(和文) ソウル国立大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名) : (英文) Department of Chemistry • Professor •
PARK Seung Bum

協力機関 : (英文) Ewha Womans University, Korea Institute of Ocean Science and Technology,
Yonsei University, Dongguk University, Korea University, Ulsan National
Institute of Science and Technology, Pohang University of Science and
Technology

(和文) 梨花女子大学、韓国海洋科学技術院、延世大学、東国大学、高麗大学、
蔚山科学技術大学校、浦項工科大学校

(2) 国名 : 中国

拠点機関 : (英文) Tsinghua University

(和文)

コーディネーター (所属部局・職・氏名) : (英文) Department of Chemistry • Professor •
LI Yan-Mei

協力機関 : (英文) Chinese Academy of Sciences, Fudan University, The Chinese University of
Hong Kong, The Hong Kong Polytechnic University, The University of Hong
Kong, Zhejiang University, Peking University, Nankai University, Nanjing
University

(和文) 中国科学院、復旦大学、香港中文大学、香港理工大学、香港大学、浙江
大学、北京大学、南開大学、南京大学

(3) 国名 : シンガポール

拠点機関 : (英文) Nanyang Technological University

(和文) 南洋理工大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名) : (英文) School of Physical & Mathematical
Sciences • Associate Professor • XING
Bengang

協力機関 : (英文) National University of Singapore, Singapore Bioimaging Consortium, Institute
of Bioengineering & Nanotechnology

(和文) シンガポール国立大学、シンガポールバイオイメーシングコンソーシ
アム、バイオ工学・ナノテクノロジー研究所

(4) 国名 : インド

拠点機関 : (英文) Indian Institute of Technology Kanpur

(和文) インド工科大学カンプール校

コーディネーター (所属部局・職・氏名) : (英文) Department of Chemistry • Professor •
VERMA Sandeep

協力機関：(英文) Bose Institute, Indian Institute of Science Education and Research, Pune (IISER Pune), Indian Institute of Science, Jawaharlal Nehru Centre for Advanced Scientific Research (JNCASR)

(和文) ボーズ研究所、インド科学教育研究所プネ、インド理科大学院、ジャワハルラル・ネルー先端科学研究所

5. 研究交流目標

5-1. 全期間を通じた研究交流目標

本拠点の大目標は、日本がリードしてケミカルバイオロジーのアジア研究教育拠点を形成し、米国に匹敵する核となることである。ここでいうアジアとは、日本、韓国、中国（香港、本土）、シンガポール、インドといった「アジア先進国」だけではなく、ベトナム、インドネシア、フィリピン、タイ、マレーシア、モンゴル、ミャンマーなどの「アジア新興国」も含む。

ケミカルバイオロジー分野は「アジア先進国」で急激に成長し、基礎研究から創薬研究まで、幅広くアイデアを創出する融合分野となった。この急成長期に、アジア先進国とアジア新興国を巻き込み、日本がリードして戦略的にケミカルバイオロジーのアジア拠点を形成する。具体的目標は以下の2つ。

目標1「アジア先進国」を代表するケミカルバイオロジー研究者間で、研究資源共同利用、教育システム共同利用、共同研究、若手研究者交換を行い、効率的に研究と教育を推進する。

目標2「アジア新興国」では、ケミカルバイオロジーの学問自体が普及していない。「アジア先進国」が共同して「アジア新興国」でケミカルバイオロジーの啓蒙教育活動を行う。また、「アジア先進国」の共通課題として、優秀な外国人留学生の勧誘と国際化がある。この問題を解決するために、「アジア新興国」から優秀な大学院生や教員を日本にリクルートして、教育し、新興国へ送り返す。これによって新興国にケミカルバイオロジーを定着させる。

5-2. 平成29年度研究交流目標

<研究協力体制の構築>

前年度は「ケミカルバイオロジー戦略的アジア拠点」の第2フェーズ開始年度として、各参加相手国代表者やメンバー間の目標共有や第三国（ベトナム・ホーチミン、モンゴル・ウランバートル）とのネットワーク構築に焦点を当ててきた。本事業2年目となる平成29年度は、このネットワーク内での人脈・情報・研究資源を効率よく利用し、国際共同研究を推進させ、成果発表までのスピード化を図る。具体的には、それぞれの研究室間で若手研究者の実行部隊を交換したり、研究試薬や情報を交換するなどする。

平成29年度より新たに東京大学・菅裕明教授、浜松医科大学・瀬藤光利教授、韓国・SCHARER教授、インド・MUGESH教授、SEERGAZI GOPALAN准教授、THIMMAIAH教授が本拠点に参加する。新規メンバーは、既存のメンバーが持たない独自の技術(菅教授：ペプチド改変技術、瀬藤教授：マスイメージング、SCHARER教授：DNA損傷解析)を持っているか、もしくはその国の将来を担う若手教員である。今後さらなる国際共同研究、研究資源の共有、研究のアイデア交換等が期待される。平成29年度中に新たな国際共同研究の開始につながるよう、新規メンバーはセミナーにおいて、相手国メンバーに協力してほしいと考える内容を発表することとする。

<学術的観点>

日本側の各大学と韓国・中国・シンガポール・インド側の各大学との間で開始している個別の共同研究を継続、研究のスピード化を実現させる。平成 28 年度の活動やホーチミンミーティングにて新しく生まれた共同研究及び既存の共同研究から最重要課題 4 件を本事業の「共同研究」課題(R-1~R-4)とした。それぞれの研究室間で若手研究者の実行部隊を交換する。メンバー国・準メンバー国の人的交流の機会を増やし、技術・アイデア交換の場を設ける。

平成 29 年 9 月、モンゴル・ウランバートルにおいて ACBI 2017 Ulaanbaatar Meeting を開催する。①本セミナー未発表成果のクローズド会議（マッチング）と②現地学生の面接会の両方を行う。①クローズド会議では各参加者の研究を紹介し、共同研究の推進、成果発表までのスピード化を図る。既に開始している共同研究課題については、研究発表時に成果発表までのマイルストーンと目標を発表させる。現地トップ校の教員 4-5 名も本会議に招待し、5 分間での研究紹介、本事業メンバーとのネットワーク構築を行う。②現地学生の面接会は二部構成とし、前半は現地学生向けに Tutorial Session を実施。ケミカルバイオロジーの基礎についてミニ講義（15 分×3 名）を提供する。面接会後半は、モンゴルの有望な学生約 40 名との面接会を行う。優秀な学生には、国費留学生への推薦や RA への採用をオファーする。

<若手研究者育成>

日本での外国人若手研究者養成：前途の通り、ACBI 2017 Ulaanbaatar Meeting にて現地の優秀な学生にケミカルバイオロジー研究の魅力を紹介し、有望な学生を面接する。平成 28 年度にすでに本拠点とモンゴル側のネットワークを構築済みであり、ウランバートルのトップ校からは本セミナーに対する支援の言質を得ている。在モンゴル日本大使館にも本事業の趣旨を説明済みであり、ウランバートルでのセミナー時に、日本からの参加メンバーに向けて国費外国人留学制度に関する説明会を開催する。

平成 29 年 4 月頃にモンゴルトップ校の化学、生物学、バイオテクノロジーの修士学生、学部生、若手教員の参加希望者に、本拠点のウェブサイトを通して面接登録を促す。登録者の中から事前に厳選し、最大 40 人に絞る。これら 40 人を対象として、ウランバートルでのケミカルバイオロジーミニ講義と面接会を行う。米国留学してしまいそうな真に優秀な学生・教員を強く日本へ勧誘し、平成 31 年度に 5 名の日本留学を目指す。

日本人若手研究者養成：これまでの交流で決まった国際共同研究の実行部隊として、平成 29 年度に日本人若手研究者（学生・ポスドク）をメンバー国に派遣、また相手国大学院生の 1 か月程度の受入を積極的に行う。若手は、研究の成果報告、問題点、克服法、実験手法の詳細な打ち合わせなどを英語で行う。アジアの共通語としての英語に慣れ親しみ、実際に活用させる。若手研究者にとって、幅広い視野と各国・地域とのネットワーク形成の土台を得ることは、将来の大きな財産となるであろう。本拠点では引き続き、若手外国人・若手日本人研究者は研究プロジェクトの実行部隊として参加することで国際プロジェクトの経験を得て、将来的には国際的にリーダーシップの取れる若手研究者として育成することを目標とする。平成 29 年 9 月に行うウランバートルミーティングにおいては、若手の交流によって得た成果を PI がまとめ上げ、成果達成までの道のりを PI 同士で確認する作業を行う。ウランバートルミーティングは基本的には PI レベルのみの参加であるが、次世代育成のため、例外的に准教授・助教レベルの参加・発表も認め、参加者全員が発表を行う形式とする。

<その他（社会貢献や独自の目的等）>

教育資源の共有：メンバー間で講義資源の交換を行い、ケミカルバイオロジー教育の効率化を計る。日本側コーディネータの上杉は、マサチューセッツ工科大学が運営するオンライン教育機関 edX を通じて無料オンライン講座（Chemistry of Life）を 3 年間提供してき

た。**Chemistry of Life** には、本拠点参加者の **CHANG** 教授（シンガポール国立大学）と小澤教授（東京大学）も講義を提供している。本拠点参加者の講義を増加するため、京都大学を訪問した際に、自身の専門分野についての 15 分程度の講義を行い、撮影する。講義はすべて英語で行い、字幕を付ける。**edX** 講義の一部としてビデオを追加していく。この取り組みを続けていくことで、本拠点メンバーがいつでも利用できる教育資源のプラットフォームを作成する。また、この **edX** 講義の共同利用を促進する。平成 29 年度はコーディネーターの上杉が中国復旦大学で反転授業を行い、現地の若手教員に反転講義の教授方法を指導する。

Asian Chemical Biology Initiative-Sponsored Class : 前事業 5 年間を通して、東南アジアトップ校の学生の多くが欧米や英語圏に留学を希望する傾向が顕著にみられた。この状況を打開すべく、本事業では東南アジアの優秀な学生に日本留学の勧誘を行ってきた。これまでに最も成功した国は、フィリピンである。平成 25 年度にフィリピン・マニラでセミナーと **Asian Chemical Biology Initiative-Sponsored Class (ACBI-Sponsored Class)** を行った結果、フィリピンから優秀な学生 6 名を国費留学生として獲得することに成功した。フィリピンの優秀な学生を更にリクルートするために、平成 29 年 11 月にコーディネーター上杉、東京大学・小澤教授がフィリピン大学で **ACBI-Sponsored Class** を 3 日間開講し、ケミカルバイオロジーの啓蒙活動を行う。本拠点準メンバーであるフィリピン大学 **Gisela P. Concepcion** 教授を通してフィリピントップ校への案内と受講生の募集を行う。本講義は、“**Chemistry of Life**”の反転授業とする。講義修了者全員に修了証明書を発行し、成績上位 5 名には特別に “**Certificate of Excellence**” を授与する。フィリピンの優秀な学生は、ほぼ全てが米国へ留学する。その様な学生を日本国費留学生に推薦し、米国へ流れている優秀な人材を日本へ勧誘する。

6. 平成29年度研究交流成果

6-1 研究協力体制の構築状況

平成29年度はアジアケミカルバイオロジーネットワークの基盤強化と拡充、国際共同研究推進を行った。

- シンガポール側コーディネーターを務めた CHANG 教授は平成29年5月より韓国・浦項工科大学校・教授に着任したため、シンガポール側コーディネーターを南洋理工大・XING 准教授に変更した。
- 平成29年9月開催ウランバートルミーティング(S-1)では、本拠点参加者（研究室主宰者レベル PI）35名が参加。共同研究実施中のペアは進捗状況を発表した。他の PI も現在実施中の研究を発表し、問題点を提示、共同研究を呼び掛けた。
- ミーティングにはモンゴル国立大学、モンゴル科学院、モンゴル科学技術大学、モンゴル国立生命科学大学の教員8名を招待し、本拠点のモンゴルでのネットワーク構築を図った。その結果、モンゴル国立大学 Research, Innovations & International Relations 担当副学長 OCHIKHUYAG 氏を平成30年度に本拠点参加者として追加する。
- ミーティングの際にモンゴル国立大学を訪問し、本拠点メンバーとモンゴル側でモンゴルの大学が抱える問題とその解決策を討議した。現地学生及び若手研究者にケミカルバイオロジーの基礎と応用の導入を図るため、本拠点が約1週間の集中講義を提供することを提案した。同大学ではケミカルバイオロジー部門の設置を予定している。設置に向けて、本拠点メンバー複数名をアドバイザーとすることを提案し、合意した。
- 東北大・上田教授はインド・ボーズ研・ROY 教授より招待講演依頼を受け、平成29年12月にインドで開催された国際シンポジウム及びインド・ボーズ研究所での招待講演を行った。
- 中国・中国科学院/復旦大・WANG 教授が主催する Queenstown Molecular Biology Meetings in Shanghai が平成30年3月22日-23日に開催された。12名の本事業参加者(日本・韓国・中国・シンガポール)が招待講演を行った。

6-2 学術面の成果

- 平成29年9月、モンゴル・ウランバートル市で ACBI 2017 Ulaanbaatar Meeting を開催。日本24名、韓国4名、中国7名の合計35名のメンバーが参加した。参加者全員が秘密保持契約書にサインをし、1日半かけてクローズド会議（Scientific Session）を行った。参加者は各自13分で未発表成果を含む研究内容を紹介。メンバー間での既存の国際共同研究課題がある場合には、その進捗状況報告を発表することとした。参加者らは Scientific Session 内のディスカッションのみならず、コーヒープレイクや食事の際にも研究討論を重ねた。本セミナーには現地トップ校であるモンゴル国立大学、モンゴル科学院、モンゴル科学技術大学、モンゴル国立生命科学大学の教員8名を本会議に招待し、そのうち5名が各5分間で研究所および研究概要の紹介を行った。
- 共同研究 R-1 は学生の派遣・受入を通し共同研究を進めた。平成30年度の成果論文発表への見通しが立った。共同研究 R-2 は交互に派遣・受入を行い共同研究の推進、中国・杭州市に設置予定の共同研究ステーションの計画等を遂行した。共同研究 R-3 も大学院生の相手国短期派遣、及び、研究成果の学会発表などを行った。共同研究 R-4 は三者間での進捗状況を確認しつつ共同研究を進め、論文投稿に至った。
- 東京農工大・長澤教授は、韓国・浦項工科大学校・CHANG 教授との共同研究を進めた。双方の持つ高度な技術と成果のインパクトの強さを見越し、平成30年度より本事業の共同研究課題 R-5 として取り上げることが決まった。
- 平成29年度中に本事業の国際的な議論環境を謝辞した論文は13報あった。その多くは未発表段階で本事業のセミナーや研究者交流を通して議論したものであった。つまり、国際的な評価を発表前に知ることにより、よりレベルの高い成果となったと考えられる。特に、研究室を主宰して間もない比較的若手の参加者、第三国トップレベル

校からの参加者にとっては、著名な教授陣から意見を乞うまたとない機会であった。

- 京都大・森井教授と韓国・浦項工科大学校・CHANG 教授との共著論文が *ChemBioChem* 誌に報告された。
- 京都大・王丹准教授と岐阜薬科大・永澤教授間はウランバートルミーティング中のディスカッションから共同研究を開始し、*ACS Chemical Biology* に成果発表した。ACS Editor's Choice に選ばれ、オープンアクセスとなった。
- 東北大・上田教授と理研・袖岡主任研究員間の共同研究成果が *ACS Central Science* 誌に報告された。
- 本事業を通して知り合った参加者の間で積極的に招聘や学術論文への投稿の勧誘などが行われている。例えば、中国・北京大の LEI 教授が編集委員を務める *Bioorganic Med. Chem.* 誌に、東京農工大・大栗教授が論文投稿を依頼され、採択へとつながった。
- 共同研究 R-2 実施中の理研・長田教授は、中国・浙江大・QI 教授との共同研究実施を円滑に行うために、中国・杭州市に共同研究ステーションの設置することに合意。
- 東京大・小澤教授はシンガポール・南洋工科大学・XING 准教授との共同研究を開始した。日本学術振興会二国間交流事業共同研究に申請したところ採択され、平成 30 年より事業開始が決定した。
- 千葉大・荒井准教授は韓国・ソウル国立大・KIM 教授との共同研究を開始。平成 29 年度中にソウル国立大に天然物ケミカルライブラリーを送付しスクリーニングを実施。
- 早稲田大・中尾教授はウランバートル訪問時に会ったモンゴル科学院の教授 1 名を含むモンゴル側の研究者とともに共同研究企画を立ち上げた。
- 日本側参加者同士の共同研究が複数生まれた。理研・吉田主任研究員と千葉大・荒井准教授は機関間の共同研究契約を締結した。東京農工大・大栗教授と岐阜薬科大・永澤教授は共同研究を開始し、互いにセミナー派遣、人的交換を行った。その他複数の国内共同研究が報告された。日本国内での共同研究ではあるが、本事業ネットワークを通しての交流がきっかけとなり開始した共同研究である。
- 韓国・梨花女子大・CHOI 教授は、中国・北京大・YE 教授との共同研究を実行した。平成 29 年度中の共同研究実施による成果を平成 30 年度中に論文発表できる見込み。

6-3 若手研究者育成

- **実行部隊の相互派遣** 共同研究課題のそれぞれが相手国との相互派遣・受入を実施し、若手実行部隊が共同研究を推進した。受入側の大学院生、教員とディスカッションを重ね、技術の交換、知識共有など英語を駆使して行った。若手研究者にとって、幅広い視野と各国・地域とのネットワーク形成の土台を得ることは、将来の大きな財産となる。狭い考え方、慣れ親しんだ方法に偏りがちになる若手に、多種多様な研究・教育方法に触れさせることで、柔軟性と開拓精神を兼ね備えた研究者の育成ができた。

- **日本での外国人若手研究者育成** 平成 29 年 9 月開催のウランバートルにて面接会を設けるために、平成 29 年 5 月ごろより本拠点ウェブサイトにて面接会応募用のページを公開。書面にて成績・英語力・人物の優秀さをある程度特定できるように質問内容には GPA や従来の質問に加えて、リーダーシップの経験やキャリアの目標を書かせることにした。モンゴル国立大・モンゴル科学院が本面接会の宣伝に全面的

に協力した。その結果、ベトナム全土の化学、生物学、バイオテクノロジーの修士学生、学部生、若手教員ら 47 名からの申し込みがあった。ウェブ上で作成された 47 名のプロフィール（成績、英語力、課外活動、将来の目標等）をもとに 32 名の優秀な候補者を選出した。これら 32 名を対象として、ウランバートルミーティングの際に半日かけてケ



ACBI 2017 Ulaanbaatar Meeting Tutorial Session

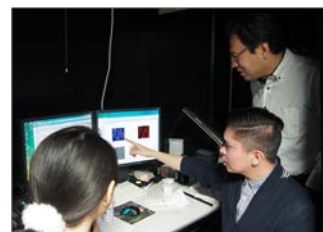


ACBI 2017 Ulaanbaatar Meeting Interview Session

ミカルバイオロジーの導入(Tutorial Session)及び面接会(Interview Session)を行った。Tutorial Session では、ケミカルバイオロジーの基礎のミニ講義 (15 分×3 名) を上杉(京都)・CHANG (韓国・浦項工科大)・吉田(理研)が担当した。モンゴルではまだケミカルバイオロジーの学問自体が普及していない。興味深い講義の内容に、学生は熱心に耳を傾けた。Interview Session では、本セミナー参加メンバーと現地学生が 1 対 1 の面接 (10 分×8 セッション) 行った。現在北海道大学に留学中のモンゴル人留学生 LKHAMKHUU 氏は、同面接会に同行し、日本での留学の様子や国費留学制度の紹介を行った。面接会終了後、日本人参加者にコンタクトを取ってきたモンゴル人学生は 6 名いる(平成 30 年 3 月時点)。そのうち 1 名が国費留学生制度(大学推薦)に応募し大学推薦を得た。他複数名も、平成 30 年度中に同制度(大使館推薦)に応募を予定している。京都大・王丹准教授は部局内の国際プログラムを利用し、モンゴル国立大学の若手研究者 1 名を 1 か月間研究室に受け入れた。

● 留学生の活躍

前事業から平成 29 年度の間 베트남、タイ、フィリピン、マレーシア、インドネシア、モンゴルから本事業参加国に留学を実現させた留学生(短期・長期併せて)が 36 名いる。彼らの追跡調査を行った。前事業実施中の平成 26 年 1 月開催 ACBI 2014 Manila Meeting の面接会に出席したフィリピン人学生 Bryan SUBONG 氏(当時修士 1 回生)は、面接会後に東京大学・小澤教授をホストとして国費留学生度に応募した



小澤研究室でディスカッション中の Bryan 氏

ところ合格。平成 29 年 4 月より東京大学にて留学を開始した。東京大学で修士課程に入学し、博士号取得を目指している。Bryan 氏は将来フィリピンに戻り、ケミカルバイオロジー研究室を主宰したいという明確なビジョンをもっている。「2014 年の面接会が自分の人生を変えた。面接会では、本で学ぶ知識とは違う、実体験のケミカルバイオロジーの世界に触れることができた。この機会がなければ、自分は欧米で留学していたかもしれない。面接会で「アジア」という自分と共通のアイデンティティを持つ教授や研究室に出会い、その出会いが東京大学での留学につながった。Asian Chemical Biology Initiative 留学生間で同窓会を作り、情報交換やアジアのケミカルバイオロジーネットワークの拡充を図りたい」と述べた。

他の例としては、同マニラの面接会に出席したフィリピン人学生 Stephani MACALINO 氏が平成 26 年 9 月に韓国・梨花女子大学に留学を開始した。Stephani 氏は韓国での留学開始から大変優秀な成績を収め、平成 29 年度までに論文 3 報、講演賞 4 件、3 種の奨学金等を受給している。中国・上海市で開催された Queenstown Molecular Biology Meetings in Shanghai(平成 30 年 3 月 22 日-23 日)では Young Investigator's Forum において口頭発表を行い、3rd Best Presenter Award を受賞するなど顕著な活躍がみられる。

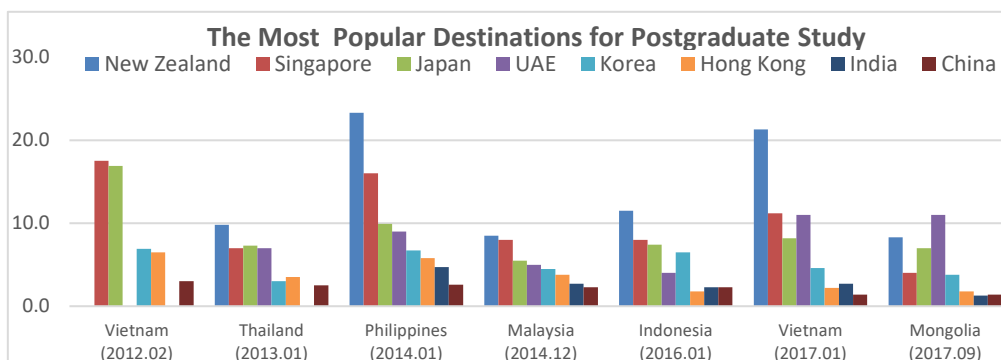
6-4 その他(社会貢献や独自の目的等)

- **教育資源の共有** メンバー間で講義資源の交換を行い、ケミカルバイオロジー教育の効率化を計った。京都大・上杉が開講している edX オンライン講座“Chemistry of Life”は平成 29 年度より self-paced(自由に受講できるシステム)となった。これにより、本事業参加者が講義資源としていつでも使えるようになった。京都大・上杉は中国・復旦大学で現地の若手教員に反転講義の教授方法を指導した。中国政府は反転講義の実施を促進しており、その先駆けとして上杉の Chemistry of Life が復旦大学で活用されている。平成 29 年度の目標で一つ達成できなかったことは、本事業参加者の京都大学訪問時に講義を行い、撮影し、edX 講義の一部としてビデオを追加していくことである。しかし、東京大・小澤教授は平成 29 年度中に独自の edX オンライン講座“Basic Analytical Chemistry”を開講した。この新講座も共有の対象となる。
- **Asian Chemical Biology Initiative(ACBI)-Sponsored Class** 平成 29 年 10 月にフィリ

ピン・マニラに京都大・上杉と東京大・小澤がサントトーマス大学、及びフィリピン大学で ACBI-Sponsored Class を開講し、ケミカルバイオロジーの啓蒙活動を行った。本拠点準メンバーであるフィリピン大学 Gisela P. CONCEPCION 教授に現地学生への案内と受講生の募集を依頼した。サントトーマス大学には本事業参加メンバーは居ないが、前事業でフィリピンを訪問した際に構築した本事業とフィリピン側とのネットワークを利用して講義提供の依頼と開講を行った。上記 edX オンライン講義“Chemistry of Life”の反転講義を行い、ケミカルバイオロジーの導入を達成した。

6-5 今後の課題・問題点

- **日本への留学促進** 今回応募があった 47 名のモンゴル人学生は、応募の段階で留学希望先の研究室を第 10 候補までを選んでいる（日本 41、韓国 18、中国 14、香港 5、シンガポール 4、UAE1、ニュージーランド 3、インド 6 の合計 92 研究室）。全回答を国ごとに各国参加メンバーの数で割ると、選ばれた回数平均は、日本 7.0 回、韓国 3.8 回、中国 1.4 回、香港 1.8 回、シンガポール 4.0 回、UAE11.0 回、ニュージーランド 8.3 回、インド 1.3 回であった。下図は平成 23 年度の前事業開始時から平成 29 年度まで訪問した第三国の学生による人気留学先の推移である。Y 軸は、各第三国学生が選んだ留学希望先研究室回答数を、本事業参加国メンバーの人数で割った平均回数。通常上位を占めるのはニュージーランド、シンガポール、つまり英語を公用語とする国であったが、平成 29 年度のモンゴルではシンガポールはあまり人気がないようだ。日本も、韓国・中国に比べれば人気はあるものの、未だに日本への研究留学に日本語が必須であると勘違いする学生が多いことが示唆される。日本への留学を促進するためには、日本への理科系研究留学には日本語よりも英語のほうが重要であることを広く知らしめる必要が急務と感じた。



6-6 本研究交流事業により発表された論文等

- (1) 平成 29 年度に学術雑誌等に発表した論文・著書 13 本
うち、相手国参加研究者との共著 1 本
 - (2) 平成 29 年度の国際会議における発表 23 件
うち、相手国参加研究者との共同発表 2 件
 - (3) 平成 29 年度の国内学会・シンポジウム等における発表 9 件
うち、相手国参加研究者との共同発表 0 件
- (※ 「本事業名が明記されているもの」を計上・記入してください。)
- (※ 詳細は別紙「論文リスト」に記入してください。)

7. 平成29年度研究交流実績状況

7-1 共同研究

整理番号	R-1	研究開始年度	平成28年度	研究終了年度	平成30年度
研究課題名	(和文) 化合物ライブラリーの共同利用 (英文) Sharing Chemical Libraries				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 佐藤 慎一・京都大学・准教授 (英文) Shinichi SATO・Kyoto University・Associate Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Sunghoon KIM・Seoul National University・Professor Ming-Wei WANG・Chinese Academy of Sciences/ Fudan University・Professor				
29年度の研究 交流活動	<ul style="list-style-type: none"> ● 日本 - 韓国間の化合物ライブラリー共同利用を継続した。京都大の約7万個のライブラリーを利用し、引き続きソウル大で開発したスクリーニング及び標的決定を行った。韓国・梨花女子大より大学院生2名を京都大に4週間受け入れ（本事業経費以外）、スクリーニングによって発見された化合物の標的決定技術の交換を行った。その結果、特にAMPK活性化化合物において進展が見られ、平成30年度の論文発表に向けて準備を行った。 ● 京大ケミカルライブラリーを利用している韓国・東国大LEE教授と共同研究、技術交換を継続した。LEE研究室にて700個の化合物スクリーニングにより2つの有力なアゴニスト標的候補が見つかったが、どちらも親和性が低いと分かった。アンタゴニストのスクリーニングを実施している。本事業終了までの論文発表を目指す。 ● 京大ー中国科学院/復旦大学間の化合物ライブラリー共同利用を継続した。中国国家ライブラリー約100万個のうち、京都大学が興味を持つ化合物の選定を継続中。ライブラリーから見出された化合物の研究、標的決定法や新規スクリーニング法習得のため、京都大学から大学院生を復旦大学に1週間派遣（本事業経費以外）、復旦大学から大学院生を3週間京都大学に滞在させた（本事業経費以外）。特に自己集合性化合物についての研究が進展した。 ● 名古屋大ー京大ー中国・浙江大間で開始した天然物ライブラリー共同利用及び共同研究については、進展があまり見られなかったため、いったん終了することとした。 				
29年度の研究 交流活動から得 られた成果	<ul style="list-style-type: none"> ● 相手国からの大学院生受入により、派遣側・受入側双方に効果をもたらすことが分かった。京都大学で受け入れた韓国・中国の大学院生には、英語で技術指導やディスカッション、プレゼンテーション技術の指導を行った。特に中国の学生は海外経験がなく最初は緊張していたが、研究室メンバーと徐々に打ち解け、最後には英語で成果発表とレポート作成を行った。帰国するころには国際的環境に適応できた。彼女らは日本で培った技術を本国に持ち帰り、共同研究をすすめる。また、二名のうち一名は国費留学制度による日本留学に興味を持ち始めた。 ● 研究資源を共同利用によって、最小限の研究費用で最大の成果が期待できる。ライブラリーや機器の購入には、数百万円～数千万円を要する。そのような貴重な研究資源を共同利用することにより、日本および相手国の研究費の削減につながった。機器や消耗品は購入・代替が可能であるが、人材はかけがえのない財産である。共同利用を通して相互派遣受入を促進し、国際的人材を養成した。 				

整理番号	R-2	研究開始年度	平成 29 年度	研究終了年度	平成 30 年度
研究課題名	(和文) 抗老化作用を示す化合物のスクリーニングと作用解析 (英文) Screening and mechanism study of anti-aging substances				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 長田 裕之・理化学研究所環境資源科学研究センター・副センター長 (英文) Hiroyuki OSADA・RIKEN Center for Sustainable Resource Science・Vice Director				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Jianhua QI・Zhejiang University・Professor				
29年度の研究 交流活動	<ul style="list-style-type: none"> ● 平成 29 年 11 月に長田が中国を訪問し、QI 教授と共同研究の打ち合わせをした。QI グループが実施している化合物スクリーニングの進捗状況や長田グループが行っている化合物の作用解析結果等について話し合った。 ● 平成 29 年 12 月に QI 教授と博士課程の学生 1 名が日本を訪問し、化合物の精製・構造決定や化合物の標的同定に関する技術交換や技術指導を行った。 ● 平成 30 年 3 月に長田が中国を訪問し、共同研究の打ち合わせを行った。 ● 定期的に Skype 会議を行って、共同研究の進捗状況を確認した。 				
29年度の研究 交流活動から得 られた成果	<ul style="list-style-type: none"> ● 神経細胞の神経突起伸長を誘導する化合物として、植物 (Lindernia crustacea) より新規物質 lindersin B を発見した。Lindersin B は TrkA/PI3K/ERK シグナルの活性化を介して神経細胞の神経突起伸長を誘導することがわかった。 ● 酵母を用いた抗老化化合物のスクリーニングにより、植物 (Shenzhou honey peach) 由来新規物質 SZMT01 を発見した。SZMT01 は抗酸化活性を有することがわかった。 				

整理番号	R-3	研究開始年度	平成 29 年度	研究終了年度	平成 30 年度
研究課題名	(和文) 代謝標識タンパク質による抗癌活性天然物 OSW-1 のインタラクトーム解析 (英文) Interactome analysis of anticancer natural product OSW-1 by metabolically labeled proteins				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 櫻井 香里・東京農工大学・准教授 (英文) Kaori SAKURAI・Tokyo University of Agriculture and Technology・Associate Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) David Xiang LI・The University of Hong Kong・Assistant Professor				

29年度の研究 交流活動	<ul style="list-style-type: none"> ● 平成 29 年 4 月～8 月にかけて、櫻井研究室では、香港大学へ持参するプローブの合成及び構造解析を行った。 ● 平成 29 年 8 月には、E-メールのやり取りを通して、櫻井研究室側の研究進捗状況についての中間報告を行い、9 月からの櫻井研究室学生の LI 研究室への受け入れ準備状況の確認と共同研究の打ち合わせを行った。 ● 平成 29 年 9 月～11 月には、櫻井研究室の博士前期課程 2 年生の学生が LI 研究室へ短期留学し、同研究室の博士課程学生 1 名と博士研究員 1 名と共同でプローブを用いたタンパク質相互作用解析を行った。 ● 平成 29 年 12 月には、E-メールを介して、香港大学における共同実験結果に関するディスカッションを行った。香港大学における市販の研究試薬の調達に時間を要したため、当初予定した実験計画が全て完了しなかったことから、LI 研究室の博士研究員が実験を継続することとした。
29年度の研究 交流活動から得 られた成果	<ul style="list-style-type: none"> ● 櫻井研究室の博士前期課程 2 年生の学生においては、本共同研究に 関した研究成果に基づいて、日本ケミカルバイオロジー学会第 12 回年会および第 52 回天然物化学談話会におけるポスター発表を行 った。 ● 若手研究者の交流を行うことにより、若手育成、研究推進の加速に つながった。 ● 今年度の成果に基づいて平成 30 年度に共同研究を継続予定であり、 双方の技術を組み合わせた相乗効果によって、より高度な研究 成果が期待される。

整理番号	R-4	研究開始年度	平成 29 年度	研究終了年度	平成 30 年度
研究課題名	(和文) 新規海洋環状ペプチドの発見と化学合成 (英文) Discovery and chemical synthesis of novel marine cyclic peptides				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 中尾 洋一・早稲田大学・教授 (英文) Yoichi NAKAO・Waseda University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Young-Tae CHANG・Pohang University of Science and Technology・Professor Tao YE・Peking University・Professor				
29年度の研究 交流活動	<ul style="list-style-type: none"> ● 前事業より継続してきた海洋環状ペプチド kakeromamide A に関する共同研究を取りまとめ、論文投稿を行った。(1 回目は不採択になってしまったので、今月中に別誌に再投稿予定) ● 国際電話による共同研究打ち合わせを行い、Tao YE 教授の研究室での全合成研究について進捗状況の確認を行った。合成品と天然化合物の NMR スペクトルにわずかな違いが認められたため、それぞれの構造を精査することで、天然物の構造を確定することができた。 ● 平成 29 年 11 月に、中国杭州にて YE 教授および CHANG 教授と共同研究の論文投稿についての打ち合わせを行った。 				

<p>29年度の研 究交流活動 から得られ た成果</p>	<ul style="list-style-type: none">● YE 教授によって合成された異常アミノ酸を用いることで、天然化合物の立体配置を含めた全構造を確定することができたため、論文投稿を行った。● CHANG 教授により提供された合成蛍光プローブを用いて、化合物の生細胞における影響を観察可能となったため、スクリーニングおよび活性の評価の効率が格段に向上した。
---	--

7-2 セミナー

整理番号	S-1
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「ケミカルバイオロジー戦略的アジア拠点 2017 ウランバートルミーティング」(日本学術振興会・韓国・中国・シンガポール・インド合同会議) (英文) JSPS Core-to-Core Program "ACBI 2017 Ulaanbaatar Meeting" (Supported by JSPS, Korea, China, Singapore, and India)
開催期間	平成 29 年 9 月 1 日 ~ 平成 29 年 9 月 4 日 (4 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) モンゴル・ウランバートル・ウランバートルホテル (英文) Mongolia, Ulaanbaatar, Ulaanbaatar Hotel
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 上杉志成・京都大学・教授 (英文) Motonari UESUGI・Kyoto University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文) Sunghoon KIM・Seoul National University・Professor Yan-Mei LI・Tsinghua University・Professor

参加者数

派遣先 派遣元		セミナー開催国 (モンゴル)	
		A.	B.
日本 〈人／人日〉	A.	25 / 129	
	B.	2	
韓国 〈人／人日〉	A.	4 / 17	
	B.	1	
中国 〈人／人日〉	A.	7 / 27	
	B.	0	
モンゴル (第三国) 〈人／人日〉	A.	0 / 0	
	B.	8	
合計 〈人／人日〉	A.	36 / 173	
	B.	11	

A. 本事業参加者 (参加研究者リストの研究者等)

B. 一般参加者 (参加研究者リスト以外の研究者等)

※日数は、出張期間 (渡航日、帰国日を含めた期間) としてください。これによりがたい場合は、備考欄を設け、注意書きを付してください。

<p>セミナー開催の目的</p>	<p>本セミナーの目標は、「アジア先進国」間の交流と、「アジア新興国」からの留学生獲得の両方を一気に行うことである。そのため、第3国であるモンゴル・ウランバートルで行う。</p> <p>① 「<u>アジア先進国</u>」間の交流 共同研究参加メンバー（教授レベル）が集中して会議を行うことで、短い時間で効率よく、具体的に研究資源共同利用、共同研究、情報交換、人的交換を企画する。世界的にも高いレベルのケミカルバイオロジーコミュニティ形成の基盤作りを目指す。新規国際共同研究の模索、既存の共同研究の進捗状況、成果発表までの具体的な道を確認する。</p> <p>② 「<u>アジア新興国</u>」からの留学生獲得 「アジア先進国」の大学は一様にグローバル化を課題としている。その解決方法の1つは優秀な留学生の獲得であろう。特に本拠点参加者の中では、ベトナム、タイ、フィリピン、マレーシア、インドネシア、モンゴル、ミャンマーからの留学生を求める声が多い。平成28年度に構築したネットワークをもとに、平成29年度セミナー計画では、「アジア先進国」である日本・韓国・中国・シンガポール・インド間のセミナーを「アジア新興国」であるモンゴル（ウランバートル）で行う。優秀な若い人材に留学の機会を与えるために、Tutorial Session でケミカルバイオロジーの導入と応用例を紹介し、その後面接会（Interview Session）を行う。米国留学してしまいそうな真に優秀な学生・教員を強く日本へ勧誘し、平成31年度に5名の日本留学を目指す。</p>
<p>セミナーの成果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ セミナー冒頭部分で上杉より本事業の目標である共同研究・共同利用の加速、ケミカルバイオロジーの啓蒙教育活動・講義資源の共有について具体例を示しながら発表し、参加者に目標達成のための協力要請を行った。 ・ Scientific Session: 「アジア先進国」からの参加者35名とモンゴルトップ校教員8名がクローズド会議に参加。各13分間の発表を行った。主に論文発表前の研究内容、実行中の国際共同研究についての発表を行った。質疑応答では参加者による鋭い質問が飛び交った。ハイレベルな研究討論会となった。 ・ Tutorial Session: 京都大・上杉、韓国・浦項工科大・CHANG教授、理研・吉田主任研究員の3名がケミカルバイオロジーの基礎のミニ講義（各15分）を行った。モンゴルではまだケミカルバイオロジーの学問自体が普及していない。下記Interview Sessionに選抜された32名の学生は真剣に興味深い講義の内容に耳を傾けた。続いて、現在北海道大学に留学中のモンゴル人留学生LKHAMKHUU氏は、日本での留学の様子や国費留学制度の紹介を行った。 ・ Interview Session: 例年通りInterview Session開催のために、平成29年5月ごろにインタビュー応募用のウェブサイトを公開。モンゴル全土から47名の応募があった。書面にて成績・英語力・人物の優秀さをある程度特定できるように、質問内容にはGPAや従来の質問に加え、リーダーシップの経験やキャリアの目標を書かせることにした。予め行った書類審査により成績優秀と判断された32名の学生を面接会に招待。面接をした。各教授は8名の候補者と1対1

		<p>のインタビューを行った。インタビューでは、各研究者の研究だけでなく、各国、各研究機関への奨学金を得る方法についても丁寧な説明が行われた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 面接会終了後、日本人参加者にコンタクトを取ってきたモンゴル人学生は 6 名いる(平成 30 年 3 月時点)。そのうち 1 名が国費留学生制度(大学推薦)に応募し大学推薦を得た。他複数名も、平成 30 年度中に同制度(大使館推薦)に応募を予定している。京都大・王丹准教授は部局内の国際プログラムを利用し、モンゴル国立大学の若手研究者 1 名を 1 か月間研究室に受け入れた。 																		
セミナーの運営組織		上杉志成 (コーディネーター・京都大学) が主催。Sunghoon KIM (韓国・ソウル国立大学)、Yan Mei LI (中国・清華大)が海外組織委員を務めた。モンゴル科学院・Amarsanaa BADGAA 氏が現地コーディネーターを務めた。																		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	<table border="1"> <thead> <tr> <th>内容</th> <th>金額</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>国内旅費</td> <td>266,530</td> </tr> <tr> <td>外国旅費</td> <td>4,131,820</td> </tr> <tr> <td>消耗品費</td> <td>36,925</td> </tr> <tr> <td>郵便・宅配便料</td> <td>30,268</td> </tr> <tr> <td>ウェブサイト作成費用</td> <td>40,434</td> </tr> <tr> <td>参加登録費</td> <td>1,108,300</td> </tr> <tr> <td>不課税・非課税取引にか かる消費税</td> <td>422,273</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>6,036,550</td> </tr> </tbody> </table>	内容	金額	国内旅費	266,530	外国旅費	4,131,820	消耗品費	36,925	郵便・宅配便料	30,268	ウェブサイト作成費用	40,434	参加登録費	1,108,300	不課税・非課税取引にか かる消費税	422,273	合計	6,036,550
	内容	金額																		
	国内旅費	266,530																		
	外国旅費	4,131,820																		
消耗品費	36,925																			
郵便・宅配便料	30,268																			
ウェブサイト作成費用	40,434																			
参加登録費	1,108,300																			
不課税・非課税取引にか かる消費税	422,273																			
合計	6,036,550																			
(韓国) 側	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>内容</td> <td>国内旅費</td> </tr> <tr> <td></td> <td>外国旅費</td> </tr> <tr> <td></td> <td>参加登録費</td> </tr> </tbody> </table>	内容	国内旅費		外国旅費		参加登録費													
内容	国内旅費																			
	外国旅費																			
	参加登録費																			
(中国) 側	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>内容</td> <td>国内旅費</td> </tr> <tr> <td></td> <td>外国旅費</td> </tr> <tr> <td></td> <td>参加登録費</td> </tr> </tbody> </table>	内容	国内旅費		外国旅費		参加登録費													
内容	国内旅費																			
	外国旅費																			
	参加登録費																			

7-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

共同研究、セミナー以外でどのような交流（日本国内の交流を含む）を行ったか記入してください。

日数	派遣研究者		訪問先・内容		派遣先
	氏名・所属・職名	氏名・所属・職名	氏名・所属・職名	内容	
3 日間	上杉志成・京都大学・教授	Ming-Wei WANG・Chinese Academy of Sciences/ Fudan University・Professor		事業打ち合わせ	中国
4 日間	上杉志成・京都大学・教授	Andrea G. VARGAS・University of Santo Tomas・Assistant Professor, Gisela P. CONCEPCION・University of the Philippines・Professor		ACBI-Sponsored Class の開講、特別講義および事業打ち合わせ（フィリピン）	フィリピン（第三国）
3 日間	小澤岳昌・東京大学・教授	Andrea G. VARGAS・University of Santo Tomas・Assistant Professor, Gisela P. CONCEPCION・University of the Philippines・Professor		ACBI-Sponsored Class の開講、特別講義および事業打ち合わせ（フィリピン）	フィリピン（第三国）

7-4 中間評価の指摘事項等を踏まえた対応

(※B. アジア・アフリカ学術基盤形成型は記載不要)

該当なし

8. 平成29年度研究交流実績総人数・人日数

8-1 相手国との交流実績

派遣先 派遣元		日本	韓国	中国	シンガポール	インド	モンゴル(第三国)	フィリピン(第三国)	合計
日本	1								0/0 (0/0)
	2			1/3 (1/9)			25/129 ()		26/132 (1/9)
	3			(4/28)		(1/5)		2/7 ()	2/7 (5/33)
	4			(3/10)					0/0 (3/10)
	計		0/0 (0/0)	1/3 (8/47)	0/0 (0/0)	0/0 (1/5)	25/129 (0/0)	2/7 (0/0)	28/139 (9/52)
韓国	1								0/0 (0/0)
	2						(4/15)		0/0 (4/15)
	3								0/0 (0/0)
	4			(4/16)					0/0 (6/76)
	計	0/0 (2/60)		0/0 (4/16)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (4/15)	0/0 (0/0)	0/0 (10/91)
中国	1								0/0 (0/0)
	2						(7/27)		0/0 (7/27)
	3								0/0 (0/0)
	4								0/0 (2/40)
	計	0/0 (2/40)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (7/27)	0/0 (0/0)	0/0 (9/67)
シンガポール	1								0/0 (0/0)
	2								0/0 (0/0)
	3								0/0 (0/0)
	4			(1/4)					0/0 (1/4)
	計	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/4)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/4)
インド	1								0/0 (0/0)
	2								0/0 (0/0)
	3								0/0 (0/0)
	4								0/0 (0/0)
	計	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
合計	1	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	2	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/3 (1/9)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	25/129 (11/42)	0/0 (0/0)	26/132 (12/51)
	3	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (4/28)	0/0 (0/0)	0/0 (1/5)	0/0 (0/0)	2/7 (0/0)	2/7 (5/33)
	4	0/0 (4/100)	0/0 (0/0)	0/0 (8/30)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (12/130)
	計	0/0 (4/100)	0/0 (0/0)	1/3 (13/67)	0/0 (0/0)	0/0 (1/5)	25/129 (11/42)	2/7 (0/0)	28/139 (29/214)

※各国別に、研究者交流・共同研究・セミナーにて交流した人数・人日数を記載してください。(なお、記入の仕方の詳細については「記入上の注意」を参考にしてください。)

※相手国側マッチングファンドなど、本事業経費によらない交流についても、カッコ書きで記入してください。

8-2 国内での交流実績

	1	2	3	4	合計
	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)

9. 平成29年度経費使用総額

(単位 円)

	経費内訳	金額	備考
研究交流経費	国内旅費	279,850	
	外国旅費	4,351,760	
	謝金	0	
	備品・消耗品 購入費	103,447	
	その他の経費	1,225,075	
	不課税取引・ 非課税取引に 係る消費税	439,868	
	計	6,400,000	
業務委託手数料		640,000	
合 計		7,040,000	

10. 平成29年度相手国マッチングファンド使用額

相手国名	平成29年度使用額	
	現地通貨額[現地通貨単位]	日本円換算額
韓国	6,895,530[ウォン]	689,553円相当
中国	62,103[中国元]	1,055,751円相当

※交流実施期間中に、相手国が本事業のために使用したマッチングファンドの金額について、現地通貨での金額、及び日本円換算額を記入してください。