

**平成30年度研究拠点形成事業
(B. アジア・アフリカ学術基盤形成型) 実施報告書**

1. 拠点機関

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

(英文)： Asian Chemical Biology Initiative

研究交流課題に係るウェブサイト：<http://www.asianchembio.com/>

3. 採択期間

平成28年4月1日 ～ 平成31年3月31日

(3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・職名・氏名)：化学研究所・所長・辻井 敬亘

コーディネーター(所属部局・職名・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、沖縄科学技術大学院大学、信州大学、九州大学

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) 清華大学

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ジ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30年度研究交流目標

<研究協力体制の構築>

- ・平成30年度は本事業最終年度のため、前事業（平成23年度～27年度採択 アジア研究教育拠点事業）および本事業（平成28年度～30年度 研究拠点形成事業）で構築してきたアジア内でのネットワークを最大限に利用する。

- ・「アジア先進国」間での研究資源共同利用、教育システム共同利用、共同研究、若手研究者交換を加速する。具体的には、実験装置や施設の共有、試薬の共有、若手研究者や大学院生の派遣・受入による共同研究の加速化と国際研究トレーニングの実施、オンライン講義や教材の共有による教育の効率化など。

- ・ケミカルバイオロジーの新たなフェーズとして、AIやアルゴリズムを使った計算生物学、バイオインフォマティクス分野に注目する。これら新興分野とケミカルバイオロジーを組み合わせた最先端かつ効率的な研究・方向性を模索する。ケミカルバイオロジーとの共同研究や画期的な研究方法の構築に興味を示すアジア先進国のトップレベル研究者を、平成30年度内に本拠地に招待する。

- ・ミャンマー・ヤンゴンを訪問し、ミャンマーでのネットワーク構築を図る。平成30年度中にミャンマー側より1名の教員を本拠地に招待する（日本側参加者とする）。

- ・前事業と本事業実施期間中に訪問した「アジア新興国」（7か国、8都市）において、率先してケミカルバイオロジー分野の導入に力を入れている国については、持続的な関係構築、人的交流、留学生のリクルート、ケミカルバイオロジーの啓蒙教育活動への協力を要請する。

- ・平成30年度内にACBI Alumni（同窓会）を設立し、前事業及び本事業にてアジア先進国に留学を果たしたアジア新興国の学生をACBI Alumniに招待する。前事業開始当初にリクルートしアジア先進国で留学を始めた学生数名は、留学先での学位取得を目前に控えている。次のキャリアパスを模索中である。今後もそのような留学生数は増加する。そこでACBI Alumniのウェブサイト立ち上げ、ACBI Alumni参加者を本拠点参加者、アジア新興国の教員とともにウェブサイト内のネットワークで繋ぐ。留学生は本ウェブサイト就職先のマッチングポータルとして使用することができ、彼らの母国への頭脳循環を促す。ACBI Alumniメンバーを出身国のエージェントに任命し、次世代のアジア新興国からの留学生獲得に向けて助言・情報提供を行う。

<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 年度の事業開始をきっかけに芽が出た最重要課題 5 件を本事業の「共同研究」課題(R-1~R-5)としている。それぞれの研究室間で若手研究者の実行部隊を交換し、技術・アイデア交換の場を設ける。平成 30 年度中に各共同研究課題につき 1 報以上の論文成果発表を目指す。

・平成 31 年 1 月、ミャンマー・ヤンゴンにおいて ACBI 2019 Yangon 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、ミャンマーの有望な学生約 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>

ネットワークへの若手研究者招致

・本ネットワーク参加者は、米国からアジア先進国に率先してケミカルバイオロジーを持ち込んだ第 1 世代~ケミカルバイオロジー研究室主宰者として世界で活躍する第 2 世代まで幅広く在籍する。第 1 世代と第 2 世代の間でシナジーが生まれ、斬新かつ先進的な研究が継続的に生み出されている。ところが、この 10 年で第 1 世代の多くが定年を迎える。世代交代は避けられないが、それがケミカルバイオロジーを衰退させるのではなく、逆に破壊的発展を遂げなければならない。解決策として、①平成 30 年度中に本ネットワークへ将来有望の准教授レベルの若手参加者(独立研究室を持たない教員レベル・第 3 世代)を積極的に誘致する。②第 1 世代のケミカルバイオロジストには、本事業終了後にもアドバイザーとして本ネットワークに残留していただく。

日本での外国人若手研究者養成

・前途の通り、ヤンゴンミーティング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。既に現地のトップ校であるヤンゴン大学、ヤンゴン工科大学からは本セミナーに対する支援の言質を得ている。在ミャンマー日本大使館にも本事業の趣旨を説明済みであり、ヤンゴンでのセミナー時に、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 30 年 9 月頃にミャンマートップ校の化学、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、ヤンゴン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 32 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 30 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 31 年 1 月に行うヤンゴン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。ヤンゴン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。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** では、京都大学・上杉が **Chemistry of Life** のオンライン講義を 4 年間提供。新たに、平成 30 年 3 月末より小澤教授（東京大学）が **edX** オンライン講義 **Basic Analytical Chemistry** を開講した。以上 2 つの **edX** オンライン講義ビデオへのリンクを本事業ウェブサイトに掲載する。拠点参加者間での講義資源の共有をする。アジア新興国の学生が無料でケミカルバイオロジーの基礎を学ぶことができる。

・本拠点参加者がオンライン講義ビデオを増加し、より幅広い分野をカバーする。**Chemistry of Life** の講義ビデオには、拠点参加者の **CHANG** 教授（浦項工科大学）と小澤教授（東京大学）が 1 コマずつ参加し、上杉とともに講義を提供している。この取り組みを継続していくため、本拠点参加者が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。本拠点メンバーがいつでも簡単に利用できる教育資源のプラットフォームを提供する。

・本事業により日本に留学を果たしたアジア新興国の学生を **edX** 講義に参加させる。留学生が母国で教員の職を得た際には、本 **edX** 講義を共同利用し、教育の効率化とケミカルバイオロジー分野の定着を促す。

Asian Chemical Biology Initiative-Sponsored Class

・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みられる。この状況を打開すべく、前事業から継続してアジア新興国にてケミカルバイオロジーの啓蒙教育活動と、優秀な学生に日本留学への勧誘を行ってきた。ベトナムには平成 23 年度、28 年度事業で 2 回面接会を実施、その他平成 24 年度、26 年度、27 年度に集中講義を開催し、日本に留学生 4 名をリクルートした。更にベトナムの優秀な学生を獲得するために、平成 30 年 8 月にコーディネーター上杉（京都大学）、**CHANG** 教授（浦項工科大学）がベトナム国立大学ハノイ校化学科で **ACBI-Sponsored Class** を 4 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ベトナム国家大学ハノイ校 **Tuan Anh LE** 准教授を通してベトナムトップ校への案内と受講生の募集を行う。本講義は、**edX** オンライン講義“**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。ベトナムの優秀な学生は、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30年度研究交流成果

＜研究協力体制の構築＞

本事業最終年度である平成30年度は、前事業（平成23年度～27年度採択 アジア研究教育拠点事業）および本事業（平成28年度～30年度 研究拠点形成事業）で構築してきたアジア内でのケミカルバイオロジーネットワークの拡充と若手メンバーの誘致、各メンバー間での国際共同研究の加速、ケミカルバイオロジー研究と教育の効率化、ミャンマーでのネットワーク構築、本拠点活動継続のための平成31年度 JSPS 研究拠点形成事業申請を行った。

- ・ PI(研究室主催者)レベル新メンバー計13名を本拠点に迎え入れた(日本2名、韓国6名、中国3名、インド2名)。新メンバーはAIを使った計算生物学、バイオインフォマティクス分野など多岐にわたり、既存メンバーとの融合研究を加速した。
- ・ 若手研究者の独立へのプロモーション及び本事業 PI レベル参加者の代役として、独立間近の准教授レベル研究者4名を Associate Member として本拠点に迎え入れた(日本2名、中国2名)。
- ・ 平成30年1月開催ヤンゴンミーティング(S-1)は、本事業 PI レベル参加者44名、若手研究者2名が参加。参加者全員が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。共同研究実施中のペアは進捗状況を発表し、外部資金獲得状況等も報告した。
- ・ S-1 には科学研究費補助金新学術領域(研究領域提案型)「化学コミュニケーションのフロンティア」(通称「化学コミュニ」)より2名の研究者を招待した。同領域では国際共同研究を推進しており、S-1 への参加が新たな国際共同研究模索のきっかけとなった。(本事業経費外)
- ・ 同S-1にはミャンマートップ校であるヤンゴン大学、ヤンゴン工科大学より合計3名の教員を招待し、本拠点のミャンマーでのネットワーク構築を図った。その結果、平成31年度よりヤンゴン大学講師 Swe Swe AYE を本拠点研究協力者(日本側参加者)として追加することが決定した。
- ・ 同ミーティングの際にヤンゴン大学を訪問し、本拠点メンバーとミャンマー側でヤンゴンの大学が抱える問題とその解決策を討議した。ミャンマーは軍事政府による大学閉鎖の影響から、他の東南アジア諸国と比べて大学教育が遅れている。国の教育レベル底上げと発展を促すために、ミャンマーの大学では積極的に学生、若手教員への海外留学を奨励している。本拠点とのネットワーク構築が、ミャンマーから拠点参加国への長期・短期留学のパイプラインとなった。また、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。
- ・ 本拠点では、前事業～平成30年度までの8年間の活動を通し、アジアのケミカルバイオロジー研究教育の中核をなす存在となった。平成30年度中に、本拠点進化版として平成31年度 JSPS 研究拠点形成事業に「協調型ケミカルバイオロジーアジア拠点」を申請したところ、採択された。新拠点では「シェアリング」のコンセプトのもと、研究資源・教育システム・人材育成・研究室英語化の圧倒的な効率化を図る。新拠点では新しい若手育成企画として Co-Mentorship Program を立ち上げる。参加国の PI が相手国大学院生の Co-Mentor となり、研究や実験方法、論文執筆、プレゼンへの助言を行う。大学院生の国際経験を豊かにし、密にディスカッションを行うことで、国際共同研究、国際共著論文発表へとつながる。
- ・ 上記新拠点形成のため、平成30年度中に現拠点参加メンバーに継続意思を再確認し、日本・韓国・中国・シンガポール・インドの参加国に加え、ニュージーランド・アラブ首長国連邦からの研究協力者、及び第三国研究者(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)より100名を超える参加者が引き続きアジアのケミカルバイオロジーネットワークに参加する。双方にベネフィットがもたらされるような関係の構築、共同研究の加速と研究教育資源の共同利用・共同開発、留学生のリクルート、ケミカルバイオロジーの啓蒙教育活動を協力して行うことを決定した。
- ・ ACBI Alumni (同窓会) は、システム構築や責任の明文化等の問題から先送りとなった。

一方、前事業及び本事業にてアジア先進国に留学を果たしたアジア新興国の学生の数名は、留学先での学位取得を目前に控えている。そのような学生の次のキャリアパスを促進するために、ACBI Alumni の立ち上げは必須である。そこで、31 年度開始の新拠点で本案件を引き継ぎ、留学生が本ウェブサイト就職先のマッチングポータルとして使用することを可能とさせる。

<学術的観点>

●S-1 でのクローズド会議

平成 30 年 1 月、ミャンマー・ヤンゴン市で ACBI 2019 Yangon Meeting(S-1)を開催。日本 20 名、韓国 12 名、中国 9 名、シンガポール 1 名、インド 3 名、フィリピン 1 名のメンバーが参加した。前半は①未発表成果のクローズド会議(Scientific Session)を行った。参加者は各自 12 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。新学術領域「化学コミュニ」からの 2 名の参加者も研究発表を行い、積極的な共同研究模索を呼び掛けた。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。上記<研究協力体制の構築>の欄で述べた通り、本ミーティングがきっかけで知り合い、互いの研究に興味を持ち、共同研究の種を模索したり、セミナーに招待しあうペアが複数生まれた。本セミナーには現地トップ校であるヤンゴン大学、ヤンゴン工科大学の教員 3 名を本会議に招待し、各 5 分間で研究所および研究概要の紹介を行った。後半の②現地学生の面接会の成果は<若手研究者育成>欄で詳細を述べる。

●共同研究

- ・ R-1：京都大学の持つケミカルライブラリーの共同利用・共同研究を進めた。平成 30 年度には上杉が 6 日間韓国を訪問し、新たに浦項工大、蔚山科大とライブラリーを交換した。韓国側から 2 名の学生が京都大学に 2 日間滞在し、分注作業を行った(本事業経費外)。京都大-中国科学院/復旦大学間の化合物ライブラリー共同利用と技術供与では、論文投稿に至った。また新たに北京大学と共同研究を開始した。これらの活動から、平成 31 年度に論文発表が期待できる。
- ・ R-2：交互に派遣・受入を行い、2 報の成果発表を行った。中国・杭州市に設置予定の共同研究ステーションは平成 31 年 4 月の開所が決定した。
- ・ R-3：進捗報告を頻繁に行い、各研究室での実験を進めたところ、興味深い結果が得られた。翌年度以降の論文発表に近づいた。
- ・ R-4：三者間での進捗状況を確認しつつ共同研究を進め、2 報の論文発表、2 件の国際学会発表を行った。
- ・ R-5：共同研究を進め、平成 30 年度内の学会発表を行った。次年度の論文投稿を計画している。

●学術交流(共同研究打ち合わせ・セミナー)

- ・ 東京農工大・櫻井准教授は、S-1 セミナーにて中国・北京大・YE 教授との話し合いの結果、共同研究の可能性を模索するために平成 31 年 4 月に YE 教授を東京に招待し、セミナーと研究打ち合わせを行うことを決定した。(本事業経費外)
- ・ 理研・袖岡教授は平成 31 年 2 月及び 3 月に韓国・延世大・KWON 教授との共同研究打ち合わせを行った。(本事業経費外)
- ・ 大阪大・菊地教授はシンガポール・南洋理工大・XING 准教授と平成 30 年 12 月に共同研究についての打診を行った。その結果、平成 31 年度に大阪大でのセミナーと打ち合わせに XING 准教授を招待することが決まった。(本事業経費外)
- ・ 京都大・二木教授はインド・JNCASR・THIMMAIAH 准教授と S-1 で知り合い、平成 31 年度のペプチド学会年會に招待することを決定した。(本事業経費外)
- ・ 浜松医科大・瀬藤教授は、韓国・延世大・KWON 教授と S-1 で知り合い、平成 31 年 2 月にセミナー及び研究打ち合わせのために KWON 教授を招聘した。(本事業経費外)
- ・ 東京大・小澤教授はシンガポール・南洋理工大・XING 准教授との JSPS 二国間交流事業を平成 30 年度より開始した。XING 准教授の日本滞在中に、本事業参加者である京

都大・上杉教授、北海道大・門出教授を訪問し、セミナーと研究打ち合わせを行った。
(本事業経費外。ただし京都大訪問時の旅費のみ本事業経費にて支出)

●学術的インパクト

- 平成 30 年度中に本事業の国際的な議論環境を謝辞した論文は 23 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。

●参加相手国同士の交流状況

本事業相手国同士でも盛んに共同研究が行われている。(本事業経費外)

- 中国・北京大・LEI 教授と韓国・UNIST・ORLANDO 教授は平成 30 年度の交流をきっかけに国際共同研究を開始した。
- 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進め、平成 30 年度中に論文発表を行った。本研究は、ACBI 2014 Manila Meeting(平成 26 年 1 月開催)の学生面接会に出席したフィリピン人学生・Stephanie MACALINO 氏が主として研究を進め、成果報告へとつながった。YE 教授は MACALINO 氏の博士論文外部調査委員に指名されている。
- 韓国・成均館大・CHUNG 教授は S-1 にて中国・北京大・YE 教授と知り合い、共同研究を進めるための覚書書(MOU)にサインを行った。

<若手研究者育成>

●ネットワークへの若手研究者招致

- 前途の平成 31 年度 JSPS 研究拠点形成事業「協調型ケミカルバイオロジーアジア拠点」準備のため、将来有望の准教授レベルの若手参加者(独立研究室を持たない教員レベル) 4 名(日本 2 名・中国 2 名)を Associate Member として本拠点に招待した。
- 定年間近の PI にも平成 31 年度からの新拠点への参加意思を確認したところ、「後継のケミカルバイオロジー研究者を育成したい」との希望から、ほとんどが継続して参加すると答えた。平成 31 年度からの Co-Mentorship Program の設立によって、国を超えた次世代へのケミカルバイオロジー研究者の育成が可能となった。

●日本での外国人若手研究者養成

- 平成 31 年 1 月開催ヤンゴンミーティング(S-1)の学生面接会開催のため、平成 30 年 9 月頃より本拠点ウェブサイトにて面接会応募用ページを公開。書面にて成績・英語力・人物の優秀さを特定できるように、質問内容は GPA や従来の質問に加え、リーダーシップの経験、受賞歴、キャリアの目標を書かせることとした。今年度からは本人の顔写真も添付できるようにシステムを改良した。面接会の告知には、ヤンゴン大学、ヤンゴン工科大学、マンダレー大学等のミャンマートップ校、在ミャンマー日本大使館等が全面的に協力した。Facebook でも周知した。その結果、ミャンマー全土より 46 名の化学、生物学、バイオテクノロジーの博士、修士、学部学生、若手教員らの申し込みがあった。ウェブ上で形成された 46 名のプロフィールをもとに 36 名の優秀な候補者を選出した。
- これら 36 名を対象として、ヤンゴンミーティングの際に半日かけてケ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(10 分×5 名)を上杉(京都)・CHANG(浦項工科大)・吉田(理研)・XIA(香港中文大)・SCHARER(蔚山科技大)が担当した。ミャン



ACBI 2019 Yangon Meeting Tutorial Session



ACBI 2019 Yangon Meeting Interview Session

マーでは前途の通り、大学教育が他国に比べて遅れをとっており、ケミカルバイオロジーの学問自体は普及していない。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)を行った。

- ・ ヤンゴンミーティングの際には、在ミャンマー日本大使館二等書記官が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情報共有、及び、ミャンマーから日本への留学事情を説明した。書記官からのアドバイスをもとに、日本人メンバーは学生面接会に挑み、優秀な学生には国費留学制度への推薦を行った。平成31年3月時点では、5名が国費留学生制度、もしくは大学独自の留学生向け奨学金に応募している。
- ・ 面接会では各国からの拠点参加者も優秀なミャンマー人留学生獲得に向けて熱心に各国、各教育機関の奨学金制度、留学制度を説明した。面接会終了後、合計で30名の学生が拠点参加者とコンタクトを取り合い、奨学金獲得に向けての話し合いを進めた。韓国では面接会に出席した学生のうち2名を2019年6月にサマーインターンシップで蔚山科技大に招待し、後に大学院生として迎え入れることが決定している。他1名の学生が韓国・梨花女子大学の奨学金制度に応募中である。中国では、1名の学生が奨学金応募を予定している。

●日本人若手研究者養成

- ・ 予算野都合上、本事業経費以外での日本人若手研究者(大学院生・ポスドク)の派遣を行った。特にR-2では中国・浙江省での連携研究室設置準備と共同研究遂行のため、平成30年度中に3回若手研究者が中国に渡っている(本事業経費外)。
- ・ 共同研究課題として取り上げてはいないものの、名古屋大・西川教授は中国・浙江大・QI教授との共同研究を進め、大学院生1名を中国側に派遣し実験の遂行を行った(本事業経費外)。

●留学生の活躍

前事業から平成30年度の間にはベトナム、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37名いる。前事業で面接会に参加した学生も卒業のタイミングを迎え、新たに留学制度に応募する学生が出てきているため、今後留学生の獲得数はさらに増加すると予想する。拠点参加国へ留学を実現させた留学生らの追跡調査を行った。

- ・ Jan Vincent ARAFILES 氏 : ACBI 2014 Manila Meeting (平成26年1月開催)にて学生面接会に出席し、平成28年度より国費留学生として採用され、現在京都大学で留学中である。平成30年10月にフィリピンで開催された 2nd International and 9th Annual Convention and Scientific Meeting、および母校である University of Santo Thomas で招待講演を行った(旅費の一部を本事業にて支出)。ケミカルバイオロジーがまだ普及していないフィリピンにおいて、講演冒頭でケミカルバイオロジーについての紹介を行ったところ、聴衆は興味深く耳を傾けた。ARAFILES氏が日本で学位取得後にフィリピンに帰国し、フィリピンでケミカルバイオロジーの創始者となるためのネットワークの基盤を築くことができた。



フィリピンの学会で招待講演を行う ARAFILES 氏

- ・ Khongorzul GERELBAATAR 氏 : ACBI 2017 Ulaanbaatar Meeting (平成29年9月開催)にて学生面接会に出席。平成30年度に日本国費留学生として採用され、同年10月より京都大学での留学を開始した。現在は京都大学修士課程に在籍中。日本人スタッフや学生とともに切磋琢磨しながらケミカルバイオロジーを学んでいる。



日本人学生らとディスカッションや実験を行う GERELBAATAR 氏



- ・ Elita YULIANTIE 氏 : ACBI 2016 Jakarta Meeting (平成28年1月開催)にて学生面接会

に出席。現在は中国科学院大学にて博士課程に留学中である。中国科学院・WANG 教授の国際的な研究室にて、創薬科学とケミカルバイオロジーを研究している。YULIANTIE 氏は本事業 S-2(2019 Queenstown Molecular Biology Meetings in Shanghai)内の Young Investigators Forum で口頭発表を行った。1 次予選では 18 名の発表者のうち 2 位の成績で通過し、本番の発表では 1 次予選を通過した 10 名の発表者の中から、同氏が 1st Prize を獲得した。



中国留学中の YULIANTIE 氏

<その他（社会貢献や独自の目的等）>

●教育資源の共有

- ケミカルバイオロジー教育資源の共有と効率化のため、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 で京都大・上杉が開講している Chemistry of Life のオンライン講義に、シンガポール・南洋理工大・XING 准教授が糖鎖化学について 13 分間の基礎講義ビデオを追加した。XING 准教授が 7 月に京都大学を訪問した際に講義の撮影を行い、字幕を付け、受講者が誰でもアクセスできるように設定してある。
- XING 准教授はこの経験に感化され、自らもシンガポールで抗がん治療法に関する講義を自ら収録し、シェアすることで、拠点内のケミカルバイオロジー教育資源共有に貢献した。
- ミャンマーでの S-1 開催の際にも、ミャンマーの優秀な学生に本 edX 講義を紹介し、学生が無料でケミカルバイオロジーの基礎を学ぶことができる環境を周知した。拠点参加者も本講義に興味を示しており、次期「協調型ケミカルバイオロジーアジア拠点」にて本 edX 講義と連動した反転授業の導入方法の教授を行う予定である。



京都大・上杉とオンライン講義撮影中の XING 准教授

●Asian Chemical Biology Initiative-Sponsored Class

- 2018 年 9 月 15 日-16 日にベトナムトップ校であるベトナム国立大学ハノイ校化学科で ACBI-Sponsored Class を開催し、ケミカルバイオロジーの啓蒙活動を行った。コーディネーター上杉(京都大学)、CHANG 教授(浦項工科大学)の 2 名が edX オンライン講義 Chemistry of Life の反転授業を行い、本拠点準メンバーであるベトナム国家大学ハノイ校 Tuan Anh LE 准教授が現地コーディネーター役を務めた。同校の 61 名の学生が本講義を受講した。Kahoot!(4 択早押しクイズアプリ)やグループ活動やアイデア発表を取り入れ、学生参加型の授業を行った。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”を授与した。熱心に授業に取り組む学生がいる一方、一部の学生が注意散漫であり、何度か注意したものの聞き入れないことがあった。このような態度の学生はこれまで 3 回同校で授業をしてきて初めてのことであったため、LE 准教授に書面で伝え、改善を求めた。

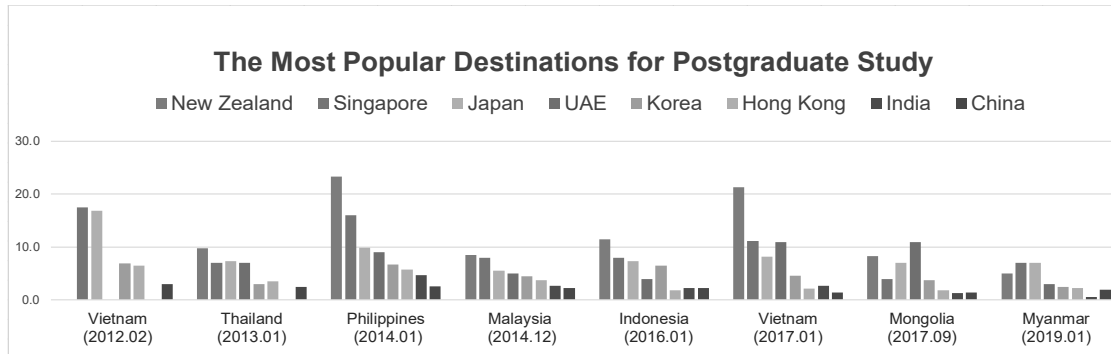
<今後の課題・問題点>

●日本への留学促進

- 今回学生面接会への応募があった 46 名のミャンマー人学生は、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 43、韓国 26、中国 17、香港 6、シンガポール 4、UAE1、ニュージーランド 3、インド 8 の合計 108 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 2.5 回、中国 2.0 回、香港 2.3 回、シンガポール 7.0 回、UAE3.0 回、ニュージーランド 5.0 回、インド 0.6 回であった。下図は平成 23 年度までの前事業開始時から平成 30 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 30 年度のミャンマーではシンガポールと日本の人気が高いようだ。ミャンマーでの日本留学の人気は、優秀な留学生獲得に確実につながるように、奨学金制度

の周知や学生と受入先のマッチングの精度向上に工夫が必要である。

- 一方、下図が示す通り、ミャンマーの学生に各国の拠点参加者が選ばれた平均回数の国ごとの差は、それほど大きくはないことがわかる。必ずしも英語圏が圧倒的に人気があるわけではなく、第1希望として韓国、中国、香港を選ぶ学生もいた。事実、留学先として一番人気だった米国への留学者数は移民政策や高い学費などにより2015年から初めて減少傾向へと転じた。逆に、距離や学費面で有利なアジアからアジアへの留学が注目されている。このトレンドに乗るように、アジア先進国のトップ校はそれぞれの奨学金制度を用意し、東南アジアからの優秀な留学生獲得に意欲的である。日本の大学は、アジア内での人気留学先としての地位を保つためには、留学生の受け入れ態勢や英語化を早急に進めなければならない。



●学生面接会終了後アンケート

- 学生面接会の周知方法について検討が必要である。通常、面接会開催国のトップ校教員に面接会の周知協力要請を行い、現地でのポスターの配布、メールでの周知を依頼している。今回のミャンマーでは応募者数の伸び悩み、応募者の専攻の偏りが明らかにみられた。イベント後のアンケートでどのようにイベントを知ったかを尋ねると、61%の学生が「指導教員から」と答え、Facebook 26%、ポスター 9%にとどまった。より幅広い層にイベントを周知するためには、トップ校からの周知に頼る以外に、Facebookをはじめとする SNS での周知など、時代に合った、より効率的な周知方法を検討しなければならない。
- “本学生面接会をどれくらい他の学生に勧めたいか?”を5点満点中で評価してもらったところ、平均 4.13 点であった。ケミカルバイオロジー分野の紹介を行った Tutorial Session への満足度は5点中 4.17 点と高評価であり、Tutorial Session はミャンマーの学生がケミカルバイオロジーという未知の分野への興味・関心を持つきっかけとなったことがうかがえる。Interview Session への満足度は5点満点中 3.96 点であった。ミャンマーでは会うことができないアジアのケミカルバイオロジーの教授と1対1で面接ができたことに喜びを感じ、面接会に感謝する学生が多くいた一方、「10分の面接時間は短すぎた」、「分野のミスマッチがあった」、「面接する教授の研究について事前に知りたい」という声があった。全ての学生のすべての要望を聞き入れることは難しいが、次回の検討事項としたい。

●事業参加者へのアンケート

- 本事業「ケミカルバイオロジー戦略的アジア拠点」参加者(日本・韓国・中国・シンガポール・インド及び研究協力者(アラブ首長国連邦・ニュージーランド))に、拠点への満足度を5点満点で評価してもらったところ、平均 4.72 点であった。本拠点への参加なしではありえなかった国際共同研究や研究へのアドバイス、研究と教育の共同利用、若手研究者の育成、東南アジア諸国からの優秀な留学生獲得とケミカルバイオロジー啓蒙活動等を感謝する声が多く上がった。また次の拠点を活性化させるアイデアとして、
 - 本拠点を通して留学を実現させた東南アジア諸国の留学生が招待講演者として講演を行うセミナーの開催
 - 世代交代を見据え、若手研究者が本拠点開催のセミナーにて講演を行う
 - Twitter アカウントを開設し本拠点の活動をより広く周知する

- 学生面接会以外にも本拠点 HP 等で研究室紹介を行う
などが上がった。今後取り入れを考慮する。

7. 平成30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
共同研究課題名	(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・ 職名・研究者番号	(和文) 佐藤 慎一・京都大学・准教授・1-38 (英文) Shinichi SATO・Kyoto University・Associate Professor・1-38				
相手国側代表者 氏名・所属・ 職名・研究者番号	(英文) Sunghoon KIM・Seoul National University・Professor・2-2 Ming-Wei WANG・Chinese Academy of Sciences/ Fudan University・ Professor・3-3				
30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。28、29 年度に、京都大の約 7 万個のライブラリーの一部をソウル大に提供し、30 年度にスクリーニングを終了した。しかし、有用な化合物は得られなかった。30 年度には上杉が 6 日間韓国を訪問し、新たに浦項工科大、蔚山科技大とライブラリー交換した。韓国側から 2 名の学生が京都大学に 2 日間滞在し、分注作業を行った。これにより、韓国側でのスクリーニングが可能となった。 ● 京都大-中国科学院/復旦大学間の化合物ライブラリー共同利用。29 年度までに中国最大のライブラリーである中国科学院のライブラリーからライブラリーをスクリーニングする手続きを完了。30 年度は実際にスクリーニングを開始した。その結果、自己集合する化合物群を同定した。それらの化合物の解析のため、京都大学から技術供与を行った。また、京都大学・上杉が復旦大学に年間 60 日間滞在し（本事業経費外）、標的決定技術を供与し、論文を投稿中である。さらに、京都大学の複数の生理活性化合物を復旦大学に提供し、復旦大学が上海光源を利用して標的タンパク質との X 線構造解析を行った。共結晶の作成に成功した。31 年度に論文発表が期待できる。 ● 北京大学・LEI 教授に京都大学の特定の骨格を持つ 170 化合物を供与した。北京大学で活性の解析を進めている。 				
30年度の 研究交流活動 から得られた 成果	<ul style="list-style-type: none"> ● 化合物ライブラリーという研究資源を共同利用することで、最小限の研究費用で共同研究を進めることができた。平成 30 年度は論文を投稿するも論文発表に至らなかったが、31 年度に複数の論文発表が期待される。 ● ライブラリー資源の共有は、新たに北京大学や蔚山科技大との共同研究の出発点となった。 				

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
共同研究課題名	(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・職名・ 研究者番号	(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 ・ 1-11 (英文) Hiroyuki OSADA・RIKEN Center for Sustainable Resource Science・Vice Director ・ 1-11				
相手国側代表者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	(英文) Jianhua QI・Zhejiang University・Professor・3-9				
30年度の 研究交流活動	<ul style="list-style-type: none"> ● 平成 30 年 10 月に、長田および理研の若手研究者 4 名が中国を訪問し、共同研究および連携研究室設置に関する打ち合わせをした。(中国・5 名・3 日間) ● 平成 30 年 12 月に、長田および理研の若手研究者 1 名が中国を訪問し、連携研究室が設置される研究所を視察した。(中国・2 名・3 日間) ● 平成 31 年 2 月に、長田および理研の研究者 2 名が中国を訪問し、共同研究および連携研究室設置に関する打ち合わせをした。(中国・3 名・3 日間) ● 定期的に Qi 教授らと Skype 会議を行って、共同研究の進捗状況を確認した。(平成 30 年 10 月 2 回、平成 30 年 11 月、平成 31 年 1 月 2 回、平成 31 年 2 月、平成 31 年 3 月) 				
30年度の 研究交流活動 から得られた 成果	<ul style="list-style-type: none"> ● Qi 教授らが発見した化合物 (3β,23,28-Trihydroxy-12-oleanene 3β-Caffeate) の作用解析を行い、化合物による PC12 細胞の神経突起の伸長に小胞体ストレスが関与していることを明らかにした。本成果を <i>Molecular Pharmaceutics</i> に発表した。 ● Qi 教授らが発見したフザリウム無性孢子形成誘導化合物の構造と作用を明らかにした。孢子形成誘導化合物に関する成果は <i>Angewandte Chemie International Edition</i> に掲載された。 ● 中国杭州市に RIKEN-ZIIT 連携研究室が設置されることが決定し (2019 年 4 月開所予定)、実験室のセットアップに着手した。 				

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
共同研究課題名	<p>(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</p> <p>(英文) Interactome analysis of anticancer natural product OSW-1 by metabolically labeled proteins</p>				
日本側代表者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	<p>(和文) 櫻井 香里・東京農工大学・准教授・1-36</p> <p>(英文) Kaori SAKURAI・Tokyo University of Agriculture and Technology・Associate Professor・1-36</p>				
相手国側代表者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	<p>(英文) David Xiang LI・The University of Hong Kong・Assistant Professor・3-19</p>				
30年度の 研究交流活動	<ul style="list-style-type: none"> ● 平成 30 年 4 月に E-メールを介して、平成 29 年度の共同研究の成果についてディスカッションを行い、論文執筆に向けての今年度の共同研究実施計画を立案した。 ● 櫻井グループでは、平成 30 年 4 月～平成 31 年 3 月にはプローブを用いて、天然物-タンパク質相互作用解析を実施した。また、OSW-1 のプローブを再度 LI 研究室へ送付した。 ● LI グループにおいては、平成 30 年 4 月～平成 30 年 9 月に櫻井研究室で合成されたプローブを用いた標的タンパク質の探索を行い、平成 30 年 10 月～平成 31 年 3 月には高感度質量分析を実施した。 ● 平成 30 年 8 月～9 月には櫻井と LI 教授および博士研究員の Dr. LI とで E メールで中間報告と議論を行った。 ● 平成 31 年 3 月に LI グループからの解析結果に基づき、さらなる検証実験を櫻井グループで行うことを決定した。 				
30年度の 研究交流活動 から得られた 成果	<ul style="list-style-type: none"> ● 櫻井グループでは、天然生物活性分子 OSW-1 のプローブを用いた標的タンパク質相互作用解析手法を既知の標的タンパク質を用いて確立した。一方、LI グループでは、櫻井グループで合成したプローブと以前に確立した標的タンパク質のアフィニティー精製法を用いて、探索解析を行った結果、新規標的タンパク質が同定された。今後この結果を生化学的および細胞生物学的に検証することで、インパクトの高い国際共著論文として発表することが期待される。 				

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
共同研究課題名	(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・職名・ 研究者番号	(和文) 中尾 洋一・早稲田大学・教授・1-25				
	(英文) Yoichi NAKAO・Waseda University・Professor・1-25				
相手国側代表者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	(英文) Young-Tae CHANG・Pohang University of Science and Technology・ Professor・2-19 Tao YE・Peking University・Professor・3-17				
30年度の 研究交流活動	<ul style="list-style-type: none"> ● Peking University (中国) の Tao YE グループと海洋環状ペプチド Sameuramide に関する共同研究を取りまとめ、学会発表を行うとともに論文投稿を行った。 [原著論文: Machida, K.; Arai, D.; Katsumata, R.; Otsuka, S.; Yamashita, J. K.; Ye, T.; Tang, S.; Fusetani, N.; Nakao, Y. Sameuramide A, a new cyclic depsipeptide isolated from an ascidian of the family Didemnidae. <i>Bioorg. Med. Chem.</i>, 26, 3852-3857, (2018). doi: 10.1016/j.bmc.2018.06.042、国際学会発表: Machida, K.; Arai, D.; Katsuata, R.; Otsuka, S.; Yamashita, J. K.; Ye, T.; Tang, S.; Fusetani, N.; Nakao, Y. "Sameuramide A, a new cyclic depsipeptide isolated from an ascidian of the family Didemnidae" 30th International Symposium on the Chemistry of Natural Products (ISCNP30 & ICOB10), アテネ, 2018年11月。(ポスター賞 PSE award)] ● Tao YE 教授 (中国) および Pohang University (韓国) の Young-Tae CHANG 教授らとともに、新規環状ペプチド kakeromamide A の単離・構造決定と構造-活性相関評価、メカニズム解析を行い、学会発表を行うとともに論文にまとめた。また、Tao YE 教授の研究室で kakeromamide A の全合成研究が現在進行中であり、その進捗を話し合うとともに論文投稿準備を行っている。 [原著論文: Nakamura, F.; Maejima, H.; Kawamura, M.; Arai, D.; Okino, T.; Zhao, M.; Ye, T.; Lee, J.; Chang, Y.-T.; Fusetani, N.; Nakao, Y. Kakeromamide A, a new cyclic pentapeptide inducing astrocyte differentiation isolated from the marine cyanobacterium <i>Moorea bouillonii</i>. <i>Bioorg. Med. Chem. Lett.</i> 28, 2206-2209, (2018). doi: https://doi.org/10.1016/j.bmcl.2018.04.067、国際学会発表: Nakamura, F.; Maejima, H.; Kawamura, M.; Arai, D.; Zhao, M.; Ye, T.; Fusetani, N.; Nakao, Y. "Kakeromamide A, a new cyclic pentapeptide from the marine cyanobacterium <i>Moorea bouillonii</i>"、30th International Symposium on the Chemistry of Natural Products (ISCNP30 & ICOB10), アテネ, 2018年11月。] ● YE および CHANG 両教授と、平成30年度のACBIミーティングにて共同研究の打ち合わせを行うとともに、e-mail および国際電話にて進捗状況の確認を行った。 				

<p>30年度の 研究交流活動 から得られた 成果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 著名な天然物合成化学者である Tao YE 教授（中国）との共同研究により、中尾が見出した天然化合物およびその類縁体について、全合成による誘導體ライブラリー構築と構造-活性相関解析が可能となった。また、作用メカニズム解析用の合成プローブ分子を入手して作用メカニズムの解析を行っている。 ● Young-Tae CHANG 教授（韓国）が開発した合成蛍光プローブは、細胞のライブイメージング解析に極めて効果的であり、スクリーニングにおいても非常に有効であった。同プローブを用いることで未知の神経分化誘導活性を有する海洋天然化合物の探索が可能になった。 ● 以上のように、日-中-韓のグループがそれぞれの得意分野を生かしたコラボレーションを組むことで、活性本体の効率的な単離と活性評価、正確な構造決定、構造-活性相関情報の入手が可能となり、メカニズム解析を行う際に非常に研究力の強いコラボレーションが可能となった。今後の研究においても、高いレベルでの共同研究を行う体制を構築できた。
---	---

整理番号	R-5	研究開始年度	平成 30 年度	研究終了年度	平成 30 年度
共同研究課題名	(和文) 生細胞内での核酸高次構造の動態解析				
	(英文) Analysis of high order structures of nucleic acids in living cell				
日本側代表者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	(和文) 長澤 和夫・東京農工大学・教授・1-35				
	(英文) Kazuo NAGASAWA・Tokyo University of Agriculture and Technology・Professor・1-35				
相手国側代表者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	(英文) Young-Tae CHANG・Pohang University of Science and Technology・Professor・2-19				
30年度の 研究交流活動	<p>・平成 28 年来、長澤の研究グループは、核酸の特殊な高次構造（グアニン 4 重鎖）の生細胞内可視化について、CHANG 教授との共同研究を実施している。平成 30 年度は平成 29 年に予備的得た知見についての確証を得るために、CHANG 教授から蛍光物質の提供を受け、長澤グループで開発したグアニン 4 重鎖を用いることで標的構造の可視化を試みた。当該研究の過程で、長澤グループと CHANG 教授の間で得られた結果に対して平成 30 年 6 月から 7 月にかけて Skype 会議を 2 回行い、可視化における問題点の解決、可視化技術（蛍光物質の調整法、反応条件）等についての助言を得た。その後、研究の進捗に関して、平成 30 年 11 月 CHANG 教授が来日した際に改めて議論を行い、さらなる問題点の解決について相談した（韓国・1 名・1 日）。加えて平成 31 年 1 月にヤンゴン開催された ACBI 会議において、長澤—CHANG 教授とで直接面談を行い進捗を確認し、これまで得られた成果について今後の論文文化に関する相談を行った。</p>				
30年度の 研究交流活動 から得られた 成果	<p>CHANG 教授は蛍光リガンド開発において著名な研究者であり、当該分野およびケミカルバイオロジー研究の第一人者である。CHANG 教授の持つ蛍光リガンド技術と、長澤研究室の核酸高次構造リガンドを組み合わせることで、これまで極めて困難だった過渡的に形成される核酸高次構造の、ケミカルバイオロジー手法を基盤とした生細胞内での可視化とその動態解析が期待される。本共同研究は平成 28 年度の本事業ホーチャーミン会議の際に CHANG 教授とのディスカッションによって始動した。平成 29 年度、ディスカッションを重ねながら予備的な実験結果を得、これらを基に共同研究の方針固めた。平成 30 年度内の Skype および直接の面談を重ねながら共同研究を実施し、平成 30 年に開催されたケミカルバイオロジー学会、メディシナルケミストリーシンポジウムでの成果発表を行った。現在これらの成果について、学術論文誌への投稿を計画している。</p>				

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 2019 ヤンゴンミーティング」(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 "Asian Chemical Biology Initiative 2019 Yangon Meeting (Supported by JSPS, Korea, China, Singapore, and India)
開催期間	平成 31 年 1 月 18 日 ~ 平成 31 年 1 月 21 日 (4 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) ミャンマー・ヤンゴン・パークロイヤルヤンゴン (英文) Myanmar, Yangon, Parkroyal Yangon
日本側開催責任者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	(和文) 上杉 志成・京都大学・教授・1-1 (英文) Motonari UESUGI・Kyoto University・Professor・1-1
相手国側開催責任者 氏名・所属・職名・ 研究者番号 (※日本以外での開催の場合)	(英文) ・ Seung Bum PARK・Seoul National University・Professor・2-1 ・ Yan-Mei LI・Tsinghua University・Professor・3-1 ・ Bengang XING・Nanyang Technological University・Associate Professor・4-3 ・ Siddhartha ROY・Bose Institute・Professor・5-2

参加者数

派遣先 派遣元		セミナー開催国 (ミャンマー)	備考
日本	A.	20/	
	B.	2	
韓国	A.	12/ 48	
	B.	0	
中国	A.	9/ 42	
	B.	0	
シンガポール	A.	1/ 4	
	B.	0	
インド	A.	3/ 12	
	B.	0	
フィリピン(第三国)	A.	1/ 6	
	B.	0	
ミャンマー(第三国)	A.	0/ 0	
	B.	42	
合計 <人/人日>	A.	46/ 112	
	B.	44	

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)

※人/人日は、2/14 (= 2人を7日間ずつ計14日間派遣する) のように記載してください。

※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、備考欄にその内訳等を記入してください。

<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国であるミャンマー・ヤンゴンで行う。</p> <p>① 「アジア先進国」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のりを確認する。</p> <p>② 「アジア新興国」からの留学生獲得 「アジア先進国」の大学は一律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30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」であるミャンマー（ヤンゴン）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32年度に5名の日本留学を目指す。</p>
<p>セミナーの成果</p>	<p>「アジア先進国」間の交流と、「アジア新興国」からの留学生獲得という二つの目的を効率的に達成することができた。</p> <p>① 「アジア先進国」間の交流</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ セミナー未発表成果のクローズド会議(Scientific Session)では、参加者全員が秘密保持契約書にサインをしたうえで、参加者は各自12分で未発表成果を含む研究内容を紹介した。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した。質疑応答の時間や休憩時間等にも研究のアイデアや助言が飛び交い、活発な議論があちこちで見られた。 ・ 新学術領域「化学コミュニ」からの2名の参加者も研究発表を行い、本拠点参加者との国際共同研究を生み出すきっかけとなった。 ・ 本セミナーへの参加がきっかけで知り合い、セミナーに招待したり共同研究を開始したペアが複数生まれた。 ・ ミャンマー側とのネットワーク形成にも成功した。本セミナーにミャンマートップ校より3名の教員を招待し、各5分間で研究所紹介を行った。セミナー最終日には拠点参加者がヤンゴン大学を訪問し、今後の協力体制についてディスカッションを行った。現地学生及び若手研究者の育成を図るために拠点参加者の研究室への留学斡旋、ケミカルバイオロジーの基礎と応用の導入を図るため1週間のヤンゴン大学での集中講義を提供することを提案した。 <p>② 「アジア新興国」からの留学生獲得</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 履歴書で選抜された36名の優秀なミャンマーの学生を対象として、半日かけてかけてケミカルバイオロジーの導入(Tutorial

	<p>Session)及び面接会(Interview Session)を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tutorial Session では、ケミカルバイオロジーの基礎のミニ講義(10分×5名)を上杉(京都)・CHANG(浦項工大)・吉田(理研)・XIA(香港中文大)・SCHARER(蔚山科技大)が担当した。学生へのアンケートで、Tutorial Sessionでケミカルバイオロジーの理解がどのくらい深まったかを5点満点で尋ねると、平均4.2点であった。ケミカルバイオロジーを初めて知ったという学生がほとんどで、どの講義にも学生は真剣に耳を傾けていた。ミャンマーの優秀な学生に、ケミカルバイオロジーを印象付けることに成功した。 • 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)を行った。学生は、ケミカルバイオロジーといっても、様々な切り口で多種多様な研究が行われていることを面接会を通して学んでいた。以前は具体的な将来のビジョンがなかった学生が、面接会後には、どの国で何を学びたいかを見つけれられた学生もいた。 • 優秀な学生には国費留学制度への推薦を行った。平成31年3月時点では、5名が国費留学生制度等に応募を予定している。早稲田大学にはミャンマーの学生向けの大学院奨学金制度があり、本面接会に出席した学生のうち3名がこの奨学金に応募している。奨学金が獲得できれば、2019年度、2020年度にミャンマーから日本への留学生数増加に貢献できる。 		
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)が主催した。Seung Bum PARK(韓国・ソウル国立大学)、Yan-Mei LI(中国・清華大学)、Bengang XING(シンガポール・南洋理工大学)、Siddhartha ROY(インド・ボーズ研究所)が海外組織委員を務めた。ヤンゴン大学植物科・Swe Swe AYE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	内容 国内旅費 外国旅費 消耗品費 郵便・宅配便料 参加登録サイト・エントリー フォーム作成費用 参加登録費 不課税・非課税取引にかかる 消費税 合計	金額 211,840円 2,855,440円 73,373円 233,785円 40,451円 885,360円 317,750円 4,617,999円
	韓国側	内容 国内旅費 外国旅費 セミナー参加登録費	
	中国側	内容 国内旅費 外国旅費 セミナー参加登録費	
	シンガポール側	内容 国内旅費	

			外国旅費 セミナー参加登録費	
	インド側	内容	国内旅費 外国旅費 セミナー参加登録費	
	フィリピン側 (日本側参加者)	内容	国内旅費 外国旅費 セミナー参加登録費	

整理番号	S-2
セミナー名	(和文) 2019 クイーンズタウン分子生物学ミーティング イン 上海
	(英文) 2019 Queenstown Molecular Biology Meetings in Shanghai
開催期間	平成 31 年 3 月 21 日 ~ 平成 31 年 3 月 22 日 (2 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) 中国・上海・中国ファイナンスインフォメーション センター
	(英文) China・Shanghai・China Financial Information Center
日本側開催責任者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	(和文) 上杉 志成・京都大学・教授・1-1
	(英文) Motonari UESUGI・Kyoto University・Professor・1-1
相手国側開催責任者 氏名・所属・職名・ 研究者番号 (※日本以外での開催の場 合)	(英文) Ming-Wei WANG・Chinese Academy of Sciences/ Fudan University・Professor・3-3

参加者数

派遣先 派遣元		セミナー開催国 (中国)	備考
日本	A.	3/ 11	B.は招待講演者数のみを記入
	B.	1	
(中国)	A.	6/ 24	B.は招待講演者数のみを記入
	B.	84	
(韓国)	A.	7/ 24	B.は招待講演者数のみを記入
	B.	2	
(ニュージーラ ンド)	A.	1/ 5	B.は招待講演者数のみを記入
	B.	2	
その他(不明)	A.	0/ 0	主催者側のリクエストにより、招待講演者以外の 国別参加者は公表を控えるため概数を記入
	B.	294	
合計 〈人／人日〉	A.	17/ 64	
	B.	383	

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)

※人／人日は、2 / 14 (= 2 人を 7 日間ずつ計 14 日間派遣する) のように記載してください。

※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、備考欄にその内訳等を記入してください。

<p>セミナー開催の目的</p>	<ul style="list-style-type: none"> 本セミナーは、アジアケミカルバイオロジーの先端研究を広く一般に公開し、アジアにおけるケミカルバイオロジー研究の振興と研究成果の社会への還元、新たな人脈構築によるネットワーク基盤強化を目的とする。本事業で成功した国際共同研究・研究資源や教育資源の共有方法、アジア新興国でのケミカルバイオロジー啓蒙教育活動や留学生のリクルートについても言及し、本事業の取り組みについて広報活動を行う。 Queenstown Molecular Biology Meetings in Shanghai は 2013 年より毎年 3 月に行われている大規模な国際学会である。トピックは、Cancer, Innovative Research, Metabolic Disorders, Protein Science, Social Impact など多岐にわたり、計 50 名ほどの講演者が 2 日間にわたり講演を行う。シンポジウムオーガナイザーを務める本事業中国側参加者の Ming-Wei WANG 教授の提案により、シンポジウムの 1 セッションを本事業分科会 (Asian Chemical Biology Initiative Special Session) とすることが決定した。日中韓の代表的なケミカルバイオロジー研究者約 10 名を招待する。講演者 10 名は本拠点事業の構想開始時からのメンバーを想定している。日本からは京都大・上杉、理研・袖岡主任研究員、他 1 名。韓国側参加者はソウル国立大・Seung Bum PARK 教授、浦項工科大学校・Young-Tae CHANG 教授、他 1 名。中国側は中国科学院/復旦大学・Ming-Wei WANG 教授、清華大学・Yan-Mei LI 教授、他 2 名。どの講演者もアジア先進国を代表するケミカルバイオロジストであり、本事業の成功を導いた第一人者である。
<p>セミナーの成果</p>	<ul style="list-style-type: none"> 2019 Queenstown Molecular Biology Meetings in Shanghai には期間中全体で 38 カ国から 400 名強の参加者があった。 セミナー計画時には Asian Chemical Biology Initiative Special Session というセッションタイトルをつけ分科会とする予定であったが、主催者側の要請により Plenary Lectures 及び 9 つの平行セッションに本拠点参加者 16 名の講演が配置される形となった。理研・吉田教授は Plenary Session での講演を行い、その他 9 つの平行セッションのうち Translational Science, Discovery Research, Receptor Pharmacology, Discovery Research, Cancer Biology のセッション内で 15 名の拠点参加者の講演を行った。(プログラムには本拠点英語名である Asian Chemical Biology Initiative を掲載。セミナー冒頭のあいさつでも WANG 教授が本拠点に謝辞を述べた。) 講演者は中国、日本、韓国及び欧米、オーストラリア、ニュージーランド等の先進国から、東南アジア諸国やパプアニューギニアまでに及んだ。2013 年ノーベル化学賞受賞者である Michael Levitt 氏も Plenary Lecture を行った。そのような大規模なシンポジウムで、理研・吉田教授の Plenary Lecture、及びその他拠点参加者の招待講演が行われた。平行セッションは各部屋に 20-30 人ほどの聴衆が集まり、活発な議論が行われていた。新たな国際共同研究の可能性を開くことができた。

セミナーの運営組織		Ming-Wei WANG (Chinese Academy of Sciences/ Fudan University・Professor)がシンポジウムオーガナイザー及び分科会のとりまとめを行った。Peter SHEPHERD (University of Auckland)(日本側研究協力者)が共同開催者となった。			
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容	日本国内旅費(交通費) 外国旅費(航空運賃+日当2日分)	金額	12,630 円 248,295 円
	中国側	内容	中国国内旅費 宿泊費 セミナー開催費	/	
	韓国側	内容	韓国国内旅費 外国旅費(航空運賃)	/	
	ニュージーラ ンド側	内容	ニュージーランド国内旅費 外国旅費(航空運賃)	/	

8. 平成30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

四半期	日本	韓国	中国	シンガポール	インド	アラブ首長国連邦(日本側参加研究)	ニュージーランド(日本側参加研究)	ミャンマー(第三国)	ベトナム(第三国)	フィリピン(第三国)	合計
1		1/6 (2/6)	1/4 (4/19)								1/6 (6/19)
2			1/1 (1/22)					2/8 ()	1/6 ()		3/14 (1/22)
3			3/3 (3/32)							1/4 ()	1/4 (3/32)
4			4/14 (2/9)								4/14 (2/9)
計		1/6 (2/6)	4/14 (10/51)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/8 (0/0)	1/6 (0/0)	1/4 (0/0)	4/14 (12/51)
1											0/0 (0/0)
2									1/3 ()		0/0 (1/3)
3											0/0 (0/0)
4			7/14 ()								7/14 ()
計	0/0 (0/0)		7/14 ()	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/3 ()	0/0 (0/0)	7/14 ()
1			1/5 ()								0/0 (1/5)
2	1/1 (1/11)										0/0 (1/11)
3											0/0 (0/0)
4											0/0 (0/0)
計	0/0 (1/11)	0/0 (1/5)		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 (1/11)
1											0/0 (0/0)
2	1/1 ()										1/1 (0/0)
3											0/0 (0/0)
4											0/0 (0/0)
計	1/1 (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 (1/4)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/1 (1/4)
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)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
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)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
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)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
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)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
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)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
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)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
1	0/0 (0/0)	1/6 (4/16)	0/0 (4/19)	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)	1/6 (8/19)
2	1/1 (1/11)	0/0 (0/0)	0/0 (1/22)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/8 (0/0)	1/6 (1/3)	0/0 (0/0)	4/15 (3/16)
3	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (3/32)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/4 (0/0)	1/4 (3/32)
4	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	4/14 (2/9)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)				4/14 (2/9)
計	1/1 (1/11)	1/6 (4/16)	4/14 (18/51)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/8 (0/0)	1/6 (1/3)	1/4 (0/0)	4/14 (12/51)

※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。

※相手国以外の国へ派遣する場合、国名に続けて(第三国)と記入してください。

8-2 国内での交流実績

第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	合計
0/0 (0/0)	0/0 (1/1)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/1)

9. 平成30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	368,570	国内旅費、外国旅費の合計は、研究交流経費の50%以上であること。
	外国旅費	3,585,475	
	謝金	0	
	備品・消耗品購入費	90,074	
	その他の経費	1,576,073	
	不課税取引・非課税取引に係る消費税	379,808	S-1参加登録費日本側参加者20名分、国際郵送費、参加登録サイト月額使用料、海外旅行保険
	計	6,000,000	研究交流経費配分額以内であること。
業務委託手数料		600,000	研究交流経費の10%を上限とし、必要な額であること。また、消費税額は内額とする。
合 計		6,600,000	