

## 平成30年度 日中韓フォーサイト事業 中間評価資料(進捗状況報告書)

### 1. 概要

<b>研究交流課題名 (和文)</b>	アジア化学プローブ研究拠点		
<b>日本側拠点機関名</b>	東北大学大学院理学研究科		
<b>研究代表者 所属部局・職名・氏名</b>	大学院理学研究科・教授・上田 実		
<b>相手国側</b>	<b>国名</b>	<b>拠点機関名</b>	<b>研究代表者 所属部局・職名・氏名</b>
	中国	浙江大学	薬学部・教授・Jianhua Qi
	韓国	ソウル国家大学	化学部・教授・Seung Bum Park

### 2. 研究交流目標

申請時に計画した目標と現時点における達成度について記入してください。

#### ○申請時の研究交流目標

本提案の大目標は、日本、韓国、中国が共同してアジア最大の化学プローブ研究拠点を形成し、米国に匹敵する核となることである。ケミカルバイオロジー分野は日中韓で急激に成長し、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。本提案では、そのケミカルバイオロジー研究のうちで、基礎研究分野、つまり、化学で生命現象を理解する「化学プローブ」分野に焦点をあてる。新たな化学プローブによって生命現象や病態を理解し、10-20年先の革新的な医薬品開発や診断の源流をつくる。

#### ○目標に対する達成度

##### 上記目標に対する2年分の計画について

- 研究交流目標は十分に達成された。
- 研究交流目標は概ね達成された。
- 研究交流目標はある程度達成された。
- 研究交流目標はほとんど達成されなかった。

##### 【理由】

本事業では、共同研究のための研究交流を目的とする **A3 Round-Table meeting**、共同研究のために大学院生を海外派遣する **One-month Exchange Program**、海外メンバーの招聘による大学院講義 (**A3 Lecture**)、海外講演ツアー (**A3 Lecture Award**) を事業の柱と位置づけているが、後述のようにいずれも有効に機能しており、実績を上げている。本事業への応募時に、「本事業終了までに10の共同研究成果を論文発表し、20の新規共同研究を開始することを目標とする」としたが、既に論文発表に至った共同研究成果は5報(論文リスト参照)、新規共同研究は10程度を数えている。本分野では、研究開始から論文出版までに比較的長い時間を要するため、事業後半には一層多くの共同研究成果の発表を期待するとともに、未来の革新的な医薬品開発や診断の源流をつくるための成果を目指す。従って、研究交流目的は十分に達成されたと考えている。

### 3. これまでの研究交流活動の進捗状況

(1)これまで(平成30年7月末まで)の研究交流活動について、「共同研究」、「セミナー」及び「研究者交流」の交流の形態ごとに、派遣及び受入の概要を記入してください。※過去2年度における派遣及び受入実績については、「中間評価資料(経費関係調書)」に記入してください。

#### ○共同研究

##### 【概要】

本事業の中核を成す **A3 Round-Table meeting** を端緒として、いくつかの共同研究が発足した。大学院生を滞在させることで、共同研究を加速する **One-month Exchange Program** は有効に機能しており、既に国際共同研究が論文出版に至ったケースもある(論文リスト参照)。今後は、現在進行中の共同研究を論文出版までサポートするとともに、一層多くの国際共同研究をスタートさせるように、運営を工夫する。

#### ○セミナー

	平成28年度	平成29年度	平成30年度(7月末まで)
国内開催	1回	2回	1回
海外開催	0回	1回	0回
合計	1回	3回	1回

##### 【概要】

過去の A3 セミナーに続いて、ケミカルバイオロジーの研究ネットワーク構築を加速することを目的とする。参加者全員が、研究内容を口頭発表することで、最新技術と情報を共有し、共同研究の推進と新規共同研究開始の機会を提供する。**A3 Round-Table meeting** は、H28年度は8月に事業がスタートした直後にもかかわらず、早速9月に福岡で第1回を開催した。続いて H29年度は、中国・杭州で開催された。各々、74名、63名の参加者全員による口頭発表を行い、研究内容と共同研究を議論するに十分な時間を取ったスケジュールで実施した。これらによって、メンバー全員の研究内容を把握することができ、共同研究に関するディスカッションを効率的に行うことが出来た。また、**One-month Exchange Program** の実施計画や、**Pacificchem2020** での本 A3 事業をベースとするシンポジウムの提案など、来年度以降の事業展開についても議論することが出来た。

#### ○研究者交流

##### 【概要】

今回から、各国の若手研究者並びに大学院生を **A3 Round-Table meeting** に招待講演者として参加させる試みを開始し、柔軟性の高い若手による持続性を期待できる研究協力体制の構築を開始した。また、共同研究に参画する大学院生を相手国へ派遣し、若手研究者の主体性を養う **One-month Exchange Program** では、中国から日本(北大、京大)へ、日本から中国(浙江大)へと、大学院生の滞在型派遣を行っている。既に、共同研究成果が国際共著論文出版に至るなど、成果を上げている。さらに、A3事業に関連する国内シンポジウムを開催し、**A3 Lecture Award** として中韓の研究者を招待する試みも進行している。2019年3月の日本化学会年会において、**CSJ Lectureship Award** 講演者として2名の A3 メンバーを招待し、A3での研究交流の成果を広くアピールする予定である。今後は、国内の歴史あるシンポジウムにおいて **A3lecture** を行うことで、一般への事業内容の周知と研究内容のアピールを行うと共に、新たな PI 候補者の発掘と参画依頼、優秀な大学院生の各種交流事業へのリクルートをより一層進めていきたい。

(2) (1)の研究交流活動を通じて申請時の計画がどの程度進展したかを「学術的側面」「若手研究者の育成」及び「日中韓における継続的な研究拠点の構築」の観点から記入してください。

### ○学術的側面

学術的観点からは、新たな化学プローブの創製が望まれている。これまでの A3 事業を通じて、天然物、核酸、合成小分子、イメージングプローブなど、各メンバーがもつユニークな研究基盤に関する相互理解が進み、細胞内化合物のラマンイメージング、反応性核酸プローブ開発、天然物プローブによる生体機能制御など各メンバーがもつ化合物や手法を相互に利用した共同研究がスタートした。これらの内幾つかは、共著論文として出版されているが、全てがまとまった成果となり、論文という形で発表されるにはまだ時間がかかる。しかし、毎年開催している **A3 Round-Table meeting** を経て、天然物資源に伝統をもち構造生物学にも強みをもつ中国、天然物化学と合成化学に強く核酸化学にも伝統をもつ日本、イメージングプローブに強い韓国、という各国のカラーが鮮明になり、協力体制と役割分担が進みつつある。

### ○若手研究者の育成

若手研究者の育成には、優秀な若手を選抜し、国際経験を積ませることが必要である。この目的のために、平成 29 年度から **A3 Young Scientist Meeting** を開催している。これは、A3 メンバー研究室に所属するポスドク、大学院生を推薦し、書類選考の後、英語講演を行い、**A3 Round-Table meeting** に招待する若手研究者を選考するものである。選考には、日本側 PI に加えて、A3 若手メンバーに加わって貰い、全員から高い評価を得た者を選考する。平成 29 年度 14 名の候補者から 4 名、平成 30 年度は 17 名から 8 名がそれぞれ選考された。選考された大学院生や若手研究者は、**A3 Round-Table meeting** において日中韓のトップレベル研究者と同じ会場で英語での招待講演を行い (**Young Scientist Session**)、大いに刺激を受けた。選ばれた若手研究者および大学院生は、実力・意欲ともに極めて高く、アジア圏の若手大学院生や PI 研究者との交流を通じて、今後のアジア圏における研究交流での持続的な研究交流の主翼を担う人材となることを期待している。

また、共同研究に参画する大学院生を相手国へ派遣し、若手研究者の主体性を養う **One-month Exchange Program** では、中国からの留学生を国内研究室 (H28 年度 北海道大学、H29 年度 京都大学) に、また日本の大学院生を中国研究室に (H29 年度 浙江大学) それぞれ滞在させて共同研究を推進した。H30 年度も、**One-month Exchange Program** が計画されている。各国の得意とする研究技術をシェアすることで、技術導入と研究交流に成果が上がっている。**One-month Exchange Program** の成果が既に国際共著論文出版に至ったものもあり、順調に成果を上げている。このように、**One-month Exchange Program** は、恒例化し好循環を生んでいる。

### ○日中韓における継続的な研究拠点の構築

日中韓の若手交流は、研究拠点と交流事業の継続的発展を担保する。これには、若手 PI の参画と大学院生の参入が必要である。**A3 Round-Table meeting** では、毎年新たな若手 PI 研究者あるいは有望な若手研究者を招待し、この目的に沿った運営を心がけている。また、**A3 Young Scientist Meeting** で選抜した大学院生招待講演者は、中韓の若手講演者や大学院生と積極的な交流を行っており、彼らがアカデミアへ残ることで、研究拠点の継続的発展を期待できる。また、本事業終了後も、JSPS 二国間交流事業 (共同研究) や Core-to-core 事業への応募などによって、継続的に研究拠点を運営できるよう促す予定である。

#### 4. 事業の実施体制

本事業を実施する上での「日本側拠点機関の実施体制」、「中国・韓国の拠点機関との協力体制」及び、「日本側拠点機関の事務支援体制」について記入してください。

##### ○日本側拠点機関の実施体制（拠点機関としての役割・国内の協力機関との協力体制等）

東北大学は、日本側拠点機関として、事業の運営を全て担っている。具体的には、**A3 Round-Table meeting**、**One-month Exchange Program**、**A3 Young Scientist Meeting** の企画・運営・実施などである。また、国内メンバーとの間で、常に事業運営ならびに共同研究推進に関するディスカッションを行っており、密な連携によって国際共同研究はもとより、国内メンバー間での共同研究が論文として出版された例もある。さらに、万有仙台シンポジウム（参加者 500 名）、や日本化学会年会アジア国際シンポジウムなどを A3 との共催で開催し、A3 メンバーを招待講演者として招くことで、事業による成果のアピールに努めている。このように、日本側拠点機関は、A3 事業の中核として様々な企画を次々と提案・実施している。これに加えて、国内研究者に対しても **A3lecture** を毎年（北大、九大など）行っており、新たな PI 参加者の発掘や **A3 Young Scientist Meeting** での優秀な研究者をリクルートしている。

##### ○中国・韓国の拠点機関との協力体制（各国の役割分担・ネットワーク構築状況等）

毎年開催する **A3 Round-Table meeting** を経て、天然物資源に伝統をもち構造生物学にも強みをもつ中国、天然物化学と合成化学に強く核酸化学にも伝統をもつ日本、イメージングプローブに強い韓国、という各国のカラーが鮮明になり、協力体制と役割分担が進みつつある。**A3 Round-Table meeting** においては、研究者間の個人的な信頼関係を構築することに腐心しており、これをベースとした研究ネットワークが形成されつつある。日中韓の PI は、互いに密に連絡を取りつつ交流事業を進めており、次回の **Pacificchem2020** には、本事業をベースとした国際シンポジウムを日中韓 PI の連名で申請した。このシンポジウムは、**A3 Round-Table meeting** として事業最終年度に開催し、日中韓で形成された研究ネットワークによる研究成果を広く環太平洋地域の主要国に対してアピールする機会としたい。

##### ○日本側拠点機関の事務支援体制（拠点機関全体としての事務運営・支援体制等）

本事業では、メンバーの **A3 Round-Table meeting** への参加手配と準備（また 2018&2020 年の開催準備）、ならびに、**One-month Exchange Program** による大学院生の派遣と受け入れ、**A3 Young Scientist Meeting** の開催など、毎年膨大な事務作業が発生する。一方で、昨今の大学予算事情を鑑みるに、拠点機関の事務職員に事業サポートを依頼することは事実上不可能である。そのため、本 A3 事業では、日本側 PI の雇用する事務員のエフォートを一部分配して、A3 事業の運営を行って貰っている。このように、事業運営には、実質上、日本側 PI の個人負担による事務職員の雇用費用捻出が必須であるのが、本事業の実情となっている。事業費直接経費による職員の雇用が出来ないという現行の体制によって、このような体制とならざるを得ず、事業の運営に大きな歪みが生じている点をどうかご理解頂き、JSPS において改善をご考慮頂きたい。