

平成 30 年度研究拠点形成事業 (A.先端拠点形成型)
最終年度 実施報告書

(本報告書は、前年度までの実施報告書とともに事後評価資料として使用します。)

1. 拠点機関

日本側拠点機関：	京都大学ウイルス・再生医科学研究所
(イギリス)側拠点機関：	インペリアル・カレッジ・ロンドン
(アメリカ)側拠点機関：	カリフォルニア大学ロスアンゼルス校
(ベルギー)側拠点機関：	リエージュ大学
(フランス)側拠点機関：	ストラスブール大学
(ドイツ)側拠点機関：	フライブルク大学

2. 研究交流課題名

(和文)： ウイルス感染と宿主応答の総合的理解に向けた国際研究拠点形成

(英文)： International research network for virus infections and host responses

研究交流課題に係るウェブサイト：<http://jsps-core.virus.kyoto-u.ac.jp/>

3. 採択期間

平成 26 年 4 月 1 日 ～ 平成 31 年 3 月 31 日

(5 年度目)

4. 実施体制

日本側実施組織

拠点機関：京都大学ウイルス・再生医科学研究所

実施組織代表者 (所属部局・職名・氏名)：ウイルス・再生医科学研究所・所長・小柳義夫

コーディネーター (所属部局・職名・氏名)：ウイルス・再生医科学研究所・教授・朝長啓造

協力機関：熊本大学および大阪大学

事務組織：京都大学南西地区共通事務部

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：イギリス

拠点機関：(英文) Imperial College London

(和文) インペリアル・カレッジ・ロンドン

コーディネーター(所属部局・職名・氏名)：(英文) Faculty of Medicine, Professor, Charles

R.M. BANGHAM

協力機関：(英文) None

(和文) なし

経費負担区分：(A型)：パターン1

(2) 国名：アメリカ

拠点機関：(英文) University of California Los Angeles

(和文) カリフォルニア大学ロサンゼルス校

コーディネーター(所属部局・職・氏名)：(英文) AIDS Institute, Professor, Jerome ZACK

協力機関：(英文) University of California San Francisco

(和文) カリフォルニア大学サンフランシスコ校

経費負担区分(A型)：パターン1

(3) 国名：ベルギー

拠点機関：(英文) University of Liege

(和文) リエージュ大学

コーディネーター(所属部局・職・氏名)：(英文) Interdisciplinary Cluster for Applied

Genoproteomics, Professor, Lucas WILLEMS

協力機関：(英文) None

(和文) なし

経費負担区分(A型)：パターン1

(4) 国名：フランス

拠点機関：(英文) University of Strasbourg

(和文) ストラスブール大学

コーディネーター(所属部局・職・氏名)：(英文) Institute for Molecular and Cellular Biology,

Professor, Jean-Marc REICHHART

協力機関：(英文) None

(和文) なし

経費負担区分(A型)：パターン1

(5) 国名：ドイツ

拠点機関：(英文) University of Freiburg

(和文) フライブルク大学

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：（英文） Institute for Medical Microbiology and Hygiene, Professor, Martin SCHWEMMLE

協力機関：（英文） None

（和文） なし

経費負担区分（A型）：パターン 1

5. 研究交流目標

5-1 全期間を通じた研究交流目標

本研究交流の目的は、（1）ウイルス・感染応答の第一線の研究者が集う国際共同研究拠点の立ち上げ（2）これまでの個人レベルの共同研究と（1）の国際共同研究拠点を統合することで、各研究をさらに推進・発展させるとともに、新たな共同研究を促進すること（3）国際性を兼ね備えたわが国のウイルス学研究の次世代リーダーの育成、である。京都大学ウイルス研究所の連携グループ「感染症コアラボ」は、ヒト T 細胞白血病ウイルスや RNA ウイルスを認識する宿主因子の発見など、わが国におけるウイルス感染症研究の中心的な役割を果たしてきた。また、霊長類を用いたウイルス感染症モデルの作製など、ウイルス感染症の研究拠点形成に向けた活動を行ってきており、当該研究所は文部科学大臣認定の共同利用・共同研究拠点となっている。本研究交流では、この拠点機能をさらに国際的なレベルに拡大し、ウイルス・感染応答研究及び教育の先端拠点として立ち上げる。感染症コアラボでは、共同研究により、人類を脅かすウイルス感染症の克服を目指し、様々なウイルスを対象としたウイルス感染症の発症原因究明や抗ウイルス薬の探究を行っている。海外のウイルス・感染応答研究の第一線の研究グループとの人的連携をこれまでの分野を超えて深めることにより研究を推進し、新たな共同研究の萌芽にもいち早く対応する。特に、若手研究者の積極的な参画を促し、海外での研究と発表、人脈形成の機会を提供し、専門的な知識を深めると共に共同研究を企画・遂行するスキルを身に付けてもらう。

5-2 平成30年度研究交流目標

<研究協力体制の構築>

本プログラムによる研究拠点形成事業も最終年度を迎え、国内外の共同研究体制は確立・強化されてきた。最終年度は、構築された研究協力体制による成果をまとめるべく、国際学会や論文での発表を強く支援する。具体的には、国内拠点研究者の国際学会発表のための渡航費援助に加え、論文発表の際の英文校閲費や投稿料、共同研究に関するにかかる経費を優先的に支援する。各研究者間の共同セミナーや国際学会参加を利用した研究打ち合わせも増えると予想される。特に、若手研究者の共同研究のための海外渡航の積極的な支援を図るために、国内研究者に周知する。研究交流においては、アメリカの協力機関 UCSF の Dr. Raul ANDIO は、平成30年8月より3カ月間、国内拠点である京都大学ウイルス・再生医科学研究所に招聘研究者として滞在し、国内拠点メンバーと研究交流を行う計画である。また、拠

点コーディネーターである朝長は、ドイツ拠点機関である University of Friburg の Dr. Martin SCHWEMMLE ならびにアメリカの協力機関 UCSF の Dr. Raul ANDIO が 8 月にドイツ拠点機関 (University of Friburg) において共同開催する the 2nd international Symposium on RNA Virus persistence: mechanisms and consequences で招待講演し、拠点形成事業の成果発表を予定している。さらにプログラムの最終年度である本年度は、2019 年 3 月に Core-to-Core 拠点国際シンポジウムを英国ロンドンの在英大使館で計画している。国内拠点である京都大学ウイルス・再生医科学研究所の「感染症コアラボ」のメンバーと共同研究者である海外拠点メンバー、ならびに拠点外からもゲストスピーカーの参加を予定している。これら本国際研究拠点による研究協力体制ならびに国際シンポジウムの開催により、これまでに構築された研究拠点と共同研究体制の維持と強化を図る。

<学術的観点>

これまでの「感染症コアラボ」の総論文発表数からも判断できるように、国内拠点に参画している研究者の研究アクティビティならびに学術的水準の高さに関しては全く問題ないと考えられる。また、「感染症コアラボ」においてこれまでに構築された国際共同研究も順調に成果を上げてきており、学術的観点からも大きな成果を上げてきている。平成 29 年度にも、海外拠点もしくは協力研究者との共著論文が PLoS Pathogens (松岡と小柳) Nature (野田) そして Cell (朝長) などの一流雑誌に掲載されている。最終年度である平成 30 年度も各研究者間の共同研究は維持されることから、学術的観点から見て高い成果も上がることは確信される。そこで、平成 30 年度の目標として、国際共同研究のみならず、本拠点形成事業の支援により遂行された研究成果を国内ならびに国際学会での発表につなげるように徹底する。また、研究による成果を論文として発表していくことを目標に研究拠点内に周知を行う。具体的には、ボルナウイルス、ヒト T 細胞白血病ウイルス、ヒト免疫不全ウイルス、インフルエンザウイルスに関する最新の研究成果については、朝長、松岡、小柳、そして野田により国際共同研究の成果として発表を行っていく。また、藤田と竹内により、ウイルスに関する自然免疫応答機序と宿主免疫の制御機構に関して学術的成果を積極的に発信することを目標にする。

<若手研究者育成>

平成 29 年度は、若手研究者が企画した 2 件のセミナーの開催の支援を行い、研究者としての育成を図った。また、海外留学経験を持つ中堅研究者により教育セミナーの開催も行った。平成 30 年度は、2019 年 3 月にロンドンで開催予定である本拠点形成事業の国際シンポジウムにおいて、海外からの演者の招待やプログラムの作成を任せるとともに、シンポジウム内において若手によるセッションを設け、その具体的な企画と演者の選択を国内拠点の若手研究者に行ってもらう予定である。また、平成 29 年度と同様に、国内拠点が所属する京都大学内で若手研究者のキャリアパス支援のプログラム等も積極的に活用する。国内拠点に参画している若手研究者の中には、京都大学 K-CONNEX (京阪神次世代グローバル研究リーダー育成コンソーシアム) や白眉センターに所属しているものもあり、これらの組織

では、頻繁に若手研究者に対する教育プログラムや論文や国際学会での発表に対するさまざまな支援が企画実行されている。そこで、国内拠点内の若手研究者にこれら企画への積極的な参加を促すとともに、必要であれば研究拠点形成事業との共同開催を行い講師の派遣も行う。さらに、これまでと同様に、海外機関との若手研究者・大学院生の人材相互派遣は積極的に支援する。

<その他（社会貢献や独自の目的等）>

本拠点形成事業の成果やその社会・科学技術への波及効果について広く一般にアピールできる方法を検討する。具体的には、ロンドンで開催予定の国際シンポジウムに関しては、ポスターを作製し、拠点関連機関への送付に加え、広く一般の目にも届くかたちでの掲示をお願いするとともに、ホームページやウェブなどで、国際シンポジウム開催の意義や成果についても、わかりやすく情報提供を行う。また、5年間にわたる研究拠点形成事業の成果を冊子にまとめることで社会への発信を行う。成果は、京都大学の学術支援室や広報室の協力を得て、社会に広く成果を発信できるシステムの構築を進める。

5-3 研究交流成果に対する達成度とその理由

- 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】

本拠点形成事業における研究交流目標は、ウイルス・感染応答の第一線の研究者が集う国際共同研究拠点を立ち上げ、個人レベルの共同研究と国際共同研究拠点を統合することで、活発な国際共同研究を推進するとともに、新たな共同研究を発掘することである。また、国際性を兼ね備えたウイルス学研究的の次世代リーダーの育成し、当該領域の国際的プレゼンスの維持と持続的発展を目標として実施された。

研究協力体制は、平成26年度当初、海外5か国6機関で開始したが、平成30年度終了時点においては海外26機関の研究者を包括した国際的研究拠点となり、海外拠点国内でも予想を超える拡がりを達成することができた。これにより、各研究者間の交流も活発となり、海外協力研究者が長期に日本の国内拠点を訪問するなどの成果が得られている。学術的観点においても、5年間の共同研究の成果として、83報の執筆論文のうち24報の国際共同研究論文の執筆を行った。また、国際学会やシンポジウムでの共同発表も数多く、交流の成果は十分に達成されたと考えている。国際的な若手育成についても各研究者が意識して行うことで、これまでに国内拠点に参加していた准教授1名が期間内にドイツ・ボン大学の教授として着任した。さらに、国内機関で研究室を立ち上げる若手教員や博士課程修了後、海外

へ留学する大学院生も出てきている。これらのことから、研究者育成に関する若手教育も成果をあげることができたと思われる。最終年度には拠点の若手が中心となってロンドンでの国際シンポジウム開催を運営しており、若手に国際的なシンポジウムなどを企画運営させるという当初の目標は十分に達成したものと評価している。

6. 研究交流成果

6-1 平成30年度の研究交流成果

<研究協力体制の構築>

平成30年度は本事業の最終年度であり、研究協力体制や海外機関や国内協力機関との共同研究体制は安定的に維持された。最終年度において、拠点参加者は国内で拠点機関と協力機関を合わせて94名、海外（イギリス4機関、アメリカ10機関、ベルギー1機関、フランス2機関、ドイツ9機関）は合わせて42名の参加研究者であった。

各研究者は海外拠点機関ならびに海外協力研究者と個別の共同研究を積極的に広げた。具体的には、5月にはアメリカで開催された Retroviruses meeting（米国・Cold Spring Harbor Laboratory）に佐藤（1-31）ならびに山嵜（1-79）が当事業に関する成果発表および情報収集を行うとともに、協力研究者である Dr. Kenta Matsuda（3-7）と Dr. Vanessa Hirsh（3-6）（米国・国立衛生研究所 NIH）を訪問し、共同研究に関する成果報告を行った。また、6月には大学院生を含む8名の国内拠点の参加者が Negative Strand Virus 2018（イタリア・ベローナ）に参加し、本事業成果に関する発表を行うとともに、ドイツ拠点機関の Dr. Martin Schwemmler（6-1）やドイツの協力研究者らと共同研究に関するディスカッションと研究交流を行った。また、国内拠点の堀江（1-38）と小嶋（1-27）がドイツ拠点機関ならびにフランスの協力機関に Dr. Martin Schwemmler（6-1）と Dr. Yasutsugu Suzuki（5-4）を訪問し共同研究に関するディスカッションを行うとともに、ドイツ拠点機関に留学中の国内参加者である藤野（1-104）と研究打ち合わせを実施した。また、国内拠点参加者の Lee（1-127）、藤田（1-4）、竹内（1-5）そして清水（1-108）はそれぞれ5月、6月、9月、11月にドイツ・ボン大学にて独立し研究室を運営する国内参加者の加藤（1-47）を訪問し研究打ち合わせを行っている。その他にも藤田（1-4）はカリフォルニア大学サンフランシスコ校の Dr. Raul Andino（3-3）の研究室を訪問し、当該課題について研究打合せを行うとともに、6th INTERNATIONAL CYTOKINE & INTERFERON SOCIETYに参加し、当該課題に関するポスター発表と情報収集を行った。その他にも、多くの国内拠点参加者がウイルス学会などの国内学会に参加して、当該事業に関する研究発表を行うとともに、研究打ち合わせならびにディスカッションを行った。

海外機関からの訪問では、12月にはアメリカ協力機関の Dr. Raul ANDINO（3-3）が国内拠点機関の招聘教授として3カ月間滞在し（本事業経費外）、国内拠点の感染症コアラボの PI とディスカッションを行うとともに、大学院生を含む若手研究者に対して隔週で講義開催し、交流を行った。また2月には、松岡（1-2）が熊本大学にてイギリス拠点機関の Dr. Charles Bangham と共同研究に関する協議を行うとともに、国内拠点である京都大学ウイル

ス・再生医科学研究所にて安永（1-41）らと共同研究に関する打ち合わせを実施した。さらに、3月には本研究拠点事業関連シンポジウムとしてロンドンの在英日本大使館にて京都大学とイギリス拠点機関である Imperial College London との主催で JSPS Core-to-Core Program The 2nd International Symposium on Virus Infection and Host Response (INFECTION + IMMUNITY) × EVOLUTION を開催した。国内拠点から大学院生を含む 20 が参加し、海外拠点からも拠点メンバー7名を含む多く研究者の参加（総参加人数 90 名）があった。シンポジウムでは、本事業による研究成果を発表するとともに今後の共同研究に向けたディスカッションを行った。

<学術的観点>

最終年度である平成 30 年度は引き続き国際共同研究を推進し、成果論文の発表を目標に研究を推進した。国内拠点である京都大学「感染症コアラボ」の研究者による学術研究は成果を上げており、論文としての成果発表も着実に行われた（朝長 9 報、小柳 4 報、松岡 5 報、藤田 3 報、竹内 4 報、野田 6 報）。その中で、本事業による成果は 16 報である。小柳らは、ネコ科動物を用いて、レンチウイルスの Vif タンパク質への拮抗宿主因子ある APOBEC3 の遺伝子多型が種特異的なウイルス感染とその広がり重要な役割を果たしていることを明らかにした。朝長らは、ボルナ病ウイルス（BoDV）のヌクレオプロテインをコードする mRNA がスプライシングを受けている発現していることを発見し、ヌクレオプロテインが最終的に 6 つの異なるアイソフォームを細胞内で発現していることを明らかにした。また、これらアイソフォームがそれぞれ細胞内で異なる局在を示し、それがウイルス複製に関与していることも証明した。竹内らは、肺での免疫応答において、気道上皮細胞および免疫細胞で発現される RNA 分解酵素であるレグナーゼ-1 が、緑膿菌感染に対する先天的応答および適応免疫の制御において本質的な役割を果たすことを示した。野田らはアメリカの協力研究者である Dr. Yoshihiro Kawaoka らと共同により、電子顕微鏡法を用いて、A 型インフルエンザウイルスやエボラウイルスのゲノムパッケージング機構やリボヌクレオタンパク質の構造に関して、研究成果を発表している。これらの成果により、平成 30 年度の学術的目標は達成できたと考える。

国際学会ならびに国内学会での成果報告も数多く認められる。国際学会では当該研究拠点事業に関する発表が 31 題あり、その中で 3 題は事業参加の海外研究者との共同発表である。また、国内学会での発表は 69 題あり、その中で 6 題は事業参加の海外研究者との共同発表である。

<若手研究者育成>

平成 30 年度は国際シンポジウム等での発表とともに、若手研究者を海外拠点機関への派遣することで国際交流を促すことを目標にした。この目標に従い、国内拠点ならびに国内の

若手の協力研究者のべ 17 名が国際学会もしくは国際シンポジウムへと参加している。また、国内の若手の協力研究者 2 名がドイツ・ボン学にて独立した国内の参加メンバーの研究室に短期（24－45 日）滞在し、共同研究を実施している。さらに、3 月にロンドンで開催した本事業に関する国際シンポジウム JSPS Core-to-Core Program The 2nd International Symposium on Virus Infection and Host Response (INFECTION + IMMUNITY) × EVOLUTION の企画運営を国内拠点の若手教員と特定職員に行ってもらい、国際学会運営の経験を積んでもらった。同時に、大学院生ら国内拠点の若手参加者を本事業予算ならびに本事業経費外予算で 13 名をシンポジウムに派遣しポスター発表を行わせるのと同時に、シンポジウム開催の準備、会場設営、進行等も中心にかかわってもらうことで、積極的に若手研究者の育成に努めた。

<その他（社会貢献や独自の目的等）>

拠点内での成果は、ホームページや学会発表を通して発信をおこない、拠点活動の社会への周知に務めた。

3 月に在英日本大使館で開催した国際シンポジウムでは、国内外に本事業の活動に関して広く周知活動を行うとともに、研究領域の発展に向けて各研究費配分機関にも広く協力を募った。具体的には、本シンポジウム開催にあたって、以下のような活動を行った。本シンポジウムは、京都大学とイギリス拠点である Imperil College London との 2 校の主催とし、MEXT 新学術領域「ネオウイルス学」の共催を受けた。また、JSPS、JSPS ロンドン、AMED、英国 MRC の協賛で開催した。シンポジウム内で、在英国公使、京都大学副学長、Imperil College London 副学長、JSPS ロンドン所長に挨拶をお願いし、本拠点事業活動の重要性と意義についての広く周知した。開催のポスターを 300 枚作成し、国内外の研究期間に配布し周知に努めるとともに、シンポジウムに関する Web ページも作成し、国内外の大学をはじめ、JSPS などのホームページにリンクをお願いすることで、広く一般にも活動の周知を行った。その結果、シンポジウムには、イギリス国内の研究者を中心に 90 名の参加があった。拠点参加以外の研究者も多くシンポジウムに参加し、国際共同研究拠点の活動と研究成果を国内外に広く発信できたと考えている。

6－2 全期間にわたる研究交流成果

（1）国際研究交流拠点の構築

① 日本側拠点機関の実施体制（拠点機関としての役割・国内協力機関との協力体制等）

平成 26 年度から始まった本拠点形成事業では、日本側拠点機関として京都大学ウイルス研究所（現：ウイルス・再生医科学研究所）の 5 つの「感染症コアラボ」を中心として開始された。平成 29 年度には「感染症コアラボ」に、ウイルス・再生医科学研究所の若手教員である野田岳志教授のラボが加わり、6 ラボ体制で拠点の運営を行ってきた。また、国内協力機関としては、大阪大学微生物病研究所ならびに熊本大学エイズ学研究センターの 2 カ所を設定して開始し、「感染症コアラボ」との協力のもと拠点運営にあたってきた。国内拠

点機関の役割は、シンポジウムやセミナーの開催、若手研究者に対する教育、そして国際学会や国際共同研究への参加に対する支援である。拠点参加者からの申請に基づき、コーディネーターである朝長を中心とした「感染症コアラボ」の代表者で検討し、支援の実施を行ってきた。また、国内協力機関では、本拠点形成事業のサポートとして、それぞれの機関における若手教育や国際共同研究の橋渡しの役割、そして積極的な国際シンポジウムへの参加により拠点の本質的実施体制として参加してもらった。拠点開始時には、拠点機関（京都大学各大学院研究科を含む）と協力機関（2校）合わせて、37名の体制であった。実施期間内に若手教員の異動や大学院生等の入替わりがあったものの、最終年度には、拠点機関と当初からの協力機関、そして協力研究者として他機関（大阪大学医学研究科、大阪歯科大学、九州大学理学研究院、東京農業大学農学部、国立病院機構名古屋医療センター、川崎医科大学、首都大学東京、麻布大学獣医学部など）からの参加者が加わり、国内で総勢94名の拠点として実施してきた。

② 相手国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）

本拠点形成事業は、海外拠点機関としてイギリス、アメリカ、フランス、ベルギー、そしてドイツの各国の研究期間と連携を行ってきた。国内拠点機関の「感染症コアラボ」の各メンバーは、相手国拠点機関もしくは協力機関に所属する研究者との間で国際共同研究を実施しそれぞれの分野における研究成果を上げてきた。学術研究とネットワーク構築における各国の具体的な役割は以下の通りである。イギリス拠点である Imperial College London は、ヒト T 細胞白血病ウイルス (HTLV-1) 研究において松岡らと連携し、感染者の発病に関わる病原性の解明を行い (PLoS Pathog. 2017; Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2017)、HTLV-1 研究の国際ネットワークの構築を行った。また、最終年度の在英日本大使館で開催した国際シンポジウムでは、京都大学とともに主催として開催を行った。ベルギー拠点である University of Liege は、イギリス拠点とネットワークを構築することで、松岡らとともに国際的な HTLV-1 研究コンソーシアム形成に貢献した (Antiviral Res. 2017)。ドイツ拠点である University of Freiburg はボルナ病ウイルスの病原性と進化に関する共同研究 (Sci Rep. 2016) を朝長と実施するとともに、2018 年にはドイツ拠点機関にて主催した RNA ウイルスに関する国際シンポジウムに、朝長とアメリカ協力機関の参加研究者の招待講演を実施し、本事業の活動について広く研究国際的ネットワークに周知させた。また、野田らは、ドイツ国内の協力機関の研究者とともにエボラウイルスの微細構造解析についての共同研究 (Nature. 2017) を実施し、ウイルスの構造解析に関する国際ネットワーク構築を行った。フランス拠点である University of Strasbourg は、竹内らとともに自然免疫の進化に関する共同研究 (EMBO J. 2014) を実施し、国内協力機関である大阪大学とともに自然免疫分野に関する国際研究ネットワークの構築を推進した。アメリカ拠点機関である University of California Los Angeles は、小柳らとヒト免疫不全 1 型 (HIV-1) の病原性に関する共同研究 (PLoS Pathog. 2014) を実施した。また、協力機関である University of California San Francisco は藤田らと宿主の RNA ウイルスセンサー分子に関する共同研究を行うとともに、協力機関研究者を 3 か月間国内拠点機関の招聘教授として招き各地において講演を実施するなど、研究者との活

発な相互交流を行い、当該研究領域の国内におけるネットワークと国際ネットワークの融合を図った。以上のように、相手国拠点もしくは相手国協力機関は、国内拠点研究者と常に有機的に結びつき共同研究を行うことで、研究分野の国際ネットワークの構築と発展に大きく貢献を行った。

③ 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）

国内拠点機関の京都大学ウイルス・再生医科学研究所では、南西地区共通事務部経理課が委託費の執行・管理等を担当している。また、本事業におけるシンポジウムやセミナー、そのほかの企画に関しては京都大学の URA 室（学術研究支援室）の支援体制のもと実施している。国際交流や国際シンポジウム等の広報に関しては京都大学の国際交流推進機構と広報室が担当して積極的に支援を行った。また、京都大学では、イギリスのロンドンとドイツのハイデルベルクに欧州拠点を設けており、欧州での研究教育活動の支援を行っており今回の拠点事業においても広報等の支援を行った。

（２）学術的観点

本研究拠点形成事業の目標は、国内拠点である京都大学ウイルス・再生医科学研究所で行われていた共同研究を国際的な大きな枠組みとして再構築し、ウイルス感染症の包括的解明と宿主における抗ウイルス応答機構の把握を行うことである。本事業の申請時における学術的目標は、（１）HTLV-1 プロウイルスの組み込み部位と宿主免疫反応の解明。（２）HIVをはじめとする免疫不全ウイルスの病原性と進化に関する研究。（３）ボルナウイルスとインフルエンザウイルスの核内複製における宿主応答機構の解析。（４）アルボウイルスの異なる宿主でのフィットネス獲得ならびに免疫回避機構の解析。（５）生物間で保存された自然免疫関連分子の機能解析と進化の解析であった。

5年間の研究交流活動により得られた主な成果の一部を以下に記載する。松岡は、HTLV-1の bZIP factor (HBZ) が引き起こす炎症が発がんに関連に関して、TIGIT と病態との関連性を示すとともに (PLoS Pathog, 2016)、HBZ に対する免疫誘導に治療効果があることを明らかにした (Blood, 2015)。また、HTLV-1 の Tax の発現と白血病細胞の維持に関する役割 (PNAS, 2018) やイギリス拠点機関の Bangham らと HTLV-1 プロウイルスが血液幹細胞に感染していることを見出している (PLoS Pathog, 2017)。小柳は米国の Dr. Hirsch との共同研究で、サル免疫不全ウイルスの Nef タンパク質のウイルス受容体因子発現抑制活性への機能を明らかにするとともに (J Gen Virol, 2015)、ウイルス感染を抑制するテザリン分子の宿主における適応変異を示した (Sci Rep, 2015)。また、米国の Dr. Harris とドイツの Dr. Münk との共同研究で、レンチウイルス抑制細胞性分子 APOBEC3 とその拮抗因子 Vif の種特異性を報告した (J Virol, 2015 & 2017)。朝長らはボルナウイルスの複製機構について、宿主因子と核内複製場形成との関連性を示すとともに (J Gen Virol, 2015; J Biol Chem, 2016)、ウイルスの N 蛋白質が NF- κ B 阻害配列を持つことを明らかにした (Sci. Rep, 2015)。また、ヒト及びマウスにおける内在性ボルナウイルス由来産物の宿主細胞での機能について示唆を行った (Cell Rep, 2015; RNA, 2015; Virus Res, 2019)。さらに、インフルエンザウイルス複製と O

型糖鎖転移酵素 GALNT3 の関係性 (J. Virol, 2016) や、共同研究では米国協力研究者の Dr. Ikeda らとともにボルナウイルスベクターの適用に関する成果を上げた (Gene Ther. 2016; Sci Rep. 2016; Microbiol Immunol. 2017 & 2018)。野田らは、アメリカならびにドイツの協力研究者らと共同研究により電子顕微鏡法を用いて、A 型インフルエンザウイルスならびにエボラウイルスのリボヌクレオタンパク質の構造に関して報告を行った (Nat Commun. 2018, Nature. 2018)。竹内らは、フランス研究拠点の Dr. Reichhart との国際共同活動によりショウジョウバエからヒトまで保存された蛋白質 Akirin が自然免疫と獲得免疫の活性化に必須の役割を果たしていることを明らかにした (EMBO J, 2014 ; J. Immunol, 2015)。ドイツ協力研究者の Dr. Landthaler らと免疫恒常性の維持に必須の RNA 分解酵素 Regnase-1 が認識する mRNA 構造を解明した (Biomolecules, 2015)。さらに、朝長との共同研究により、Regnase-1 が T 細胞の免疫恒常性の維持に重要であることを示した (J Immunol, 2017)。藤田らは、ニューカッスル病ウイルスのリーダー-RNA 転写産物より、ポリ A 付加された特殊な構造を持つ RNA が生成され、ストレス顆粒において RIG-I を活性化することを発見した (PLoS Pathog, 2016)。また、重症熱性血小板減少症候群ウイルスが RIG-I の非定形的な活性化を引き起こすことを見出している (J Virol, 2018)。以上は、本事業期間における「感染症コアラボ」の学術的成果の一部である。このように国内拠点機関の「感染症コアラボ」では、独自の研究成果を積み上げるとともに、各国の研究拠点機関や協力機関と密な共同研究を行うことで高い学術的成果をあげ、これまでにない多くの知見を解明してきた。

(3) 若手研究者育成

本事業での若手研究者育成の目標は、本研究拠点の活動により、国際性を備え、次世代の先端的研究の中核となる能力とスキルを持つ研究者を輩出することである。そのための育成方法として、具体的に (1) 本拠点関連国際シンポジウムへの参加と英語での研究発表と人脈形成のサポート、(2) 国際学会やシンポジウムへの参加とその準備の積極的な支援。(3) ウイルス学や最新のウイルス研究に関する講義をシリーズで開講するトレーニングコースの開講。(4) 大学院生を含む若手研究者の海外連携拠点・協力機関に短期派遣。(5) 海外拠点・協力機関から若手研究員を国内拠点の感染症コアラボへ受け入れる。(6) 拠点事業に参画する若手研究者による新規の国際共同研究の推奨や国際セミナーの企画、を掲げた。

目標 (1) については、初年度の JSPS Core-to-Core 拠点形成事業キックオフシンポジウム、最終年度のロンドン国際シンポジウム、そして共催を行った「あわじしま感染症・免疫フォーラム」にて積極的に若手研究者の参加と発表を促すことで達成した。(2) に関しても、報告書記載の通り、期間内に数多くの若手研究者の国際学会への参加を積極的に支援した。(3) は、拠点機関内で開催されている「ウイルス研究の潮流シリーズ」セミナーを共催し、若手研究者のキャリアパスに関する講演会を積極的に開催することで行った。(4) では、年度の報告書記載のように、大学院生を含む若手研究員を相手国拠点機関もしくは協力研究者のところに短期 (2-4 週間) の派遣を行い、積極的な共同研究と人脈形成の推進を図った。また、事業外経費ではあるが、若手の国内協力研究者 1 名が 1 年間ドイツの拠点

機関に留学しており、帰国後も独自に共同研究を展開している。(5)については、数が少ないものの期間内にドイツ拠点とイギリス拠点からの短期受け入れをしており、若手研究者とのコミュニケーションを積極的に促した。(6)では「あわじしま感染症・免疫フォーラム」や「ウイルス研究の潮流シリーズ」において、招待演者の人選や招聘に加え、最終年度にロンドンで開催した JSPS Core-to-Core Program The 2nd International Symposium on Virus Infection and Host Response では、企画運営を国内拠点の若手教員と特定職員に行ってもらい、国際学会運営の経験を積んでもらった。同時に、大学院生ら国内拠点の若手参加者を派遣し、シンポジウム開催の準備、会場設営、進行等も中心にかかわってもらうことで、積極的に若手研究者の国際化育成に努めた。

(4) 社会貢献や独自の目的等

拠点機関である京都大学ウイルス・再生医科学研究所では、社会貢献の一環として研究成果をわかりやすく発信する体制を整備し、活動を行っている。また、研究成果の社会への還元は、研究所独自の目標の一つにもなっている。本事業においても、研究所の活動と同様に、社会への研究成果の発信を行ってきた。具体的には、以下の活動である。(1) 研究所ならびに各研究室のウェブサイトならびに要覧の充実、(2) 一般向けの講演会の開催と積極的参加。(3) 研究所見学会の開催。(4) 研究環境の充実、学術資源をもとにした社会貢献活動。(1) では研究成果を世界に向けて発信するために、常に情報を更新し、本事業での成果を含む最新研究成果を掲載している。(2) は、拠点機関が独自で開催する講演会や京都大学の附置研センターシンポジウムなど一般向けに研究成果を発表する場において、積極的に本事業の活動と成果を発信した。(3) 拠点機関では一般に向けた見学会を年一で開催しているほか、高校生の先端施設見学も随時受け入れており、その際にも研究成果の発信を行っている。(4) 拠点機関は文部科学省共同利用・共同研究拠点(ウイルス感染症・生命科学先端融合的共同研究拠点)に採択されており、霊長類への P3 レベルの感染実験施設など研究環境や学術資源の提供を社会貢献活動の一環として行っている。

(5) 予想しなかった成果

本事業の開始時には、わが国からの参加者は拠点機関と協力機関合わせて 37 名であった。また、相手国参加者は 5 か国で 13 名であり、拠点事業全体では 50 名の参加であった。しかしながら、5 年間の積極的な活動により、若手教員の異動や大学院生等の入替わりがあったものの、最終年度には、国内の参加者は総勢 94 名、相手国においては 5 拠点 20 協力機関の総勢 42 名の参加があった。最終年度での総参加者数は 136 名であり、これは予想していたよりもはるかに超える参加であった。国際的な研究拠点活動としては十分な広がりを見せた。この拠点活動の広がり、最終年度に開催したロンドンでの国際シンポジウムに総勢約 100 名の参加者があったことから証明されたと考えている。研究論文成果に関しては、開始以前より高いレベルにあったが、本事業での推進により、計 24 報の相手国との共著論文が発表されたのは予想を超える成果であった。また、若手育成に関しても国内拠点機関より、相手国(ドイツ)大学の教授として着任するなど、国際性に富んだ人材を輩出できたことは

予想を超えた成果であると言える。若手教育では、その他にも国内の研究機関の独立ポジションへの異動や相手国拠点機関への留学など成果を上げることができたと考えている。

(6) 今後の課題・問題点及び展望

本拠点形成事業では、京都大学ウイルス・再生医科学研究所をウイルス感染と宿主応答研究の国際的拠点として、研究成果と国際的プレゼンスを強化することに成功したと考えている。今後は、既に国際研究拠点として確立された組織を機能的に維持しながら、研究レベルや国際共同研究をさらに発展させるとともに、国際標準の研究感覚を持つトップレベルの研究者そして将来的に研究分野のリーダーとなる人材を多く輩出できる拠点としてさらに発展させるために、新たな視点での取り組みが必要であると考えられる。そこで、京都大学ウイルス・再生医科学研究所では、若手教員である野田岳志教授をコーディネーターとして、次世代の研究者育成に目標をおいた新たな JSPS Core-to-Core 研究交流事業「時空間ウイルス学の国際拠点形成」を 2019 年度から開始している。新たな事業では、多様なウイルス感染現象を研究対象とした日米欧の先端ウイルス研究者による国際共同研究を通じて、国際性を兼ね備えた若手 PI および若手研究者の育成と、次世代若手研究者を中心とした国際ネットワーク形成を推進し、20 から 30 年の長期的なスパンで継続可能な国際連携の強化を目標としている。継続したこれらの活動により、今後も独創的な研究活動の充実だけでなく、国際的にボーダレスなリーダー研究者の育成が可能になると期待される。

7. 平成30年度及び全期間にわたる研究交流実績状況

7-1 共同研究

整理番号	R-1	研究開始年度	平成 26 年度	研究終了年度	平成 30 年度
共同研究課題名		(和文) ウイルス感染と宿主応答の総合的理解に向けた国際研究拠点形成 (英文) International research network for virus infections and host responses			
日本側代表者 氏名・所属・ 職名・研究者番号		(和文) 朝長啓造・京都大学ウイルス・再生医科学研究所・教授・1-1 松岡雅雄・京都大学ウイルス・再生医科学研究所・客員教授・1-2 小柳義夫・京都大学ウイルス・再生医科学研究所・教授・1-3 藤田尚志・京都大学ウイルス・再生医科学研究所・教授・1-4 竹内 理・京都大学ウイルス・再生医科学研究所・教授・1-5 野田岳志・京都大学ウイルス・再生医科学研究所・教授・1-57 (英文) Keizo TOMONAGA・Institute for Frontier Life and Medical Sciences Kyoto University・Professor・1-1 Masao MATSUOKA・Institute for Frontier Life and Medical Sciences Kyoto University・Visiting Professor・1-2 Yoshio KOYANAGI・Institute for Frontier Life and Medical Sciences Kyoto University・Professor・1-3 Takashi FUJITA・Institute for Frontier Life and Medical Sciences Kyoto University・Professor・1-4 Satoshi TAKEUCHI・Institute for Frontier Life and Medical Sciences Kyoto University・Professor・1-5 Takeshi NODA・Institute for Frontier Life and Medical Sciences Kyoto University・Professor・1-57			
相手国側代表者 氏名・所属・ 職名・研究者番号		(英文) Charles R.M. BANGHAM・Imperial College London・Professor・2-1 Jerome ZACK・University of California Los Angeles・Professor・3-1 Lucas WILLEMS・University of Liege・Professor・4-1 Jean-Marc REICHHART・University of Strasbourg・Professor・5-1 Martin SCHWEMMLE・University of Freiburg・Professor・6-1			
30年度の研 究交流活動及び得 られた成果		平成30年度の研究交流活動について、国内拠点機関の「感染症コアラボ」における成果を記載する。 朝長はドイツの拠点機関、アメリカ共同研究者(3-13)とボルナウイルスの病原性解明に関する共同研究を実施した。国内拠点以外では大阪大学の本田知之(1-21)、大阪歯科大学の平井悠哉(1-23)、麻布大学の藤野寛(1-106)が朝長とともに共同研究を行った。本田ならびに平井とは拠点機関において月1度の研究進捗状況報告を行った。麻布大学の藤野寛はドイツ拠点機関のDr. Martin SCHWEMMLE(6-1)の研究室に留学し共同研究を実施			

しており、6月には拠点機関の若手研究者である堀江真行（1-38）と小嶋将平（1-29）が2日間ドイツ拠点を訪問し、共同研究の進捗報告と打ち合わせを行った。堀江と小嶋は引き続きフランスの共同研究者 Dr. Yasutsugu SUZUKI（5-4）を2日間訪問し、共同研究に関する研究発表を行った。また、8月には朝長（1-1）（本事業経費外）と堀江はドイツ拠点機関が開催する国際シンポジウムに参加し、5日間滞在し講演と研究交流を行った。

松岡はイギリスならびにベルギーの拠点機関とのヒトT細胞白血病ウイルスの体内動態に関する共同研究を実施した。国内拠点以外からは熊本大学の佐藤賢文（1-7）と川崎医科大学の斉藤峰輝（1-46）が松岡の共同研究に参画している。イギリス拠点機関の Dr. Charles BANGHAM は国内拠点機関（ウイルス・再生医科学研究所）の客員教授も務めており、本年度も8月と4月の2回、国内拠点を訪れた（本事業経費外）。その際に共同研究の進捗状況の確認を行った。

小柳はアメリカ拠点機関、イギリス協力研究者、ドイツ協力研究者とのヒト免疫不全ウイルスと宿主の共進化に関する共同研究を実施する。国内拠点以外では九州大学の岩見真吾（1-39）と国立病院機構名古屋医療センターの岩谷靖雅（1-45）が小柳の共同研究に参画している。本年度は、国内拠点機関より佐藤佳（1-31）と中野雄介（1-92）の2名の若手研究者を2週間共同研究でアメリカに滞在し、Dr. Vanessa Hirsch（3-6）、Dr. Kenta Matsuda（3-7）と、当該事業に関する研究打ち合わせを行った。

藤田はアメリカ協力研究者とウイルス認識に関する自然免疫機構の共同研究を実施した。アメリカ協力研究者である Dr. Raul ANDINO（3-3）は平成30年12月7日から3カ月間、国内拠点機関である京都大学ウイルス・再生医科学研究所の招聘教授として滞在し、藤田を含む拠点機関研究者と共同研究ならびに今後の共同研究に関するディスカッションを行った。さらに、藤田グループからは藤田をはじめ若手研究者がドイツのボン大学で教授として独立した本事業の連携教授である加藤博己教授（1-47）の研究室を訪問し、当該課題にかかる実験および研究を行った。訪問期間は以下である。藤田は5月と3月にそれぞれ6日間訪問した。また、大学院生である Lee Sumin（1-127）は5月と12月にそれぞれ54日と32日間、清水翔太（1-106）は11月に14日間、早田信正（1-64）は7月と1月にそれぞれ45日と33日間、Emralio Lianne（1-119）は3月に24日間それぞれ訪問した。

竹内らはフランスの拠点機関の Dr. Jean-Marc REICHHART（5-1）と免疫応答の制御機構に関する共同研究をメールならびに Skype 会議にて進めた。竹内は9月にバイエルン州エタールにおいて German-Japanese Symposium に出席し当該課題に関する発表と情報収集を行った。また、ポ

	<p>ン大学の加藤博己教授（1-47）の研究室とドイツ協力研究者のウルム大学 Dr. Danial Sauter（6-11）を計 10 日間訪問し、当該課題に関する情報収集を行った。</p> <p>野田らはドイツの Dr. Stephan BECKER（6-12）ならびにアメリカの Dr. Yoshihiro Kawaoka（3-14）らとそれぞれエボラウイルスやインフルエンザウイルスの微細構造解析に関する共同研究を実施した。共同研究は、主にはメールとスカイプ会議で行った。また、野田は9月のドイツでのインフルエンザウイルスに関する国際学会（本事業経費外）でのドイツ拠点機関の Dr. Martin SCHWEMMLE（6-1）と研究交流し、Dr. Stephan BECKER と共同研究に関する打ち合わせを実施した。</p> <p>本年度は、本事業の最終年度であり3月6-7日に、ロンドンの在英日本大使館にて国際シンポジウム JSPS Core-to-Core Program, The 2nd International Symposium on Virus Infection and Host Response (INFECTION + IMMUNITY) × EVOLUTION を開催した。本シンポジウムには本事業経費よりを予定している。この国際シンポジウムには国内拠点から大学院生を含む11名の研究者を派遣した。また本事業経費外にても9名の参加者を派遣し、5年間拠点機関として共同研究を行ってきた相手国研究者と本事業の成果についての講演と議論を行った。</p>
<p>全期間にわたる研究交流活動及び得られた成果の概要</p>	<p>本事業5年間の期間を通じた目標は、ウイルス・感染応答の第一線の研究者が集う国際共同研究拠点の立ち上げるとともに、これまでの共同研究を国際共同研究拠点に統合することで、各研究をさらに推進・発展させ、新たな共同研究を促進することである。また、国際性を兼ね備えたわが国のウイルス学研究的の次世代リーダーの育成も目標に推進してきた。本研究は上記目標の達成に向けた共同研究を推進した。推進した共同研究の詳細は上記項目6-2-(2)学術的観点に詳しい。以下に概要を記載する。朝長はドイツ拠点機関である University of Freiburg の Dr. Martin SCHWEMMLE ボルナウイルスの病原性と進化に関する共同研究を行うことで、近年新たに発見が相次いでいるヒトに病原性を示す新型ボルナウイルスの複製機構の解析が進捗した。松岡はイギリス拠点機関 Imperial College London の Dr. Charles BANGHAM ならびにベルギー拠点機関 University of Liege の Dr. Lucas WILLEMS と、HTLV-1 の国際共同研究体制を構築し、その病原性についてウイルス学的観点からの解析を進めた。小柳はアメリカ拠点機関である University of California Los Angeles の Dr. Jerome ZACK ならびに Dr. Dong Sung An、イギリスの協力研究者の Dr. Robert GIFFORD とともに、HIV ならびに関連レンチウイルスの病原性と進化に関する共同研究を推進した。特に、ウイルスの種間伝播と宿主の抵抗性因子の進化研究に関して</p>

共同研究を主軸に進められた。竹内は、フランス拠点機関 University of Strasbourg の Dr. Jean-Marc REICHHART と炎症応答の制御機構ならびに自然免疫と獲得免疫の活性化に関する共同研究を推進した。藤田は、RNA ウイルス感染による宿主応答とその多様性についてアメリカの協力研究者である Dr. Raul ANDINO との共同研究を推進した。また野田はドイツの協力研究者ら A 型インフルエンザウイルスならびにエボラウイルスのウイルス核酸の微細構造解明に関する共同研究を行い、報告のように多くの成果を上げている。

共同研究に関して、国内の協力機関あるいは協力研究者とは各研究者は年数回の定期的なミーティングを設けて、共同研究の進捗にかかる成果発表ならびに打ち合わせを拠点機関である京都大学ウイルス・再生医科学研究所あるいは協力機関にて行った。また、日本ウイルス学会や免疫学会などの学術集会に参加し、研究打ち合わせを含む進捗状況の確認を行った。特に、拠点機関である京都大学ウイルス・再生医科学研究所の「感染症コアラボ」間の研究進捗状況の確認は年 2 回の感染症コアラボセミナーで行っていた。一方、海外相手国の拠点機関もしくは協力機関の研究者との共同研究の進捗状況の確認に関しては、日常的には各研究者同士が電子メールで研究結果の共有を行っていた。さらに、年度毎における実施報告書での記載のように、2 年に 1 度程度の相互訪問や国際学会やシンポジウムへの参加を利用して共同研究打ち合わせと進捗状況の確認を行った。Face-to-Face でのミーティングは年 1 回ぐらいの頻度で行った。

相手国との研究交流にかかる派遣・受入についての延べ人数と人日数(期間)は以下の通りである。

イギリス：「派遣」30名、272日、「受入」9名、33日

アメリカ：「派遣」39名、364日、「受入」17名、149日

ベルギー：「派遣」1名、2日、「受入」4名、8日

フランス：「派遣」9名、51日、「受入」5名、73日

ドイツ：「派遣」23名、334日、「受入」10名、49日

なお、国内での交流実績は延べ 367 名、期間 1096 日である。

7-2 セミナー

(1) 平成30年度セミナー実施状況

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「第2回ウイルス感染と宿主応答国際研究拠点シンポジウム, (感染 + 免疫) × 進化」 (英文) JSPS Core-to-Core Program “The 2nd International Symposium on Virus Infection and Host Response, (INFECTION + IMMUNITY) × EVOLUTION”
開催期間	平成31年 3月 6日 ~ 平成 31年 3月 7日 (2日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) イギリス、ロンドン、在英日本国大使館 (英文) UK, London, The Embassy of Japan
日本側開催責任者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	(和文) 朝長啓造・京都大学ウイルス・再生医科学研究所・教授・1-1 松岡雅雄・京都大学ウイルス・再生医科学研究所・客員教授・1-2 (英文) Keizo TOMONAGA・Institute for Frontier Life and Medical Sciences Kyoto University・Professor・1-1 Masao MATSUOKA・Institute for Frontier Life and Medical Sciences Kyoto University・Visiting Professor・1-2
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) Charles R.M. BANGHAM・Imperial College London・Professor・2-1 Martin SCHWEMMLE・University of Freiburg・Professor・6-1

参加者数

派遣先 派遣元		セミナー開催国 イギリス	備考
日本	A.	20/ 102	
	B.	5	
イギリス	A.	3/ 6	
	B.	55	
ドイツ	A.	1/ 4	
	B.	1	
アメリカ	A.	2/ 10	
	B.	0	
フランス	A.	1/ 4	
	B.	1	
パキスタン	A.	0/ 0	
	B.	1	
合計 〈人／人日〉	A.	27/ 126	
	B.	63	

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>京都大学ウイルス・再生医科学研究所を国内拠点とする「ウイルス感染と免疫応答の総合的理解に向けた国際研究拠点」では、これまでも海外拠点機関や協力機関との研究連携を図り、共同セミナーやシンポジウムの開催、人的交流を推進してきた。本年度は本拠点形成事業の最終年度にあたる。そこで、本セミナーでは、これまでに構築してきた国際研究拠点の学術的成果の報告に加え、継続した研究拠点の今後の更なる発展を推し進めるための討論を行う。また、拠点事業に関連する領域から、最先端の研究者をゲストとして招くことで、研究領域の今後の方向性を探り、若手人材の発掘や国際共同研究へとつなげる。JSPS 事務所も設置されているロンドンにある在英日本大使館において開催することにより、当該領域の世界的な研究拠点としての国際的なプレゼンスの強化と発展につながると考えられる。また、国内拠点の若手研究者にも一部の企画を任せており、イギリス拠点機関との話し合いのもとシンポジウムの準備を進めてもらう。このことによるグローバルに対応可能な人材育成を図る。</p>
<p>セミナーの成果</p>	<p>平成 31 年 3 月 6-7 日に、ロンドンの在英国日本国大使館にて JSPS Core-to-Core Program The 2nd International Symposium on Virus Infection and Host Response を開催した。日本の拠点機関から 5 名に加え、相手国拠点機関研究者もしくは協力研究者 5 名、そして拠点以外からも関連研究分野の演者 3 名が 2 日間にわたり講演し、活発な議論を行った。シンポジウムは、わが国の拠点である京都大学と英国拠点機関である Imperial College London (ICL) との 2 校を主催とし、MEXT 新学術領域「ネオウイルス学」の共催、JSPS、JSPS ロンドン、AMED、英国 MRC の協賛を得て開催することができた。シンポジウムの開会と閉会時には、在英国日本国大使館公使、京都大学副学長、Imperial College London 副学長、JSPS ロンドン所長に挨拶があった。シンポジウムのポスターやウェブサイト (https://www.c2c-iie.org/) を作成し、広報活動を行った。本シンポジウムの企画運営は京都大学と ICL の若手教員と特定職員が行い、国際学会運営の経験を積んだ。また、大学院生を含む若手研究者を本事業予算よりシンポジウムに派遣し、ポスター発表を行わせるとともに、シンポジウム開催の準備、会場設営、進行等の運営にも直接関わらせることで、若手研究者の育成に努めた。本シンポジウムには英国内の研究者を中心に、本校以外にも英国内から多くの研究</p>

	<p>者が参加し（合計 90 名；6 ヶ国）、研究所の国際研究拠点の活動と研究成果を国内外に広く発信できた。本シンポジウムの開催により、本事業の研究活動について、国際的に広く認識させることができ、国際プレゼンスの強化がなされたと高く評価する。また、若手研究者の派遣やシンポジウム開催運営への積極的な参加など、若手研究者育成目標も達成できたと考えられる。</p>		
セミナーの運営組織	<p>京都大学ウイルス・再生医科学研究所 Imperial College London JSPS ロンドン 在英日本国大使館</p>		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容：旅費	金額 3,777,443 円
	イギリス側	内容：企画、会場設定、案内、	
	() 側	内容	

(2) 全期間において実施したセミナー件数

	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度
国内開催	1	3	3	4	0
海外開催	0	0	0	0	1
合計	1	3	3	4	1

7-3 中間評価の指摘事項等を踏まえた対応

- ① 評価コメント（抜粋）： 今後は本課題に参加する若手研究者の割合を高める努力をすることが必要であると思われる。

対応： 中間評価のコメントに従い、積極的に本課題への大学院生の参加を促した。具体的には、わが国拠点機関であるウイルス・再生医科学研究所の「感染症コアラボ」に所属している大学院生（京都大学大学院生命科学研究科、医学研究科、理学研究科、薬学研究科などに所属）に加え、他機関の協力研究者にも若手の参画を強く推奨した。その結果、最終年度にはわが国からの参加人数は 94 名と若手を中心に増加したと考えている。

- ② 評価コメント（抜粋）： 海外の研究者が本課題を利用して行う交流実績がやや不足している感がある。

対応： 本事業では相手国の研究拠点機関研究者や協力研究者の交流に係る予算の支出ができないため、各国の参加研究者が独自で行っている交流に関しては見えにくくなっていると思われる。しかしながら、最終年度のようにアメリカの協力機関の研究者が本事業予算外で日本の拠点機関に招聘教授として 3 カ月滞在するなど、本課題で確立した交流の成果が上がってきている。今後、相手国研究者が本事業による拠点形成の成果を利用する機会は増加すると考えられる。

- ③ 評価コメント（抜粋）： 本課題で構築したネットワークを今後継続可能なレベルで確保できるかについての具体的な戦略を提示することが求められる。

対応： 上記 6-2（6）でも述べたように、本拠点形成事業で構築したネットワークを維持し、さらに発展させるために、拠点機関である京都大学ウイルス・再生医科学研究所では、若手教員である野田岳志教授をコーディネーターとして、次世代の研究者育成に主眼をおいた JSPS Core-to-Core 研究交流事業「時空間ウイルス学の国際拠点形成」を 2019 年度から開始した。新たな事業では、ウイルス感染現象を研究対象とした日米欧の国際共同研究を通じて、国際性を兼ね備えた若手 PI および若手研究者の育成と、次世代若手研究者を中心とした国際ネットワーク形成を推進し、20 から 30 年の長期的なスパンで継続可能な国際連携の強化を目標としている。これらの活動により、確立してきたネットワークの維持だけではなく、国際的にボーダレスな若手研究者の育成が可能になると考えている。

8. 研究交流実績総人数・人日数

8-1 平成30年度の相手国との交流実績

派遣先 派遣元	四 半 期	日本	イギリス	アメリカ	ベルギー	フランス	ドイツ	イタリア(第三国)	合計
日本	1		1/5 (/ /)	5/62 (/ /)	/ (/ /)	2/6 (/ /)	5/112 (/ /)	8/71 (/ /)	21/256 (0 / 0)
	2		/ (2 / 16)	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	1/10 (4 / 29)	/ (/ /)	1/10 (6 / 45)
	3		/ (/ /)	2/15 (2 / 12)	/ (/ /)	/ (/ /)	2/46 (/ /)	/ (/ /)	4/61 (2 / 12)
	4		11/57 (9 / 45)	/ (2 / 12)	/ (/ /)	/ (/ /)	2/39 (/ /)	/ (/ /)	13/96 (11 / 57)
	計		12/62 (11 / 61)	7/77 (4 / 24)	0/0 (0 / 0)	2/6 (0 / 0)	10/207 (4 / 29)	8/71 (0 / 0)	39/423 (19 / 114)
イギリス	1	/ (/ /)		/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	0/0 (0 / 0)
	2	/ (2 / 8)		/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	0/0 (2 / 8)
	3	/ (/ /)		/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	0/0 (0 / 0)
	4	/ (/ /)		/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	0/0 (0 / 0)
	計	0/0 (2 / 8)		0/0 (0 / 0)	0/0 (0 / 0)	0/0 (0 / 0)	0/0 (0 / 0)	0/0 (0 / 0)	0/0 (2 / 8)
アメリカ	1	/ (1 / 1)	/ (/ /)		/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	0/0 (1 / 1)
	2	/ (/ /)	/ (/ /)		/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	0/0 (0 / 0)
	3	/ (2 / 93)	/ (/ /)		/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	0/0 (2 / 93)
	4	/ (1 / 3)	/ (2 / 10)		/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	0/0 (3 / 13)
	計	0/0 (4 / 97)	0/0 (2 / 10)		0/0 (0 / 0)	0/0 (0 / 0)	0/0 (0 / 0)	0/0 (0 / 0)	0/0 (6 / 107)
ベルギー	1	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)		/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	0/0 (0 / 0)
	2	/ (1 / 2)	/ (/ /)	/ (/ /)		/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	0/0 (1 / 2)
	3	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)		/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	0/0 (0 / 0)
	4	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)		/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	0/0 (0 / 0)
	計	0/0 (1 / 2)	0/0 (0 / 0)	0/0 (0 / 0)		0/0 (0 / 0)	0/0 (0 / 0)	0/0 (0 / 0)	0/0 (1 / 2)
フランス	1	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)		/ (/ /)	/ (/ /)	0/0 (0 / 0)
	2	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)		/ (/ /)	/ (/ /)	0/0 (0 / 0)
	3	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)		/ (/ /)	/ (/ /)	0/0 (0 / 0)
	4	/ (/ /)	/ (1 / 4)	/ (/ /)	/ (/ /)		/ (/ /)	/ (/ /)	0/0 (0 / 0)
	計	0/0 (0 / 0)	0/0 (1 / 4)	0/0 (0 / 0)	0/0 (0 / 0)		0/0 (0 / 0)	0/0 (0 / 0)	0/0 (0 / 0)
ドイツ	1	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)		/ (/ /)	0/0 (0 / 0)
	2	/ (1 / 6)	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)		/ (/ /)	0/0 (1 / 6)
	3	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)		/ (/ /)	0/0 (0 / 0)
	4	/ (/ /)	/ (1 / 4)	/ (/ /)	/ (/ /)	/ (/ /)		/ (/ /)	0/0 (0 / 0)
	計	0/0 (1 / 6)	0/0 (1 / 4)	0/0 (0 / 0)	0/0 (0 / 0)	0/0 (0 / 0)		0/0 (0 / 0)	0/0 (1 / 6)
イタリア (第三国)	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 (1 / 1)	1/5 (0 / 0)	5/62 (0 / 0)	0/0 (0 / 0)	2/6 (0 / 0)	5/112 (0 / 0)	8/71 (0 / 0)	21/256 (1 / 1)
	2	0/0 (4 / 16)	0/0 (2 / 16)	0/0 (0 / 0)	0/0 (0 / 0)	0/0 (0 / 0)	1/10 (4 / 29)	0/0 (0 / 0)	1/10 (10 / 61)
	3	0/0 (2 / 93)	0/0 (0 / 0)	2/15 (2 / 12)	0/0 (0 / 0)	0/0 (0 / 0)	2/46 (0 / 0)	0/0 (0 / 0)	4/61 (4 / 106)
	4	0/0 (1 / 3)	11/57 (13 / 63)	0/0 (2 / 12)	0/0 (0 / 0)	0/0 (0 / 0)	2/39 (0 / 0)	0/0 (0 / 0)	13/96 (16 / 78)
	計	0/0 (8 / 118)	12/82 (15 / 79)	7/77 (4 / 24)	0/0 (0 / 0)	2/6 (0 / 0)	10/207 (4 / 28)	8/71 (0 / 0)	39/423 (31 / 344)

※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 平成30年度の国内での交流実績

第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	合計
14 / 34 (3 / 6)	10 / 34 (5 / 12)	19 / 56 (4 / 12)	0 / 0 (3 / 6)	43 / 124 (15 / 36)

8-3 全期間にわたる派遣・受入人数

	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度
派遣人数	15 (2)	17 (0)	18 (0)	14 (0)	39 (19)
受入人数	0 (7)	0 (4)	0 (20)	2 (7)	0 (8)

※各年度の実施報告書の「相手国との交流実績」に記載の人数を転記してください。

※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。

9. 経費使用総額

9-1 平成30年度経費使用額

(単位 円)

	経費内訳	金額	備考
研究交流経費	国内旅費	1,187,930	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	9,666,477	
	謝金	0	
	備品・消耗品購入費	235,372	
	その他の経費	1,637,162	
	不課税取引・非課税取引に係る消費税	887,059	
	計	13,614,000	研究交流経費配分額以内であること。
業務委託手数料		1,361,400	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		14,975,400	

9-2 全期間にわたる経費使用額

(単位 円)

	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度
国内旅費	3,040,950	2,130,730	4,217,783	5,408,306	1,187,930
外国旅費	7,365,452	7,092,232	5,805,029	5,086,371	9,666,477
謝金	0	98,020	72,000	104,740	0
備品・消耗品購入費	1,758,827	24,143	104,935	45,000	235,372
その他の経費	868,113	2,726,442	2,442,936	1,714,837	1,637,162
不課税取引・非課税取引に係る消費税	654,658	715,433	557,317	474,746	887,059
合計	13,688,000	12,787,000	13,200,000	12,834,000	13,614,000

※各年度の実施報告書の「経費使用額」を転記してください。

※「不課税取引・非課税取引に係る消費税」について、平成27年度以前の実施報告書では「外国旅費・謝金等に係る消費税」の記載となっています。

10. 相手国マッチングファンド使用額

※全期間にわたる相手国のマッチングファンドの状況概要について、記入してください。

①	相手国名	イギリス
	拠点機関名	Imperial College London
	経費負担区分	パターン1
	マッチングファンドの状況概要	<p>マッチングファンドの学術助成機関名： Wellcome Trust Medical Research Council</p> <p>プログラム名： Wellcome Trust Senior Investigator Award Medical Research Council Project Grant</p> <p>支給期間： 2014/04/01 – 2019/03/31</p> <p>本事業採択期間内のおおよその使用金額： GBP 10,000</p>
②	相手国名	ベルギー
	拠点機関名	University of Liege
	経費負担区分	パターン1
	マッチングファンドの状況概要	<p>マッチングファンドの学術助成機関名： FNRS (Fonds national de la recherche scientifique)</p> <p>プログラム名： Research credit Télévie</p> <p>支給期間： 2014/04/01 - 2018/12/31</p> <p>本事業採択期間内のおおよその使用金額： EUR 7,500</p> <p>マッチングファンドの学術助成機関名： FNRS (Fonds national de la recherche scientifique)</p> <p>プログラム名： University attraction poles Télévie</p> <p>支給期間： 2019/01/01 – 2019/03/31</p> <p>本事業採択期間内のおおよその使用金額： EUR 500</p>

③	相手国名	アメリカ
	拠点機関名	University of California Los Angeles
	経費負担区分	パターン1
	マッチングファンドの 状況概要	<p>マッチングファンドの学術助成機関名: NIH/NIAID プログラム名: RO1 AI070010 Targeting HIV Reservoirs in vitro and in vivo. 支給期間 : 04/01/2014-07/31/2015 本事業採択期間内のおおよその使用金額 : \$6,000</p> <p>マッチングファンドの学術助成機関名: NIH/NIAID プログラム名: U19 AI117941-03, Anti-HIV Gene Therapy: Defend and Attack. 支給期間 : 05/01/15-04/30/20 本事業採択期間内のおおよその使用金額 : \$6,600</p> <p>マッチングファンドの学術助成機関名: NIH/NIAID プログラム名: R01 AI28697, 支給期間 : 07/01/2016-06/30/2021 本事業採択期間内のおおよその使用金額 : \$6,500</p>
④	相手国名	フランス
	拠点機関名	University of Strasbourg
	経費負担区分	パターン1
	マッチングファンドの 状況概要	<p>マッチングファンドの学術助成機関名: ANR プログラム名: ANR-10-LABX-0036, NetRNA. 支給期間 : 04/01/2014-03/31/2019 本事業採択期間内のおおよその使用金額 : EUR 15,000</p>

	相手国名	ドイツ
	拠点機関名	University of Freiburg
	経費負担区分	パターン 1
⑤	マッチングファンドの 状況概要	<p>マッチングファンドの学術助成機関名: DFG プログラム名: SCHW632/10-2, Identification and characterization of viral and cellular factors that protect from Bornavirus induced neuronal degeneration in the hippocampus. 支給期間 : 04/01/2014-03/31/2016 本事業採択期間内のおおよその使用金額 : EUR 8,000</p> <p>マッチングファンドの学術助成機関名: DFG プログラム名: SCHW632/10-2, Identification and characterization of viral and cellular factors that protect from Bornavirus induced neuronal degeneration in the hippocampus. 支給期間 : 04/01/2014-02/28/2019 本事業採択期間内のおおよその使用金額 : EUR 7,000</p> <p>マッチングファンドの学術助成機関名: SFB プログラム名: SFB TP13, Immunopathology resulting from lack of early control of influenza virus infection by interferon-induced Mx proteins: causes and consequences. 支給期間 : 06/01/2014-05/31/2019 本事業採択期間内のおおよその使用金額 : EUR 1,000</p>