

**平成28年度 研究拠点形成事業（A. 先端拠点形成型）
中間評価資料（進捗状況報告書）**

1. 概要

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		
日本側拠点機関名	京都大学ウイルス研究所		
コーディネーター 所属・職・氏名	ウイルス研究所・教授・朝長啓造		
相手国側	国名	拠点機関名	コーディネーター所属・職・氏名
	イギリス	Imperial College of London	Faculty of Medicine・ Professor・Charles R. M. BANGHAM
	アメリカ	University of California Los Angeles	AIDS Institute・ Professor・Jerome ZACK
	ベルギー	University of Liege	Interdisciplinary Cluster for Applied Genoproteomics・ Professor・Lucas WILLEMS
	フランス	University of Strasbourg	Institute for Molecular and Cellular Biology Professor・Jean-Marc REICHHART
	ドイツ	University of Freiburg	Institute for Medical Microbiology and Hygiene・ Professor・Martin SCHWEMMLE

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的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。

○目標に対する達成度とその理由

上記目標に対する2カ年分の計画について、

十分に達成された

概ね達成された

ある程度達成された

ほとんど達成されなかった

【理由】

- 1) 拠点間ならびに参加研究者間の交流と研究協力体制：国内拠点である京都大学ウイルス研究所の5つの研究分野からなる「感染症コアラボ」を中心に、それまで個々の研究者間で行われてきた共同研究を拠点レベルの研究交流へと発展させた。具体的には、感染症コアラボメンバーである朝長と竹内は新たにアメリカの協力研究者と研究交流を開始し、小柳と佐藤はイギリスならびにドイツにおいて新たな研究協力体制を築き人的交流を行っている。また、松岡と藤田はそれぞれイギリスとアメリカの拠点機関と相互訪問し交流と研究協力体制を深めている。2年の間に、国内で6機関21名、海外で10機関16名の新たな協力研究者の追加があり、交流・研究協力体制が着実に広がった。
- 2) 学術的成果：ウイルス関連の研究成果では、松岡らがヒトT細胞白血病ウイルス1型の(HTLV-1)の発がんに関するウイルス遺伝子HBZの役割ならびにHTLV-1プロウイルスの組み込み部位に関してイギリス拠点機関とともに解明した。また小柳は、ドイツ並びにアメリカの協力研究者らとともに、ヒト免疫不全ウイルス(HIV)とサル種の免疫不全ウイルスを用いて、宿主へのウイルスの適応進化をウイルス遺伝子変異より解析するとともに、ウイルス抑制細胞因子の分子進化に関して論文発表を行っている。朝長はアメリカの協力研究者らとボルナウイルス並びにインフルエンザウイルスに関する成果発表を行った。免疫関係では、竹内がフランス拠点ならびにドイツの協力研究者とともに自然免疫活性化因子ならびに調節因子に関する論文を発表した。藤田は、細胞質におけるRNAウイルス認識に関して多くの論文発表を行っている。2年間で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21報、小柳25報、松岡29報、藤田11報、竹内20報)。その中で、本事業による成果は27報である。海外拠点との研究交流による成果は10報であった。
- 3) シンポジウム開催：平成27年1月に、各連携国間と各国の協力研究者間の連携ならびに学術交流の基盤づくりのため、国際キックオフミーティング(JSPS Core-to-Core Program, 1st International Symposium Intranuclear Infection and Host Immunity)を国内拠点である京都大学にて開催した。また、平成27年9月には第14回あわじしま感染症・免疫フォーラム(Awaji International Symposium on Infection and Immunity: AIFII)を共催し、その中においてJSPS Core-to-Core Program関連シンポジウムを開催した。
- 4) 若手育成：国内拠点である京都大学ウイルス研究所では、「ウイルス研究の潮流シリーズ」セミナーと題して、主に大学院生を含む若手研究者を対象としてウイルス学・免疫学関連の講師による育成セミナーを開催しており、本拠点事業も共催となっている。また、他分野のとの人材交流を図る融合セミナーの開催や京都大学ウイルス研究所のリトリートを若手育成に活かしている。さらに、若手研究者の海外拠点機関ならびに協力機関への短期派遣を行い、国際的な研究者育成と将来的な共同研究の発展にも努めた。

3. これまでの研究交流活動の進捗状況

(1) これまで(平成28年3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。※各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】

国内拠点機関である京都大学ウイルス研究所の感染症コアラボメンバー(朝長、小柳、松岡、藤田、竹内)を中心として、ウイルス感染と生体応答の網羅的な把握を目標に、各対象ウイルスの病原性と進化の理解そして宿主応答の分子メカニズムの把握に関する共同研究を推進した(R-1)。

具体的には、松岡らはイギリス拠点のコーディネーターである Dr. Bangham とともに成人 T 細胞白血病(ATL)患者における HTLV-1 のゲノム内の挿入部位や遺伝子構造について詳細に解析し、ATL 発症と感染形態との相関性を明らかにした(論文リスト番号 4, 5)。小柳らは、ドイツならびにアメリカの協力研究者である Dr. Münk と Dr. Harris らとともに霊長類由来の免疫不全ウイルス(SIV)の Vif タンパク質が宿主のウイルス抵抗性因子である APOBEC3 を分解する機序に CBF- β が必要であることを示すとともに(論文リスト番号 11)、ネコにおける APOBEC3 のバリエーションがネコ免疫不全ウイルスに対する抵抗性の付与に重要であることを明らかにした(論文リスト番号 16)。また、アメリカの協力研究者 Dr. Hirsch と特定の種類の宿主と SIV の共進化について、ウイルスタンパク質を用いた進化系統解析より明らかにした(論文リスト番号 12, 17)。朝長はアメリカの共同研究者である Dr. Ikeda らとともにボルナウイルスを用いた新規のウイルスベクターが iPS 細胞をはじめとする幹細胞への外来遺伝子導入に有用であることを示した(論文リスト番号 10)。また、竹内らはフランスの拠点コーディネーターである Dr. Reichhart らとともに、核タンパク質である Akirin2 が転写因子 NF- κ B の下流でクロマチンリモデリングを調節することによりショウジョウバエ、マウスにおける自然免疫活性化に必須の役割を果たしていることを示すとともに、マウス Akirin2 が自然免疫だけではなく、獲得免疫応答にも重要であることを明らかにした(論文リスト番号 1, 2)。さらにドイツの協力研究者である Dr. Landthaler らと RNA 結合タンパク質である Rignase-1 と Roquin が炎症性遺伝子の mRNA 上の共通した二次構造を介して認識するものの、異なる機序によりそれらの mRNA を分解することを明らかにした(論文リスト番号 25)。

以上は論文として成果が公表された共同研究の成果であるが、各研究者間においてはこれらに加え共同研究交流を活発に行っている。具体的な派遣では、平成26年11月には国内拠点の京都大学ウイルス研究所・大学院生の古田がイギリスの拠点機関である Imperial College of London の Dr. Bangham を1カ月間訪問し、HTLV-1 の病原性機構に関する共同研究を行った。平成27年2月には国内拠点の京都大学ウイルス研究所・大学院生の沙がアメリカの協力研究機関である University of California San Francisco を3週間訪問し、本事業に関する共同研究を行っている。さらに、国内の協力研究者である鹿児島大学の堀江は、平成27年2月にドイツ拠点機関のコーディネーターである Dr. Schwemmler の研究室を訪問し、ボルナウイルスの病原性に関する共同研究を行った。また、京都大学ウイルス研究所の佐藤は平成27年9月にイギリスの協力研究者である University of Glasgow の Dr. Gifford を訪問し共同実験を行なった。

一方、受け入れではドイツの拠点機関の学生である Gillich が平成27年1月に国内拠点である京都大学ウイルス研究所の朝長の研究室に1週間滞在し、共同研究を行った。さらに、イギリス拠点機関の Dr. Bangham は平成28年3月に国内拠点である京都大学ウイルス研究所にて松岡らと共同研究を行っている。

○セミナー

	平成26年度	平成27年度
国内開催	1回	3回
海外開催	0回	0回
合計	1回	3回

【概要】

平成26年1月27日と28日の2日間にわたり「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」国際キックオフミーティング JSPS Core-to-Core Program 1st International Symposium Intranuclear Infection and Host Immunity - Intranuclear Infection and Host Immunity-を京都大学芝蘭会館で開催した(H26, S-1)。国内拠点の「感染症コアラボ」からは朝長、松岡、小柳、藤田、竹内の5名が参加した。海外拠点からはイギリス拠点機関コーディネーターDr. Bangham、ドイツ拠点機関コーディネーターDr. Schwemmler、フランス拠点機関コーディネーターDr. Reichhart、アメリカ協力機関研究者 Dr. Andino ならびに Dr. Harris が参加し研究発表を行った。また、拠点事業以外のメンバーとしてはイスラエルの Weizmann Institute の Dr. Amit が特別講演を行った。2日間を通して延べ85名の参加があった。「核内感染と免疫」をテーマにしたシンポジウムはこれまでにはなく、広く関心を集め多くの来場者があった。海外各拠点からは上記のように5名が来日し、それぞれが共同研究に関する発表を行うことで「ウイルス感染症と宿主応答」の拠点形成に向けたディスカッションを行うことができた。今回シンポジウムに参加した海外研究者とは感染症コアラボのメンバーがそれぞれ個別に共同研究を進めていたが、多くは互いに面識がなく本拠点メンバーとしては初めての会合であった。今回のシンポジウムにおいて、本事業における拠点形成の意義や方向性を新たに確認することができた。拠点メンバーの研究内容に関して情報交換ができたことは、本シンポジウムの成果であり今後の共同研究の可能性を探る上では大きな意味を持つものであった。本拠点事業参加の海外メンバーとは、シンポジウム以外でも各研究室単位で交流を深めることができ、国際拠点として結束が強まったと考える。

平成27年度は、兵庫県淡路市・淡路夢舞台国際会議場で開催された感染症・免疫関連国際研究集会「あわじしま感染症・免疫フォーラム Awaji International Forum on Infection and Immunity (AIFII)」の共催を行った(H27, S-1)。AIFIIは日本で毎年開催されている感染症(ウイルス・細菌・寄生虫)分野と免疫分野の研究者を一堂に集めた国際フォーラムである。本フォーラムでは、毎年10~15名程度の感染症・免疫分野の一流の研究者を海外から招待し講演を行ってもらおうと同時に、国内の研究者との交流を図っている。平成27年9月8日から11日まで行われた第14回AIFIIにおいて特別セッション JSPS Core-to-Core Program “International research network for virus infections and host responses” を設け、国内拠点からは京都大学ウイルス研究所の小柳が、海外拠点からはアメリカのコーディネーターである Dr. Zack が研究発表を行った。本特別セッションには、国内から85名、海外より14名の若手研究者を含む多くの参加があった。特に拠点メンバー以外の国内外のトップクラスの研究者の参加があったことは、今後の拠点形成事業の発展にもつながると考えられた。また、本フォーラムには、細菌や寄生虫を専門とする研究者も多く参加しており、ウイルス感染や宿主応答領域以外の研究者にも広く本拠点形成事業の活動と研究内容を周知できたことも大きな成果と考える。国内外の感染症・免疫学領域の研究者との新たな共同研究の構築にも貢献できた。

一方、平成27年度は国内拠点である京都大学ウイルス研究所にて、「ウイルス研究の潮流」シリーズセミナーを、ウイルス研究所ならびに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)との共催として開催した(H27, S-2, S-3)。平成27年度は国内より2名の演

者に講演をお願いした。6月17日に講演した古澤 満博士は大阪市立大学理学部助教授、第一製薬分子生物研究室長、新技術事業団「古澤発生遺伝子プロジェクト」総括責任者などを経て、ネオ・モルガン研究所を設立した発生物学者であり、専門研究のみならず、学際領域、そして産学間の連携や国際共同研究などに関しても極めて幅広い知見を有していた。本講義では、専門であるウイルス進化に関する学術的な成果のみならず、キャリアパスに関する議論を研究所内の若手研究者に向けて講演をしてもらった。参加した若手研究者からは、研究の話だけではなく教育セミナーとしても非常に有益であったと評価を受け、若手教育としての成果があったと考えられる。今回のセミナーは、「感染症コアラボ」以外のウイルス研究所員にも広く拠点形成事業の活動を知らせることができた。本セミナーには本事業参加者を含め計23名の参加があった。

また、10月7日に開催した奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科の河合太郎博士の講演では、自然免疫に関する具体的な研究成果の発表に加え、若手研究者に向けて世界を相手に着実に成果を上げておられる河合先生の研究方針や研究活動に関する講演をしていただいた。国際的に第一線で活躍する研究者による講演はウイルス研究所の若手研究者の大きな刺激になったと考える。本セミナーには本事業参加者を含め計28名の参加があった。

○研究者交流

【概要】

平成26年7月には、国内拠点コーディネーターである朝長と牧野（特定助教）はカナダで開催された国際ウイルス学会（The Congress of International Union of Microbiological Societies 2014）に参加し、研究成果発表を行うとともに、ドイツ拠点コーディネーターである Dr. Schwemmler ならびにアメリカ拠点協力研究者 Dr. Harris と本事業に関するディスカッションを行った。12月には京都大学ウイルス研究所・講師の安永がアメリカ・サンフランシスコで開催された 56th ASH Annual Meeting and Exposition に参加し、拠点メンバーである Dr. Bangham と本事業に関する交流を行った。平成27年2月および3月には、京都大学ウイルス研究所の助教の佐藤と国内拠点形成メンバーの小柳が CROI2015 ならびに 2015 Palm Spring Symposium on HIV/AIDS に参加するためにアメリカ・シアトルとパームスプリングをそれぞれ訪問し、本事業に関する成果発表を行った。さらに、3月には国内拠点形成メンバーの松岡がアメリカ・モンタナでの Keystone symposia に参加し、本事業に係る発表と意見交換を行っている。

平成27年度は、4月に小柳がアメリカ拠点機関のコーディネーターである Dr. Zack と協力研究者である Dr. An を訪問し、共同研究に関するディスカッションを行った。5月には国内拠点参加メンバーの博士研究員・吉川がアメリカ・コールドスプリングハーバーでの Gold Spring Harbor Laboratory Retroviruses 会議に参加し、本事業に関する成果発表と Dr. Zack と研究交流を行った。6月には朝長と拠点参加メンバーである助教・本田、特定助教・牧野、大学院生・惣福がイタリア・シエナで開催された Negative strand RNA virus meeting 2015 に参加し、本事業に関する成果発表を行うと同時に、ドイツ拠点のコーディネーターである Dr. Schwemmler と研究交流を行った。6月には松岡と拠点協力メンバーの講師・安永、大学院生・安間、研究員・菅田がフランス・フォー＝ド＝フランスで開催された 17th International conference on Human Retrovirology: HTLV & Related Viruses に参加し成果発表を行うとともに、イギリス拠点とベルギー拠点コーディネーターである Dr. Bangham と Dr. Williams と本事業に関する研究ディスカッションを行った。さらに9月には拠点参加メンバーの助教・佐藤がフランス・パリの Institute Pasteur (Dr. Di Santo)、ドイツ・ウルムの Universität Ulm、イギリス・グラスゴーの University of Glasgow (Dr. Gifford) を訪問し、研究セミナーを行うとともに、HIV などの免疫不全ウイルスの進化に関するディスカッションを行った。また平成28年1月には、拠点形成メンバーの

藤田がアメリカ・サンフランシスコの University of California San Francisco にアメリカ拠点協力研究者の Dr. Andino を訪問し、研究セミナーと本事業に関する研究ディスカッションを行っている。その他、多くの国内拠点参加メンバーは国内での学会やセミナーに参加し、本事業に関する成果発表を行うとともに、拠点参加メンバーによる研究交流を行った。

以上の活発な研究交流により、国内拠点内ではもちろんのこと、海外拠点との複数の共同研究が開始され、海外拠点における協力者の新規参加につながっている。

さらに、国内拠点コーディネーターの朝長は、平成 28 年 8 月に国際学会 Within host RNA virus persistence: mechanisms and consequences への参加のため、イギリスを訪問する。その際に、Imperial College of London の Dr. Bangham を訪問し、研究交流を行うとともに最終年度開催予定の欧州での国際シンポジウムへの協力をお願いする予定である。同時に、JSPS ロンドンオフィスを訪問し、「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」事業と国際シンポジウム開催の説明を行う。さらに、国際学会会場においては、ドイツ拠点コーディネーターの Dr. Schwemmler とアメリカ協力機関の Dr. Andino と本事業に関する研究交流を行い、国際シンポジウム開催の説明を行う予定である。

(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、「学術的側面」、「若手研究者の育成」、及び「研究教育拠点の構築」の観点から記入してください。

○学術的側面

ウイルス感染と宿主応答の解明は、ウイルス感染症のみならず宿主となる細胞の基本的な機能の仕組みを含めた生命科学分野を広く網羅する研究であり、共同研究の有無が成果に大きく反映される研究領域である。本研究拠点形成事業の目標は、これまでに京都大学ウイルス研究所において個別に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、様々なウイルス感染症における病原機序の解明と宿主の抗ウイルス応答機構で推進していくことにある。

申請時において、(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) ポ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と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、を目標に研究交流を行った。

これまでの研究交流活動により、松岡らは、HTLV-1 bZIP factor (HBZ) が引き起こす炎症が発がんに関連し(論文リスト番号 21)、CCR4 (Sugata K, et al., Cancer Res, 2016)、TIGIT (論文リスト番号 22) の発現により病態と関連することを示した。HBZ に対する免疫誘導により治療効果があることを明らかにした(論文リスト番号 20)。また、HTLV-1 の末梢 T リンパ球指向性の機序を明らかにした (Ma G., et al., PNAS, 2015)。イギリス拠点の Dr. Bangham との共同研究によりヒト T 細胞白血病ウイルス 1 型プロウイルスが末梢血リンパ球、単球、好中球で同じ組み込み部位を有していることから血液幹細胞に感染していることを見出した(未発表データ)。小柳らは米国の Dr. Hirsch との国際共同研究において、エイズウイルスとその祖先となったサル免疫不全ウイルスの感染過程においてある特定種のサル免疫不全ウイルスがコードする蛋白質 (Nef) が他のサル種の免疫不全ウイルスの Nef に比べて、ウイルス受容体因子である CD4 分子の発現抑制活性が高いことを見出した (Nakano et al, J Gen Virol. 96: 2867-2877, 2015)。さらに、Dr. Hirsch との国際共同研究としてウイルス感染を抑制する細胞性分子であるテザリンが種ごとに特定の部位を適応変異させていることがわかった (Kobayashi et al., Sci Rep. 4:5529, 2014, Shibata et al., Sci Rep 5:16021, 2015)。また、米国の Dr. Harris とドイツの Dr. Münk との国際共同研究としてレンチウイルス抑制細胞性分子である APOBEC3 ならびにそれを破壊するウイル

ス蛋白質である Vif 安定化分子種の異同を報告した（論文リスト番号 11, 16）。朝長らはボルナウイルスの複製機構について、宿主因子である RBMX がウイルスの核内での複製場形成と持続感染維持に重要であることを示すとともに（論文リスト番号 8）、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（論文リスト番号 3）。また、ヒト由来の内在性ボルナウイルスが近傍の宿主遺伝子の転写に影響を与えること（論文リスト番号 7）、そして抗ウイルス活性を持つと考えられる機能性小分子 RNA を発現していることを証明した（論文リスト番号 6）。さらに、インフルエンザウイルスの複製と生体内伝播に関わる O 型糖鎖転移酵素 GALNT3 の役割を明らかにした（論文リスト番号 9）。一方、国際共同研究ではアメリカ共同研究者の Dr. Ikeda らとボルナウイルスベクターが iPS 細胞をはじめ幹細胞に効率的に導入できることを示した（論文リスト番号 10）。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 が転写因子 NF- κ B の下流でクロマチンリモデリングを調節することによりショウジョウバエ、マウスにおける自然免疫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（論文リスト番号 1, 2）。また、マウス Akirin2 は自然免疫だけではなく、獲得免疫応答にも重要であることが明らかとなった（論文リスト番号 27）。さらに、ドイツ拠点の Dr. Landthaler との国際共同研究により免疫調節に重要な RNA 分解酵素 Regnase-1 が認識する mRNA 構造の解明に成功した（論文リスト番号 26）。藤田らは、ニューカッスル病ウイルス感染細胞で、複製中間体に含まれる二重鎖 RNA が RIG-I を活性化してインターフェロン応答を引き起こすことを見出した。また、リーダー RNA 転写産物が read-through され、ポリ A 付加された特殊な構造を持つ RNA が生成し、これが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 (Oh et al., PLoS Pathog. 12:e1005444, 2016)。同様な複製様式を持ち、ヒトで呼吸器疾患を引き起こす RSV に関して、University of Washington の Gale 教授と共同で RIG-I に結合するウイルス RNA の網羅的解析を行っている（未発表データ）。

○若手研究者の育成

本事業では、若手研究者が国際性を備え、次世代の先端的研究の中核となっていくために必要な能力およびスキルの基盤を、「基礎から最新知見までの幅広い知識」、「コミュニケーション力」、「企画・実行力」と定義し、本事業で実施する各企画を通じてこれらの力を意識的に育成することを目標にした。具体的には、（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である。

これらの企画において、（１）に対しては、３－（１）セミナーの項で述べたように JSPS Core-to-Core 拠点形成事業キックオフシンポジウムの開催や「あわじしま感染症・免疫フォーラム」を共催し、積極的に若手研究者の参加と発表を促した。（２）に関しては、３－（１）研究者交流の項に記載したように、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ている。（３）では、３－（１）セミナーの項の通り、ウイルス研究所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、研究発表のみならず、若手研究者のキャリアパスに関する講演も行った。（４）に関しては、３－（１）共同研究と研究者交流に記載したように、毎年大学院生を含む若手研究員を海外の拠点機関や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るとともに、異なる研究環境についても学んでもらった。（５）については、数が少ないものの３－（１）共同研究で記載したように、ドイツ拠点や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)については、「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の交渉などを行っている。また、今後開催予定の本拠点形成事業関連の国際シンポジウムにおいても若手研究者の積極的な関与を促す予定である。

○研究教育拠点の構築

拠点機関である京都大学ウイルス研究所では、これまでに以下の研究教育活動を行ってきた。(1) 文部科学大臣認定の共同利用・共同研究拠点として学内外の共同研究を推進。(2) 国際シンポジウム・セミナーの開催。(3) ウイルス研究の潮流シリーズによる最新知見の習得。(4) ウイルス学総論セミナーによる基礎力強化。(5) 大学院生が中心となった国際学生研究セミナー開催。(6) 大学院生の英語コミュニケーション力向上に向けた取組み、などである。当研究所では毎年国際シンポジウム・セミナー等の主催あるいは他研究機関との共同開催を行っている。3-(1)で記載の「あわじしま感染症・免疫フォーラム」の他にも、10の大学附置研究所が連合した「研究所ネットワーク国際シンポジウム」や、中国や韓国の研究機関とともに「東アジア医科学シンポジウム」を行っている。これらとは別に、研究所における外部講師によるシリーズセミナーや内部教授陣によるシリーズ講義を行っている。また、大学院生を含めた若手研究者に対しては、英語能力の向上を目的に TOEIC あるいは TOEFL 受験の援助、大学院生を対象に外国人講師による英語サイエンスコミュニケーション講習会を開催している。

本拠点形成事業では、これら既に国内拠点で構築されている研究教育拠点としての機能を国際的なものに発展させることを目標に取り組みを行っている。研究面では、上述のように既に感染症免疫分野において海外拠点との共同研究による拠点としての成果が数多く報告されている。また、「JSPS Core-to-Core 拠点形成事業キックオフシンポジウム」の開催や海外拠点機関での派遣、国際学会への積極的な参加支援などを通じて、国際的な「感染症研究教育拠点」としての機能の充実を図っている。今後も国際シンポジウムの開催や海外拠点への派遣や共同研究を計画中であり、これまで以上に研究教育拠点としての役割が多様化することが期待される。

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」、「相手国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)

国内拠点機関は京都大学ウイルス研究所であり、ここに属する「感染症コアラボ」の教員、研究員、大学院学生を中心に研究教育活動を進めている。シンポジウム、セミナーの企画ならびに国際学会への若手研究者の派遣等に関する事業に関しては、感染症コアラボのメンバーを中心に企画を行い実施している。また、国内の協力機関である大阪大学微生物病研究所とは、共同研究、研究協力連携を充実させている。RNA ウイルスの複製に関する共同研究や、次世代シーケンス解析、遺伝子改変細胞の作製、タンパク質の大量発現系の構築など研究協力体制を確立している。熊本大学エイズ学研究センターとは、HTLV-1 と HIV の病原性解析に関して共同研究を行っている。また、両協力機関の研究者の海外派遣や学会参加支援も行っている。これらに加え、協力研究者として拠点機関や協力機関以外からの参画もあり、それぞれの専門領域による共同研究や研究協力体制、海外派遣支援等の協力体制を築いている。国内参画メンバーは拠点機関である京都大学ウイルス研究所を中心に有機的な連携を構築し研究を推進している。

○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)

海外拠点機関において、イギリスの Imperial College of London とベルギーの University of Liege とは、HTLV-1 で共同研究体制を構築しており研究試料の提供や解析の分担を行うとともに、研究者の派

遣を行っている。特に、Imperial College of LondonのDr. Banghamは京都大学ウイルス研究所の客員教授を兼任しており、機関同士での強固なネットワークを構築している。アメリカのUniversity of California Los AngelesとはHIVに関する共同研究を実施しているとともに、研究者の相互交流を行っている。拠点コーディネーターであるDr. Zackは拠点共催のシンポジウムやセミナーでも講演しており若手教育においても協力をしている。フランスのUniversity of Strasbourgとは、炎症応答研究において研究資料の提供と相互訪問により共同研究体制を構築している。ドイツのUniversity of Freiburgとはボルナウイルスとインフルエンザウイルスに関する共同研究を行っており、ウイルス株や細胞をはじめとする研究資料の相互提供を行うとともに、ドイツ側において動物実験を実施している。また、双方向に若手研究者を派遣しており、若手を中心とする拠点のネットワーク構築においても協力体制にある。海外拠点機関との研究ネットワーク以外にも、各国内他機関の協力研究者との共同研究の連携も深めており、国内拠点の「感染症コアラボ」が中心となり国際研究ネットワークは大きく広がっている。

○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。国際交流に関しては京都大学の国際交流推進機構や広報室が支援体制となっている。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活用している。