

**研究拠点形成事業
平成 29 年度 実施報告書**

A. (平成 26～29 年度採択課題用) 先端拠点形成型

1. 拠点機関

日本側拠点機関:	京都大学大学院医学研究科
(米国) 拠点機関:	国立衛生研究所/国立がん研究所 (NIH・NCI)
(ドイツ) 拠点機関:	ボン大学
(イタリア) 拠点機関:	分子腫瘍学財団研究所 (IFOM)
(英国) 拠点機関:	MRC 分子生物学研究所
(カナダ) 拠点機関:	ブリティッシュコロンビア大学
(スイス) 拠点機関:	スイス連邦工科大学チューリッヒ校
(フランス) 拠点機関:	国立科学センター人類遺伝学研究所 (CNRS)
(スウェーデン) 拠点機関:	カロリンスカ研究所

2. 研究交流課題名

(和文): ビッグデータ解析による診断・治療法開発の国際共同研究ネットワーク
(交流分野: 医学)

(英文): International collaborative research network for drug discovery and the development of diagnostic and therapeutic biomarkers
(交流分野: Medicine)

研究交流課題に係るホームページ: <http://rg4.rg.med.kyoto-u.ac.jp/>

3. 採用期間

平成 28 年 4 月 1 日～平成 33 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: 京都大学大学院医学研究科

実施組織代表者 (所属部局・職名・氏名): 医学研究科長 上本伸二

コーディネーター (所属部局・職名・氏名): 医学研究科・教授・武田俊一

協力機関: 京都大学大学院薬学研究科、京都大学大学院情報学研究科、国立研究開発法人理化学研究所

事務組織: 医学・病院構内共事事務部

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：米国

拠点機関：（英文） National Institute of Health / National Cancer Institute

（和文） 国立衛生研究所／国立がん研究所

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：（英文） Laboratory of Molecular Pharmacology,

Chief, Yves POMMIER

協力機関：（英文） Harvard Medical School

（和文） ハーバード大学医学大学院

協力機関：（英文） Cleveland Clinic

（和文） クリーブランド病院

協力機関：（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

協力機関：（英文） Northwestern University

（和文） ノースウェスタン大学

協力機関：（英文） University of California, San Diego

（和文） カリフォルニア大学サンディエゴ校

協力機関：（英文） Ohio State University

（和文） オハイオ州立大学

協力機関：（英文） Emory University

（和文） エモリー大学

経費負担区分（A型）：パターン１

（２）国名：ドイツ

拠点機関：（英文） The University of Bonn

（和文） ボン大学

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：（英文） Life Science Informatics, Professor,

Jurgen BAJORARH

協力機関：（英文） Munich Leukemia Laboratory

（和文） ミュンヘン白血病研究所

経費負担区分（A型）：パターン１

（３）国名：イタリア

拠点機関：（英文） FIRC Institute of Molecular Oncology Foundation

（和文） 分子腫瘍学財団研究所

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：（英文） Biosciences, Professor, Marco FOIANI

協力機関：（英文） なし

（和文） なし

経費負担区分（A型）：パターン１

(4) 国名：英国

拠点機関：(英文) MRC, Laboratory of Molecular Biology

(和文) MRC 分子生物学研究所

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文) Division of Protein and Nucleic Acid

Chemistry, Principle Investigator, Julian SALE

協力機関：(英文) University of Sussex

(和文) サセックス大学

協力機関：(英文) University of Cambridge

(和文) ケンブリッジ大学

協力機関：(英文) Bristol University

(和文) ブリストル大学

協力機関：(英文) Oxford University

(和文) オックスフォード大学

経費負担区分 (A 型)：パターン 1

(5) 国名：カナダ

拠点機関：(英文) The University of British Columbia

(和文) ブリティッシュコロンビア大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文) Department of Cellular and Physiological

Sciences, Professor, Timothy KIEFFER

協力機関：(英文) The University of Calgary

(和文) カルガリー大学

経費負担区分 (A 型)：パターン 1

(6) 国名：スイス

拠点機関：(英文) ETH Zurich

(和文) スイス連邦工科大学チューリッヒ校

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文) Department of Chemistry and Applied

Biosciences, Professor, Gisbert SCHNEIDER

協力機関：(英文) Friedrich Miescher Institute

(和文) フリードリッヒミーシャ研究所

協力機関：(英文) University of Zurich

(和文) チューリッヒ大学

経費負担区分 (A 型)：パターン 1

(7) 国名：フランス

拠点機関：(英文) Institute of Human Genetics, CNRS

(和文) 国立科学研究センター人類遺伝学研究所

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文) Department of Genome Dynamics,
Group Leader, Bernard DE MASSY

協力機関：(英文) INSERM

(和文) フランス国立保健医学研究所

経費負担区分 (A型)：パターン1

(8) 国名：スウェーデン

拠点機関：(英文) Karolinska Institute

(和文) カロリンスカ研究所

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文) Hematology, Professor, Eva Hellstrom
LINDBERG

協力機関：(英文) Uppsala University

(和文) ウプサラ大学

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

研究交流の最大の目標は、診断・治療法を開発することを目的に、情報学的スキルを持つ若手医師、医学・薬学研究者の養成である。

(R-1) ヒトゲノム情報などのビッグデータ (変異と遺伝的多型) の解析は、発がんの原因となる遺伝子を同定するのに貢献した。白血病研究を実施している小川グループおよび高折グループはヒトゲノム情報を使った発がん機構解析を進め、患者試料の情報を交換できる研究体制を作る。

(R-2) 製薬企業は、標的タンパクに相互作用する化学物質をスクリーニングする過程で、化学物質と標的タンパクの相互作用に関するビッグデータを蓄積した。これを学習データに利用して、*in silico* 創薬や変異原性の *in silico* 予測に役立てる研究をケモインフォマティクスと呼ぶ。ケモインフォマティクスは、徐々に予測精度が高くなりつつあり製薬会社では必須の分野である。しかし、京都大学薬学研究科においてすらケモインフォマティクスを専門とする研究室は無い。ゆえに、ケモインフォマティクスが習得できる海外の研究室で若手研究員を研修させる。ブラウングループ、竹島グループがインターンシップを企画・実施し、ケモインフォマティクスを通じて、若手研究者に情報学のスキルを学習することの必要性を理解させる。

(R-3) ヒト細胞や動物個体でのゲノム編集が容易に実施できるようになった。その結果、全遺伝子が1つずつ破壊されたミュータント細胞ライブラリー (~20,000 種類のミュータント細胞) が既に実用化された。化合物ライブラリー (~100,000 種類) の各化合物に対する、

ミュータント細胞ライブラリーの各細胞の応答を自動化して解析する研究が始まりつつある。その結果、生産される応答データは、~20,000 種類×~100,000 種類になる。以上に述べた、薬理学分野での遺伝学的解析手法の応用の結果産まれるビッグデータを解析する必要がある。薬理学分野での遺伝学的解析の共同研究を武田グループが実施し、京大で創ったバイオアッセイを米国 NIH のスクリーニングセンターで走らせることができる共同研究体制を築き上げる。

(R-4) 膵臓β細胞などの再生など、再生医学においては、治療に使う細胞を人工的に創る場合に、各細胞の分化段階を正確に知る必要がある。分化段階は、遺伝子の転写パターン(トランスクリプトーム) や多種類の転写因子の活性化状態といったビッグデータで定義するのが、最も正確である。稲垣グループと高橋グループは、治療を最終目的とする再生医学のためのデータ解析を、海外との共同研究を通じて若手研究員に習得させる。

(R-5) 京大病院では、稲垣病院長が中心になって、健常人の健診情報を解析・提供する会員制健診サービスを開始した(ハイメディック京大病院)。健診から得られるビッグデータを解析できる若手研究員を海外との共同研究を通じて育成する。稲垣グループ、高橋グループ、吉川グループ(情報学研究科)が共同研究を実施する。

5-2. 平成29年度研究交流目標

<研究協力体制の構築>

バイオインフォマティクスは、新分野であり、日本は欧米に比べて明白に遅れた分野でもある。バイオインフォマティクスは、医学の様々なニーズに応える実学であり、多様なニーズに応じて様々な分野がある。本拠点は、近年爆発的に発展したバイオインフォマティクスの多様な分野に精通する若手研究者を、共同研究・海外実習によって育成することを目的とする。非常に早い研究の進展に追いつく為に、新たな研究協力体制を創ることに努力する。

(R-1) カロリンスカ研究所は、スウェーデンを代表する医学研究所である。小川教授は、2017年5月からカロリンスカ研究所の客員教授に着任する。小川グループは、骨髄異形成症候群の患者ゲノムのビッグデータを持つ Eva Hellstrom Lindberg 教授(カロリンスカ研究所)のもとに研究員を派遣し、共同研究を発展させる。

(R-2) ブラウン講師は、G. SCHNEIDER 教授(チューリッヒ連邦工科大学)と J. Bajorath 教授(ボン大学)を京大に招聘する。G. SCHNEIDER 教授は、2回講義し、J. Bajorath 教授は3日間の集中講義を予定する。一方、ブラウン講師は、J. Bajorath 教授のもとで集中講義する。ブラウン講師は2016年度と同様に「京大で情報学の座学(13コマ)→ボン大学に3ヶ月派遣し研修」のコースを3名の大学院生を対象に実施する。

(R-3) 武田グループは、2016年度から2017年度にまたがって院生を1名ずつ米国拠点 NIH 中の National Institute of Environmental Health Science (NIEHS) ・Wilson SH. 研究室とイタリア拠点 IFOM-IEO 中の Vincenzo Costanzo 博士のもとに、共同研究遂行を目的

に派遣した（研究拠点形成事業とは別予算）。2017年5月に3週間、笹沼准教授は、Andrew Cherniack 博士（Broad Institute of Harvard and MIT）のラボで研究を行う。ここでがんゲノムデータベース（The Cancer Genome Atlas = TCGA）の中にある乳がんのトランスクリプトームデータをマイニングする予定である。今夏に武田は、フランス拠点のフランス人類遺伝学研究所およびフランス原子力・代替エネルギー庁（CEA）ライフサイエンス局を訪問しセミナーをする予定である。

（R-4）高橋グループ（神経内科）は、昨年と同様に Prof. KAHLE, Philipp（チュービンゲン大学）に院生を共同研究のために派遣予定である。また Prof. DAWSON, Ted（NIH 中の National Institute of Neurological Disorders and Stroke, Johns Hopkins, School of Medicine も兼任）にも院生を共同研究のために派遣予定である。

高折教授（血液腫瘍内科）は、若手教員をフランス・Eurocord France（鎌形赤血球症の研究拠点）に1週間派遣する。

竹島教員（特任准教授）は、スイス・バーゼル大学で1週間共同研究を行う予定である。

（R-5）吉川グループと Li Xiong 准教授（エモリー大学）は、診療のビッグデータを扱うのに必須なプライバシー保護について共同研究を2015年から開始した。吉川研を卒業した院生が Li Xiong 准教授のもとでポストドクとして研究している。吉川教授は、Li Xiong 准教授のもとに院生を派遣する。

<学術的観点>

医学領域では、測定機器の感度の向上によって質の高いデータが大量生産されるようになった。そして大量生産されたデータが、公開データベースに蓄積されるようになった。このように医学領域での研究を遂行する上で、情報学的スキルの必要性が決定的に増えた。本研究は、この社会的ニーズに対応するものである。

（R-1）発がん遺伝子を探索するゲノム研究では、診断が正確についた症例を多く集めることが重要である。小川グループは、白血病の疾患の種類毎に、多くの患者試料を収集する国際共同研究ネットワークを構築してきた。骨髄異形成症候群（MDS）は、前がん状態の疾患であり、白血病の成因を研究するのに興味深いモデルである。

（R-2）ブラウン講師の研究テーマ、コンピューターによる創薬（以下、計算創薬と記載）は、未開拓な分野である。創薬標的分子（例、京大で発見されたがん免疫抑制分子、PD-1）に特異的に結合・阻害する化合物を同定するには、多種類の化合物（化合物ライブラリーと呼ぶ）を1つ1つが標的分子にどれぐらいの強さで結合するかを実際に測定するスクリーニング実験が必須である。1回に数千万円かかるスクリーニング実験なしに、計算創薬手法だけで結合する化合物を予測することは現在のところ事実上できない。しかし、公開されるスクリーニング実験結果（コンピューターの学習データに利用できる）の増加と、創薬標的

分子であるタンパク分子の三次元構造の解析精度向上に従って、計算創薬の予測性が徐々に向上している。以上の理由から、20年後を見据えると、若手に計算創薬の基礎を教育することは医薬企業振興に重要である。

(R-3) 悪性腫瘍は、各患者のがん毎に変異のパターンが異なる。各がんの、変異、トランスクリプトーム、ゲノム全体のエピジェネティック変化、薬剤感受性プロファイルがデータベース化されかつ公開されている（例、The Cancer Genome Atlas = TCGA）。がん研究では、公開データベースのマイニングが必須の研究手段になった。武田グループは、これまで米国拠点 NIH (Yves Pommier) のもとに若手を派遣しデータマイニングの研修をさせてきた。武田グループは、新たに Broad Institute of Harvard and MIT の乳がん研究グループと TCGA データマイニングのための共同研究を開始する。

(R-4) 医学研究の発展に伴って、動物実験の分野でも、外国の研究室から発表された研究成果を自分のラボで再現することが事実上不可能になってきた。例えば、30年前では野生型の純系マウス（市販）のみを使って動物実験をしていたので、同じマウスを購入して再現実験や独自の実験（例、外国の研究室が開発した手法を使い、自分が開発した化学物質の薬理効果を評価）が簡単にできた。ところが、現在は薬理実験でも様々なゲノム編集マウスを研究に使うことから、それら全部のゲノム編集マウスを手に入れることができない限り、再現実験や独自の実験をすることが事実上不可能になった。ここに海外に若手を派遣しそこで再現実験や独自の実験をさせる学術的ニーズがある。

(R-5) 吉川グループは、エモリー大学とネット上でのプライバシー保護についての共同研究を実施している。プライバシー保護は、以下の理由から重要な研究テーマになった。我が国では厚生労働省によりレセプト情報・特定健診等情報データベース（以下 NDB）が整備され、2016年1月から「全国がん登録」が開始されている。このような大量の患者から組織的に収集されたビッグデータは、大きな公共的価値も持つと同時にプライバシーデータでもある。外部の研究者にとってのデータベースの使い勝手の良さとプライバシー保護はトレードオフの関係にある。この両者をより高度に両立させることを目指す吉川グループの研究の社会的ニーズは高い。

<若手研究者育成>

本拠点事業では、教員の学会出張ではなく、できるだけ若手を海外の研究室に派遣し共同研究を遂行させることに助成してきた。これからも同様の方針を堅持する。

若手に医学領域研究に必要な情報学的スキルを系統的に学べる医学研究科は国内にはない。その原因の1つは、医学研究科の教員が全員、情報学的スキルを必要としない従来型の医学研究の経験しか無いからである。そして教員が従来型の医学研究で成果をあげてを若手研究員に強く要求するからである。3ヶ月若手を海外に派遣する意義は、若手に情報学的スキルを集中して学ばせることにある。

<その他（社会貢献や独自の目的等）>

武田教授は、自身が持つ人的ネットワークを使い、医学生短期研究留学を企画・実施してきた。毎年、約 30 名の医学生に留学先を紹介している。留学先には、本事業の米国拠点、フランス拠点、イタリア拠点、スイス拠点が含まれる。同様にブラウン講師は、本事業経費外ではあるが、G. SCHNEIDER 教授（チューリッヒ連邦工科大学）に医学生 1 名を 2 ヶ月派遣した。

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

(R-1) がんゲノム解析では、患者試料の収集が最も重要なステップである。本年度の研究目標は、カロリンスカ研究所との研究交流を新たに樹立することであった。以下に記載するように、この目標を達成した。

本先端拠点事業の参加研究者、小川教授は、2017 年 7 月 31 日からカロリンスカ研究所の客員教授に着任した。小川教授は、2018 年 3 月に 16 日間、骨髄異形成症候群の患者ゲノムのビッグデータを持つ Eva Hellstrom LINDBERG 教授の研究室に滞在した。カロリンスカ研究所との交流がこの事業の共同研究には欠かせないものとなったため、2017 年 11 月にスウェーデン・カロリンスカ研究所を拠点機関とし、スウェーデンを拠点国の一つに追加した。

(R-2) ブラウン講師は、Gisbert SCHNEIDER 教授（チューリッヒ連邦工科大学）および Jurgen BAJORATH 教授（ボン大学）と共同して、研究及び教育を以下のように遂行し、当初の目標を達成した。

SCHNEIDER 教授は、京大において 2017 年 11 月に計算創薬の講義を 3 コマ行った（H29 年度実施計画書のセミナー S-2）。ブラウン講師は 8 月にスイス・チューリッヒ連邦工科大学を訪問し、SCHNEIDER 教授とケモジェノミクス（計算創薬の 1 研究分野）の論文作成に関する打ち合わせを行った。

ブラウン講師は、BAJORATH 教授が編集する計算創薬の教科書執筆を分担した。分担した原稿では、ブラウン講師と医学研究科博士課程の院生 2 名が共著者として参加した。京大の医学研究科と薬学研究科の院生が 1 名ずつそれぞれ 2 ヶ月と 1 ヶ月の期間にボン大学において計算創薬のコースを受講した（派遣費用は別の予算）。2018 年 3 月に 1 ヶ月間、吉川研の大学院生がドイツ・ボン大学の BAJORATH 教授の研究室において化合物の化学構造を情報学的に扱う研究活動に従事した。以上に述べたように、ブラウン講師が構築した研究ネットワークを使い、院生を計算創薬のコースを受講させることを継続した。

(R-3) 本研究項目は、薬理作用を、遺伝子破壊細胞を駆使して、解析することを目標とする。解析には、細胞や動物を使った従来型の実験と、ケミカルブラリーの各薬剤を数十種類の細胞に暴露して得られるビッグデータをコンピューター上で解析する研究が含まれる。

研究及び教育を以下のように遂行し、2018 年度を展望する研究協力体制の構築について当初の目標を達成した。

- ・ 武田教授が 2017 年 4 月に米国で開催された”Keystone Symposia, DNA Replication and Recombination” に出席し、抗がん治療の作業機序に関するポスター発表と情報収集・情報交換を行った。また同じ学会に参加していた Dr. De MASSY と Prof. FOIANI、Dr. NUSSENZWEIG、Prof. HABER と共同研究についての打ち合わせを行った。Dr. De MASSY は 2018 年 4 月に京大を訪問した。
- ・ 笹沼准教授が 4-5 月に Broad Institute of MIT and Harvard の Dr. Andrew の研究室にて、抗がん治療薬に関する共同研究を行った。
- ・ 笹沼准教授が 7 月と 11 月に NIH の Dr. Dr. NUSSENZWEIG と、BRCA1 欠損マウスの乳腺組織における女性ホルモン応答と乳がん発症についての共同研究した。Dr. NUSSENZWEIG のポストドクが 2018 年 4 月に京大を訪問しこの共同研究について情報交換した。
- ・ 津田助教が 1-2 月に米国・NIH の Dr. NUSSENZWEIG の研究室で、BRCA1 に関する実験を行い、乳がんの発症に関する打ち合わせを行った。
- ・ 武田教授が 9 月に英国の MRC, Laboratory of Molecular Biology の Dr. SALE とケンブリッジ大学の Prof. VENKITARAMANN とサセックス大学の Dr. NEALE と、DNA 修復に関する研究打ち合わせを行った。同時にフランスも訪問し、CNRS の Dr. De MASSY、Institute of Integrated Biology of the Cell の Dr. CHARBONNIER、Institute of Human Genetics の Dr. PASERO と BRCA1 に関する打ち合わせを行った。
- ・ 武田教授が 1 月に米国・Memorial Sloan Kettering Cancer Center の Dr. JASIN、Cedars-Sinai Medical Center の Dr. TANAKA と DNA 修復と卵巣癌に関する打ち合わせを行った。京大生が 2018 年 4 月に 1 ヶ月間 Dr. TANAKA の教室で実験する予定である。
- ・ 笹沼准教授と大学院生が 2 月にスペイン・CABIMER の Dr. LEDESMA の研究室で、TDP2 遺伝子欠損マウスを使った実験を行い、乳がんの発症抑制に関する打ち合わせを行った。2018 年夏に 3 ヶ月大学院生が Dr. LEDESMA の研究室で再度実験をする予定である。

(R-4) 稲垣教授がカナダのコーディネーターの Prof. Timothy KIEFFER (ブリティッシュコロンビア大学) と 6 月に日本で膵β細胞代替療法の研究に関するシンポジウム (H29 年度実施計画書のセミナー S-4) を京大で開催し、国内の若手研究者も交えて情報交換を行なった。

西 美幸教員 (リーディング大学院・特任准教授) は、イギリス St. Andrews 大との共同研究を *J. Biol. Chem.* 2017 に発表し、オックスフォード大学との共同研究の論文を *J Physiol.* 2017 に発表した。当該事業経費による 2018 年 3 月渡航によりアメリカ Wisconsin 大グループとの MG23 遺伝子欠損マウスを用いた次年度以降の共同研究が計画できた。一方、小胞体 K⁺チャネルである TRIC チャネルの解析では遺伝子欠損マウスにおけるストレス負荷時の心臓機能の異常が見出され、そのメカニズムの解析のためアメリカ Ohio 州大グループとの共同プロジェクトが新たに開始した。

(R-5) 吉川グループと XIONG, Li 教授 (米国・エモリー大学) は、診療のビッグデータを扱うのに必須なプライバシー保護について共同研究を 2015 年から開始した。吉川研を卒業した院生が XIONG 教授のもとでポスドクとして研究している。吉川研の大学院生が XIONG 教授を訪問し、差分プライバシーを用いたパーソナルデータ市場に関する研究会にも参加した。以上に述べたように、XIONG 教授との共同研究を発展させた。

6-2 学術面の成果

発表論文は以下の 3 報である。

1. Çaglayan M, Prasad R, Krasich R, Longley MJ, Kadoda K, Tsuda M, Sasanuma H, Takeda S, Tano K, Copeland WC, Wilson SH. (2017) Complementation of aprataxin deficiency by base excision repair enzymes in mitochondrial extracts. *Nucleic Acids Res.* 45 (17): 10079-10088.
2. Reilly-O'Donnell B, Robertson GB, Karumbi A, McIntyre C, Bal W, Nishi M, Takeshima H, Stewart AJ, Pitt SJ. (2017) Dysregulated Zn²⁺ homeostasis impairs cardiac type-2 ryanodine receptor and mitsugumin 23 functions, leading to sarcoplasmic reticulum Ca²⁺ leakage. *J Biol Chem.* 292 (32): 13361-13373.
3. El-Ajouz S, Venturi E, Witschas K, Beech M, Wilson AD, Lindsay C, Eberhardt D, O'Brien F, Iida T, Nishi M, Takeshima H, Sitsapesan R. (2017) Dampened activity of ryanodine receptor channels in mutant skeletal muscle lacking TRIC-A. *J Physiol.* 595 (14): 4769-4784.

6-3 若手研究者育成

本拠点では、若手研究者 (助教や院生) に外国での共同研究を遂行させるために、5 名長期派遣した。まず吉川グループ (情報学研究科) の大学院生 (浅田) がドイツ・ボン大学の Prof. BAJORATH の研究室を 1 ヶ月訪問し、計算創薬のセミナーに参加した (武田は別予算を使い京大・院生 2 名をこの計算創薬のセミナーに 1-2 ヶ月参加させた)。武田グループの津田助教は米国・NIH の Dr. NUSSENZWEIG の研究室にて 2 ヶ月間、共同研究のための実験を行なった。同じく武田グループの大学院生 (MAFMUD) がスペイン・CABIMER の Dr. LEDESMA の研究室にて 1 ヶ月間、TDP2 遺伝子欠損マウスを使った実験を行った。若手を研究者として鍛えるのに外国のラボに長期派遣をするのは非常に有効である。

6-4 その他 (社会貢献や独自の目的等)

武田教授は、毎年 30 名以上の医学生に研究・公衆衛生の分野での 1-3 ヶ月の短期留学先を紹介している。2016 年度には、米国拠点 (国立衛生研究所/国立がん研究所 (NIH・NCI))、スイス拠点 (スイス連邦工科大学チューリッヒ校)、イタリア拠点 (分子腫瘍学財団研究所)、フランス拠点 (国立科学研究センター人類遺伝学研究所) にそれぞれ 1 名ずつ医学生が約 2 ヶ月研究留学に受け入れてもらった。

6-5 今後の課題・問題点

特になし

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 3 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 6 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32年度
研究課題名	(和文) 発がん原因の解析を目的としたゲノム研究 (英文) Genomics for Analyzing Oncogenesis				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 小川誠司・京都大学医学研究科・教授 (英文) Seishi OGAWA・Graduate School of Medicine, Kyoto University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) (英文) Yves POMMIER・National Institutes of Health / National Cancer Institute・Chief Julian SALE・MRC, Laboratory of Molecular Biology・Principle Investigator Bernard DE MASSY・Institute of Human Genetics, CNRS・Group Leader Marco FOIANI・FIRC Institute of Molecular Oncology Foundation・Professor Eva Hellstrom LINDBERG・Karolinska Institute・Professor				
29年度の研究 交流活動	<ul style="list-style-type: none"> ・ 11月にスウェーデン・カロリンスカ研究所を拠点機関とし、スウェーデンを拠点国の一つに追加した。 ・ 3月に小川教授が16日間、カロリンスカ研究所に渡航し、Prof. LINDBERGと造血器腫瘍のがんゲノム研究に関する打ち合わせを行った。 ・ 11月に小川教授がドイツで開催された”EMBL Cancer Genomics Conference”に出席し、がんの免疫回避の新機構に関する招待講演と情報収集・情報交換を行った。 				
29年度の研究 交流活動から得 られた成果	スウェーデンを代表する医学研究所であるカロリンスカ研究所を拠点機関に加え、小川教授とLINDBERG教授との間で、造血器腫瘍のがんゲノム研究を進める体制ができた。				

整理番号	R-2	研究開始年度	平成28年度	研究終了年度	平成32年度
研究課題名	(和文) ケモインフォマティクス (英文) Chemo Informatics				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) ブラウン ジョン エルズワース・京都大学医学研究科・講師 (英文) Brown John ELLSWORTH・Graduate School of Medicine, Kyoto University, Project Lecturer				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Jurgen BAJORATH・The University of Bonn・Professor Gisbert SCHNEIDER・ETH Zurich・Professor Yves POMMIER・National Institutes of Health / National Cancer Institute・Chief				
29年度の研 究交流活動	<ul style="list-style-type: none"> ・ 11月にスイス・チューリッヒ連邦工科大学の Prof. SCHNEIDER が来日し、ケモインフォマティクスの講義を行った。(H29年度実施計画書のセミナー S-2) ・ Dr. Brown が8月と2018年2月にスイス・チューリッヒ連邦工科大学を訪問し、Prof. SCHNEIDER とケモジェノミクスに関する打ち合わせを行った。2月には人工知能を用いる仮想化合物スクリーニング(計算創薬)に対する講演を1回チューリッヒで行った。 ・ Dr. Brown が7-9月に Prof. BAJORATH (ボン大学) を訪問し、計算創薬に関するセミナー (H29年度実施計画書のセミナー S-3) と研究打ち合わせを行った。 ・ 京大の医学研究科と薬学研究科の院生が1名ずつそれぞれ2ヶ月と1ヶ月の期間にボン大学において計算創薬のコースを受講した(派遣費用は別の予算)。2018年3月に1ヶ月間、吉川研の大学院生がドイツ・ボン大学の Prof. BAJORATH の研究室において計算創薬の基礎を学んだ。Prof. BAJORATH の研究室には京大薬出身の、企業の研究者が2018年3月まで2年間在籍していた。その研究者も京大院生を指導した。 				
29年度の研 究交流活動から得 られた成果	<p>ブラウン講師は、Prof. BAJORATH が編集するケモインフォマティクスの教科書執筆を分担した。分担した原稿では、ブラウン講師と医学研究科博士課程の院生2名が共著者として参加した。</p> <p>ブラウン講師がチューリッヒ連邦工科大学の Prof. SCHNEIDER と論文を共同執筆し投稿した(リビジョン中)。</p> <p>ブラウン講師が構築した共同研究ネットワークを使い、2017年度も3名の京大院生が Prof. BAJORATH が主催する計算創薬のコースを受講できた。</p>				

整理番号	R-3	研究開始年度	平成28年度	研究終了年度	平成32年度
研究課題名	(和文) 遺伝薬理学的手法によるビッグデータの取得とその解析				
	(英文) Informatics for the Pharmaco Genetic Approach				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 武田俊一・京都大学医学研究科・教授				
	(英文) Shunichi TAKEDA・Graduate School of Medicine, Kyoto University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Yves POMMIER・National Institutes of Health / National Cancer Institute・Chief				
	Julian SALE・MRC, Laboratory of Molecular Biology・Principle Investigator				
	Bernard DE MASSY・Institute of Human Genetics, CNRS・Group Leader				
	Marco FOIANI・FIRC Institute of Molecular Oncology Foundation・Professor				
29年度の研究 交流活動	<ul style="list-style-type: none"> ・ 武田教授が4月に米国で開催された”Keystone Symposia, DNA Replication and Recombination”に出席し、抗がん治療の作業機序に関するポスター発表と情報収集・情報交換を行った。また同じ学会に参加していたDr. DE MASSYとProf. FOIANI、Dr. NUSSENZWEIG、Prof. HABERと共同研究についての打ち合わせを行った。 ・ 笹沼准教授が4-5月にBroad Institute of MIT and HarvardのDr. ANDREWの研究室にて3週間 乳がんゲノムデータのマイニングを実施した。 ・ 武田教授が9月に英国のMRC, Laboratory of Molecular BiologyのDr. SALEとケンブリッジ大学のProf. VENKITARAMANとサセックス大学のDr. NEALEと、DNA修復に関する研究打ち合わせを行った。同時にフランスも訪問し、CNRSのDr. DE MASSY、Institute of Integrated Biology of the CellのDr. CHARBONNIER、Institute of Human GeneticsのDr. PASEROとBRCA1に関する打ち合わせを行った。 ・ 笹沼准教授が11月に4週間 米国・NIHのDr. NUSSENZWEIGの研究室において女性ホルモン(エストロゲン)投与によってBRCA1欠損マウス乳腺・卵巣において誘導されるDNA損傷を検出する実験を行った。 ・ 武田教授が1月に米国・Memorial Sloan Kettering Cancer CenterのDr. JASIN、Cedars-Sinai Medical Center (ロスアンジェルス)のDr. TANAKAとDNA修復と卵巣癌に関する打ち合わせを行った。京大生がDr. TANAKAの研究室において2018年4月から4週間実験する(別経費)。 ・ 津田助教が2018年1月から3週間 米国・NIHのDr. NUSSENZWEIGの 				

	<p>研究室で、エストロゲン投与によって BRCA1 欠損マウス乳腺・卵巣において誘導される DNA 損傷を検出する実験を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 笹沼准教授と大学院生が 2018 年 2 月にスペイン・CABIMER の Dr. LEDESMA の研究室で、エストロゲン投与によって TDP2 欠損マウスと ATM 欠損マウスの乳腺・卵巣において誘導される DNA 損傷を検出する実験を行った。大学院生は 3 週間滞在した。2018 年度に大学院生を 3 ヶ月派遣予定である。
<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"> ・ Broad Institute of MIT and Harvard は、がんゲノムデータベース解析の世界的拠点である。この研究所と新たに共同研究体制を構築できた。 ・ スペイン・CABIMER は、日本の理研に相当する研究機関であり、変異発生の分子機構の研究拠点である。この研究所と新たに共同研究体制を構築できた。 ・ これまで女性ホルモンは細胞増殖刺激によって乳がんを起こすが変異原性による発がん作用は知られていなかった。我々は女性ホルモンが強い DNA 切断活性を持つことを、DNA 修復欠損細胞を使って、解明していた。この切断活性を国際共同研究によってマウス正常組織（乳腺・卵巣）でも確認できた。さらに米国・NIH の Dr. NUSSENZWEIG との国際共同研究によって切断の位置をヒトゲノム全体で決定する研究を開始できた。

整理番号	R-4	研究開始年度	平成28年度	研究終了年度	平成32年度
研究課題名	(和文) 診断および治療に必要な医療情報学 (英文) Medical Informatics for Diagnosis and Treatment				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 稲垣暢也・京都大学医学研究科・教授 (英文) Nobuya INAGAKI・Graduate School of Medicine, Kyoto University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Yves POMMIER・National Institutes of Health / National Cancer Institute・Chief Timothy KIEFFER・The University of British Columbia・Professor Julian SALE・MRC, Laboratory of Molecular Biology・Principle Investigator				
29年度の研 究交流活動	<ul style="list-style-type: none"> ・ 稲垣教授(京大糖尿病内科)がカナダのコーディネーターの Prof. Kieffer と6月に日本で膵β細胞代替療法の研究に関するシンポジウム(H29年度実施計画書のセミナー S-4)を開催した。 ・ 竹島 特任教員が6月にスイス・バーゼル大学の Prof. TREVES と JP45, TRIC チャネルに関する共同研究打ち合わせを行なった。 ・ 竹島 特任教員が3月に米国・ウィスコンシン大学の Prof. VALDIVIA と小胞体膜タンパク質 MG23 に関する共同研究打ち合わせを行なった。 				
29年度の研 究交流活動から得 られた成果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 稲垣教授と Prof. KIEFFER とが、糖尿病治療を目的にした膵β細胞の再生研究を始めることになった。 ・ オックスフォード大学の SITSAPESAN 教授との共同研究成果(骨格筋における Ryanodine receptor channels の機能解析)を <i>J Physiol.</i> 2017 に論文発表した。 ・ 英国 St. Andrews 大との共同研究によって小胞体タンパク質 MG23 はイオンチャネルとして機能して Ca^{2+} と Zn^{2+} の細胞内動態に寄与する可能性が生化学・電気生理学実験より示した。この成果を <i>J Biol Chem.</i> 2017 に論文発表した。 ・ 竹島 特任教員は、米国・ウィスコンシン大学グループとの MG23 遺伝子欠損マウスを用いた次年度以降の共同研究が計画できた。 ・ 小胞体 K^+チャネルである TRIC チャネルの解析では遺伝子欠損マウスにおけるストレス負荷時の心臓機能の異常が見出され、そのメカニズムの解析のためアメリカオハイオ州大グループとの共同プロジェクトが新たに開始した。 				

整理番号	R-5	研究開始年度	平成28年度	研究終了年度	平成32年度
研究課題名	(和文) 医療情報の管理・解析				
	(英文) Management of Medical Information				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 稲垣暢也・京都大学医学研究科・教授				
	(英文) Nobuya INAGAKI・Graduate School of Medicine, Kyoto University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Timothy KIEFFER・The University of British Columbia・Professor				
	Yves POMMIER・National Institutes of Health / National Cancer Institute・Chief				
29年度の研究 交流活動	吉川研の大学院生が米国・エモリー大学の Dr. LI を訪問し、差分プライバシーを用いたパーソナルデータ市場に関する研究会に参加した。				
29年度の研究 交流活動から得 られた成果	XIONG 准教授のもとで、吉川研出身の研究者がポスドクとして勤務している。XIONG 准教授と吉川研との共同研究は、2015年から始まったが、この共同研究から2017年度には、移動軌跡などデータに時間的依存関係がある場合にその依存関係をマルコフ連鎖でモデル化し差分プライバシー手法を用いた場合の時間的経過に伴うプライバシー漏洩量を定量化できた。また、各利用者のパーソナルデータを対象とする差分プライバシーに基づくパーソナルデータ市場におけるデータ販売価格と効用の関係に関する研究を行った。				

7-2 セミナー

整理番号	S-2
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「ケモインフォマティクスの基礎」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “Introduction of Chemo Informatics “
開催期間	平成29年11月13日 (1日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 京都大学医学研究科
	(英文) Kyoto University, Graduate School of Medicine
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 武田俊一・京都大学医学研究科・教授
	(英文) Shunichi TAKEDA・Kyoto University・Graduate School of Medicine, 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) なし

参加者数

派遣先 派遣元		セミナー開催国 (日本)	
		A.	B.
日本 〈人／人日〉	A.	9/9	
	B.	30	
スイス 〈人／人日〉	A.	1/5	
	B.	0	
合計 〈人／人日〉	A.	10/14	
	B.	30	

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。

セミナー開催の目的	<p>昨年度実施予定だったが、予定が合わなかったため、今年度で開催することになった。</p> <p>Gisbert SCHNEIDER 教授（スイス拠点代表、チューリッヒ連邦工科大学）に、ケモインフォマティクス（計算創薬）入門授業を実施してもらう。セミナーの目的は、京都大学で大学院生に計算創薬の実習コースを提供する体制を作ることである。そして計算創薬を使った化学物質の薬理作用及び毒性を解析することを京都大学で始めることにある。</p>		
セミナーの成果	<p>約 30 名の学生が Gisbert SCHNEIDER 教授による計算創薬の集中講義に参加した。学生は創薬におけるこの全く新しい研究手法の潜在力を実感した。</p>		
セミナーの運営組織	<p>武田研究室、ブラウン研究室</p>		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容	経費負担なし 金額
	(スイス)側	内容	外国旅費

整理番号	S-3
セミナー名	(和文) 計算ケモジェノミクスワークショップ
	(英文) Workshop in Computational Chemogenomics
開催期間	平成 29 年 8 月 22 日～23 日 (2 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) ドイツ、ボン、ボン大学
	(英文) Germany、Bonn、The University of Bonn
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) ブラウン ジョン エルズワース・京都大学医学研究科・講師
	(英文) BROWN John Ellsworth・Kyoto University・Graduate School of Medicine
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) Jurgen BAJORATH・The University of Bonn・Professor

参加者数

派遣先 派遣元	セミナー開催国 (日本)	
日本 〈人／人日〉	A.	1/ 60
	B.	0
ドイツ 〈人／人日〉	A.	2/ 4
	B.	30
合計 〈人／人日〉	A.	3/ 64
	B.	30

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。

セミナー開催の目的	<p>計算ケモジェノミクスという研究分野は計算創薬の一種として創薬研究に注目されている。日本側開催責任者である Brown は、ケモジェノミクス分野の世界的な業績を有し、その業績に基づいて欧州で医薬学のトップクラスの研究室を持つ BAJORATH 教授と共同研究を実施している。本セミナーを通じて最新ケモジェノミクス研究の紹介及び議論を行い、京大医とボン大の共同研究協力体制を強化する。</p>	
セミナーの成果	<p>H29 年度中に、京大大学院生が合計 3 名をボン大学の計算創薬習得コースに参加した（3 名のうち 2 名は別経費）。京大の大学院生は、指導教官の縛りが強いが故に、研究室が遂行する研究以外のことに数ヶ月時間を投資することが困難である。しかしながら、外国留学の必要性や全く新規の研究手法を習得することの重要性が、指導教官と学生とに理解されつつある。</p>	
セミナーの運営組織	<p>武田研究室、ブラウン研究室</p>	
開催経費 分担内容 と金額	日本側	<p>内容 外国旅費 金額 800,000 円（ドイツとスイスとの共同研究も合わせて行った。S-3 セミナーと該当の共同研究で使用した費用の合計額となっている）</p>
	（ドイツ）側	<p>内容 経費負担なし（現物支給）</p>

整理番号	S-4
セミナー名	(和文) 京都糖尿病シンポジウム - β 細胞代替戦略
	(英文) Kyoto Diabetes Symposium - Beta-Cell Replacement Strategies
開催期間	平成29年 6月5日 (1日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 京都大学医学研究科
	(英文) Kyoto University, Graduate School of Medicine
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 稲垣暢也・京都大学医学研究科・教授
	(英文) Nobuya INAGAKI・Kyoto University・Graduate School of Medicine, 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) なし

参加者数

派遣先 派遣元		セミナー開催国 (日本)	
		A.	B.
日本 〈人／人日〉	A.	12 / 15	
	B.	70	
カナダ 〈人／人日〉	A.	1 / 1	
	B.	1	
合計 〈人／人日〉	A.	13 / 16	
	B.	71	

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。

セミナー開催の目的	膵β細胞代替療法の研究に従事する国内外の第一人者が一同に会し、最新の情報を交換することで同分野の国際共同研究ネットワークの構築を図る。さらに若手研究者に研究成果の発表の機会を与えることで、本分野の次世代を担う人材の育成を図る。	
セミナーの成果	糖尿病治療を最終目的とする再生医学の更なる展開にむけ、膵β細胞代替療法の研究に従事する研究者の国際的共同研究ネットワークの構築が進んだ。また、本分野の次世代を担う若手人材の育成を進めることができ、彼らとカナダ側のコーディネーターとの意見交換もできた。	
セミナーの運営組織	京都大学大学院医学研究科 糖尿病・内分泌・栄養内科学 稲垣暢也教授; <u>Department of Cellular and Physiological Sciences, University of British Columbia Timothy Kieffer 教授</u> ; 京都大学 iPS 細胞研究所 増殖分化機構研究部門 長船 健二教授; 同研究所 未来生命科学開拓部門 Woltjen Knut 准教授; 京都大学大学院医学研究科 先端糖尿病学 矢部大介特定准教授	
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容 若手研究者の国内旅費 金額 188,840 円
	(カナダ) 側	内容 経費負担なし

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	
8 日間	武田 俊一・京都大学医学研究科・教授			Keystone Symposia, DNA Replication and Recombination学会 (4/2-6, Santa Fe, USA) に参加し、共同研究R-3の抗がん治療の作業機序に関するポスター発表と情報収集・情報交換を行った。	米国
7 日間	金丸 良徳・京都大学医学研究科・大学院生			53rd Annual Meeting of the European Association for the Study of Diabetes学会 (9/11-15, Lisbon, Portugal) に参加し、カナダのProf. KIEFFERと行っている共同研究(R-4)の糖尿病の治療法に関するポスター発表と情報収集・情報交換を行った。	ポルトガル
7 日間	小川 誠司・京都大学医学研究科・教授			EMBL Cancer Genomics Conference (11/5-8, Heidelberg, Germany) に参加し、共同研究(R-1)のがんの免疫回避の新機構に関する招待講演と情報収集・情報交換を行った。	ドイツ

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	日本	米国	ドイツ	イタリア	英国	カナダ	スイス	フランス	スウェーデン	ポルトガル(第三国)	スペイン(第三国)	合計
	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>
日本 <人/人日>		10/ 222 (0/ 0)	3/ 87 (2/ 90)	0/ 0 (0/ 0)	1/ 2 (0/ 0)	0/ 0 (0/ 0)	3/ 20 (1/ 1)	1/ 7 (0/ 0)	1/ 16 (0/ 0)	1/ 7 (0/ 0)	2/ 41 (0/ 0)	22/ 402 (3/ 91)
米国 <人/人日>	0/ 0 (0/ 0)											0/ 0 (0/ 0)
ドイツ <人/人日>	0/ 0 (0/ 0)											0/ 0 (0/ 0)
イタリア <人/人日>	0/ 0 (0/ 0)											0/ 0 (0/ 0)
英国 <人/人日>	0/ 0 (0/ 0)											0/ 0 (0/ 0)
カナダ <人/人日>	0/ 0 (0/ 0)											0/ 0 (0/ 0)
スイス <人/人日>	0/ 0 (1/ 1)											0/ 0 (1/ 1)
フランス <人/人日>	0/ 0 (0/ 0)											0/ 0 (0/ 0)
スウェーデン <人/人日>	0/ 0 (0/ 0)											0/ 0 (0/ 0)
ポルトガル (第三国) <人/人日>	0/ 0 (0/ 0)											0/ 0 (0/ 0)
スペイン (第三国) <人/人日>	0/ 0 (0/ 0)											0/ 0 (0/ 0)
合計 <人/人日>	0/ 0 (1/ 1)	10/ 222 (0/ 0)	3/ 87 (2/ 90)	0/ 0 (0/ 0)	1/ 2 (0/ 0)	0/ 0 (0/ 0)	3/ 20 (1/ 1)	1/ 7 (0/ 0)	1/ 16 (0/ 0)	1/ 7 (0/ 0)	2/ 41 (0/ 0)	22/ 402 (4/ 92)

※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
6/ 9 ()	()	()	()	6/ 9 (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	569,140	
	外国旅費	10,284,260	
	謝金	0	
	備品・消耗品 購入費	2,308,675	
	その他の経費	384,515	
	不課税取引・ 非課税取引に 係る消費税	853,410	
	計	14,400,000	
業務委託手数料		1,440,000	
合 計		15,840,000	

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
米国	20,000[米ドル]	2,129,680 円相当
ドイツ	5,000[ユーロ]	654,030 円相当
イタリア	1,000[ユーロ]	130,806 円相当
英国	1,500[ポンド]	224,787 円相当
カナダ	3,000[カナダドル]	249,588 円相当
スイス	3,000[スイスフラン]	333089 円相当
フランス	1,000[ユーロ]	130,806 円相当
スウェーデン	50,000[スウェーデンクローナ]	634,043 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。