

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 大学院理学研究科
(英国) 拠点機関:	ケンブリッジ大学
(韓国) 拠点機関:	基礎科学研究機構 相関電子系センター
(イタリア) 拠点機関:	CNR SPIN 研究機構

2. 研究交流課題名

(和文): 酸化物超伝導体・強磁性体界面と微細構造素子での新奇超伝導開拓の国際ネットワーク
(交流分野: 数物系科学、物性Ⅱ(実験)、物理学)

(英文): International network to explore novel superconductivity at advanced oxide superconductor/magnet interfaces and in nanodevices

(交流分野: Mathematical and physical sciences,
Condensed matter physics II, Physics)

研究交流課題に係るホームページ: <https://www.oxidesuperspin.org/>

3. 採用期間

平成 29 年 4 月 1 日 ～ 平成 34 年 3 月 31 日

(1 年度目)

4. 実施体制**日本側実施組織**

拠点機関: 京都大学 大学院理学研究科

実施組織代表者(所属部局・職・氏名): 大学院理学研究科・研究科長・平野丈夫

コーディネーター(所属部局・職・氏名): 大学院理学研究科・教授・前野悦輝

協力機関: 名古屋大学、北海道大学

事務組織: 京都大学 北部構内事務部

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：英国

拠点機関：(英文) University of Cambridge

(和文) ケンブリッジ大学

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：

(英文) Department of Materials Science・University Reader・Jason ROBINSON

協力機関：(英文) University of London, Royal Holloway

(和文) ロンドン大学ロイヤル・ハロウェイ校

経費負担区分 (A型)：パターン1

(2) 国名：韓国

拠点機関：(英文) IBS CCES

(和文) 基礎科学研究機構 相関電子系センター

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：

(英文) Group 1 (Atomic-scale Control Epitaxy)・Professor・Tae Won NOH

協力機関：(英文) なし

(和文) なし

経費負担区分 (A型)：パターン2

(3) 国名：イタリア

拠点機関：(英文) CNR SPIN Institute

(和文) CNE SPIN 研究機構

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：

(英文) Salerno Unit・Deputy Director・Antonio VECCHIONE

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

5. 研究交流目標

5-1. 全期間を通じた研究交流目標

本研究交流の目標は、超伝導体と磁性体の接合界面や微細構造で発現する新奇な超伝導状態について、新分野への展開にもつながる基礎学理を生みだし、継続性のある国際ネットワークを構築することにある。この目標実現のために、この分野で世界の先端成果を挙げ、またこれまで研究交流を進めてきた各国の拠点メンバーが、新たなパートナーシップも加えて国際交流を飛躍的に発展させる。そして、超伝導スピントロニクス（スーパースピントロニクス）などに必要な基礎学理の創出につなげる。

共同研究の内容として、英国で世界最先端成果を得た従来型超伝導体と複合強磁性体の接合素子に加えて、日本が世界をリードする成果を挙げているスピン三重項超伝導体と単一強磁性金属との接合素子を用いて、超伝導スピン流の実証と制御をねらう。また、薄膜でのスピン三重項超伝導実現、微細加工を駆使した半整数量子磁束などの新奇超伝導状態の理論的基礎付けと実証を進める。

また、この研究交流を通じて国際的に活躍できる若手研究者の育成にも大いに貢献する。

5-2. 平成29年度研究交流目標

<研究協力体制の構築>

本事業のキックオフ・ミーティングとして、5月初旬にケンブリッジ大学に各国コアメンバーが集まり、5年間の研究交流計画と事業の運営方針を相談する。また11月下旬に京都大学で第1回研究会“Oxide Superspin 2017 (OSS2017)”を開催する。初日に若手研究者・大学院生向け Pre-workshop School、2-4日目は Workshop、4日目後半と5日目にはコアメンバーを中心とした事業の運営委員会を開催するとともに、個別の国際共同研究の戦略的打ち合わせも行う。

<学術的観点>

共同研究のテーマ R-1、R-2、R-3、R-4 それぞれについて、本事業での研究交流を立ち上げる。具体的には、日本から英国へ研究者1名を2か月程度派遣して、R-1の超伝導理論について共同研究を実施する。また、英国から日本へ学生1名、韓国から日本へ学生1名をそれぞれ2週間程度受け入れるとともに、日本から英国へ学生を1か月程度派遣して、R-2の超伝導薄膜作製の共同研究を実施する。R-3についてはスイスのPSI ミュオン施設での実験に各国から参加する予定である。さらに、日本から英国へ学生を1か月程度派遣して、R-4の微細構造超伝導リングの共同研究を実施する。

<若手研究者育成>

11月下旬に京都大学で開催する第1回研究会“Oxide Superspin 2017 (OSS2017)”の初日に若手研究者・大学院生向け Pre-workshop School を行う。また、それぞれの研究テーマに即して、若手研究者の中期・短期滞在型の人材交流を行う。具体的には、上にも記載の通り、

英国から日本へ学生 1 名、韓国から日本へ学生 1 名をそれぞれ 2 週間程度受け入れるとともに、日本から英国へ学生延べ 2 名を合計 2 か月程度派遣して、超伝導薄膜作製の共同研究と微細構造超伝導リングの共同研究を実施する。

<その他（社会貢献や独自の目的等）>

参加研究者による市民講座や中・高校生向けの出前講義等で、酸化物超伝導の魅力や重要性を一般市民に伝える。

6. 平成29年度研究交流成果

(交流を通じての相手国からの貢献及び相手国への貢献を含めてください。)

6-1 研究協力体制の構築状況

キックオフ・ミーティングを2017年5月初旬にケンブリッジ大学で開催した。4か国コアメンバーが5年間の研究交流計画と事業の運営方針を相談し、新たな共同研究を含む研究交流を本格的に始動させた。本研究交流の内容を端的に表すニックネームとして“Oxide Superspin (OSS)”を採択した。セミナーS-1として、第1回研究会“Oxide Superspin 2017 (OSS2017)”を2017年11月25-29日に京都大学で開催し、OSSメンバー42名を含む、5か国52名の参加者を集めた。最終日にはOSSメンバーのみによる非公開の運営会議を開催し、研究戦略・具体的な研究交流計画・今後のセミナーや運営の相談を集中的に行った。大学院生も参加して、今後の研究のアイデアから派遣・招へいの日程まで相談する、この運営会議は極めて有効・有意義で、その後の研究交流の加速を生んだ。主な研究交流の相談は、次年度からもセミナー最終日の運営会議で行う方針を決定した。

HPをケンブリッジ大学のサイトに立ち上げた：<https://www.oxidesuperspin.org/>

6-2 学術面の成果

共同研究のテーマR-1、R-2、R-3、R-4の研究交流を立ち上げた。初年度は特にR-2とR-3について、国際研究交流によって当初予想以上の新たな研究進展があった。

R-1(強磁性金属へのスピン三重項電子対の誘起)については、CNR-SPIN機構(サレルノ大学、イタリア)に名古屋大学から大学院生を含めて4名、北海道大学から1名を滞在派遣して、理論研究での集中的な研究交流を行った。その成果をまとめた共著論文を執筆中であり、計画通り着実に進展した。この素地になる京都大学での実験と名古屋大学での理論の研究交流も深めた。また、スイスから博士研究員を京都大学に受入れて、反強磁性体と超伝導体の接合界面での新しい超伝導現象の理論とその実証について議論した。接合への利用も期待される磁性体の電流による制御に関して、京都大学のメンバーを中心に論文「Current-induced strong diamagnetism in the Mott insulator Ca_2RuO_4 」が2017年11月にサイエンス誌に掲載された。

R-2(スピン三重項の超伝導薄膜)については、京都大学の大学院生をサレルノ大学に約1か月間派遣し、超伝導薄膜の基板となる新たな結晶の開発に取り組んだ。また、ケンブリッジ大学の大学院生が、京都大学に1か月半滞在して薄膜の基板となる結晶を育成し、その後、ソウル大学校 IBS に滞在して超伝導製膜に取り組んだ。その超伝導性はすぐさま京都大学で測定するなど、予想以上のペースで研究が進展した。大学院生による比較的短期間ではあるが機動性の高い滞在を通じて、各国の研究室を密接に結び付ける共同研究が展開できている。特に、これまで交流のなかったケンブリッジ大学とソウル大学校 IBS のグループの共同研究関係が、京都大学を仲立ちとして急速に進んでいる。

R-3(異種対称性の超伝導接合)については、スピン三重項超伝導体とスピン一重項高温超伝導体薄膜の2層系を、ケンブリッジ大学とサレルノ大学の研究交流で開発し、8月にはスイスのミュオン実験施設で、ケンブリッジ大学のメンバーを中心に東工大の大学院生も

派遣して特異な超伝導効果の観測を狙った実験を行った。得られた予想外の観測結果を検証するため、用いた試料の低温実験を京都大学で進めた。また、スイスから日本側参加研究者 Sigrist 教授を招へいして 3 週間にわたり新奇超伝導現象やそのメカニズムについての理論提案や実験解釈の共同研究をおこなった。Sigrist 教授のもとには兵庫県立大から教員を派遣した。前野（京都大学）はドイツ物理学会で、当該研究成果についてシンポジウム招待講演を行った。

R-4（ナノ構造素子での新奇超伝導現象）については、スピン三重項超伝導のマイクロロングでの磁束の半整数量子化に関する、ライデン大学のグループ（英国側のメンバー参加を予定している）との共同研究論文を出版した。

6-3 若手研究者育成

京都大学で 11 月に開催した第 1 回研究会“Oxide Superspin 2017 (OSS2017)”には、若手研究者・大学院生向けのチュートリアル講義を 4 件設けた。この会期中に、H30 年度に札幌で開催する若手向け国際スクール“OSS International School 2018 (OSS-IS 2018)”の組織委員会を立ち上げた。組織委員会は浅野委員長（北海道大学）のもと、4 か国の若手研究者・大学院生からなり、具体的な構想も練り始めた。また、若手研究者の中期・短期滞在型の人材交流として、7 名の若手派遣（5 名が大学院生）と 3 名の若手受入（2 名は大学院生）を行った。

6-4 その他（社会貢献や独自の目的等）

前野による日本物理学会市民講座（2017 年 9 月 盛岡市）や、米澤らによる中・高校生向けの出前講義（南洋高校、立命館守山高校、南多摩中等教育学校）等で、酸化物超伝導の魅力や重要性を一般市民に伝えた。また、R-1 の論文「Current-induced strong diamagnetism in the Mott insulator Ca_2RuO_4 」のサイエンス誌出版発表の記者会見を行い、日経産業新聞（2018 年 1 月 4 日）等に掲載された。

6-5 今後の課題・問題点

研究交流は予想以上に円滑かつ活発に進展しており、研究課題上の課題・問題点は今のところあまり感じない。ただし、新たな発想で立ち上げた研究テーマも多いので、成果が出るまでに少し時間を要する課題もある。制度の運営面では、事務様式などの簡素化・改善も行われているので、研究効率の向上にとってありがたい。

海外交流がふんだんにできる本事業は非常に恵まれているが、個人資金への負担も少ない。なるべく安価な航空券や滞在費を確保するために早期に渡航を計画して支払い、出発直前まで個人負担で立て替えておくのは、大学院生にとって大きな負担であり、また場合によっては数回分の渡航費用や招へい経費の立て替えを強いられる教員にとっても大きな経済負担となっている。今後は、大学からの支払い方法の工夫等で状況を改善する予定である。

大学院生の海外派遣に関して、この事業に限らずこれまで経験してきたことだが、慣れない海外生活のために、精神的に負担に感じる場合もどうしても一定割合生じる。場合によっ

ては滞在初期に教員も帯同するなどの配慮が必要であろう。実際、名古屋大学からイタリアに派遣した際には、教員も同時に滞在する期間を設けるなど工夫した。

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 6本
うち、相手国参加研究者との共著 0本
 - (2) 平成29年度の国際会議における発表 36件
うち、相手国参加研究者との共同発表 3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 11件
うち、相手国参加研究者との共同発表 2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29年度	研究終了年度	平成33年度
研究課題名	(和文) 強磁性金属へのスピン三重項電子対の誘起 (英文) Transfer of spin-triplet superconductivity into ferromagnets and metals				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 前野悦輝・京都大学・教授 (英文) Yoshiteru MAENO, Professor, Kyoto Univ.				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Jason ROBINSON, Reader, Univ. of Cambridge, Tae-Won NOH, Professor, Director, IBS CCES, Antonio VECCHIONE, Deputy Director, CNR SPIN Institute				
29年度の研 究交流活動	<p>強磁性金属へのスピン三重項電子対の誘起現象を研究するため、京都大学で育成した良質の超伝導単結晶試料を基板として、ソウル大学校IBSで、種々の強磁性単結晶薄膜を育成した。それらの原子構造や電子構造は主にソウル大学で研究し、素子化と低温測定は日本のメンバーの連携で行った。また、メールやWEBネットワーク会議等を活用して、研究実施計画の詳細を相談するとともに、進捗状況を確認した。特に素子化には、日本側の協力研究者が国内の設備を活用して、韓国から提供された薄膜を加工した。結果の解釈や理論モデルの構築に関しては、CNR-SPIN 機構(サレルノ大学、イタリア)に名古屋大学から大学院生を含めて4名、北海道大学から1名を滞在派遣して、集中的な研究交流を行った。その成果をまとめた共著論文を執筆中であり、計画通り着実に進展している。</p>				
29年度の研 究交流活動から得 られた成果	<p>いくつかの異なる素子構造での、スピン三重項電子対浸透効果の実証や、磁場中での制御性などに対する成果が生まれた。</p>				

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33年度
研究課題名	(和文) スピン三重項の超伝導薄膜 (英文) Spin-triplet superconducting thin-film growth				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 前野悦輝・京都大学・教授 (英文) Yoshiteru MAENO, Professor, Kyoto Univ.				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Jason ROBINSON, Reader, Univ. of Cambridge, Tae-Won NOH, Professor, Director, IBS CCES				
29年度の研 究交流活動	<p>京都大学で育成した酸化物単結晶を基板に用いて、新たな発想を加えて、ケンブリッジ大学で超伝導性の向上したルテニウム酸化物の単結晶薄膜を育成した。さらなる発展を狙って、英国から日本へ大学院生1名を約5週間（当初計画では2週間）受け入れて、超伝導薄膜用の基板結晶育成の共同研究を実施した。この大学院生は、すぐにソウル大学校 IBS に滞在して製膜を行った。京都大学での低温測定結果を含め、ソウル大学校の薄膜育成グループおよびケンブリッジ大学のグループとのメールやWEB ネットワーク会議等を活用して、密接な情報交換を行った。</p> <p>さらに韓国から日本へ学生1名を約6週間（当初計画では2週間）受け入れて、新たな酸化物超伝導体の薄膜化も試みた。</p>				
29年度の研 究交流活動から得 られた成果	<p>これまで安定な作製が困難であった、ルテニウム酸化物単結晶の超伝導薄膜の超伝導性の向上に対して、国際研究交流ならではの方向性が得られる成果が挙げられた。</p> <p>また、新たな酸化物超伝導体に対しても、国際研究交流を通じて基礎物性解明や素子化に必要な薄膜化が進むという成果が得られた。</p>				

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33年度
研究課題名	(和文) 異種対称性の超伝導接合 (英文) Coupled superconducting states				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 前野悦輝・京都大学・教授 (英文) Yoshiteru MAENO, Professor, Kyoto Univ.				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Jason ROBINSON, Reader, Univ. of Cambridge, Tae-Won NOH, Professor, Director, IBS CCES, Antonio VECCHIONE, Deputy Director, CNR SPIN Institute				
29年度の研 究交流活動	<p>スピン三重項超伝導体と転移温度の高い従来型のスピン一重項超伝導体とを結合させることにより、スピンの自由度を生かせる超伝導状態の誘起を目指している。基板となる単結晶の育成は京都大学及びCNR-SPIN機構(サレルノ大学、イタリア)で行い、ケンブリッジ大学に共同研究用に提供した。それらを用いて接合試料の作製及び低温測定をケンブリッジ大学及び京都大学で行った。メールやWEBネットワーク会議等を活用して、進捗状況を確認している。この試料を用いてのスイスの大型実験施設で行うミュオン実験にはケンブリッジ大学から2名、日本から大学院生(東工大)が約1週間参加した。データの解釈や理論モデル構築は、CNR-SPIN機構に日本の理論研究者を派遣して、国際共同研究として行った。</p>				
29年度の研 究交流活動から得 られた成果	<p>スピン一重項超伝導体とスピン三重項超伝導体の接合界面での、新奇な近接効果に関する国際研究交流ならではの研究成果実績が得られた。</p>				

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33年度
研究課題名	(和文) ナノ構造素子での新奇超伝導現象 (英文) Novel superconductivity in micro- and nano-structures				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 前野悦輝・京都大学・教授 (英文) Yoshiteru MAENO, Professor, Kyoto Univ.				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Jason ROBINSON, Reader, Univ. of Cambridge,				
29年度の研 究交流活動	ケンブリッジ大学と日本で、微細加工を駆使して超伝導単結晶を整形し、半整数量子磁束や自発的な接合形成などの新奇超伝導現象に関わる研究を進めた。また、アメリカ物理学会に大学院生を派遣して、微細構造超伝導リングでの研究成果を発表した。なお、メールやWEBネットワーク会議等を活用して、互いの進捗状況を確認した。				
29年度の研 究交流活動から得 られた成果	時間反転対称性の破れたスピン三重項超伝導特有の効果の実証を進める成果実績が挙げられた。				

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「酸化物スーパースピ ン 2017 (OSS2017)」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program Workshop “Oxide Superspin 2017 (OSS2017)”
開催期間	平成29年11月25日 ~ 平成29年11月29日 (5日 間)
開催地(国名、都市名、 会場名)	(和文) 日本、京都、京都大学
	(英文) Kyoto Univ., Kyoto, Japan
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 前野悦輝・京都大学・教授
	(英文) Yoshiteru MAENO, Professor, Kyoto Univ.
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.	28 / 131	
	B.	6	
英国 〈人／人日〉	A.	6 / 34	
	B.	2	
韓国 〈人／人日〉	A.	7 / 41	
	B.	1	
イタリア 〈人／人日〉	A.	1 / 8	
	B.	1	
合計 〈人／人日〉	A.	42 / 214	
	B.	10	

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。

<p>セミナー開催の目的</p>	<p>超伝導体と磁性体の接合界面や微細構造で発現する新奇な超伝導状態について、新分野への展開にもつながる基礎学理を生み出す目的で、国際交流を飛躍的に発展させるための国際研究会を開催する。具体的には、超伝導スピン流の実証と制御を目指した、酸化物超伝導体と強磁性体の接合素子の研究。また、薄膜でのスピン三重項超伝導実現、微細加工を駆使した半整数量子磁束などの新奇超伝導状態の研究など。</p>		
<p>セミナーの成果</p>	<p>京都大学基礎物理学研究所で行われる滞在型国際研究会の直後に開催したため、関連分野の研究者の参加もあり、本事業の活動を研究者コミュニティーにアピールすることができた。初日には、スピン三重項超伝導の記述や生成方法に関するチュートリアル講演、およびポスター発表者全員による各1分間のプレビュー口頭発表、それに続くポスター発表を行った。招待講演者も含む講演および十分な時間をとっての質疑応答を通じて、この分野の研究現状が展望できる成果が得られた。</p> <p>最終日には OSS メンバーのみによる非公開の運営会議を開催し、研究戦略・具体的な研究交流計画・今後のセミナーや運営の相談を集中的に行った。これらの仕組みによって、当該分野で国際的に活躍できる若手研究者を育成するための流れが生まれた。</p>		
<p>セミナーの運営組織</p>	<p>組織委員長：前野悦輝（京都大学） 運営委員会：佐藤昌利（京都大学基礎物理学研究所）、米澤進吾（京都大学）、柳瀬陽一（京都大学）、田仲由喜夫（名古屋大学）、浅野泰寛（北海道大学） 国際アドバイザー：J. Robinson (Univ. Cambridge), T-W. Noh (IBS-CCES, Seoul National Univ.), A. Vecchione (CNR-SPIN, Univ. Salerno), M. Cuoco (CNR-SPIN, Univ. Salerno)</p>		
<p>開催経費 分担内容 と金額</p>	<p>日本側</p>	<p>内容 概要集印刷代 会議費 外国旅費 国内旅費 謝金</p>	<p>金額 74,520 円 178,172 円 907,365 円 757,220 円 57,000 円 合計 1,974,277 円</p>

7-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

日数	派遣研究者		訪問先・内容		派遣先	
	氏名	所属・職名	氏名	内容		
5 日間	前野悦輝	京都大学大学院理学研究科 教授	ROBINSON/Jason	University of Cambridge・Reader	Oxide Supersupin (OSS) Kickoff Meetingに参加	英国
5 日間	田仲由喜夫	名古屋大学・教授	ROBINSON/Jason	University of Cambridge・Reader	Oxide Supersupin (OSS) Kickoff Meetingに参加	英国
6 日間	浅野泰寛	北海道大学・准教授	ROBINSON/Jason	University of Cambridge・Reader	Oxide Supersupin (OSS) Kickoff Meetingに参加	英国

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。

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)

該当無し

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 派遣元	四半期	日本	英国	韓国	イタリア	スイス (日本側参加研究)	ドイツ (第三国)	アメリカ (第三国)	合計
日本	1		3/16 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	3/16 (0/0)
	2		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/31 (0/0)	1/9 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/40 (0/0)
	3		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	3/43 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	3/43 (0/0)
	4		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/19 (0/0)	1/7 (0/0)	1/9 (0/0)	2/15 (0/0)	6/50 (0/0)
	計		3/16 (0/0)	0/0 (0/0)	6/93 (0/0)	2/16 (0/0)	1/9 (0/0)	2/15 (0/0)	14/149 (0/0)
英国	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)
	2	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (2/12)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (2/12)
	3	0/0 (7/35)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (7/35)
	4	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)
	計	0/0 (7/35)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (2/12)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (9/47)
韓国	1	1/42 (0/0)	0/0 (1/5)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/42 (1/5)
	2	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)
	3	7/43 (1/3)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	7/43 (1/3)
	4	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)
	計	8/85 (1/3)	0/0 (1/5)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	8/85 (2/8)
イタリア	1	0/0 (0/0)	0/0 (2/8)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (2/8)
	2	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)
	3	1/8 (1/8)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/8 (1/8)
	4	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)
	計	1/8 (1/8)	0/0 (2/8)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/8 (3/16)
スイス (日本側参加研究者)	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)
	2	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)
	3	1/16 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/16 (0/0)
	4	1/13 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/13 (0/0)
	計	2/29 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/29 (0/0)
合計	1	1/42 (0/0)	3/16 (3/13)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	4/58 (3/13)
	2	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/31 (0/0)	1/9 (2/12)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/40 (2/12)
	3	9/67 (9/46)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	3/43 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	12/110 (9/46)
	4	1/13 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/19 (0/0)	1/7 (0/0)	1/9 (0/0)	2/15 (0/0)	7/63 (0/0)
	計	11/122 (9/46)	3/16 (3/13)	0/0 (0/0)	6/93 (0/0)	2/16 (2/12)	1/9 (0/0)	2/15 (0/0)	25/271 (14/71)

※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
2/2 (0/0)	2/2 (0/0)	13/56 (0/0)	2/4 (0/0)	19/64 (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	978,690	
	外国旅費	7,080,509	
	謝金	57,000	
	備品・消耗品 購入費	5,459,037	
	その他の経費	362,342	
	不課税取引・ 非課税取引に 係る消費税	462,422	
	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
英国	103,279.36 [GBP]	16,276,827 円相当
韓国	192,000,000 [KRW]	19,220,000 円相当
イタリア	10,000 [EUR]	1,340,000 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。