

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：	京都大学化学研究所
(英国) 拠点機関：	エジンバラ大学
(フランス) 拠点機関：	モンペリエ大学
(ドイツ) 拠点機関：	マックスプランク固体研究所
(台湾) 拠点機関：	国立台湾大学

2. 研究交流課題名

(和文)： 遷移金属酸化物の固体化学：新物質探索と革新的機能探求
(交流分野： 固体化学)

(英文)： Solid-state chemistry for transition-metal oxides: Exploring for new material with novel functionalities
(交流分野： Solid-state chemistry)

研究交流課題に係るホームページ：

<http://www.scl.kyoto-u.ac.jp/~shimakgr/C2C/indexC2C.html>

<http://www.scl.kyoto-u.ac.jp/~shimakgr/index.html>

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： 京都大学化学研究所

実施組織代表者 (所属部局・職・氏名)： 化学研究所・所長・時任 宣博

コーディネーター (所属部局・職・氏名)： 化学研究所・教授・島川 祐一

協力機関： 東京大学物性研究所、 東京大学大学院理学研究科、
京都大学大学院工学研究科

事務組織： 京都大学宇治地区事務部研究協力課

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 Edinburgh

(和文) エジンバラ大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文) Centre for Science at Extreme Conditions
and School of Chemistry・Professor・J. Paul ATTFIELD

協力機関：(英文) ISIS neutron facility, Heriot Watt University, Aberdeen University,
Warwick University, Queen Mary University of London

(和文) ISIS 中性子施設、ヘリオットワット大学、アバディーン大学、
ワーウィック大学、クイーンマリー大学ロンドン

経費負担区分 (A 型)：パターン 1

(2) 国名：フランス

拠点機関：(英文) University of Montpellier

(和文) モンペリエ大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文) Institute Charles Gerhardt・Professor・
Werner PAULUS

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

(3) 国名：ドイツ

拠点機関：(英文) Max-Planck-Institute for solid state research

(和文) マックスプランク固体研究所

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文) Max-Planck-Institute for solid state
research・Director・Hidenori TAKAGI

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：台湾

拠点機関：(英文) National Taiwan University

(和文) 国立台湾大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文) Department of Chemistry・Professor・
Ru-Shi LIU

協力機関：(英文) National Synchrotron Radiation Research Center

(和文) 国立放射光研究センター

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

本研究交流では、主として遷移金属酸化物材料を対象に、物質合成手法の開発を含めた「新物質探索・合成」を行う国際的な先端物質創製研究の拠点形成を目指す。従来の出口指向で縦割りされたプロジェクトとは異なり、基盤横断的な物質開発から「革新的な物性・機能の探求」を目指す。特に、高压合成やイオン液体合成、単結晶育成、2次元薄膜成長、低温トポクテック物質変換などの特異な最先端物質合成手法を発展させながら、非平衡準安定な物質までを含めた新物質の探索を行うことで、将来のエレクトロニクス・スピントロニクスへの応用が可能なデバイス材料やエネルギー・環境問題の解決に資する新規な機能性酸化物の創出を目指す。新しい遷移金属酸化物材料の化学と物理、基礎物性研究と応用展開におよぶ新しい学際領域の構築へと深化させ、世界的なレベルでの物質・材料科学研究、固体化学研究を先導する。

このような基盤横断的な固体化学研究の推進には、作製した物質・材料の正確で迅速な構造評価が必須である。世界各国の大型ビーム実験施設での放射光 X 線や中性子を効率的に用いて、国際的な連携による新物質開発と精密な構造評価、機能特性開拓を総括的に進める体制を構築する。

さらに、本研究交流では、相手国拠点が中心となり既に多くの実績を挙げている国際共同プロジェクトと連携することにより、より広範な国際連携の拠点形成への発展を目指す。これにより、若手研究者に共同研究と交流の場を提供するだけでなく、教育プログラムとの連携による世界各国の優秀な若手研究者発掘の場としての機能も果たす。

5-2. 平成29年度研究交流目標

<研究協力体制の構築>

本研究交流の目標である遷移金属酸化物材料を中心とする物質合成と評価を中心とする研究を共同で推進する体制の構築を発展させる。1年度目において、特に大型ビーム施設での国際共同研究の実績を積むことができたので、発展的な内容での研究プロポーザルの申請、及び課題実験の遂行により効率的に共同研究を展開できる体制を整備する。

交流体制の充実を目指した交流セミナーは、研究の進捗確認を兼ねて今年度はドイツおよび台湾での開催を計画している。ドイツでのセミナーでは、現時点では本交流事業には加わっていない分野の研究者についても主に欧州から招待して、研究分野の視野を広げ、新しい交流の起点を探す。また、台湾でのセミナーでは、学術交流に続いて台湾エレクトロニクスメーカーの見学と交流を企画してもらっている。固体化学の材料研究をさらに発展させ応用展開へ繋ぐための体制についての議論に取り組む。

<学術的観点>

1年度目の成果を発展させ、引き続き本研究交流の特徴である特異な合成手法を発展させ、それらを駆使した新物質開発を進める。特に、高压合成などに低温でのトポクテックな物質変換を作用させる新物質合成手法の開拓により、新物質の発見を目指す。また、物

質評価としては、結晶構造解析に加えて、磁気構造解析に注力し、磁気構造の解明から特異な磁気特性の起源を明らかにする。

<若手研究者育成>

今年度も日本側から、若手研究者、および修士・博士課程の学生を英国、フランス、台湾での大型ビーム施設での実験に積極的に派遣し、国際共同研究に参画させる。また、短期および中期の研究滞在中も各国の参加グループのみならず適切な滞在先を選定し進めていく。また、欧州の教育プログラムにおけるサマースクールへは日本側コーディネーターである島川が講師として参加予定であり、若手研究者教育に加えて、今後の研究交流への参加に有望な学生の発掘も進める。

相手国側からも引き続き若手研究者や学生を日本へ積極的に受け入れ、共同研究を推進するとともに、研究者育成を行う。

<その他（社会貢献や独自の目的等）>

第2回「固体化学フォーラム」を平成29年6月に東北大学金属材料研究所において、共同利用・共同研究拠点事業の一環として開催することが既に決定している。日本国内での固体化学コミュニティの形成を目指した活動を継続するとともに、この機会を利用した若手研究者の当該分野への参加を促す。

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

本交流事業1年目において、キックオフミーティングの他、電子メールなどを利用した情報交換により、参画チームの相互理解がすすみ、またマッチングファンドを中心とする資金的支援も得て初期共同研究体制の構築ができ、研究活動を大きな問題もなく開始できた。これを受けた2年目の活動は、国際共同研究を含む実質的な研究交流を展開し、多くの人的交流を行うことができた。参加研究機関での実験装置の共用や相互利用なども着実に進んでいる。

研究体制の構築、および共同研究の進捗を確認するために2018年8月にドイツ、シュツットガルトのマックスプランク固体研究所で"Novel Quantum and Functional Materials -Design and Synthesis-"と題するセミナーを開催した。ここでは、本交流事業に参加しているメンバーに加えて、主に欧州で活躍している若手研究者を招待することにより、新たな研究展開に関する議論ができた。また、2018年12月には台湾、台北の国立台湾大学で進捗報告のセミナーを開催した。このセミナーでは、"From Basic to Application of Materials"と題して、共同研究の進捗報告と議論に加え、台湾の半導体企業（TSMC）及びLED製造企業（EpiSTAR）の2社を訪問し見学を行った。いずれのセミナーも本交流事業の幅を広げ、国際共同研究体制を発展させる格好の機会となった。

本研究交流の重要な研究協力項目である大型ビーム施設での国際利用では、日本側が提

案した実験課題が英国での中性子回折実験の課題に採択された他、台湾での放射光 X 線回折実験の長期実施課題にも採択され、継続的な国際共同研究実験を行う環境が整ってきた。

6-2 学術面の成果

本研究交流の特徴である特異な合成手法を発展させ、それらを駆使した新物質開発を進めてきた。京都大学化学研究所では異常高原子価 Fe イオンを含んだ新規酸化物 $\text{Ca}_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{FeO}_3$ を高圧法で合成することに成功し、英国中性子実験施設 ISIS においてこの新物質の回折実験を行った。その結果、異常高原子価 Fe イオンの示す興味深い電荷転移（電荷不均化転移と電荷移動転移）に関する構造-物性相関を解明することに成功し、さらに、この材料が電荷不均化状態において *idle spin* を有する特異な磁気構造を持つことを明らかにした。得られた実験結果は、日英共著論文として学会発表や論文発表を行った。

東京大学物性研究所では、パイロクロア酸化物 $\text{Cd}_2\text{Re}_2\text{O}_7$ の特異な物性について研究を行ってきたが、これまでの成果をレビューとしてまとめた。本物質は最近、スピン結合金属として注目を集めており、電子系の不安定性に起因する反転対称性を破る相転移とその揺らぎにより誘起される超伝導に関して特筆すべき成果が得られている。そのほかにも、2色性を示す新物質 $\text{Ca}_3\text{ReO}_5\text{Cl}_2$ の発見やカゴメ格子反強磁性体 $\text{CdCu}_3(\text{OH})_6(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ において従来にはない磁気秩序も見出すことにも成功した。

また、京都大学大学院工学研究科を中心とするグループでは、英国と共同で新規酸水素化物の放射光 X 線測定を行い、化学圧力によりアニオンの秩序無秩序転移を明らかにした。これは、ヒドリドイオンのサイズの柔軟性によることを示すもので重要な結果である（現在、論文を投稿中）。

6-3 若手研究者育成

8月にドイツで開催したセミナーには、若手教員4名、ポスドク研究員4名、学生4名を帯同し、発表を行う機会を与えた。また、12月に台湾で開催したセミナーでは、若手教員2名、ポスドク研究員2名、学生4名を帯同し、各々ショートプレゼンテーションを含むポスターでの成果発表を行った。特に、台湾でのセミナーで行った先進のエレクトロニクス企業訪問は、若手研究者にとって滅多にない貴重な機会となった。

放射光 X 線や中性子などの大型量子ビームを用いた実験では、英国の中性子実験施設 (ISIS)、台湾放射光 X 線実験施設 (NSRRC)、国内 SPring-8 などへ積極的に若手研究者や学生を派遣して研究に参加させた。各国の異なる環境での実験経験に加えて、現地でのビームラインサイエンティストとの議論などは、研究を進展させるうえで良い成果を生み出している。

また、英国、ドイツ、フランスからは、研究滞在として若手研究者や博士課程の学生を先方のマッチングファンドを利用して中長期にわたり日本側の研究室に受け入れ交流した。これは、国際共同研究を進展させたばかりでなく、日本側の受け入れ研究室において学生同士の活発な交流の機会となった。また、2017年9月にはフランス、モンペリエ大学、およびレンヌ大学で開催された欧州統合教育プログラム MaMaSELF: Master of Materials

Science Exploiting European Large Scale Facilities のサマースクールに日本側コーディネーターである島川が講師として参加し、本研究交流活動を宣伝するとともに、来年度以降の学生受け入れのための情報提供を行ってきた。

上記のさまざまな機会は、日本側のみならず海外参加各国の若手研究者にとっても貴重な経験となっている。

6-4 その他（社会貢献や独自の目的等）

国内での固体化学関連の研究者の充実とコミュニティーの形成に向けて、2016年に開催した「第1回固体化学フォーラム」研究会に引き続き、2017年6月には第2回研究会の開催に協力し、本交流事業の参加メンバーも多数出席、発表を行った。固体化学分野の技術動向を注視するとともに、日本国内での研究協力体制の発展に向けた活動を行った。なお、本セミナーは、2018年6月には京都大学化学研究所で行うことを決定している。引き続き、本交流事業としてもその運営に積極的に関与していく予定である。

6-5 今後の課題・問題点

研究交流遂行上は大きな問題は生じていない。今年度までに構築した研究協力体制を活用して、実効的な研究成果が生まれるように研究を遂行していく予定である。

本交流事業での成果の宣伝や固体化学コミュニティーの形成に向けて、他のプロジェクトとのセミナーやシンポジウムの共催ができると研究視点の拡大や新規研究分野の開拓につながると思われる。予算や実績における弾力的な運用への変更を希望する。

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 8 本

うち、相手国参加研究者との共著 2 本

(2) 平成29年度の国際会議における発表 18 件

うち、相手国参加研究者との共同発表 5 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 3 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) 酸化物新材料の合成と構造物性研究 (英文) Synthesis and structure-property measurements for new oxide materials				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 島川 祐一・京都大学化学研究所・教授 (英文) Yuichi SHIMAKAWA・ICR, Kyoto University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) J. Paul ATTFIELD・Centre for Science at Extreme Conditions and School of Chemistry, University of Edinburgh・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Werner PAULUS・Institute Charles Gerhardt, University of Montpellier・Professor				
29年度の研 究交流活動	1年目に引き続き、本交流事業で中心となる特異な物質合成技術に関して情報交換や実験試料の相互提供などの交流を行った。 <ul style="list-style-type: none"> 京都大学化学研究所グループは英国エジンバラ大学グループと共同で、英国にある ISIS 中性子実験施設への共同研究プロポーザルを申請し採択され、2017年12月に日本および英国の若手研究者を中心に共同で実験を行なった。(なお、本実験は当初11月に予定されていたが、中性子実験施設において不具合が生じ、急遽スケジュールが変更となったものである。) 英国エジンバラ大学から東京大学物性研究所へ博士課程学生を約1ヶ月間受け入れ、合成および物性評価に関する実験と議論を行った。 フランス側メンバーが中心となり運営している欧州統合教育プログラム MaMaSELF が10周年を迎えた。9月には日本側コーディネーターの島川がサマースクールの講師を引き受けたほか、10周年記念事業において、これまでの研究交流実績や今後の本交流事業との発展について紹介した。 				
29年度の研 究交流活動から得 られた成果	<ul style="list-style-type: none"> 高圧法を駆使して合成した $\text{Ca}_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{FeO}_3$ の中性子回折国際共同実験では、電荷不均化状態で $\text{Fe}^{4.5+}$ のアイドルスピンの存在することを明らかにした(学会発表および論文掲載)。なお、論文の筆頭著者である F. D. Romero 氏 (JSPS-PD 研究員) は、京都大学白眉センターの特定助教として採用されることとなった。 英国エジンバラ大学の博士課程学生 G. McNally 氏は、東京大学物性研究所での実験結果を博士論文に用いた。また、博士取得後はドイツ、マックスプランク固体研究所で博士研究員として採用されることが決定した。 				

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) 酸化物量子相の研究				
	(英文) Quantum phases in oxide materials				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 北川 健太郎・東京大学理学研究科・講師				
	(英文) Kentaro KITAGAWA・Dep. Science, Tokyo University・Lecture				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Hidenori TAKAGI・Max-Planck-Institute for solid state research・Director				
29年度の研究 交流活動	<p>1年目に引き続き、量子スピン液体や3次元 Dirac 電子系など特異な量子物性を示す材料に関する国際共同実験を行い、試料の相互提供に加えて人的及な交流も活発に行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業の進捗報告セミナーをドイツ、マックスプランク固体研究所で主催した。ドイツ側の研究体制や装置に関して、広く本交流事業の参加者に紹介する機会となったばかりでなく、欧州で活躍する若手研究者を招待して講演を依頼したことで、固体化学分野の視点を広げる機会を提供した。 ・ ドイツから博士課程の学生を研究滞在として受け入れた。また日本側のメンバーである北川は、シュトゥットガルトでマックスプランク固体研究所が主催した関連ワークショップに参加する機会も得た。 				
29年度の研究 交流活動から得 られた成果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 磁性イオンがハニカム格子をなす Ir 酸化物 $\text{H}_3\text{LiIr}_2\text{O}_6$ において、スピン-軌道量子液体が実現していることを主に NMR 実験により明らかにすることに成功した。量子液体状態は、いくつもの理論的研究が先行していたが、実際の物質でこのようなスピン-軌道量子液体を実験的に確認したのは初めてである。 ・ 本共同研究の結果は、東京大学大学院理学研究科学生の修士、博士論文の基礎データとして用いられた。また、マックスプランク固体研究所から受け入れた博士課程学生の M. Blakenhorn 氏は、同様に東京大学での実験結果を博士論文のデータとして用いる予定となっている。 				

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) 酸化物発光材料の評価				
	(英文) Novel oxide luminescence materials				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 島川 祐一・京都大学化学研究所・教授				
	(英文) Yuichi SHIMAKAWA・ICR, Kyoto University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Ru-Shi LIU・Department of Chemistry, national Taiwan University ・ Professor				
29年度の研究 交流活動	<p>1年目に引き続き、国立台湾大学で進めている発光材料を中心とする発光材料の合成と評価、台湾放射光実験施設 (NSRRC) を使った構造評価を進めてきた。</p> <ul style="list-style-type: none"> 12月に本事業の進捗報告セミナーを国立台湾大学が主催し、"From Basic to Application of Materials"と題して開催された。研究交流に加えて、台湾の半導体企業 (TSMC) 及び LED 製造企業 (EpiSTAR) の2社を訪問し見学する機会が設定された。 台湾放射光実験施設 (NSRRC) には、6月及び12月に京都大学化学研究所の若手メンバーを中心に訪れ実験を行った。100～500 K 温度制御装置が導入されたので、京都大学化学研究所で高圧合成により得られた試料を中心に温度誘起構造相転移現象などに注目したデータを収集した。 				
29年度の研究 交流活動から得 られた成果	<ul style="list-style-type: none"> 台湾の半導体企業 (TSMC) 及び LED 製造企業 (EpiSTAR) の訪問は非常に貴重な機会であり、台湾におけるエレクトロニクス産業の急速な発展の歴史と現在の活発な研究開発の一端を垣間見ることができた。学生を含む若手研究者のみならず参加には非常に貴重な機会であり、新たな視点から固体化学研究をとらえることができた。 高圧法で合成した $\text{Sr}_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{FeO}_3$ の放射光 X 線回折国際共同実験からは、異常高原子価 Fe イオンの 3:1 電荷不均化状態転移を明らかにすることができた (学会発表および論文掲載)。 				

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ワークショップ (英文) JSPS Core-to-Core Workshop “Novel Quantum and Functional Materials – Design and Synthesis –”
開催期間	平成 29 年 8 月 7 日 ~ 平成 29 年 8 月 9 日 (3 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) ドイツ、シュツットガルト、マックスプランク固体研究所 (英文) Germany, Stuttgart, Max-Planck-Institute
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 島川 祐一・京都大学化学研究所・教授 (英文) Yuichi SHIMAKAWA・ICR, Kyoto University・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) Hidenori Takagi・Max-Planck-Institute・Director

参加者数

派遣先 派遣元		セミナー開催国 (ドイツ)
日本 〈人／人日〉	A.	13 / 91
	B.	0
英国 〈人／人日〉	A.	6 / 30
	B.	0
フランス 〈人／人日〉	A.	1 / 5
	B.	0
ドイツ 〈人／人日〉	A.	5 / 15
	B.	30
台湾 〈人／人日〉	A.	1 / 5
	B.	0
合計 〈人／人日〉	A.	26 / 146
	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	本研究交流に参画する研究者が一同に会し、各研究機関の情報を共有し、技術や装置の相補的な利用を目指した理解を深める。また、共同研究の進捗状況を報告することにより、今後の共同研究の方向性を確認する。	
セミナーの成果	本事業に参加するメンバーの協力体制や国際共同研究の進捗を確認することができた。また、ドイツ側の研究体制や装置に関して、広く本交流事業の参加者に紹介する機会となったばかりでなく、欧州で活躍する若手研究者を招待して講演を依頼したことで、固体化学分野の視点を広げることができた。	
セミナーの運営組織	本研究交流のドイツ側コーディネーターである Takagi ディレクターが、マックスプランク固体研究所と協力して運営した。	
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容 外国旅費 金額 4,511,875 円 不課税取引・非課税取引に係る消費税
	(英国) 側	内容 外国旅費
	(フランス) 側	内容 外国旅費
	(ドイツ) 側	内容 会議費
	(台湾) 側	内容 外国旅費

整理番号	S-2
セミナー名	(和文) 欧州教育プログラム MaMaSELF サマースクール (英文) MaMaSELF (Master of Materials Science Exploiting European Large Scale Facilities) Summer School
開催期間	平成 29 年 9 月 3 日 ~ 平成 29 年 9 月 16 日 (14 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) フランス、モンペリエ、モンペリエ大学およびレンヌ大学 (英文) France, Montpellier, University of Montpellier; University of Rennes
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 島川 祐一・京都大学化学研究所・教授 (英文) Yuichi SHIMAKAWA・ICR, Kyoto University・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) Werner PAULUS・Institute Charles Gerhardt, University of Montpellier・Professor

参加者数

派遣先 派遣元	セミナー開催国 (ドイツ)	
	A.	B.
日本 〈人／人日〉	A.	1 / 10
	B.	0
フランス 〈人／人日〉	A.	5 / 50
	B.	0
欧州 〈人／人日〉	A.	0 / 0
	B.	40
合計 〈人／人日〉	A.	6 / 60
	B.	40

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	若手研究者や学生が放射光 X 線や中性子などの大型施設を活用した材料研究を学ぶ機会とする。欧州を中心とする世界各国からの参加者により、若手国際交流の機会とする。	
セミナーの成果	講師としての参加により、今後の交流活動で活躍できる欧州の若手人材と接する機会も得た。また、次年度に日本での研究滞在を希望する学生に対して、本交流事業の説明と宣伝を行うとともに学生選抜のための予備的な面接をすることができた。	
セミナーの運営組織	本研究交流のフランス側コーディネーターである PAULUS 教授が、欧州統合教育プログラム Erasmus Mundus、およびモンペリエ大学およびレンヌ大学と協力して運営した。	
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容 外国旅費 金額 721,068 円 不課税取引・非課税取引に係る消費税
	(フランス) 側	内容 会議費

整理番号	S-3
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業進捗ミーティング (英文) JSPS Core-to-Core meeting “From Basic to Application of Materials”
開催期間	平成 29 年 12 月 6 日 ~ 平成 29 年 12 月 7 日 (2 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) 台湾、台北、国立台湾大学 (英文) Taiwan, Taipei, National Taiwan University
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 島川 祐一・京都大学化学研究所・教授 (英文) Yuichi SHIMAKAWA・ICR, Kyoto University・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) Ru-Shi Liu・National Taiwan University・Professor

参加者数

日本 〈人／人日〉	A.	10/ 69
	B.	0
英国 〈人／人日〉	A.	4/ 20
	B.	0
フランス 〈人／人日〉	A.	3/ 15
	B.	0
ドイツ 〈人／人日〉	A.	0/ 0
	B.	0
台湾 〈人／人日〉	A.	8/ 22
	B.	30
合計 〈人／人日〉	A.	25/ 126
	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	本研究交流に参加する研究者が一同に会し、各研究機関の情報を共有し、技術や装置の相補的な利用を目指した理解を深める。また、共同研究の進捗状況を報告することにより、今後の共同研究の方向性を確認する。さらに、台湾エレクトロニクス企業の訪問を通して、材料の応用展開に関する議論の端緒とする。	
セミナーの成果	本研究交流に参加する研究者の情報を共有でき、また各研究機関の技術や装置の相補的な利用を目指した理解が深まった。台湾の半導体企業（TSMC）及びLED製造企業（EpiSTAR）の訪問は非常に貴重な機会であり、台湾におけるエレクトロニクス産業の急速な発展の歴史と現在の活発な研究開発の一端を垣間見ることができた。学生を含む若手研究者にも貴重な機会となった。	
セミナーの運営組織	本研究交流の台湾側コーディネータである Liu 教授が、国立台湾大学と協力して運営した。	
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容 外国旅費 金額 1,149,762 円 不課税取引・非課税取引に係る消費税 会議参加費の一部（企業訪問費など）金額 474,587 円
	（ 英国 ）側	内容 外国旅費、会議参加費の一部（企業訪問費など）
	（フランス）側	内容 外国旅費、会議参加費の一部（企業訪問費など）
	（ 台湾 ）側	内容 会議費

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。

別紙に記載

7-4 中間評価の指摘事項等を踏まえた対応

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

別紙に記載

※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	
5/10	(5/15)	15/36	()	12/27	()	4/10	()	36/83	(5/15)

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	1,293,126	
	外国旅費	10,185,761	
	謝金	0	
	備品・消耗品 購入費	1,239,226	
	その他の経費	809,516	
	不課税取引・ 非課税取引に 係る消費税	872,371	
	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	60,000 [£]	9,000,000 円相当
フランス	50,000 [€]	6,600,000 円相当
ドイツ	50,000 [€]	6,600,000 円相当
台湾	1,500,000 [NT\$]	5,500,000 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。

様式8 別紙

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		内容
4 日間	島川祐一	京都大学化学研究所・教授	高輝度光科学研究センター		SPring-8・放射光X線実験と実験結果に関する打ち合わせ	高輝度光科学研究センター
8 日間	齊藤高志	京都大学化学研究所・助教	高輝度光科学研究センター		SPring-8・放射光X線実験と実験結果に関する打ち合わせ	高輝度光科学研究センター
6 日間	菅大介	京都大学化学研究所・准教授			15th International Conference of Computational Methods in Science and Engineering (ICCMSE2017)に参加して遷移金属酸化物に関する技術情報収集を行い、本交流で	The MET Hotel(イタリア・テッサロニキ)
1 日間	菅大介	京都大学化学研究所・准教授			粉体粉末冶金協会平成29年度春季大会に参加して遷移金属酸化物に関する技術情報収集を行い、本交流での研究成果を発表	早稲田大学国際会議場
2 日間	島川祐一	京都大学化学研究所・教授			粉体粉末冶金協会平成29年度春季大会に参加して遷移金属酸化物に関する技術情報収集を行い、本交流での研究成果を発表	早稲田大学国際会議場
3 日間	島川祐一	京都大学化学研究所・教授			第2回固体化学フォーラム研究会に参加して遷移金属酸化物に関する技術情報収集を行い、本交流での研究成果を発表	東北大学金属材料研究所
2 日間	島川祐一	京都大学化学研究所・教授	九州大学大学院工学研究科・石原達己・教授		本研究交流で新規に測定を検討している酸素イオン伝導の評価手法についての議論と技術情報の収集	九州大学伊都キャンパスキャンパス
2 日間	市川能也	京都大学化学研究所・技術職員	九州大学大学院工学研究科・石原達己・教授		本研究交流で新規に測定を検討している酸素イオン伝導の評価手法についての議論と技術情報の収集	九州大学伊都キャンパスキャンパス
3 日間	郭海川	京都大学化学研究所・博士課程学生	九州大学大学院工学研究科・石原達己・教授		本研究交流で新規に測定を検討している酸素イオン伝導の評価手法についての議論と技術情報の収集	九州大学伊都キャンパスキャンパス
5 日間	丹羽泰之	京都大学化学研究所・修士課程学生	高輝度光科学研究センター		Spring-8夏の学校に参加して、本研究交流に必要な実験技術の習得を行う	高輝度光科学研究センター

4 日間	丹羽泰之	京都大学化学研究所・修士課程学生	高輝度光科学研究センター	SPring-8・放射光X線実験と実験結果に関する打ち合わせ	高輝度光科学研究センター
2 日間	ファビオ・デニス・ロメロ	京都大学化学研究所・研究員	高輝度光科学研究センター	SPring-8・放射光X線実験と実験結果に関する打ち合わせ	高輝度光科学研究センター
2 日間	アマノ・パティノ・ミドリ・エステファニ	京都大学化学研究所・研究員	高輝度光科学研究センター	SPring-8・放射光X線実験と実験結果に関する打ち合わせ	高輝度光科学研究センター
6 日間	後藤真人	京都大学化学研究所・研究員	高輝度光科学研究センター	SPring-8・放射光X線実験と実験結果に関する打ち合わせ	高輝度光科学研究センター
2 日間	譚 振宏	京都大学化学研究所・修士課程学生	高輝度光科学研究センター	SPring-8・放射光X線実験と実験結果に関する打ち合わせ	高輝度光科学研究センター
5 日間	小林顕斗	京都大学化学研究所・修士課程学生		第78回応用物理学会秋季学術講演会に参加して遷移金属酸化物に関する技術情報収集を行い、本交流での研究成果を発表	福岡国際会議場
4 日間	丹羽泰之	京都大学化学研究所・修士課程学生		第78回応用物理学会秋季学術講演会に参加して遷移金属酸化物に関する技術情報収集を行い、本交流での研究成果を発表	福岡国際会議場
1 日間	齊藤高志	京都大学化学研究所・助教		日本セラミックス協会第30回秋季シンポジウムに参加して遷移金属酸化物に関する技術情報収集を行い、本交流での研究成果を発表	神戸大学六甲台地区
1 日間	譚振宏	京都大学化学研究所・修士課程学生		日本セラミックス協会第30回秋季シンポジウムに参加して遷移金属酸化物に関する技術情報収集を行い、本交流での研究成果を発表	神戸大学六甲台地区
8 日間	菅大介	京都大学化学研究所・准教授	Northwestern University・Kenneth Poepelmeier・教授	iWOE24に参加して遷移金属酸化物の固体化学に関する研究発表、情報収集、意見交換、その後Northwestern大学を訪問し遷移金属酸化物の技術動向を調査	W Hotel-Lakeshore (アメリカ・シカゴ市) Northwestern University (アメリカ・エバンストン市)

9 日間	島川祐一	京都大学化学研究所・教授	Northwestern University・Kenneth Poeppelmeier・教授	iWOE24に参加して遷移金属酸化物の固体化学に関する研究発表、情報収集、意見交換、その後Northwestern大学を訪問し遷移金属酸化物の技術動向を調査	W Hotel-Lakeshore (アメリカ・シカゴ市) Northwestern University (アメリカ・エバンストン市)
5 日間	松本笙	京都大学化学研究所・修士課程学生	高輝度光科学研究センター	SPring-8・放射光X線実験と実験結果に関する打ち合わせ	高輝度光科学研究センター
3 日間	小林顕斗	京都大学化学研究所・修士課程学生	高輝度光科学研究センター	SPring-8・放射光X線実験と実験結果に関する打ち合わせ	高輝度光科学研究センター
6 日間	菅大介	京都大学化学研究所・准教授	高輝度光科学研究センター	SPring-8・放射光X線実験と実験結果に関する打ち合わせ	高輝度光科学研究センター
4 日間	岩崎類	東京大学物性研究所・修士課程学生		ISPM International Conference Powder and Powder Metallurgyに参加して遷移金属酸化物に関する技術情報収集を行い、本交流での研究成果を発表	京都大学吉田キャンパス
1 日間	譚振宏	京都大学化学研究所・修士課程学生		ISPM International Conference Powder and Powder Metallurgyに参加して遷移金属酸化物に関する技術情報収集を行い、本交流での研究成果を発表	京都大学吉田キャンパス
1 日間	郭海川	京都大学化学研究所・修士課程学生		ISPM International Conference Powder and Powder Metallurgyに参加して遷移金属酸化物に関する技術情報収集を行い、本交流での研究成果を発表	京都大学吉田キャンパス
1 日間	熊鵬	京都大学化学研究所・修士課程学生		ISPM International Conference Powder and Powder Metallurgyに参加して遷移金属酸化物に関する技術情報収集を行い、本交流での研究成果を発表	京都大学吉田キャンパス

7 日間	ファビオ・デニス・ロメロ 京都大学化学研究所・特定助教	中性子実験施設ISIS	遷移金属酸化物の中性子線実験と実験結果に関する打ち合わせ	中性子実験施設ISIS(イギリス・デイドコット市)
7 日間	アマノ・パティノ・ミドリ・エステファニ 京都大学化学研究所・研究員	中性子実験施設ISIS	遷移金属酸化物の中性子線実験と実験結果に関する打ち合わせ	中性子実験施設ISIS(イギリス・デイドコット市)
4 日間	島川祐一 京都大学化学研究所・教授	中性子実験施設ISIS	遷移金属酸化物の中性子線実験と実験結果に関する打ち合わせ	中性子実験施設ISIS(イギリス・デイドコット市)
2 日間	三戸惇矢 京都大学化学研究所・修士課程学生	高輝度光科学研究センター	SPring-8・放射光X線実験と実験結果に関する打ち合わせ	高輝度光科学研究センター

様式8別紙 相手国との交流実績

派遣先 派遣元	四半期	日本	英国	フランス	ドイツ	台湾	ギリシャ (第三国)	アメリカ (第三国)	合計
日本	1		()	()	()	5/30 ()	1/6 ()	()	6/36/ (0/0)
	2		()	1/10 ()	13/91 ()	()	()	2/17 ()	16/118/ (0/0)
	3		3/18 ()	()	(2/73)	10/59 ()	()	()	13/77 (2/73)
	4		()	()	()	4/16 (2/8)	()	()	4/16 (2/8)
	計		3/18 (0/0)	1/10 (0/0)	13/91 (2/73)	19/105 (2/8)	1/6 (0/0)	2/17 (0/0)	39/247/ (4/81)
英国	1	(1/32)		()	()	()	()	()	0/0 (1/32)
	2	(1/8)		()	(6/30)	()	()	()	0/0 (7/38/)
	3	()		()	()	(4/20)	()	()	0/0 (4/20)
	4	(1/29)		()	()	()	()	()	0/0 (1/29)
	計	0/0 (3/69)		0/0 (0/0)	0/0 (6/30)	0/0 (4/20)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (13/119/)
フランス	1	(3/280)	()		()	()	()	()	0/0 (3/280)
	2	()	()		(1/5)	()	()	()	0/0 (1/5)
	3	()	()		()	(3/15)	()	()	0/0 (3/15)
	4	()	()		()	()	()	()	0/0 (0/0)
	計	0/0 (3/280)	0/0 (0/0)		0/0 (1/5)	0/0 (3/15)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (7/300)
ドイツ	1	(1/72)	()	()		()	()	()	0/0 (1/72)
	2	()	()	()		()	()	()	0/0 (0/0)
	3	()	()	()		()	()	()	0/0 (0/0)
	4	(1/7)	()	()		()	()	()	0/0 (1/7)
	計	0/0 (2/79)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (2/79)
台湾	1	(1/5)	()	()	()		()	()	0/0 (1/5)
	2	(1/5)	()	()	(1/5)		()	()	0/0 (2/10)
	3	(1/9)	()	()	()		()	()	0/0 (1/9)
	4	(1/11)	()	()	()		()	()	0/0 (1/11)
	計	0/0 (4/30)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/5)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (5/35)
合計	1	0/0 (6/389)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	5/30 (0/0)	1/6 (0/0)	0/0 (0/0)	6/36 (6/389)
	2	0/0 (2/13/)	0/0 (0/0)	1/10 (0/0)	13/91 (8/40)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/17 (0/0)	16/118 (10/53)
	3	0/0 (1/9)	3/18 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (2/73)	10/59 (7/35)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	13/77 (10/117)
	4	0/0 (3/47)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	4/16 (2/8)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	4/16 (5/55)
	計	0/0 (12/458)	3/18 (0/0)	1/10 (0/0)	13/91 (10/113)	19/105 (9/43)	1/6 (0/0)	2/17 (0/0)	39/247 (31/614)