

**研究拠点形成事業**  
**平成 28 年度 実施報告書**  
**(平成 25～27 年度採択課題用)**

**A. 先端拠点形成型**

**1. 拠点機関**

日本側拠点機関：	早稲田大学
(シンガポール) 拠点機関：	国立シンガポール大学
(ドイツ) 拠点機関：	ボン大学
(イタリア) 拠点機関：	イタリア技術研究所
(米国) 拠点機関：	カリフォルニア大学ロサンゼルス校

**2. 研究交流課題名**

(和文)： ラボ交換型生命医科学研究コンソーシアムの立体展開  
(交流分野： 生命科学 )

(英文)： Three Dimensional Development of Lab-exchange Type Biomedical Science Research Consortium  
(交流分野： bioscience )

研究交流課題に係るホームページ：<http://3d.biomed.sci.waseda.ac.jp>

**3. 採用期間**

平成 26 年 4 月 1 日 ～ 平成 31 年 3 月 31 日  
(3 年度目)

**4. 実施体制**

**日本側実施組織**

拠点機関：早稲田大学

実施組織代表者 (所属部局・職・氏名)：総長・鎌田 薫

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：理工学術院・教授・井上 貴文

協力機関：

事務組織：早稲田大学 国際部、重点領域研究機構、研究推進部

**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：シンガポール

拠点機関：(英文) National University of Singapore

(和文) 国立シンガポール大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文) Mechanobiology Institute・Director・SHEETZ, Michael

協力機関：(英文) A\*STAR SBIC (Singapore Bioimaging Consortium, Biomedical Sciences Institutes)

(和文) シンガポール科学技術研究庁、シンガポールバイオイメージングコンソーシアム

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) Universitaet 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 and Medical Sciences Bonn・Professor・HOCH, Michael

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) Istituto Italiano di Tecnologia (IIT)

(和文) イタリア技術研究所

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文) The Center for Micro-BioRobotics・Coordinator・MAZZOLAI, Barbara

経費負担区分 (A型)：パターン1

(4) 国名：米国

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

(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) Medical School・Professor・COLWELL, Christopher

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

本課題では、早稲田大学が日本及びシンガポールで確立した顕微鏡基盤技術を、相手国拠点機関が必要とする分子、細胞、臓器を対象とした計測技術へと高度化・先進化するため

のスキーム構築を目標とする。相手国拠点機関との『ラボ交換型』連携を基盤とし、応用研究現場からのニーズを取り込みながら本学のシーズを研鑽し、本学の特徴である理工学領域の高度技術と生命現象の知見を活かした次世代の基礎技術を確立する。そのために、国内大学では唯一の海外研究拠点（実験施設）である早稲田バイオサイエンスシンガポール研究所（WABIOS）を活用する。シンガポールは国をあげてバイオ研究に注力しており世界のバイオ研究者が集まっている。その中心的な研究インフラであるバイオポリスに立地する WABIOS はシンガポールのバイオ系研究と日本の早稲田大学の医理工系研究との強力なインターフェースとして機能している。

本事業は、この早稲田大学-WABIOS-シンガポール研究機関という研究体制に、本学がこれまで構築・継続してきた欧米の拠点機関を融合させることにより、我々が誇る先端計測技術を国際共同研究へと移転させながら進化させる。つまり、早稲田大学とシンガポール研究機関の強固なコネクションが作り出してきた基盤技術を、地域・学術的背景・適用対象などの階層を跨いで立体的に展開させる。

## 5-2. 平成28年度研究交流目標

### <研究協力体制の構築>

ドイツとイタリアは前年度に引き続き研究交流を深める。ボン大学からチューリッヒ工科大学(ETH)に移動した Piel 博士（ボン大学拠点の研究協力者）と早稲田大学との共同研究は本格化している。イタリア技術研究所(IIT)と早稲田大学の間でも長期滞在を含め交流はより盛んになっている。今年度は IIT（ピサ）で本プログラム参加拠点のメンバーが一堂に会するシンポジウムを計画しており、より IIT の研究者と早稲田大学を含む各拠点の研究者との交流の拡大を目指す。昨年9月にシンガポールで開催した本プログラムのシンポジウムには本学から多数の教員・学生がシンガポールを訪問し、国立シンガポール大学をはじめ南洋工科大学や A\*STAR の研究者との交流をもった。今年度は WABIOS において新たに安田教授がメンバーとなり、シンガポール研究機関をパートナーとし医療技術開発に向けた研究を開始する予定であり、より協力的な共同研究体制の構築を目指す。アメリカは柴田を中心としたこれまでの研究協力体制に加えて、UCLA の研究室へ中期滞在する本学大学院生を本研究プログラムに取り込むことで、より多くの UCLA 研究室との交流を目指す。

### <学術的観点>

本学の持つ計測技術を相手側それぞれに発信する。本学が誇る顕微鏡を基盤とした計測技術は、あらゆる研究分野と親和性が高いため、それぞれの研究拠点が得意とする技術と融合させ、互いに補完し合い、それぞれの研究を発展させることを目指す。さらに本学の技術が核となって、それぞれの研究拠点同士も結び付け、相乗的な効果を産み出すことを狙う。これまでの2年間で早稲田大学の要素技術を他拠点の生命科学・生命工学に応用するタイプの共同研究で成果が上がっている。本年度は昨年度に引き続き、「8-1 共同研究」に挙げた各共同研究課題を遂行する。当初から太い研究交流があったボン大学と早稲田大学の間では研究課題は進展を見せているものが多く、また共同研究の件数は増加している。

今年度は、これまで共同研究の少なかった拠点との連携を強化するためにセミナー等の開催を行う。

#### <若手研究者育成>

選抜される派遣者はすべて若手研究者であり、海外の研究者と交流することにより、国際性を身につけることを目指す。また、国立シンガポール大学、ボン大学、イタリア技術研究所、カリフォルニア大学ロサンゼルス校のすべての交流先をイタリア・ピサに集め、参加者 200 名規模のシンポジウムを行い、本コンソーシアムメンバー間の交流を深めるとともに、イタリア技術研究所の研究者との交流の場とし、本学の持つ計測技術を発信する。

#### <その他（社会貢献や独自の目的等）>

本学における事務体制は、重点領域研究機構を中心とし、これを研究推進部研究支援課、研究推進部研究企画課、および国際課が支援する。協定の締結、学生の交流等において様々な箇所が関係するため、各箇所連携して対応する。

## 6. 平成28年度研究交流成果

### 6-1 研究協力体制の構築状況

シンガポールにおける研究協力体制は早稲田バイオサイエンスシンガポール研究所 (WABIOS) と早稲田大学シンガポールオフィスが中心になって進めた。Sato 助教 (NTU) と早大・TWINS・武岡研究室との共同研究は大きく進展し、論文投稿および共同研究資金応募を行っている。Sato 助教は 2016 年 11 月から翌 1 月まで 42 日間早稲田大学に滞在し、教育・研究活動を行った。2017 年度から WABIOS の研究体制を変更し、新たに NTU と Singapore Polytechnic とエイジングに関わる共同研究体制を開始することになった。2016 年度中に、この共同研究体制の準備のためシンガポール側とのディスカッションを行った。

ボン大学と早稲田大学間の研究協力体制は、9 月に実施された早大学生の Bonn 大研究室滞在による学生レベルでの交流、および各共同研究テーマごとに相互訪問・滞在しての共同研究とディスカッションおよび、9 月にボン大学で開催されたシンポジウムを通じて、双方の複数の研究室間において、より緊密な関係を築き共同研究を促進することができた。ボン大学からは Hoch 学長と Zimmer 副学長がそれぞれ本学を訪問し、講義や交流事業、また学位審査に参加し、大学同士の交流を大いに深めた。

イタリア IIT と早稲田大学間も実質的な共同研究を推進することができた。また、9 月にピサで IIT が主催した本プログラムの年次シンポジウムの機会に早稲田大学の多くの研究者・学生が IIT 研究所を訪問し相互の理解を深めることができた。IIT とは研究交流協定にもとづき昨年度に引き続き、2016 年 3 月から 5 月まで Greco 博士が早稲田大学客員准教授（兼任）として滞在し、教育・研究面で大きな貢献があった。

UCLA とはこれまでの共同研究を継続した。Colwell 教授は 2016 年 12 月に早稲田大学で講義を行い、交流を深めた。今後の研究交流の進展を期待する。

中間報告では、早稲田大学の中核研究者の転出等に対する補強策として国内の連携強化などを示唆されたが、本プログラム終了後の研究交流も見据えて、日本側拠点を補強する形で、アブダビ王立科学技術大学 (KAUST、サウジアラビア)、ウプサラ大学 (スウェーデン) と沖縄科学技術大学院大学 (OIST) との連携を検討するため研究者を派遣し、研究交流の可能性を探った。その結果、2017 年度からはこれら研究機関を研究交流先として新たに加えることにした。

### 6-2 学術面の成果

早稲田大学の要素技術を他拠点の生命科学・生命工学に応用するタイプの共同研究で多くの成果が得られた。シンガポールと早大 (TWIns および WABIOS) との共同研究の成果として、光合成時の ATP の動態の可視化、昆虫の飛翔筋の微小部位の温度変化を高速モニタリング、pH の分布と酸素の分布を蛍光イメージングするナノシートの開発などを挙げる。Bonn 大学との共同研究ではショウジョウバエと蛍光タンパク発現細菌株を用いての細菌の局在や定着の様子の解析、顕微ラマン分光法による細胞内油滴および二次代謝産物生産細菌のシングルセル解析、カチオン性アミノ酸型脂質の免疫細胞に対する作用の解明を通じた免疫賦活化技術の開発が進行した。また、ショウジョウバエの遺伝子解析と表現型の解析結果は論文として発表された。イタリア技術研究所との共同研究は、酸化セリウムナノ粒子を用いた薬物運搬システムへの応用、次世代ウェアラブルデバイスの基盤技術となる導電性ナノシートのデバイス化を可能とする導電性高分子ナノシートの大量調製法の確立と皮膚電極としての応用が成果として挙げられる。また、イタリア技術研究所から WABIOS への大学院生の長期派遣を含んで行われているナノ材料を用いた細胞刺激技術の開発も論文発表を含む成果を挙げた。UCLA との共同研究は遺伝子改変マウスを用いた行動実験を中心に行われ、動物の食餌性同調や運動による同調と視交叉上核の機能との関連が詳細に検討された。以上のように、各拠点ごとに特有の研究分野・技術をそれぞれ効果的に組み合わせた共同研究が進行している。

### 6-3 若手研究者育成

本プログラムにより多くの大学院生および若手研究者が海外研究拠点に実際に滞在し現地研究者・学生と時間をかけて交流することができた。また、共同研究を担い、短期間の滞在で研究を行い有益な知見を得ることに成功した派遣もあった。海外の研究室での経験を通じて、従来の日本人大学院生と異なり堂々と外国人研究者と英語で渡り合える学生が多く見られた。

2016 年 9 月のイタリア・ピサでのシンポジウムに早稲田大学から参加した大学院生・若手研究者にとっては海外の先端研究拠点を視察する良い機会となり、大きな刺激となった。また、彼らおよびボン大学から参加した学生のポスター・口頭発表は、IIT の若手研究者に対しても刺激となったことが期待される。

### 6-4 その他 (社会貢献や独自の目的等)

2016年9月のイタリア・ピサにおけるシンポジウムで、日本とイタリアの拠点メンバーのみならず、ドイツ拠点とシンガポール拠点からも参加があり、分野の異なる研究者同士が、通常の学術集会とは異なる、「身内的」な和やかさで交流を行うことができた。常連にとっては3回目の顔合わせでありより親密な会合となった

#### 6-5 今後の課題・問題点

従来から共同研究体制が既にある拠点との関係性は、本プログラムにより、より強化されている。UCLA はトップクラスの研究者を多数そろえた施設であり、これまで早稲田大学との間にあった研究室単位の共同研究体制を、本プログラム期間を通じて施設同士の密接かつ多重的な研究交流体制に移行させる目標がある。柴田研究室と Colwell 研究室との数ヶ月にわたる学生の訪問を含む研究交流は本年度も継続して行われた。本プログラム初年度と2年目（昨年度）に双方の研究者が会したセミナーを UCLA で行ったが、残念ながら新規の共同研究や研究交流はスタートしていない。今年度早稲田大学の研究者が UCLA を訪問しての研究セミナーを開催することを計画したが、日程の都合が合わず残念ながら開催できなかった。2017年度は化学分野での交流を企画しており、UCLA との交流が増えることを期待している。

#### 6-6 本研究交流事業により発表された論文等

- (1) 平成28年度に学術雑誌等に発表した論文・著書 3報  
うち、相手国参加研究者との共著 2報
- (2) 平成28年度の国際会議における発表 14件  
うち、相手国参加研究者との共同発表 2件
- (3) 平成28年度の国内学会・シンポジウム等における発表 18件  
うち、相手国参加研究者との共同発表 1件

### 7. 平成28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26年度	研究終了年度	平成30年度
研究課題名	(和文) 分子探索技術の開発と応用				
	(英文) Development and application of molecular sensor technologies				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 石山 敦士・早稲田大学理工学術院・教授				
	(英文) Atsushi Ishiyama・Faculty of Science and Engineering, Waseda University・Professor				
相手国側代表 者	(英文) Michael Sheetz・Mechanobiology Institute, National University of				

氏名・所属・職	Singapore・Director, Professor
28年度の 研究交流活動	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 植物における細胞内シグナルの可視化解析  <p>WABIOS Cell Signaling Group で開発した蛍光タンパク質プローブを                      テマセク生命科学研究所のIto研究室の人工気象機で生育させているシ                      ロイヌナズナに導入した。本年は特に生体のエネルギー通貨と呼ばれて                      いる ATP を可視化するプローブに注力した。ATP プローブをプロトプ                      ラストに一過性に発現させ、ミトコンドリアの機能を抑制したとき、光                      照射によって光合成を引き起こしたときの ATP の動態を共焦点顕微鏡                      下で可視化した。さらにトランスジェニック植物も作製した。</p> </li> <li>2. 昆虫筋肉の収縮機構  <p>早稲田大学・WABIOS・鈴木研究室、およびシンガポール南洋理工大学                      (NTU)・Sato 研究室が各箇所それぞれの特長を生かし、昆虫の筋肉を                      対象に筋収縮機構の解明を目指した研究交流活動を行った。</p> </li> <li>3. 昆虫×ナノシート×バイオイメージングの融合  <p>本学武岡研究室が有するナノシートと蛍光バイオイメージング技術を、                      シンガポールの南洋工科大学の昆虫の電気生理や行動制御に応用する                      ことを目的とした新規研究テーマである。2015 年度は、当研究室の大                      学院生をシンガポールに派遣して温度を蛍光イメージングするナノシ                      ートを用いて昆虫の飛翔筋の微小部位の温度変化を高速モニタリング                      することに成功し、特許出願ならびに論文投稿を行った。2016 年度は、                      当研究室の大学院生 1 名をシンガポールに 14 日間派遣して、温度応答                      性蛍光プローブの合成法を習得した。pH の分布と酸素の分布を蛍光イ                      メージングするナノシートを構築した。また、酵素担持ナノシートの設                      計に関する基本的な知見を集積した。2017 年度の共同研究に向けてシ                      ンガポールから SMART Innovation Centre Grant に応募した。</p> </li> <li>4. 脂肪細胞の機能における合成化合物の効果  <p>清水教授の物故後担当していた岡本博士の転出により本研究への本プ                      ログラムの支援は中止した。本事業にとっては大きな損失であるが、人                      材の流動性が大きいことは大学にとっては長期的にはプラスになると                      という観点からは、あり得べき事態であった。研究活動はこのように予定                      外に減少することもあるので、交流活動を他の研究機関ともさらに広げ                      ることが必要であると考えられる。本年度はこのことを踏まえ、KAUST、                      ウプサラ大学、OIST 等に交流を開始するために研究者を派遣した。</p> </li> <li>5. 蛍光標識イバブラジンおよびベルナカラントの効果  <p>清水教授の物故後担当していた岡本博士の転出により本研究への本プ                      ログラムの支援は中止した。本事業にとっては大きな損失であるが、人</p> </li> </ol>

	<p>材の流動性が大きいことは大学にとっては長期的にはプラスになるという観点からは、あり得べき事態であった。研究活動はこのように予定外に減少することもあるので、交流活動を他の研究機関ともさらに広げることが必要であると考えられる。本年度はこのことを踏まえ、KAUST、ウプサラ大学、OIST 等に交流を開始するために研究者を派遣した。</p> <p>6. ニューロン分化調節物質の探索</p> <p>Young-Tae Chang 教授とニューロン分化誘導物質の探索のための共同研究に関する投稿論文の打ち合わせを e-mail にて行った。</p>
<p>28年度の研究交流活動から得られた成果</p>	<p>1. 植物における細胞内シグナルの可視化解析</p> <p>本共同研究では、WABIOS の持つ顕微鏡技術とテマセク生命科学研究所がもつ植物生理学を融合させ、植物を使ったバイオイメーjing技術を飛躍的に発展させることができた。ATP は、動物のみならず植物でもエネルギーの放出・貯蔵に関わる物質であり、その動態を可視化することにより、植物はいつどこでエネルギーを産生し、どうやって貯蔵しているのか解明することができる。ミトコンドリア機能を抑制すると動物細胞と同様にエネルギー産生が抑制された。また光照射に光合成が促進されエネルギーが産生されていることを可視化することができた。植物はエネルギーをショ糖やでんぷんとして蓄積するため、ATP の動態を可視化することは、ショ糖やでんぷんの産生機序や貯蔵のメカニズムを解明することで、食糧の増産につなげていく。</p> <p>2. 昆虫筋肉の収縮機構</p> <p>昆虫の筋肉をテーマとして、鈴木研究室の光学顕微鏡技術を中心技術として研究を進めることで、早稲田大学が持つ顕微鏡基盤技術の高度化・先進化を進めた。</p> <p>3. 昆虫×ナノシート×バイオイメーjingの融合</p> <p>本学武岡研究室が有するナノシートと蛍光バイオイメーjing技術を、昆虫の電気生理や行動制御に応用することを目的とした新規研究テーマであり、昆虫の生理学に新規テクノロジーを融合させることにより従来になかった知見が得られる。また、温度、酸素、pH、代謝分子の蛍光イメーjingがナノシートにより可能となると、生体組織表面でのこれらのマッピングが可能となり、波及高効果は大きい。</p> <p>4. 脂肪細胞の機能における合成化合物の効果</p> <p>清水教授の物故後担当していた岡本博士の転出により本研究への本プログラムの支援は中止した。</p> <p>5. 蛍光標識イバブラジンおよびベルナカラントの効果</p>



	<p>清水教授の物故後担当していた岡本博士の転出により本研究への本プログラムの支援は中止した。</p> <p>6. ニューロン分化調節物質の探索</p> <p>共同研究そのものの成果としては、神経の再生医療やアルツハイマー病に関わる治療薬のリード化合物を見出すことができ、近日中に論文を投稿予定である。</p>
--	---

整理番号	R-2	研究開始年度	平成 26 年度	研究終了年度	平成 30 年度
研究課題名	<p>(和文) 生命現象への医工学的アプローチ</p> <p>(英文) Approach to bioscience with medical engineering technologies</p>				
日本側代表者 氏名・所属・職	<p>(和文) 竹山 春子・早稲田大学理工学術院・教授</p> <p>(英文) Haruko Takeyama・Faculty of Science and Engineering, Waseda University・Professor</p>				
相手国側代表者 氏名・所属・職	<p>(英文) Michael Hoch・Life and Medical Sciences Institute Bonn, Universitaet Bonn・Professor, Rector of Universitaet Bonn</p>				
28年度の 研究交流活動	<p>1. ショウジョウバエ腸内環境における宿主の自然免疫応答と腸内共生細菌叢の関連性の解明</p> <p>本学竹山研究室はショウジョウバエを宿主とし、腸内細菌と宿主そして腸内細菌同士の関連性や役割を解明するために、LIMES Hoch 研究室と共同研究を行ってきた。Hoch 研究室とは、論文作成の打ち合わせを行い、Pankratz 先生とは、共同研究の可能性に関して、ディスカッションをスタートした。夏には1名の学生が別資金でボン大学を2週間訪問し、より詳細な研究打ち合わせを行った。</p> <p>2. 顕微ラマン分光法による細胞内成分の解析</p> <p>本学竹山研究室は、LIMES Thiel 研究室と細胞内油滴の局在性、内部構成についての研究を進めた。共同研究の実施としては、細胞内油滴の解析を顕微ラマン分光にて解析し、両機関でスカイプでディスカッションを行った。また、夏には1名の学生が別資金でボン大学を2週間訪問し、より詳細な研究打ち合わせを行った。</p>				

<p>3. 創薬を目的とした二次代謝産物生産細菌のシングルセル解析</p> <p>Piel 研究室（元ボン大学、現チューリッヒ工科大学）とは、Nature (2014), Nature Chemical Biology (2015)を本研究の成果として発表してきているが、それらを発展して、顕微ラマン分光解析によって、生産物解析とそれらのシングルセルゲノム解析をスポンジ共生微生物で行った。共同研究を効率的にすすめるために、複数回のスカイプ会議を実施し、研究の推進を行った。</p> <p>4. 免疫細胞指向性リポソームの開発</p> <p>リポソームは貪食細胞に積極的に取り込まれるが、本学・武岡研究室ではカチオン性アミノ酸型脂質のライブラリーを保有し、遺伝子やタンパク質の運搬体とした研究を推進している。2015年度では、当研究室の博士研究員をボン大学 LIMES (Latz 研、Kolanus 研) に派遣してカチオン性リポソームと免疫細胞との相互作用の分子機構を明らかにする共同研究を進めてきた（論文執筆中）。2016年度当該博士研究員が産休に入ったために中断している。また、カチオン性リポソームがマクロファージに取り込まれ、それがエキソソームに融合されるかの仮説を検証するために2015年度では大学院生を1名 Lang 研に予備的検討のために派遣したが、2016年度は大学院生を1名 Latz 研に19日間派遣して最先端の手法を用いて、カチオン性脂質の構造とマクロファージの活性化に関する相関が得られつつある。2017年度に本研究を完成させる予定である。</p> <p>5. 低酸素応答による新規脂質代謝制御機構の解明</p> <p>ショウジョウバエ fat body において、低酸素応答の中心的な転写因子 Sima による脂肪蓄積抑制作用にかかわる遺伝子として Trbl を同定した。Sima 過剰発現した系統の fat body において、Trbl を同時にノックダウンすると、脂肪蓄積抑制が回復することが分かった。また、Trbl による作用は fat body のインスリンシグナルを介していることが明らかになった。</p> <p>6. ショウジョウバエセレブロン の機能解析</p> <p>本学朝日研究室では精神遅滞原因遺伝子であり、サリドマイド結合タンパクであるセレブロン のショウジョウバエホモログである dCRBN の生体内における機能についての国際共同研究を行っている。CRISPR/Cas9 システムによる dCRBN をノックアウトしたショウジョウバエを作製と表現型の解析を行い、セレブロン を欠損したショウジョウバエでは体のサイズが大きくなることを明らかにした。このため dCRBN を新たに Ohgata (大型) と命名し、国際共同研究の成果を発表した。</p> <p>7. 血球膜タンパク質の拡散制御解析</p> <p>ボン大学 Kolanus 研究室で発見した血球細胞の表面膜タンパク質の拡</p>
---

	<p>散制御機構を、早稲田大学井上研究室で蛍光相関分光法を用いて詳細に解析することを試みた。</p>
<p>28年度の研究交流活動から得られた成果</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ショウジョウバエ腸内環境における宿主の自然免疫応答と腸内共生細菌叢の関連性の解明 Hoch 研究室との共同研究の成果については、論文の投稿を行った。</li> <li>2. 顕微ラマン分光法による細胞内成分の解析 研究成果として、非常に解像度の高いイメージング像がえられ、次の研究ステップに進むことができた。</li> <li>3. 創薬を目的とした二次代謝産物生産細菌のシングルセル解析 研究交流を通じて、顕微ラマン分光解析によって、生産物解析とそれらのシングルセルゲノム解析をスポンジ共生微生物で進めた。すでに、ターゲット物質生産細胞のラマン分光での同定に成功しており、それらのシングルセルゲノム解析に着手することができた。サンプル保存法によってゲノムのリカバリー率が大きく異なることから、それらの最適化を行うに至った。</li> <li>4. 免疫細胞指向性リポソームの開発 カチオン性アミノ酸を頭部、スパーサー、ジアルキルグルタメートを疎水部として組み合わせたカチオン性アミノ酸型脂質は、豊富なバリエーションを簡便に構築できる。本研究により通常のセルラインのみならず免疫細胞に対する様々な作用を構造と相関して示すことが明らかになって来た。この成果は、例えば、リポソームによる免疫賦活化技術として期待される。</li> <li>5. 低酸素応答による新規脂質代謝制御機構の解明 ショウジョウバエを用いた解析から、組織の脂肪蓄積に局所の低酸素環境が抑制的にかかわることが明らかになった。ヒト肥満病態において、脂肪組織の低酸素ストレス応答が新しい標的になる可能性が示唆された。</li> <li>6. ショウジョウバエセレブロン の機能解析 Ohgata をノックアウトしたショウジョウバエの解析により、インシュリンシグナルを介して個体のサイズを制御している可能性を明らかにした。Ohgata が個体発生において重要な役割を持つことが明らかにな</li> </ol>

	<p>り、その詳細な分子メカニズムの解明が期待される。</p> <p>7. 血球膜タンパク質の拡散制御解析</p> <p>血球由来細胞表面タンパク質の拡散速度は、蛍光相関分光法が適用し得る限界以上に遅く期待された結果は得られなかった。</p>
--	---

整理番号	R-3	研究開始年度	平成 26 年度	研究終了年度	平成 30 年度
研究課題名	<p>(和文) マイクロ・ナノデバイスの医療応用</p> <p>(英文) Medical application of micro- and nano- devices</p>				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	<p>(和文) 武岡 真司・早稲田大学理工学術院・教授</p> <p>(英文) Shinji Takeoka・Faculty of Science and Engineering, Waseda University・Professor</p>				
相手国側代表者 氏名・所属・ 職	<p>(英文)</p> <p>Barbara Mazzolai・The Center for Micro-BioRobotics, Istituto Italiano di Tecnologia・Coordinator</p>				
28年度の 研究交流活動	<p>1. 機能性ナノ粒子内包リポソームの開発</p> <p>本学・武岡研究室では IIT@SSSA と共同研究契約に基づいて、磁性粒子内包リポソームの機能化を 2014 年、2015 年に進めており、現在得られた研究成果の論文化を進めている。2016 年 2 月より半年間 SSSA から博士課程研究者を 1 名受け入れて共同研究を進めた。本事業は&lt;A 先端拠点形成型&gt;【パターン 1】を採用しているため、この受け入れは別経費で賄われた。具体的には、ユニークなレドックス活性を持つナノ粒子である、10nm の酸化セリウム粒子を 200nm のリポソームに内包させ、これのがん細胞への導入挙動ならびに活性酸素関連因子を評価する計画を進めた。本研究成果は、現在共同論文をほぼ完成させ、投稿直前の段階まで来ている。</p> <p>2. 導電性高分子ナノシートの大量調製法の確立と皮膚電極としての応用</p> <p>本学・武岡研究室では IIT@SSSA との共同研究により、導電性高分子からなるナノシートを Roll-to-Roll 法にて大量に調製する技術の開発を進めてきた。2016 年 2 月から 3 ヶ月間 IIT 研究者 1 名が早稲田大学に滞在し当該共同研究を進めた。本事業は&lt;A 先端拠点形成型&gt;【パターン 1】を採用しているため、この受け入れは別経費で賄われた。早稲田大</p>				

	<p>学のロボティクスやスポーツ科学の研究者と共に2015年度に開始した共同研究を、2016年度は更に深化させると共により高度化したデバイスへと展開した。具体的には、電子回路を印刷したナノシートと導電性ナノシート、更には無線化技術を組合わせたデバイスを構築した。IITから研究者が本学の准教授（任期付き）として嘱任され、本研究室に3か月滞在した。本事業は「A 先端拠点形成型」【パターン1】を採用しているため、この滞在は別経費で賄われた。また、大学院生3名がIITに短期滞在（1名は24日間、1名は9日間、1名は7日間）し、共同研究を推進した。導電性ナノシートに関するPCT特許出願をし、総説1報を共同で執筆し、現在、1報の共同論文を執筆している。しかしながら、薬物放出制御技術の確立は、導電性ナノシートへの薬物担持力が適合しないために中断している。</p> <p>3. ナノ材料を用いた細胞刺激 WABIOS・鈴木研究室、およびIIT@SSSA・Ciofani研究室により、ナノ材料を用いた細胞刺激技術の開発とその評価、および細胞応答の分子機構の解明を目指した研究を行った。2016年1月から3月にかけて、IIT@SSSAから博士過程学生がWABIOSに滞在し、WABIOSの光学顕微鏡系を改変した系を用いた実験を行った。28年度には、この期間に終わられなかった項目を引き続き鈴木研究室およびIIT@SSSAにて、共同で実施した。</p> <p>4. 抗マラリア薬の探索 双方の研究者の日程が都合つかず実施しなかった。今後また機会をつくり共同研究を実施する検討を行っている。</p>
<p>28年度の研究交流活動から得られた成果</p>	<p>1. 機能性ナノ粒子内包リポソームの開発 酸化セリウムナノ粒子は、他のナノ粒子には無いユニークなレドックス活性を持っており、新しい薬物として注目されている。これに、薬物運搬システムを組み合わせることにより、患部への効果的な作用が可能となる。ナノ医療の新しいマテリアルとして期待できる。</p> <p>2. 導電性高分子ナノシートの大量調製法の確立と皮膚電極としての応用 皮膚や臓器の表面に貼れる電子回路素子として生体情報モニタリングや治療用デバイスとして、健康・医療技術の実社会への応用が期待される。</p> <p>3. ナノ材料を用いた細胞刺激 鈴木研究室の光学顕微鏡技術を、ナノ材料の特性評価として求められる仕様へ改変して国際共同研究を進めることで、早稲田大学が持つ顕微鏡基盤技術をより高度化・先進化した。</p> <p>4. 抗マラリア薬の探索 実施しなかった。</p>

整理番号	R-4	研究開始年度	平成26年度	研究終了年度	平成30年度
研究課題名	(和文) 臨床応用に向けた体内時計の機構解明				
	(英文) Chronobiology toward clinical applications				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 柴田 重信・早稲田大学理工学術院・教授				
	(英文) Shigenobu Shibata・Faculty of Science and Engineering, Waseda University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・ 職	(英文) Christopher S. Colwell・David Geffen School of Medicine (デビット・ゲフィン記念医学部), University of California, Los Angeles・Professor				
28年度の 研究交流活動	<p>1. 体内時計の運動や食事によるリセット効果メカニズム</p> <p>体内時計の運動によるリセット効果と食餌性のリセットが相互作用するか否かについて調べた。柴田研究室から大学院生1名が32日間、別の1名が54日間UCLAに派遣された。またColwell教授は早稲田大学に1日滞在し、研究打ち合わせと講義を行った。本事業は〈A 先端拠点形成型〉【パターン1】を採用しているため、この訪問は別経費で賄われた。この同調の相互作用の仕組みを、特に強制的な運動と自発的な運動と区別して本学・柴田研究室では、I V I Sを用いて末梢時計の同調強度で評価した。その結果、自発運動より強制的な運動は同調効果が強かった。一方、UCLAでは中枢時計である視交叉上核の働きでリセットする仕組みを明らかにしてきている。そこで、UCLAではこの神経核の電気生理学的手法で、運動と食餌リセットの相互作用を明らかにしようとした。その結果、自発運動は、視交叉上核のレベルでも、体内時計位相を動かす作用があることを明らかにした。そこで、食事と運動の組み合わせの視交叉上核に対する作用を、次年度にかけて調べる予定にしている。また、以前の共同研究で、ハンチントンモデル動物が時間制御の食事により改善することを見出しているため、運動同調の予備的研究を行い、運動でも改善する可能性を見出した。</p>				

28年度の研究交流活動から得られた成果	<p>1. 体内時計の運動や食事によるリセット効果メカニズム</p> <p>共同研究により、強制的な運動と自発的運動の運動種類による同調効果の違い、並びに食餌性同調との相互作用が視交叉上核を介しているか否かについて調べることができた。さらに、運動や強制的な食餌はストレスを伴うことが多くみられるので、グルココルチコイドが視交叉上核に影響するか否か、Per2 タンパク質の免疫組織化学でより詳細にできる可能性があり、実際調べたところ、視交叉上核のPer2 タンパク質発現にストレスは直接的な影響は及ぼさないことが判明した。また、カフェインやコーヒーが時計に有効の働くことを見出しているのも、また、運動が体内時計のリセットに有効に働くことから、次年度はハンチントンモデルマウスでも時間制御のカフェインやコーヒー摂取投や運動が協調的に働く可能性も追求していく。</p>
---------------------	---

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「立体展開研究交流シンポジウム -ナノバイオ工学・ケミカルバイオロジー・医科学の融合」 (英文) JSPS Core-to-Core Program “3D Lab Exchange Symposium - Interaction of Nano-Biotechnology, Chemical Biology and Medical Sciences - “
開催期間	平成28年 9月 20日 ～ 平成28年 9月 24日 (5日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) イタリア、ピサ (英文) Italy, Pissa
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 井上 貴文・早稲田大学理工学術院・教授 (英文) Takafumi Inoue・Faculty of Science and Engineering, Waseda University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外での開催の場合)	(英文) MAZZOLAI, Barbara・The Center for Micro-BioRobotics, Istituto Italiano di Tecnologia (IIT)・Coordinator

参加者数

派遣先 派遣元	セミナー開催国 (イタリア)	
	A.	B.
日本 〈人／人日〉	A.	25 / 185
	B.	0
イタリア 〈人／人日〉	A.	6 / 18
	B.	20
ドイツ 〈人／人日〉	A.	2 / 10
	B.	2
シンガポール 〈人／人日〉	A.	2 / 10
	B.	0
米国 〈人／人日〉	A.	0 / 0
	B.	0
合計 〈人／人日〉	A.	35 / 223
	B.	22

- 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	本研究交流課題の最初のメインシンポジウムとする。拠点同士の一対一の研究交流とは異なり、5拠点のメンバーが一同に会し異分野間を串刺しにして情報や意見を交換することにより、新たなアイデアや共同研究を創出することを目的とする。シンガポールで開催することで、本拠点メンバーとシンガポールの研究者との交流も図る。	
セミナーの成果	本学の研究者と研究内容をイタリア・IITの研究者へ知らせ、またIITの主要メンバーと若手の研究内容を知る機会となった。ドイツ、イタリア、シンガポール拠点からの参加により、日本-イタリアのみならず、参加各国の研究者間の交流は大きな成果であった。	
セミナーの運営組織	コーディネーターおよび早稲田拠点コアメンバー、拠点運営事務局が、IIT・コーディネーターとともにセミナーを運営した。	
開催経費 分担内容	日本側	内容 外国旅費 4,270,000 円 外国旅費・謝金等に係る消費税 332,000 円 合計 4,602,000 円
	(イタリア) 側	内容 会場費、会議費、食費（昼食・夕食・コーヒー、紅茶等）
	(ドイツ) 側	内容 外国旅費
	(シンガポール) 側	内容 外国旅費

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「カリフォルニア大学ロサンゼルス校ニューロサイエンス研究グループ交流」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “Research Communication of the UCLA neuroscience faculty and Center for Advanced Biomedical Sciences, Waseda “

**平成25～27年度採択課題**

開催期間	開催せず
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) アメリカ合衆国、ロスアンゼルス, UCLA
	(英文) U.S.A., Los Angeles, UCLA
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 柴田 重信・早稲田大学理工学術院・教授
	(英文) Shigenobu Shibata・Faculty of Science and Engineering, Waseda University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外での開催の場合)	(英文) Christopher S. Colwell・David Geffen School of Medicine, University of California, Los Angeles・Professor

セミナー開催の目的	カリフォルニア大学ロサンゼルス校と本研究グループは従来から共同研究を行っている。UCLA はニューロサイエンスグループだけでも 300 名を超えるスタッフを擁しており、幅広く研究活動をしている。今回セミナーを通して本学のコアメンバーの研究内容を広くアピールし、共同研究のマッチングの機会とし、研究交流を促進させる。また、Colwell 教授とのグループとは、本研究課題を早々に実践すべく共同研究や学生交流の実際の内容などを詰める話合いも同時に遂行する。
セミナーの成果	参加者の日程調整がつかず今年度は UCLA でのセミナー開催を中止した。

整理番号	S-3
セミナー名	(和文) 「ボン大学・早稲田大学共同シンポジウム」
	(英文) "University of Bonn - Waseda University Joint Symposium"
開催期間	平成 28 年 9 月 17 日-20 日 (4 日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) ドイツ、ボン、ボン大学 LIMES
	(英文) Germany, Bonn, LIMES, University of Bonn
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 朝日 透・早稲田大学理工学術院・教授
	(英文) Toru Asahi・Faculty of Science and Engineering, Waseda University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外での開催の場合)	(英文) Michael Hoch・Life and Medical Sciences Institute Bonn, Universitaet Bonn・Professor, Rector of Universitaet Bonn

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.	21	244
	B.	10	
ドイツ 〈人／人日〉	A.	10	20
	B.	20	
合計 〈人／人日〉	A.	31	264
	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	ボン大学の Life & Medical Sciences (LIMES) Institute と本学の生命先端医科学センター (TWIns) は従来から共同研究を行っている。生命医科学分野に重点を置いて世界的に研究展開している LIMES とのセミナーを通して、コアメンバーの研究内容をアピールし、共同研究の研究成果を報告する。また、新たな共同研究のマッチングを期待し、研究交流を促進させる。	
セミナーの成果	LIMES とは、長年を通して、共同研究や学生交流を行い、研究者の交換や短期派遣を行ってきた。今回行ったセミナーを通じて LIMES のメンバーと本事業参加者とのさらなる交流があった。また、すでに進行中の共同研究についてのディスカッションが行われた。この機会に新たな共同研究の提案、共同研究の成果の発表についての打ち合わせ等、実質的な情報交換が多くされた。	
セミナーの運営組織	Michael Hoch 学長と朝日透教授がセミナーを運営する。	
開催経費 分担内容 と概算額	日本側	内容 外国旅費 2,420,000 円 外国旅費・謝金等に係る消費税 242,000 円 合計 2,662,000 円
	(ドイツ) 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。

日数	派遣研究者 氏名・所属・職名	訪問先 氏名・所属・職名	内容	派遣先
30日間	Carolina Fiallos Oliveros, 早稲田大学・先進理工学研究 科・博士課程学生	Waldemar Kolanus・ボン大学 LIMES・教授	Bonn大学のKolanus教授とのゼブラフィッシュTrim71の機能解析についての共同研究を、博士課程学生のCarolina Fiallos Oliverosを1ツカ月間派遣して行なった。Trim71が神経細胞の増殖・分化に関連する分子細胞生物学的な結果を得ることができた。2017年度も、引続き共同研究を続けることとしている。	ドイツ・ボン大学
5日間	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 西川 洋平・早稲田大学・先進理工学研究科・博士課程学生</li> <li>▪ 細川 正人・早稲田大学・先進理工学研究科・助教</li> </ul>	Takashi Gojobori・King Abdullah University of Science and Technology (KAUST), Distinguished Professor	KAUSTとの研究交流の一環として訪問した。	サウジアラビア・KAUST
3日間	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 井上 貴文・早稲田大学・理工学術院・教授</li> <li>▪ 大島 登志男・早稲田大学・理工学術院・教授</li> <li>▪ 柴田 重信・早稲田大学・理工学術院・教授</li> <li>▪ 枝川 義邦・早稲田大学・研究戦略センター・教授</li> <li>▪ 高橋将記・早稲田大学・理工学術院・次席研究員</li> </ul>	Tan Eng Lee・Singapore Polytechnic・Director	シンガポールとの共同研究の打ち合わせ	シンガポール・Singapore Polytechnic, NTU
3日間	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 井上 貴文・早稲田大学・理工学術院・教授</li> <li>▪ 竹山 春子・早稲田大学・理工学術院・教授</li> <li>▪ 朝日 透・早稲田大学・理工学術院・教授</li> <li>▪ 丸山 浩平・早稲田大学・研究戦略センター・准教授</li> <li>▪ 足立 透真・早稲田大学・先進理工学研究科・修士課程学生</li> <li>▪ 小林 悠歩・早稲田大学・先進理工学研究科・修士課程学生</li> </ul>	Amy Shen・沖縄科学技術大学院大学・教授	OISTとの研究交流の打ち合わせ、セミナー	沖縄・沖縄科学技術大学院大学
2日間	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 片岡 孝介・早稲田大学・先進理工学研究科・博士課程学生</li> <li>▪ キョウ ヨウ・早稲田大学・先進理工学研究科・博士課程学生</li> </ul>			
1日間	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 朝日 透・早稲田大学・理工学術院・教授</li> </ul>	大阪大学	日本物理学会にて研究発表・研究交流	大阪・大阪大学

#### 7-4 中間評価の指摘事項等を踏まえた対応

(総合的評価)「今後の課題として、異動による中核的な参加研究者の減少が挙げられている。この点については研究規模の確保や研究水準の維持にとって重要な課題となるため、遅滞の無い対応によって優秀な研究者が確保されることを求める。」

(今後の研究交流活動計画)「日本側拠点における異動等による中核的な研究者の減少が懸念されているが、これに向けた具体的な方策は描かれていない。研究の規模を確保、維持するために日本国内に共同研究者を募るなど、研究者を追加することは重要課題であるので、優秀な参画者を確保してもらいたい。」

日本側拠点における異動による研究者の減少についての懸念が指摘された。国内外の共同研究を強化するため、アブダビ王立科学技術大学(KAUST、サウジアラビア)、ウプサラ大学(スウェーデン)と沖縄科学技術大学院大学(OIST)に研究者を派遣した。その結果、2017年度からはこれら研究機関を研究交流先として新たに加えることにした。

8. 平成28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	シンガポール	ドイツ	スイス(ドイツ側研 究協力者)	イタリア	米国	サウジアラビア (第三国)	合計
日本	1		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/6 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/6 (0/0)
	2		0/0 (0/0)	16/183 (3/54)	1/4 (0/0)	24/179 (1/6)	1/33 (0/0)	0/0 (0/0)	42/399 (4/60)
	3		0/0 (0/0)	1/25 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/25 (0/0)
	4		7/34 (0/0)	1/22 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/53 (0/0)	2/10 (0/0)	11/119 (0/0)
	計		7/34 (0/0)	18/230 (3/54)	1/4 (0/0)	25/185 (1/6)	2/86 (0/0)	2/10 (0/0)	55/549 (4/60)
シンガポール	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 (2/10)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (2/10)
	3	0/0 (1/34)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/34)
	4	0/0 (1/8)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/8)
	計	0/0 (2/42)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (2/10)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (4/52)
ドイツ	1	0/0 (1/4)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/4)
	2	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (2/10)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (2/10)
	3	0/0 (1/3)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/3)
	4	0/0 (2/4)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (2/4)
	計	0/0 (4/11)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (2/10)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (6/21)
スイス (ドイツ側 研究協力 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	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)
	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 (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)
イタリア	1	0/0 (2/135)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (2/135)
	2	0/0 (1/31)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/31)
	3	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)
	4	0/0 (1/65)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/65)
	計	0/0 (4/231)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (4/231)
米国	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 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	3	0/0 (1/1)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (1/1)
	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 (1/1)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (1/1)
サウジア ラビア (第三 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 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)
	3	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)
	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 (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 (3/139)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/6 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/6 (3/139)
	2	0/0 (1/31)	0/0 (0/0)	16/183 (3/54)	1/4 (0/0)	24/179 (5/26)	1/33 (0/0)	0/0 (0/0)	42/399 (9/111)
	3	0/0 (3/38)	0/0 (0/0)	1/25 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/25 (3/38)
	4	0/0 (4/77)	7/34 (0/0)	1/22 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/53 (0/0)	2/10 (0/0)	11/119 (4/77)
	計	0/0 (11/285)	7/34 (0/0)	18/230 (3/54)	1/4 (0/0)	25/185 (5/26)	2/86 (0/0)	2/10 (0/0)	55/549 (19/385)

※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
( )	( )	( )	8/20 (1/3)	8/20 (1/3)

## 9. 平成28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	749,392	
	外国旅費	10,020,637	
	謝金	0	
	備品・消耗品 購入費	3,136,381	
	その他の経費	139,496	
	不課税取引・ 非課税取引に 係る消費税	953,312	
	計	14,999,218	
業務委託手数料		1,490,903	消費税額は 内額とする。
合 計		16,490,121	

## 10. 平成28年度相手国マッチングファンド使用額

相手国名	平成28年度使用額	
	現地通貨額[現地通貨単位]	日本円換算額
シンガポール	15,000[SGD]	1,220,000円相当
ドイツ	6,500[Euro]	790,000円相当
イタリア	6,000[Euro]	730,000円相当
米国	3,500[USD]	400,000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。