

**研究拠点形成事業**  
**平成 28 年度 実施計画書**  
**(平成 24～27 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、総合研究機構 理工学術院研究総合支援課

#### 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：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,  
Professor・Michael Sheetz

協力機関：(英文)

(和文)

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 Institute  
Bonn・Professor・Michael Hoch (Rector, Universitaet Bonn)

協力機関 : (英文)

(和文)

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・Barbara Mazzolai

協力機関 : (英文)

(和文)

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・Christopher  
S. Colwell

協力機関 : (英文)

(和文)

経費負担区分 (A型) : パターン1

## 5. 全期間を通じた研究交流目標

本課題では、本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

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本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、本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。

## 6. 前年度までの研究交流活動による目標達成状況

平成27年度はシンガポールにて各拠点メンバーが参加したシンポジウムを開催し、顔合わせと懇親を深め研究交流が大いに進展した。本学からは33名が参加した。シンガポールにおける研究協力体制はWABIOSと本学シンガポールオフィスが中心になって、国立シンガポール大学、国立南洋理工大学、およびSingapore Bioimaging Consortiumの各研究者と連絡をとりあい、共同研究が進展した。また、イタリアIITからシンガポールWABIOSに共同研究のために学生が3ヶ月滞在するなど、日本以外の拠点間の共同研究も行われた。同様にイタリアにおける研究交流は、IITおよび関連大学の研究室への訪問・共同研究を実施した。ドイツは武岡・竹山・朝日を中心に、学生・若手研究者の相互の研究室訪問、共同研究を実施した。またアメリカは柴田を中心として本学教員がUCLAを訪問し、今後の人材交流・共同研究のための相互理解を深めるセミナーを開催した。

## 7. 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、より強力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、総合研究機構を中心とし、これを国際課が支援する。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、各箇所で連携して対応する。

**8. 平成28年度研究交流計画状況**

**8-1 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 氏名・所属・ 職	(英文) Michael Sheetz・Mechanobiology Institute, National University of Singapore・Director, Professor				

28年度の 研究交流活動 計画	<p>1. 植物における細胞内シグナルの可視化解析      昨年度に引き続き、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する。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する。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する。さらにトランスジェニック植物も作製し、植物個体内でのエネルギー動態を可視化する。</p> <p>2. 昆虫筋肉の収縮機構      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前年度より継続して行う。メールとスカイプを利用した日常的な交流に加えて、相互に頻繁な行き来をすることで必要な実験を実施し議論を深めることを通して、期間内に最大限の効果を出すよう努める。</p> <p>3. 昆虫×ナノシート×バイオイメージングの融合      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、更に酸素や糖類の分布を蛍光イメージングするナノシートを創製して、同昆虫評価系を用いた実験を計画している。</p> <p>4. 脂肪細胞の機能における合成化合物の効果      本学・旧清水研究室で合成した化合物をシンガポールに送付し、シンガポールのA*STAR(Shigeki Sugii研究室)にてそれらの化合物を用いて生物アッセイを行う。平成28年度は派遣者が合成実験およびバイオアッセイの実験を行う。それらの結果と今後の予定に関する協議を行うことを目的としている。      特にCD10に関して、遺伝子組み換えマウスは本学で飼育・維持及び動物実験を行い、CD10変異ヒトサンプルはシンガポールでA*STARが入手し実験を行う。本実験は化合物や動物から得られたサンプルとともに日本からの研究者がシンガポールで実験し、シンガポールの研究者のヒトとの結果と相関するかの検証も目的である。</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      本学・旧清水研究室で合成した化合物をシンガポールに送付し、シンガ</p>
-----------------------	---

	<p>ポールの National Heart Center Singapore (Winston Shim Se Ngie 研究室) にてそれらの化合物を用いて生物アッセイを行う。これまでに 2 種類を送付、そのアッセイの結果より、平成 28 年度は光学異性体各 2 種類、計 4 種類を合成し、それらの結果と今後の予定に関する協議を同時に行うことを目的としている。光学異性体の重要中間体まで合成が完了している。</p> <p>6. ニューロン分化調節物質の探索</p> <p>2016 年 8 月頃 本学 (中尾教授および研究室メンバー) がシンガポール国立大学を訪問し、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研究打ち合わせを行う。また、ニューロン特異的に結合する蛍光色素に関する技術指導を受け、シンガポールバイオポリス内の WABIOS にて、最適の蛍光色素を選定するための実験を実施する。</p>
<p>28 年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果</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が融合することにより、植物を使ったバイオイメージング技術が飛躍的に発展することが期待できる。また、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。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あり、将来的には食糧の増産につながる。</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が高度化・先進化される。</p> <p>3. 昆虫×ナノシート×バイオイメージングの融合</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ジング技術を、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。</p> <p>4. 脂肪細胞の機能における合成化合物の効果</p> <p>メタボリックシンドロームに関係のある合成化合物を用いて、シンガポールと日本の双方の研究が進むようお互いに技術の習得向上が期待され、その結果を論文として報告する予定である。</p> <p>杉井先生とシンガポールのグラント申請済み。</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>iPS細胞から臨床試験グレードの特異的な心筋細胞を作るというプロジェクトのため、平成26、27年度にはラセミ体での合成を完成し、NHCSにて評価済み。その結果を受け、平成28年度中には特異的に心筋細胞を認識するキラルな化合物を完成し、その安価で迅速かつ純度の高いルートの確立を目指す。</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ると期待される。本学の海外研究拠点を最大限生かしたコラボレーションであるため、両国間の研究交流活動をますます活性化できると考える。</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 計画	<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来た。昨年度までに行ってきた腸内細菌とショウジョウバエの寿命に関連する研究は、現在論文として投稿中、さらには、ショウジョウバエの腸内環境での細菌の局在や定着様子の研究成果についても論文として投稿することを28年度の目標とする。</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る。具体的には、顕微ラマン分光法により簡便にアルキン脂質の局在性を可視化し、油滴内の構成成分比について詳細な解析を行い、細胞内の各油滴に含まれる脂質成分の違いを明らかにすることを目的とする。</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>本学竹山研究室は Piel 研究室 (元ボン大学、現チューリッヒ工科大学) と二次代謝産物生産細菌の同定・解析をシングルセルレベルで行う。具体的には、Piel らによって海洋性カイメン中に生息する難培養細菌でそれらのメタゲノムからターゲットの二次代謝産物生産とその合成遺伝子群が明らかになっているサンプルで、シングルセルレベルでその生産者を同定することを目的とする。</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、Burgdorf 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。現在、1 報の論文を執筆中であるが、更に興味深い挙動が予備的に得られているので 2016 年度は引き続き当該博士研究員を派遣して共同研究を継続する。また、カチオン性リポソームが貪食細胞に取り込まれ、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、LIMES (Lang 研) に予備的検討のために派遣したが、2016 年度は本格的に派遣して共同研究を進めたい。</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>低酸素応答による脂肪蓄積抑制機構の解明を目指し、本学合田研究室ではショウジョウバエの遺伝子スクリーニングを通じてこれまでに見いだしてきたいくつかの候補遺伝子の生物作用を LIMES の研究グループと連携して解析する。</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、共同執筆論文を投稿する。</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。</p>
--	---



<p>28年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果</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 LIMES Foerster 研究室とも進めてきたマウスを用いた aryl hydrocarbon 受容体とそのリプレッサー遺伝子発現と腸内細菌叢変動の共同研究は、成果を論文として投稿し、修正稿の作成を行っている。今までの研究成果が実を結び、28年度はそれらの成果を発表することを中心として考えている。また、それらの成果をもとに、継続的な共同研究を進める準備を行う。</li> <li>2. 顕微ラマン分光法による細胞内成分の解析 Thiele 研究室では、アルキン化脂質を用いたクリックケミストリー技術を用いた細胞解析を行っており、両研究室の技術を使うことによって新たな知見を得ることができる。</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 すでに、Nature (2014) 誌にそれらの成果を共同発表しており、来年度はラマン分光解析技術による生産物の in situ 検出と流体デバイス工学を利用したドロップレット-シングルセルゲノム増幅技術により多くの有用細菌の同定を行うこととする。</li> <li>4. 免疫細胞指向性リポソームの開発 リポソームによる免疫賦活化技術の開発が期待される。</li> <li>5. 低酸素応答による新規脂質代謝制御機構の解明 低酸素ストレス応答と肥満との関係性を繋ぐ新規分子の機能解析を通じて得られる本研究成果は、低酸素を標的とした新しい病態理解とそれに基づく新しい治療戦略の構築に繋がることが期待できる。</li> <li>6. ショウジョウバエセレブロン機能の解析 dCRBN をノックアウトしたショウジョウバエの作製を終了し、その表現型の解析の仕上げを行っている段階である。dCRBN 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り、その詳細なメカニズムが解明されつつある。</li> <li>7. 血球膜タンパク質の拡散制御解析 血球細胞の膜タンパク質の動的な拡散制御機構を明らかにすることで、免疫応答反応の分子制御機構の理解を深めることができる。</li> </ol>
--	--

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	(和文) マイクロ・ナノデバイスの医療応用				
	(英文) Medical application of micro- and nano- devices				
日本側代表者	(和文) 武岡 真司・早稲田大学理工学術院・教授				

氏名・所属・職	(英文) Shinji Takeoka・Faculty of Science and Engineering, Waseda University・Professor
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Barbara Mazzolai・The Center for Micro-BioRobotics, Istituto Italiano di Tecnologia・Coordinator
28年度の 研究交流活動 計画	<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ている。2016年度は、新しい機能性ナノ粒子である、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細胞増殖抑制効果を検討する計画を進める。計画の進捗状況によっては担癌ラットに投与して効果を評価する研究も計画する。</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 研究者が滞在し当該共同研究を進めている。早稲田大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て行きたい。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すると共に、薬物放出制御技術の確立を予定している。</p> <p>3. ナノ材料を用いた細胞刺激</p> <p>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前年度より継続して行う。2015年に引き続き、2016年1月から3月にかけても、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、共同で実施する。</p> <p>4. 抗マラリア薬の探索</p> <p>2016年9月頃、本学（中尾教授および研究室メンバー）がナポリ大学を訪問し、Caterina Fattorusso 教授と抗マラリア剤の探索研究に関する打ち合わせを行う。</p>

28年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果	<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、特に低 pH 条件で活性を示すことから癌細胞に効果的に作用することが期待され、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 貼る電子回路素子として生体情報モニタリングや治療デバイスとして、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・先進化できると期待される。</p> <p>4. 抗マラリア薬の探索 海洋生物由来の抗マラリア剤の探索および医薬リードへの開発研究を行うため、新たな抗マラリア剤が見出される可能性がある。</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	<p>(和文) 臨床応用に向けた体内時計の機構解明</p> <p>(英文) Chronobiology toward clinical applications</p>				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	<p>(和文) 柴田 重信・早稲田大学理工学術院・教授</p> <p>(英文) Shigenobu Shibata・Faculty of Science and Engineering, Waseda University・Professor</p>				
相手国側代表 者 氏名・所属・ 職	<p>(英文) Christopher S. Colwell・David Geffen School of Medicine, University of California, Los Angeles・Professor</p>				
28年度の 研究交流活動 計画	<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 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る。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する。一方、U C L A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、U C L A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する。また、視交叉上核の免疫組織染色法が得意な研究室であり、時計遺伝子特に Per2 のタンパク質発現量の変化で説明する予定である。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、食事同</p>				

	<p>調と運動同調の相乗的な改善効果を明らかにする。</p>
<p>28年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果</p>	<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 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予定である。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る。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ため、ハンチントンモデルマウスでは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き、視交叉上核のリズム性ならびに末梢時計のリズム性を回復させる可能性について追及する。</p>

## 8-2 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 21日 ～ 平成28年 9月 22日 (2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) Barbara Mazzolai・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)
日本 <人/人日>	A	20/ 100
	B	0 0
イタリア <人/人日>	A	10/ 20
	B	30 60
ドイツ <人/人日>	A	5/ 25
	B	0 0
シンガポール <人/人日>	A	3/ 15
	B	0 0
米国 <人/人日>	A	1/ 5
	B	0 0
合計 <人/人日>	A	39/ 165
	B	30 60

- 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)

**平成24～27年度採択課題**

※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>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またいで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。イタリアで開催することで、本拠点メンバーとイタリア・IITの研究者との交流も図る。また、今年度はIITと早稲田大学双方が強いロボット技術の研究者の参加を仰ぎ、バイオサイエンス研究者との交流を図る。</p>	
<p>期待される成果</p>	<p>バイオサイエンスとロボット技術の境界での新しい研究が生まれることを期待する。本学の研究者をイタリア・IITの研究者へ知らせ、シニアおよび若手研究者による既存の国際研究交流についてはその拡充が、また本課題によって初めて交流の機会を得られる相手側研究者との新しい国際研究交流についてはその開拓と次の交流計画を具体的に確定するためのきっかけになることが、期待される。</p>	
<p>セミナーの運営組織</p>	<p>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する。</p>	
<p>開催経費 分担内容</p>	<p>日本側</p>	<p>内容 外国旅費 外国旅費・謝金等に係る消費税</p>
	<p>(イタリア)側</p>	<p>内容 会場費、会議費 (イタリア側が主催するシンポジウムについての費用は負担いただくことになっております。)</p>
	<p>(ドイツ)側</p>	<p>内容 外国旅費</p>

	(シンガポール) 側	内容 外国旅費
	(米国) 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 “
開催期間	平成28年 9月 (2日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) アメリカ合衆国、ロサンゼルス, 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

参加者数

派遣先 派遣元		セミナー開催国 (米国)
日本 <人/人日>	A	3 / 15
	B	5 10
米国 <人/人日>	A	2 / 4
	B	30 60
合計 <人/人日>	A	5 / 19
	B	35 70

- 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)

**平成24～27年度採択課題**

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 名を越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。	
期待される成果	UCLA とは、さまざまなチャンネルを通して、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。今回設定する本セミナーを通じて UCLA の関係主要メンバーと本事業参加者との交流を期待する。それによって、新規の相互の研究交流が広がると共に既に交流しているグループではより深化することが期待される。ニューロサイエンスの神経ネットワークをナノ材料による計測技術で測定法を開発するなど、新規な視点での学術的な発見が期待できる。	
セミナーの運営組織	UCLA コーディネーターと柴田重信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 外国旅費・謝金等に係る消費税 合計
	(米国) 側	内容 会議費

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 (1 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	3 / 15
	B	0 0
ドイツ <人/人日>	A	11 / 22
	B	59 118
合計 <人/人日>	A	14 / 37
	B	59 118

- 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。	
期待される成果	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。今回開催するセミナーを通じて LIMES のコアメンバーと本事業参加者とのさらなる交流を期待し、すでに進行中の共同研究を発展させる。また、新たなメンバーの加入により、多様な視点からの学術的な発見が期待できる。	
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 外国旅費・謝金等に係る消費税 合計
	(ドイツ)側	内容 会議費

8-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

共同研究、セミナー以外の交流（日本国内の交流を含む）計画を記入してください。

平成28年度は実施しない

8-4 中間評価の指摘事項等を踏まえた対応

該当無し

## 9. 平成28年度研究交流計画総人数・人日数

### 9-1 相手国との交流計画

	日本 〈人/人日〉	シンガポール 〈人/人日〉	ドイツ 〈人/人日〉	イタリア 〈人/人日〉	米国 〈人/人日〉	合計 〈人/人日〉
日本 〈人/人日〉		6/24 (0/0)	7/35 (0/0)	23/115 (0/0)	7/35 (5/10)	43/209 (5/10)
シンガポール 〈人/人日〉	5/10 (0/0)		0/0 (0/0)	3/15 (0/0)	0/0 (0/0)	8/25 (0/0)
ドイツ 〈人/人日〉	1/10 (0/0)	0/0 (0/0)		5/25 (0/0)	0/0 (0/0)	6/35 (0/0)
イタリア 〈人/人日〉	2/150 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	2/150 (0/0)
米国 〈人/人日〉	1/5 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/5 (0/0)		2/10 (0/0)
合計 〈人/人日〉	9/175 (0/0)	6/24 (0/0)	7/35 (0/0)	32/160 (0/0)	7/35 (5/10)	61/429 (5/10)

※各国別に、研究者交流・共同研究・セミナーにて交流する人数・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。

### 9-2 国内での交流計画

/ 〈人/人日〉
----------

## 10. 平成28年度経費使用見込み額

(単位 円)

	経費内訳	金額	備考
研究交流経費	国内旅費	0	国内旅費、外国旅費の合計は、研究交流経費の50%以上であること。
	外国旅費	12,500,000	
	謝金	0	
	備品・消耗品購入費	1,200,000	
	その他の経費	300,000	
	不課税取引・非課税取引に係る消費税	1,000,000	
	計	15,000,000	研究交流経費配分額以内であること。
業務委託手数料		1,500,000	研究交流経費の10%を上限とし、必要な額であること。また、消費税額は内額とする。
合計		16,500,000	