

研究拠点形成事業 平成27年度 実施計画書

A. 先端拠点形成型

1. 拠点機関

日本側拠点機関：	同志社大学大学院・脳科学研究科
ドイツ側拠点機関：	ゲッチンゲン大学大学院
フランス側拠点機関：	パリ第5大学

2. 研究交流課題名

(和文)： 神経シナプスナノ生理学拠点の構築

(交流分野： 医歯薬学)

(英文)： Nanophysiology of synapses in the central nervous system

(交流分野： Biomedical Research)

研究交流課題に係るホームページ：<http://brainscience.doshisha.ac.jp/>

3. 採用期間

平成24年4月1日 ～ 平成29年3月31日

(4 年度目)

4. 実施体制

日本側実施組織

拠点機関：同志社大学大学院・脳科学研究科

実施組織代表者(所属部局・職・氏名)：脳科学研究科・研究科長・辻 幹男

コーディネーター(所属部局・職・氏名)：脳科学研究科・教授・坂場武史

協力機関：独立行政法人理化学研究所、沖縄科学技術大学院大学

事務組織：同志社大学 研究開発推進機構 研究支援課

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：ドイツ

拠点機関：(英文) University of Goettingen

(和文) ゲッチンゲン大学大学院

コーディネーター(所属部局・職・氏名)：(英文)

Medical School・Professor・MOSER Tobias

協力機関：(英文) Neurocure (FU Berlin, HU Berlin, FMP)

(和文) Neurocure (ベルリン大学、ベルリン自由大学、FMP)

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 Paris 5

(和文) パリ第 5 大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名) : (英文) CNRS・Professor・MARTY Alain

協力機関 : (英文) Pasteur Inst

(和文) パスツール研究所

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

神経シナプスにおける神経どうしの情報伝達メカニズム、特に未解明の部分が多いシナプス前終末の動的特性の解明とその分子基盤の確立を目的とする。従来のシナプス研究は、シナプス最終出力であるシナプス応答の電気生理学的測定から終末内の 1 分子と 1 機能の対応関係を推定する方法に依存してきた。実際はシナプス前終末の機能はタンパク質分子複合体によって担われている。まず、タンパク質複合体の構造を分子生物学、生化学で推測することが必要である。それを基盤として、先端非線形光学顕微鏡および電子顕微鏡により分子複合体の時空間的動態をナノレベルで解像すること、さらに分子と機能との連関を電気生理学、高速の光学的手法を用いて測定することが、シナプス生理学を今後発展させ、ナノレベルとms 単位の時空間解像度をもつシナプスナノ生理学へと転換させるために重要である。本申請はこの目的を達成するため、シナプス前終末を専門とする形態学 (日本)、生化学、遺伝学 (日本、ドイツ)、STED や二光子顕微鏡を用いた非線形光学を用いた生理学 (ドイツ、フランス、イギリス、日本)、電気生理学 (日本、ドイツ、フランス、イギリス) の研究者を結集して共同研究を計画的におこなうためのものであり、日本側研究者の当該領域でのさらなる発展を目標とする。また、シナプス研究領域の先端的な成果をシンポジウムなどの形で発表すること、若手研究者の海外派遣 (若手スタッフ、大学院生) を計画的に行うことによって、次世代の研究者の養成、また若手研究者の国際感覚の涵養にもつなげていく。

6. 前年度までの研究交流活動による目標達成状況

研究業績では昨年度までに坂場・MARTY, HAUCKE (Trigo et al., 2012, PNAS, Sakaba et al., 2013 PNAS)、高橋・重本・DIGREGORIO (Nakanura et al., 2015, Neuron)による共同研究論文を発表した。特に Nakamura et al.は電子顕微鏡、電気生理学、モデリングを複合的に用いて、伝達物質放出に関わる Ca チャネルの終末内分布を中枢シナプスで初めて明らかにした点で、顕著な成果と考えられる。また、交流事業として、これまで3年間にセミナー (シンポジウム) を日本で2回、ドイツで1回開催した。これにより、国際的に認知されたシナプス研究者間での交流につながっており、共同研究以外で本事業と関連する研究論文公刊 (Kawaguchi and Sakaba, 2015 Neuron, Egashira et al., 2015 J Neurosci) にもプラスの影響をもたらしていると考えられる。共同研究による海外派遣に

については、新しくメンバーに加わった同志社大研究者（御園生）や所属大学院生（大山、岡本）にも拡大しつつ、助教、ポスドクレベルの派遣も継続して行っている。

7. 平成27年度研究交流目標

<研究協力体制の構築>

昨年度から継続して、日本（同志社大、OIST、理研）・ドイツ、フランスとの間で、共同研究、セミナーを通じた研究協力を行う。H26年度までコーディネーターを務めた高橋がH27年3月末で同志社大を退職するが、沖縄科学技術大学院大学（OIST）に異動後も引き続き共同研究に参加し、本事業に関与する。これまでの3年間で国際的な研究協力体制は十分構築できており、高橋の異動は今後の研究推進上、特に問題にはならない。

<学術的観点>

坂場・BROSE、坂場・HAUCKE、坂場・NEHER、高橋・MARTYなど昨年度から続けている研究とともに、坂場・堀・HALLERMANNなどの研究も開始する。また、川口・TRIGO/LLANOなど若手中心の共同研究が可能かも検討する。中間評価の結果、共同研究をさらに促進し論文公刊する必要性を指摘されたので、新たに加わった同志社大のメンバーも積極的に共同研究に巻き込みたいと考えている。セミナー（9月にパリで開催予定）などを通して、日本側研究者が積極的に議論に参加し、またプレゼンスを高め、共同研究および日本側研究者の研究成果を質の高い論文公刊に結びつけたい。

<若手研究者育成>

助教、ポスドククラスの研究者の共同研究による派遣だけでなく、大学院生の海外派遣も積極的にすすめ、同志社大学大学院脳科学研究科を国際レベルの教育の場に高めていく事を目指す。

<その他（社会貢献や独自の目的等）>

事業に関連した論文発表の際には、大学広報やプレスリリースなどを積極的に進める。海外の一流研究者に本事業が認知されることにより、本事業が共同研究だけでなく、日本人研究者のプレゼンス、同志社大脳科学研究科の立場を高める場になっている。

8. 平成27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24年度	研究終了年度	平成28年度
研究課題名	(和文) 神経シナプスナノ生理学拠点の構築				
	(英文) Nanophysiology of synapses in the central nervous system				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 坂場武史・同志社大学大学院脳科学研究科・教授				
	(英文) SAKABA Takeshi・Doshisha University Graduate school of brain science・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・ 職	(英文) MOSER Tobias・Uni Goettingen, medical school・Professor MARTY Alain・Univ Paris 5, CNRS・Professor				
参加者数	日本側参加者数	36名			
	(ドイツ)側参加者数	10名			
	(フランス)側参加者数	9名			
27年度の 研究交流活動 計画	<p>昨年度に引き続き、共同研究を継続する。光学系、顕微鏡系の生理学への応用と、系統網羅的な分子生理学の二本を柱としてきているが、モデリングなど、データを包括的に扱う研究もすすめたい。いくつかの共同研究を設定し、研究室若手スタッフを中心とした海外派遣を行う。</p> <p>さらに、同志社大脳科学研究科、OIST、理研に所属する学生、若手研究者を相手国側研究室に短期滞在させることで国際レベルの研究を体験させる。</p>				
27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>拠点形成事業によってスタートした共同研究の進捗が期待され、それによる質の高い論文公刊を期する。また、研究者間の交流によって、日本側研究者のプレゼンスを高める点も重要である。また、国内参加研究者どうしの共同研究も必要に応じて行うこととしている。</p> <p>なお、本事業採択を受け、同志社大学では事業の推進のため、H25年度に学内資金で脳科学研究科に1名の研究員を採用し、海外共同研究と、本事業の運営補助をおこなっており、事業の円滑な運営につながっている。</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「シナプスの機能と構造」 (英文) JSPS Core-to-Core Program “ Mechanisms of synaptic transmission “
開催期間	平成 27 年 9 月 17 日 ～ 平成 27 年 9 月 18 日 (2 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) フランス、パリ、パリ第 5 大学 (英文) France, Paris, Uni Paris 5
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 坂場武史・同志社大学大学院脳科学研究科・教授 (英文) SAKABA Takeshi, ・ Doshisha University Graduate school of brain science ・ 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) MARTY Alain, ・ University Paris 5 ・ Professor

参加者数

派遣先 派遣	セミナー開催国 (フランス)	
	A.	B.
日本 〈人／人日〉	17 / 85	
ドイツ 〈人／人日〉	10 / 40	
フランス 〈人／人日〉	5 / 10	
合計 〈人／人日〉	32 / 135	0

- 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>毎年1回行うことにしているシンポジウムの4回目にあたり、今年度はフランスで行う。神経シナプスに関して第一線で活躍する研究者が一堂に会することにより、シナプス研究に関する最新の知見を得ること、研究者間での共同研究の可能性を探ることを第一の目的とする。海外側での開催となるため、同志社大学を中心とする日本側の大学院生や若手研究者に海外での研究の場を実際に見てもらい、海外研究者と交流する機会を与えることも目的の一つとしている。</p>	
<p>期待される成果</p>	<p>相手国側参加研究者を中心とした第一線の研究者と日本側研究者が研究発表を行うことで、論文発表前の最新の知見を交換すること、日本側研究者のプレゼンスを高めること、新たな共同研究の機会を探ること、若手研究者にとっては海外の研究の現場を知ることなどが期待される。</p>	
<p>セミナーの運営組織</p>	<p>パリ第5大学の MARTY Alain, TRIGO Federico が中心となって企画しており、日本側、ドイツ側の研究者への事前周知が終わっているところである。フランス側研究者とは開催に向けて定期的に、連絡を取り合っている。</p>	
<p>開催経費 分担内容</p>	<p>日本側</p>	<p>内容 参加者の旅費、宿泊費、滞在費（パターン1に従う）</p>
	<p>（フランス）側</p>	<p>内容 開催運営費、参加者の旅費等</p>
	<p>（ドイツ）側</p>	<p>内容 参加者の旅費、滞在費</p>

8-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

平成 27 年度は実施の予定なし。

8-4 中間評価の指摘事項等を踏まえた対応

共同研究論文数などの研究の促進に関しては、早速、学会のトップジャーナルである Neuron 誌に当該分野で影響力の大きい論文が出たことから (Nakamura et al., 2015)、質の点では問題ないと思われる。今年度以降も質の高い論文を着実に増やすことが大切であると考えている。また、海外研究者との交流の結果として、共同研究ではないものの、事業と関連した質の高い論文が同志社大から公刊され始めており (Neuron, J Neurosci など)、着実に研究成果は上がってきている。共同研究に関しては、外国からの来日研究者数があまり多くない傾向にあるが、これを改善すべく、積極的にこちらから働きかけをすべきであると考えている。ただし、研究内容の都合上、相手国の先端設備を利用することが多く、今後も日本からの派遣が中心となることが予想される。

9. 平成27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

派遣先 派遣	日本 〈人/人日〉	ドイツ 〈人/人日〉	フランス 〈人/人日〉	合計 〈人/人日〉
日本 〈人/人日〉		3/ 30 ()	18/ 95 ()	21/ 125 (0/ 0)
ドイツ 〈人/人日〉	(2/ 10)		(10/ 40)	0/ 0 (12/ 50)
フランス 〈人/人日〉	(2/ 5)	(0/ 0)		0/ 0 (2/ 5)
合計 〈人/人日〉	0/ 0 (4/ 15)	3/ 30 (0/ 0)	18/ 95 (10/ 40)	21/ 125 (14/ 55)

※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

4 / 10 〈人/人日〉

10. 平成27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	200,000	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	6,800,000	
	謝金	0	
	備品・消耗品 購入費	6,162,000	
	その他の経費	0	
	外国旅費・謝 金等に係る消 費税	0	
	計	13,162,000	研究交流経費配分額以内であること。
業務委託手数料		1,316,200	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		14,478,200	