

**平成 30 年度研究拠点形成事業
(A. 先端拠点形成型) 実施報告書**

1. 拠点機関

日本側拠点機関：	大阪大学
(ハンガリー)側拠点機関：	エトバッシュ・ローランド大学
(オーストラリア)側拠点機関：	オーストラリア国立大学
(英国)側拠点機関：	ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン
(イタリア)側拠点機関：	ウディネ大学
(ドイツ)側拠点機関：	ミュンヘン工科大学
(デンマーク)側拠点機関：	オーフス大学
(ポーランド)側拠点機関：	ワルシャワ大学

2. 研究交流課題名

(和文)：蛋白質凝集の先端研究ネットワーク形成

(英文)：An international cutting-edge network for the study of protein aggregation

研究交流課題に係るウェブサイト：<http://www.protein.osaka-u.ac.jp/physical/core2core/>

3. 採択期間

平成 30 年 4 月 1 日～平成 35 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：大阪大学

実施組織代表者(所属部局・職名・氏名)：学長・西尾 章治郎

コーディネーター(所属部局・職名・氏名)：蛋白質研究所・教授・後藤 祐児

協力機関：福井大学、京都府立医科大学、神戸大学、近畿大学、京都大学、岐阜大学、信州大学

事務組織：大阪大学国際部国際企画課

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：ハンガリー

拠点機関：(英文) Eotvos Lorand University

(和文) エトバッシュ・ローランド大学

コーディネーター(所属部局・職名・氏名):(英文) Institute of Biology・Associate Professor・
KARDOS Jozsef

協力機関: なし

経費負担区分: パターン 1

(2) 国名: オーストラリア

拠点機関: (英文) **Australian National University**

(和文) オーストラリア国立大学

コーディネーター(所属部局・職名・氏名):(英文) **Research School of Chemistry・**
Professor・CARVER John

協力機関: なし

経費負担区分: パターン 1

(3) 国名: 英国

拠点機関: (英文) **University College London**

(和文) ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン

コーディネーター(所属部局・職名・氏名):(英文) **Centre for Amyloidosis・Professor・**
BELLOTTI Vittorio

協力機関: なし

経費負担区分: パターン 1

(4) 国名: イタリア

拠点機関: (英文) **University of Udine**

(和文) ウディネ大学

コーディネーター(所属部局・職名・氏名):(英文) **Department of Mathematics, Informatics**
and Physics・Associate Professor・ESPOSITO Gennaro

協力機関: (英文) なし

(和文) なし

経費負担区分: パターン 1

(5) 国名: ドイツ

拠点機関: (英文) **Technical University of Munich**

(和文) ミュンヘン工科大学

コーディネーター(所属部局・職名・氏名):(英文) **Department of Chemistry・Professor・**
BUCHNER Johannes

協力機関: なし

経費負担区分: パターン 1

(6) 国名: デンマーク

拠点機関：(英文) Aarhus University

(和文) オーフス大学

コーディネーター(所属部局・職名・氏名)：(英文) Interdisciplinary Nanoscience Center (iNANO)・Professor・OTZEN Daniel Erik

協力機関：なし

経費負担区分：パターン1

(7) 国名：ポーランド

拠点機関：(英文) University of Warsaw

(和文) ワルシャワ大学

コーディネーター(所属部局・職名・氏名)：(英文) Department of Chemistry・Professor・DZWOLAK Wojciech

協力機関：なし

経費負担区分：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

ゆで卵の白身に代表されるように、蛋白質の特徴は凝集することである。今日、蛋白質の凝集はアルツハイマー病やパーキンソン病、白内障をはじめとするさまざまな病気の発症に関わることが明らかとなってきた。病気と関わる蛋白質凝集は蛋白質の構造物性の最重要課題のひとつとして、約20年にわたり世界で活発な研究が行われてきた。さらに近年、「細胞内における膜のないさまざまなオルガネラ」の実体は、蛋白質凝集であることが明らかとなり、凝集は生命機能全般を理解する新たな視点となっている。

日本側コーディネーターはこのような研究領域において事業参加研究者と先駆的な共同研究を行ってきた。その結果、多くの病気に関わるアミロイド線維と呼ばれる凝集は、氷や塩の結晶など、物質の結晶と類似した状態であり、変性蛋白質の濃度が溶解度を越えた過飽和において、核形成を経て爆発的に形成することを示した。しかし、蛋白質凝集の統一的な形成原理には不明な点が多い。また、これまで実施した国際的な共同研究は多くの成果をあげたが、若手研究者の育成という点では、やるべき課題が残されている。

本拠点形成事業では、「若手研究者の育成」に重点をおいて、国際的な共同研究や、セミナー、研究交流を実施して、「蛋白質凝集」、さらには「過飽和生命科学」の世界拠点を大阪大学に形成する。

次世代を担う若手研究者の核は大阪大学において発生する。若手研究者の核は、アミロイド線維のように爆発的に伝播して世界ネットワークを形成する。以上により、本拠点事業は、生命科学の新たな学術領域の開拓と、それを担う若い世代の台頭に新たな潮流を作りだす。

5-2 平成30年度研究交流目標

<研究協力体制の構築>

日本側拠点である大阪大学においては、日本側コーディネーター後藤を中心に、蛋白質凝

集の基本原理、神経変性疾患における役割、超音波によるアミロイド線維誘導などの基盤研究において世界的な研究成果をあげてきた。国内の協力機関とは、蛋白質研究所の「蛋白質研究共同利用・共同研究拠点」活動を通じて、共同研究を行い、アミロイド線維形成を中心に、蛋白質凝集の関わるさまざまな重要課題の研究を推進してきた。

他方、相手国のひとつであるハンガリーと日本側コーディネーターとは、2001年度の相手国側コーディネーターKARDOS, Jozsef 准教授（当時は研究員）の日本学術振興会、外国人研究員としての受け入れにはじまり、2012-13年度の二国間交流事業「共同研究」、2014年度の二国間交流事業「ハンガリーとのセミナー」などを実施して、多くの論文を発表して、成果をあげてきた。

また、その他の国（オーストラリア、英国、イタリア、ドイツ、デンマーク、ポーランド）とは、相手国側コーディネーターと日本側コーディネーターとの共同研究を中心に、本事業参加者は、蛋白質凝集の基盤研究全般において成果をあげてきた。

本研究では、これまで構築した研究実績と研究ネットワークを発展させ、若手育成に重点をおいた「共同研究」、「セミナー」、「研究者交流」を展開する。実施においては、大阪大学蛋白質研究所の「蛋白質研究共同利用・共同研究拠点」と連携して、施設や機器の利用を行い、本拠点形成事業の効果的な発展をめざす。また、大阪大学欧州拠点（グローニンゲン・オランダ）は、JSPS ロンドンへのセミナー情報提供と共有、日本側拠点との定期的（毎月程度）なメール交換による進捗確認により、本事業を支援する。

<学術的観点>

変性蛋白質の凝集は、アミロイド線維とアモルファス（不定形）凝集に大別される。後藤は、アミロイド線維は溶質の結晶、アモルファス凝集はガラスに相当することを示した。また、凝集を包括的に理解するには、「溶解度」、「過飽和」、「結晶性およびガラス状態の区別」が重要であることを提案した。本拠点形成事業では、このような基本概念の普遍性や、病気、生体機能における役割を研究する。これにより、蛋白質の構造と物性、機能研究の基盤を大きく広げる共に、凝集の関わる病気の理解、細胞内夾雑系の実態の解明など、蛋白質凝集の関わる学術研究を、大きく発展させることが可能となる。

また、蛋白質凝集の先端研究における世界的なトピックスとして、「膜のないオルガネラ」あるいは「細胞内での相分離」がある。細胞内には、さまざまな膜で囲まれていないオルガネラが存在する。これらの多くは、実は蛋白質の凝集を主体としてできることが示された。

『膜をもたないオルガネラ：proteinaceous membrane-less organelles』と呼ばれて、一昨年頃から、さまざまな論文・総説が発表され、蛋白質科学の新たなパラダイムとして注目されている。このような研究は国内ではまだ少ないが、今後、大きな潮流になると予想される。

本事業の対象である「蛋白質凝集」は、「膜のないオルガネラ」と密接に関係する。蛋白質凝集の理解を深めることが、「膜のないオルガネラ」の理解を深めることと同じといっても過言ではない。本事業は、このような新たな学術研究の発展にも貢献する。

以上の学術的目的を達成するために、共同研究「R1：蛋白質凝集の分子機構」、「R2：蛋白質凝集と神経変性疾患」、「R3：アミロイド線維の原子レベルでの構造解明」を開始する。セミナー「S1：日本学術振興会研究拠点形成事業：アミロイド線維形成の生物物理」を実施す

る。大阪大学欧州拠点（グローニンゲン・オランダ）は、JSPS ロンドンへのセミナー情報提供と共有、定期的（毎月程度）のメール交換による進捗確認により、本事業を支援する。

<若手研究者育成>

本事業の国内参加者においては、20 - 40 代の若手・中堅研究者・学生が約 60%を占める 50 - 60 代のシニア研究者が培った国内外の連携の若手への継承、それを基盤とした若手研究者の発展を目指す。

このために、国外での「国際セミナー」においては、若手研究者を多く参加させると共に、研究発表や研究交流の機会を作る。

今年度開始する国外の拠点との 3 件の「共同研究」においては、その 2 件の日本側代表者を 30 才台の国内若手研究者として、若手の育成を図る。他の研究参加者は共同研究代表者をサポートする。

また、その他の若手育成活動として、「若手育成ワークショップ」を開催する。「若手育成ワークショップ」は国際セミナーとは異なり、比較的少数の国内若手研究者に対する研究討論、講義などを通じて、研究者の交流と育成を目的とする。若手研究者がオーガナイザーとなり、国際的なワークショップの企画と運営の経験を積むと共に、国内若手研究者の英語力、国際性の育成を図る。今年は、ハンガリーの KARDOS 准教授の来日に合わせて、「CD 測定と二次構造解析」に関するワークショップを企画する。

<その他（社会貢献や独自の目的等）>

前述のように大阪大学蛋白質研究所は、「蛋白質研究共同利用・共同研究拠点」（第 2 期は 2016 - 2021 年度の 6 年間）として、国内外の蛋白質研究の推進を図っている。しかし、若手育成という視点に立った活動は少ない。本拠点活動の最も重要な観点である「若手育成」を取り入れることにより、若手研究者の研究貢献や将来の発展が現在以上に見いだされるような機関となり、両活動の相乗的効果を達成することができる。

6. 平成 30 年度研究交流成果

<研究協力体制の構築>

セミナー：本拠点形成事業のセミナーとして、「Biophysics of Amyloid Formation（アミロイド線維形成の生物物理）」を、Ulm 大学（ドイツ）で開催した。「Ulm Meeting: Biophysics of Amyloid Formation」は Ulm 大学 FAENDRICH, Marcus 教授が中心になって組織するシンポジウムであり、アミロイド線維形成と関連するトピックスを生物物理的観点に重点をおいて議論する。今回が 3 回目となるが、今回、本拠点セミナーと共同主催した。世話人として、FAENDRICH 教授（研究協力者）に加え、本拠点事業のドイツ側コーディネーターである BUCHNER, Johannes 教授（ミュンヘン工科大学）、後藤が世話人となった。セミナーは 2019 年 2 月 19 - 21 日の 3 日間行われ、約 130 人が参加した。内、本事業国内からの参加者は 19 名（教員 15 名、学生 4 名）、本事業国外拠点からの参加者は 19 名であった。アミロイドの構造と形成機構、疾患との関わり、アミロイド病の予防と治療などに関する発表と議論が活発に行われた。中でも注目されたのは、固体 NMR やクライオ電顕に基づいたアミロイド線維

の原子構造に関するいくつかの発表であり、アミロイド線維の構造生物学の大きな展開を目にすることができた。

合計 35 の口頭発表の内、本拠点国内からの参加者の発表は 11 件、国外拠点の口頭発表者は 3 名であった。本事業を国際的にアピールすることができた。

膜のないオルガネラ：細胞内での「膜のないオルガネラ」、「液液相分離 (Lipid Lipid Phase Separation)」は、細胞生物学や蛋白質科学の新たな潮流として、国内外で大きな進展がある。本事業の対象である「蛋白質凝集」は、「膜のないオルガネラ」、「液液相分離」と密接に関係する。蛋白質凝集の理解を深めることが、「膜のないオルガネラ」の理解を深めることと同じといっても過言ではない。国内においては、LLPS 研究会が 2018 年 8 月に発足して、この分野の活性化を図っている。本拠点事業は LLPS 研究会の設立に関わるとともに、その活動を支援した。

CD 解析法ワークショップ：ハンガリー側コーディネーターである KARDOS, Jozsef 准教授の開発した蛋白質の二次構造解析プログラム BESTSEL は画期的な手法として注目されている。KARDOS 教授を招へいして、CD 解析法に関するワークショップを開催した。今後も定期的に同ワークショップを開催し、その普及に努める。

大阪大学欧州拠点（グローニンゲン・オランダ）の長谷は、Ulm 大学（ドイツ）で開催したセミナーに参加した他、JSPS ロンドンへのセミナー情報提供と共有、今後の展開についても議論するなど、本事業を支援した。

後藤は、米国に拠点をおく世界的学会 The Protein Society の第 32 回シンポジウム（7 月 9-12 日、米国ボストン）に参加して、同会の会長、前会長などと蛋白質科学の世界連携、特に凝集に関わる蛋白質科学の世界レベルでの現状と展望などを議論した。中でも 2020 年日本で開催される予定の The Protein Society、日本蛋白質科学会年会、アジアの 16 ヶ国・地域が参加する Asia Pacific Protein Association の合同シンポジウムに、本事業が連携する可能性を協議した。

<学術的観点>

蛋白質凝集の分子機構：変性蛋白質の凝集は、アミロイド線維とアモルファス（不定形）凝集に大別される。これらは、一般的な結晶の、ガラス状態に相当する。本拠点形成事業では、このような基本概念の普遍性や、病気、生体機能における役割を研究することを目指している。今年度は特に温度に依存したアミロイド線維の形成機構について共同研究を進めた。これまでアミロイド線維は高温ではできないと考えられていた。今年度、KARDOS（ハンガリーコーディネータ）らと研究を進め、アミロイド線維が比較的容易にできること、また、その機構は蛋白質の構造物性を考えると妥当であることを、明らかにした。アミロイド研究の全く新たな研究展開として注目される。以下の共同研究論文を発表した：Adachi et al. József Kardos and Yuji Goto, J. Biol. Chem. 293(38) 14775-14785。本事業に対する謝辞はないが、重要な共同研究である。

アミロイド線維の原子レベルでの構造解明：固体 NMR やクライオ電顕に基づいたアミロイド線維の原子構造の解明が国内外で急速に進んでいる。本事業においては、透析アミロイドーシスに関わる $\beta 2$ ミクログロブリンのアミロイド線維の構造解析を固体 NMR やク

ライオ電頭によって進め、大きな進展を見た。

蛋白質凝集と神経変性疾患：蛋白質研究所において、「超音波を応用した神経変性疾患の低侵襲診断機器（HANABI）開発」を行っている。HANABI を活用して神経変性疾患をターゲットとして、アミロイド線維形成促進因子を検出して診断に活かす技術の研究開発を進めた。HANABI による脳髄液中の α シヌクレイン凝集体の増幅に関する論文発表[Kakuta et al., in press]を行った。

<若手研究者育成>

「国際セミナーS-1:アミロイド線維形成の生物物理」をドイツ、ウルムにおいて開催したが、これには、国内の若手研究者、学生を積極的に参加させた。国内からの19名の参加者の内、若手准教授3名、助教4名、大学院学生4名であった。若手准教授3名、助教3名は口頭発表を行った。他の教員と学生はポスター発表を行った。以上により、若手研究者育成を図った。

「共同研究R-1：蛋白質凝集の分子機構」については、大学院生1名が中心となって、 β 2ミクログロブリンの高温と過飽和に依存したアミロイド凝集の分子機構を明らかにした。現在、論文投稿準備中である。また、KARDOS 准教授が来日中に実施したCD解析法に関する若手育成ワークショップでは、若手教員と学生が、その企画と運営を担った。

「共同研究R-2：蛋白質凝集と神経変性疾患」では、超音波を応用した神経変性疾患の低侵襲診断機器（HANABI）を用いて、 α シヌクレインのアミロイド線維形成と発症との関係を探った。若手研究者を筆頭著者とする論文を発表した。

「共同研究R-3：アミロイド線維の原子レベルでの構造解明」では、若手教員が中心となって、研究を進め、透析アミロイドーシスの原因となる β 2ミクログロブリンのアミロイド線維の原子構造において、大きな進展を得た。

<その他（社会貢献や独自の目的等）>

大阪大学蛋白質研究所は、国内外の蛋白質研究の推進や交流を図っているが、若手育成という視点に立った海外交流活動はほとんどない。前述のように、「若手育成」の視点に立った本拠点活動により、ドイツ、ウルムにおいて開催した国際セミナーに、若手准教授3名、助教4名、大学院学生4名であった（国内からの参加者は合計19名）。これらの若手研究者は、国外研究者との交流を活発に行い、国際性を高めることができた。

<今後の課題・問題点>

・セミナー：2018年度の本拠点形成事業のセミナーは、ドイツUlm大学で開催される「Biophysics of Amyloid Formation」と共同主催した。本事業の活動をアピールすると共に、関連する研究者との研究交流、情報収集を行うための絶好の機会であった。来年度の共同主催は予定されていないが、Ulm大学のシンポジウムに継続して関与することが本事業の発展に重要である。

・ワークショップ：KARDOS 准教授を講師として開催されたCD解析法に関する国際ワーク

ショップは大変好評であった。今後も定期的に同ワークショップを開催し、その普及に努めたい。

・セミナー：2018 年度の本拠点形成事業のセミナーは、ドイツ Ulm 大学で開催される「Biophysics of Amyloid Formation」と共同主催した。本事業の活動をアピールすると共に、関連する研究者との研究交流、情報収集を行うための絶好の機会であった。来年度の共同主催は予定されていないが、Ulm 大学のシンポジウムに継続して関与することが本事業の発展に重要である。

・液液相分離研究：「膜のないオルガネラ」、「液液相分離(LLPS)」は、今後、細胞生物学や蛋白質科学の新たな潮流として、国内外で一層発展すると考えられる。本拠点形成事業と深く関係する領域であり。合同のセミナーを企画するなど、さらに連携を進める必要がある。

7. 平成30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30年度	研究終了年度	平成34年度
共同研究課題名	(和文) 蛋白質凝集の分子機構 (英文) Mechanism of protein aggregation				
日本側代表者 氏名・所属・ 職名・研究者番号	(和文) 後藤祐児・大阪大学・教授 1-1 (英文) GOTO, Yuji Osaka University, Institute for Protein Research, Professor 1-1				
相手国側代表者 氏名・所属・ 職名・研究者番号	(英文) KARDOS, Jozsef Eotvos Lorand University Associate Professor 2-1				
30年度の 研究交流活動	<ul style="list-style-type: none"> ・KARDOS 准教授 (ハンガリー・エトバッシュ・ローランド大学) と後藤 (阪大・蛋白研) が中心となって、蛋白質の凝集反応に関する共同研究を実施した。平成30年度は、β2ミクログロブリンの高温と過飽和に依存したアミロイド凝集の分子機構について研究を進めた。 ・KARDOS 准教授が来日中に実施した CD 解析法に関するワークショップでは、若手教員と学生が、その企画と運営を担った。好評であり、次年度も継続してワークショップを開催する予定である。 ・共同研究については2カ月に1回程度のスカイプ会議を行い進めたが、 				

	<p>2019年2月のドイツウルムでの本拠点形成セミナーでは、特に綿密な研究討論を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・派遣：なし ・受入：ハンガリー、2名、32人日（平成30年6月）
30年度の 研究交流活動 から得られた 成果	<ul style="list-style-type: none"> ・$\beta 2$ ミクログロブリンの高温と過飽和に依存したアミロイド凝集の分子機構を明らかにした。生理的な中性条件でのアミロイド線維形成の新たな発見であり、現在、KARDOS 准教授との共同研究として、論文投稿準備中である。また、関連する論文2件を2018年6月、9月に発表した「(1) Micsonai, et al. Goto, and Kardos, Nucleic Acids Research, 46 (W1) W315-W322 (2018) 6月; (2) Adachi et al. József Kardos and Goto, J. Biol. Chem. 293(38) 14775-14785 (2018) 9月」。本事業に対する謝辞はないが、重要な共同研究成果であり、ここに記す。 ・アミロイド線維形成が生体にも存在するポリリン酸によって著しく促進されることを、透析アミロイドーシスに関わる$\beta 2$ ミクログロブリンを用いて明らかにした。生体でのアミロイド線維形成を考える上で重要な発見である。現在、KARDOS 准教授との共同研究として、論文投稿中である。 ・KARDOS 准教授が来日中に実施した CD 解析法に関するワークショップでは、若手教員と学生が、その企画と運営を担った。好評であり、次年度も継続してワークショップを開催する予定である。

整理番号	R-2	研究開始年度	平成30年度	研究終了年度	平成34年度
共同研究課題名	<p>(和文) 蛋白質凝集と神経変性疾患</p> <p>(英文) Protein aggregation and neurodegenerative disease</p>				
日本側代表者 氏名・所属・ 職名・研究者番号	<p>(和文)</p> <p>池中健介・大阪大学大学院医学系研究科・助教</p> <p>1-7</p> <p>(英文)</p> <p>IKENAKA, Kensuke</p> <p>Osaka University, Graduate School of Medicine</p> <p>Assistant Professor</p> <p>1-7</p>				
相手国側代表者 氏名・所属・ 職名・研究者番号	<p>(英文)</p> <p>BELLOTTI, Vittorio</p> <p>University College London, Centre for Amyloidosis</p> <p>Professor</p> <p>4-1</p>				

30年度の 研究交流活動	<ul style="list-style-type: none"> ・パーキンソン病に関わるαシヌクレインについて、アミロイド誘導装置 HANABI を用いて、アミロイド線維あるいは形成促進因子を検出して診断に活かす技術の研究開発を進めた。 ・共同研究の打ち合わせのために後藤が BELLOTTI 教授を訪問した。 ・派遣：英国、2人、11人日（平成30年11月、31年3月） ・受入：なし
30年度の 研究交流活動 から得られた 成果	<ul style="list-style-type: none"> ・αシヌクレインについては HANABI を用いることにより、脳髄液中のαシヌクレイン凝集体を増幅できることを論文発表した[Kakuta et al., in press]。 ・BELLOTTI 教授らは、トランスサイレチンのさまざまなアミノ酸変異体に関するデータを蓄積している。これらの変異体についても、HANABI システムや、高温でのアミロイド形成を利用することによって、新たな展開を目指すことを合意した。

整理番号	R-3	研究開始年度	平成30年度	研究終了年度	平成34年度
共同研究課題名	(和文) アミロイド線維の原子レベルでの構造解明 (英文) Study on the atomic structure of amyloid fibrils				
日本側代表者 氏名・所属・ 職名・研究者番号	(和文) 宗正智・大阪大学蛋白質研究所・助教 1-3 (英文) SO, Masatomo Osaka University, Institute for Protein Research, Assistant Professor 1-3				
相手国側代表者 氏名・所属・ 職名・研究者番号	(英文) ESPOSITO, Gennaro University of Udine, Department of Mathematics, Informatics and Physics Associate Professor 5-1				
30年度の 研究交流活動	<ul style="list-style-type: none"> ・透析アミロイドーシスの原因蛋白質である$\beta 2$ミクログロブリンのアミロイド線維の原子レベルでの構造解明を目標とした研究課題「アミロイド線維の原子レベルでの構造解明」を全期間で実施した。 ・宗正智（阪大・蛋白研・助教）を中心に、蛋白質研究所に整備された溶液、固体 NMR を用いて構造解析を推進した。 ・共同研究の進捗については、2019年2月のドイツウルムでの本拠点形成セミナーにおいて、特に綿密な研究討論を行った。 				

	<ul style="list-style-type: none"> ・派遣：なし ・受入：なし
30年度の 研究交流活動 から得られた 成果	<ul style="list-style-type: none"> ・$\beta 2$ ミクログロブリンのアミロイド線維構造の解析は多いに進展し、原子構造の解明に近づいた。次年度中に論文発表することが期待できる。 ・2019年2月のドイツウルムでの本拠点形成セミナーでは、アミロイド線維の原子構造が重要な課題であり、関連研究者との研究討論を行った。

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「アミロイド線維形成の生物物理」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “Biophysics of Amyloid Formation”
開催期間	平成31年2月19日 ~ 平成31年2月21日 (3日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) ドイツ、ウルム、ウルム大学
	(英文) Germany, Ulm, Ulm University
日本側開催責任者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	(和文) 後藤祐児・大阪大学・教授 1-1
	(英文) GOTO, Yuji Osaka University, Professor 1-1
相手国側開催責任者 氏名・所属・職名・ 研究者番号 (※日本以外での開催の場合)	(英文) BUCHNER, Johannes Technical University of Munich, Professor 6-1 FAENDRICH, Marcus Ulm University, Professor 6-9

参加者数

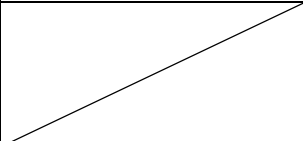
派遣先 派遣元		セミナー開催国 (ドイツ)		備考
		A.	B.	
日本	A.	19/	116	
	B.			
(ハンガリー)	A.	3/	15	
	B.			
(オーストラリア)	A.	2/	10	
	B.			
(英国)	A.	2/	10	
	B.	5		
(イタリア)	A.	2/	10	
	B.			
(ドイツ)	A.	6/	28	
	B.	35		
(デンマーク)	A.	2/	10	
	B.			
(ポーランド)	A.	2/	10	
	B.			
(その他、欧米各国)	A.			
	B.	60		
合計 〈人/人日〉	A.	38/	209	
	B.	100		

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)

※人/人日は、2/14 (= 2人を7日間ずつ計14日間派遣する) のように記載してください。

※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、備考欄にその内訳等を記入してください。

<p>セミナー開催の目的</p>	<p>蛋白質凝集の生物物理学的研究の発展は著しい。2000年代に台頭したアミロイド構造生物学は、固体 NMR、クライオ電顕などの新たな手法が発展し、アミロイド線維の原子レベルでの構造を明らかにしつつある。他方、蛋白質の溶解度や過飽和などの物性に基づく研究は、アミロイド線維やアモルファス凝集などが形成される、原理的理解を進展させている。</p> <p>本セミナーでは、アミロイド線維やアモルファス凝集を含む凝集の構造や形成原理を、その生物物理学的に重点をおいて議論する。最新の研究成果を発表すると共に、現状と今後の展望、病気や生命機能における役割などについて議論する。</p> <p>国内の若手研究者を積極的に参加させ発表の機会を与え、これにより若手の育成を行う。</p>		
<p>セミナーの成果</p>	<p>「ULM Meeting: Biophysics of Amyloid Formation」は ULM 大学 FAENDRICH 教授（本事業、研究協力者）が中心になって組織するシンポジウムであるが、本拠点セミナーと共同主催した。世話人として、FAENDRICH 教授に加え、本事業のドイツ側コーディネーターである BUCHNER 教授（ミュンヘン工科大学）、後藤が世話人となった。本事業国内からの参加者は 19 名（教員 15 名、学生 4 名）、本事業国外拠点からの参加者は 19 名であった。アミロイドの構造と形成機構、疾患との関わり、アミロイド病の予防と治療などに関する発表と議論が活発に行われた。中でも注目されたのは、固体 NMR やクライオ電顕に基づいたアミロイド線維の原子構造に関するいくつかの発表であり、アミロイド構造生物学の展開を実感した。</p> <p>合計 35 の口頭発表の内、本拠点国内からの参加者の発表は 11 名、国外拠点の口頭発表者は 3 名であった。本事業を国際的にアピールすることができた。</p>		
<p>セミナーの運営組織</p>	<p>本セミナーは日本側コーディネーター（後藤祐児）、ドイツ側コーディネーター（BUCHNER, Johannes）、ドイツ側協力機関参加研究者（FAENDRICH, Marcus, Ulm University）が組織委員となって、ドイツ、ウルム大学で実施した。</p>		
<p>開催経費 分担内容 と金額</p>	<p>日本側</p>	<p>内容：セミナー参加に関わる旅費、滞在費</p>	<p>金額 7,096,990 円</p>
	<p>ドイツ側</p>	<p>内容：セミナー開催に関わる運営費。セミナー期間中、一部食事が準備されたが、これについては日本側旅費から減額した。</p>	

7-3 中間評価の指摘事項等を踏まえた対応

該当なし

8. 平成30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

派遣元	派遣先	四半期	日本	ハンガリー	オーストラリア	英国	イタリア	ドイツ	デンマーク	ポーランド	アメリカ(第三国)	合計	
日本	日本	1	/	/	/	1 / 6	/	/	/	/	/	1 / 6	
		2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1 / 7	
		3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	20 / 115	
		計	0 / 0	0 / 0	0 / 0	2 / 11	0 / 0	19 / 110	0 / 0	0 / 0	0 / 0	1 / 7	22 / 128
ハンガリー	ハンガリー	1	/ (2 / 32)	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		計	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	3 / 15	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
オーストラリア	オーストラリア	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		計	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	2 / 10	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
英国	英国	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		計	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	2 / 10	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
イタリア	イタリア	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		計	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	2 / 10	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
ドイツ	ドイツ	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	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
デンマーク	デンマーク	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		計	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	2 / 10	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
ポーランド	ポーランド	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		計	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	2 / 10	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
アメリカ(第三国)	アメリカ(第三国)	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0 / 0	
		4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	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
合計	合計	1	0 / 0	2 / 32	0 / 0	1 / 6	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	1 / 6
		2	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	1 / 7
		3	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	1 / 5	0 / 0	19 / 110	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	20 / 115
		計	0 / 0	2 / 32	0 / 0	2 / 11	0 / 0	19 / 110	0 / 0	0 / 0	0 / 0	1 / 7	22 / 128

※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。

※相手国以外の国へ派遣する場合、国名に続けて(第三国)と記入してください。

8-2 国内での交流実績

第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	合計
0 / 0 (0 / 0)	0 / 0 (0 / 0)	0 / 0 (0 / 0)	0 / 0 (0 / 0)	0 / 0 (0 / 0)

9. 平成30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	144,360	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	8,311,486	
	謝金	0	
	備品・消耗品購入費	4,691,997	
	その他の経費	62,203	
	不課税取引・非課税取引に係る消費税	289,954	学会参加費に係る消費税留め置き3,032円
	計	13,500,000	研究交流経費配分額以内であること。
業務委託手数料		1,350,000	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		14,850,000	