

様式6（第15条第1項関係）

平成29年4月7日

独立行政法人 日本学術振興会理事長 殿	研究機関の設置者の 所在地	〒183-8538 東京都府中市晴見町3-8-1	
	研究機関の設置者の 名称	国立大学法人東京農工大学	
	代表者の職名・氏名	学長 大野 弘 幸 (記名押印)	
	代表研究機関名 及び機関コード	東京農工大学	12605

平成28年度戦略的国際研究交流推進事業費補助金  
実績報告書

戦略的国際研究交流推進事業費補助金取扱要領第15条第1項の規定により、実績報告書を提出します。

整理番号	R2801	補助事業の 完了日	平成29年3月31日	関連研究分野 (分科細目コード)	原子・分子・量子エレクトロニクス (4909)
補助事業名 (採択年度) 生体内信号伝達の機能解明に迫る多分野融合光科学研究拠点 (平成28年度)				補助金支出額 (別紙のとおり) 24,930,000 円	
代表研究機関以外の協力機関 なし					
海外の連携機関 Duke University, National Chiao Tung University, Georgia Institute of Technology, Nanyang Technological University, Rutgers University, University of Groningen					
1. 事業実施主体					
フリガナ 担当研究者氏名	所属機関	所属部局	職名	専門分野	
ミサワ カズヒコ 三沢 和彦	東京農工大学	工学研究院	教授	レーザー物理学 超高速光科学	
ヨオダ マサフミ 養王田 正文	東京農工大学	工学研究院	教授	生命工学	
カメダ マサハル 亀田 正治	東京農工大学	工学研究院	教授	流体力学	
ナガサワ カズオ 長澤 和夫	東京農工大学	工学研究院	教授	生命有機化学	
計4名					

フリガナ 連絡担当者	所属部局・職名	連絡先 (電話番号、e-mailアドレス)
サクラバ マサキ 櫻庭 雅樹	研究推進部研究支援課産学連携 室・室長	TEL: 042-388-7008 e-mail: kenkyu1@cc.tuat.ac.jp

※2頁以降は、交付決定を受けた時点の事業計画の項目に合わせて必要に応じて修正すること。

## 2. 本年度の実績概要

平成28年度は、当初計画にあるサブテーマごとに国際共同研究の展開を図った。以下にサブテーマごとの招へいと派遣の実績と共同研究の内容について述べる。

### (28-1) 分子の時空間イメージング技術の開発

台湾国立交通大学(NCTU)の Yabushita 准教授を招へい し、東京農工大学現有のレーザー光源やコヒーレントラマン顕微分光システムの説明を行い、時空間イメージングシステム構築に向けた課題の詳細についての議論を行った。また、東京農工大学の 小原を NCTU へ派遣 し、NCTU の独自技術であるフェムト秒時間分解可視吸収分光システムについて、Yabushita 准教授から指導を受けた。東京農工大学で発現精製した光受容性タンパク質について、NCTU の時間分解分光システムを用いた分光実験を開始した。さらに、東京農工大学現有のレーザー光源に NCTU のフェムト秒時間分解可視吸収分光システムを組み合わせる光学設計および、平成29年度以降の光受容性タンパクの分光実験計画について具体的な検討を行った。

NCTU の Luo 教授を招へい し、平成29年度に派遣予定の伊藤 と、NCTU が有するテラヘルツ周波数帯電磁波の検出技術を深化させた新たな超高速時間分解イメージング法を共同開発する計画について議論した。この測定系は生体系にも特徴的なキラリティを有するテラヘルツ周波数領域の分子振動など、これまで踏み込むことができなかった物質内部の現象を観察し制御することを狙いとしている。今年度は Luo 教授の滞在中に、東京農工大学現有のレーザーを用いた任意偏光テラヘルツパルス発生装置の製作と、時間分解キラリティ測定に必要な円偏光テラヘルツプローブパルス検出装置の開発に着手した。

### (28-2) 液中ナノ流速測定と分子イメージング技術の開発

Georgia 工科大学の Yoda 教授を招へい し、Georgia 工科大学のもつ近接場光学を用いた熱流動計測法を液膜内の信号分子の挙動計測装置に適用するための助言を得るとともに、今後の実験装置構築への指針を議論した。本事業で計画する、気液界面を介した匂い分子の水中取り込みおよび濃縮に関して、その過程をリアルタイムで測定する基盤装置を構築する準備に入った。また、本事業のモデル系として取り上げるマイクロナノ液膜と受容体細胞の界面における信号分子と受容体タンパクとの相互作用を画像化する方法を検討した。その後、東京農工大学の 田川を Georgia 工科大学に派遣 し、近接場光学を用いた熱流動計測装置など、Georgia 工科大学において高い業績を上げている実験装置を用いて実際に計測を共同で実施した。これにより、ナノ流速測定法に関する今後の研究指針を得た。

Georgia 工科大学の Smith 教授を招へい し、実験を補完するための数値計算および生体液モデル材料を用いた実験手法について検討を行った。Smith 教授は東京農工大学で所有する数値計算ソフト COMSOL を長年利用された経験を有することから、東京農工大学での数値計算実施における有益な助言を得た。また、血液の壁面付着挙動の計測など、Smith 教授の最新の研究成果を共有した。

Nanyang 理工大学の Tuan 助教を招へい し、マイクロ液体の操作に大きな影響を与える壁面温度の効果に関して、共同で実験を行った。具体的には、加熱した平板への高速マイクロ液滴衝突現象についての実験を行った。液滴衝突現象は気液界面の大変形を伴うため、本事業に有益な研究成果が期待される。また、東京農工大学の 田川を Nanyang 理工大学に派遣 し、Ohl 教授の専門の一つである音響工学の手法を応用したパルスレーザーを用いて気液界面の操作技術に関する実験を行った。具体的には Nanyang 理工大学で研究実績のあ

る光音響効果 (Photoacoustic effect) を利用して、マイクロ管内の気液界面から液体ジェットを生成する実験を行った。この実験結果を Ohl 教授および Tran 教授と議論し、本事業のナノマイクロ流路設計における研究指針を得た。

#### (28-3) 嗅覚受容体を利用した匂い分子の無標識イメージング法の開発

東京農工大学の 福谷 を Duke 大学へ派遣し、Matsunami 教授のもとで匂い分子の代謝に関する研究と受容体輸送タンパクに関する研究を行った。哺乳動物の匂いの知覚は、空気中から鼻腔に入り込んだ匂い分子が嗅覚神経細胞の繊毛に発現する嗅覚受容体 (Odorant receptor: OR) に結合することに起因する。匂い分子の一つであるアセトフェノン (AC) に応答するマウス嗅覚受容体とマウス嗅上皮由来のシトクロムを共発現させると、嗅覚受容体の AC 応答が増大することを示した。この応答性の上昇はシトクロムによって AC がサリチル酸メチル (ME) に変換されたことによるものであることを明らかにした。

OR は受容体輸送タンパク (RPT: Receptor Transporting Protein) の助けにより細胞膜へ輸送されて機能する。250 種類の OR について、RTP に依存する OR と依存しない OR を比較することで、RTP 依存に関わるアミノ酸を特定した。

Groningen 大学の Kampinga 教授と Bergink 博士 を招へいし、分子シャペロン HSPB5 の変異と疾患に関する研究を行った。HSPB5 は普遍的に発現する分子シャペロンであり、その変異は白内障や筋原線維ミオパチーの発症につながる。Groningen 大学での HSPB5 の変異と疾患に関する研究成果を、東京農工大学が詳細な研究を行っている HSPB5 を含むヒートショックプロテイン (sHsp) の機能構造解析と組み合わせることで、疾患の分子機構を明らかにすることを目的とした。既に、複数の変異体の発現・精製に成功しており、平成 29 年度中には成果が発表できる予定である。

#### (28-4) 生理活性化合物の活性発現機構解析に関わる予備研究

平成 29 年度に派遣を予定している 小田木 が、来年度の共同研究の実施に向けて、生体内信号伝達に関わる生理活性を有する化合物である Rishirilide B の合成研究を開始した。我々の開発した有機触媒の存在下で、ラセミ体の  $\beta$ -ケトエステルに対して、酸化剤としてクメンヒドロペルオキシドを作用させることで、酸化的速度論的光学分割反応が進行し、所望の反応生成物を得ることに成功した。

### 3. 到達目標に対する本年度の達成度及び進捗状況

当初計画した平成 28 年度の実施状況は、極めて順調であると考えられる。また、東京農工大学が独自に設定した本事業における WoS 論文数と国際共著論文数についても、以下の表の通り、着実に実績が上がっている。次年度以降も計画通りに派遣と招へいを行い、国際共同研究ネットワークを確立していく。

	H28 半期目標	H28 半期実績
WoS 論文	15	20
国際共著論文数	3	7 (うち本事業での連携機関と 5)

#### 4. 日本側研究グループ（実施主体）の研究成果発表状況（本年度分）

##### ①学術雑誌等（紀要・論文集等も含む）に発表した論文又は著書

論文名・著書名 等	
<p>（論文名・著書名、著者名、掲載誌名、査読の有無、巻、最初と最後の頁、発表年（西暦）について記入してください。）（以上の各項目が記載されていれば、項目の順序を入れ替えても可。）</p> <p>・査読がある場合、印刷済及び採録決定済のものに限って記載して下さい。査読中・投稿中のものは除きます。</p> <p>・さらに数がある場合は、欄を追加して下さい。</p> <p>・著者名について、責任著者に「※」印を付してください。また、主担当研究者には<u>二重下線</u>、担当研究者については <u>下線</u>、若手研究者については <u>波線</u> を付してください。</p> <p>・海外の連携機関の研究者との国際共著論文等には、番号の前に「◎」印を、また、それ以外の国際共著論文等については番号の前に「○」印を付してください。また、主要連携研究者については<u>斜体・太下線</u>、連携研究者については<u>斜体・破線</u>としてください。</p>	
1	“Applications of polarization-shaped femtosecond laser pulses,” <u>Kazuhiko Misawa</u> , Advances in Physics: X (査読有) 1, 544-569 (2016)
2	“Single-beam phase-modulated stimulated Raman scattering microscopy with spectrally focused detection,” Terumasa Ito, <u>Yuki Obara</u> , <u>Kazuhiko Misawa</u> , J. Opt. Soc. Am. (査読有) in press (2017)
3	“Crystal structures of highly simplified BPTIs provide insights into hydration-driven increase of unfolding enthalpy,” Islam MM, <u>Yohda M</u> , Kidokoro SI, Kuroda Y., Sci Rep. (査読有) 7 (2017) DOI: 10.1038/srep41205
◎ 4	“Olfactory receptor accessory proteins play crucial roles in receptor function and gene choice,” Sharma R, Ishimaru Y, Davison I, Ikegami K, Chien MS, You H, Chi Q, Kubota M, <u>Yohda M</u> , Ehlers M, <u>Matsunami H</u> , Elife (査読有) e21895 (2017) doi: 10.7554/eLife.21895
5	“Detection on a Power-free Microfluidic Chip with Laminar Flow-assisted Dendritic Amplification Specificity of MicroRNA,” Hasegawa K, Negishi R, Matsumoto M, <u>Yohda M</u> , Hosokawa K, Maeda M, Anal Sci. (査読有) 33(2):171-177 doi: 10.2116/analsci.33.171.
◎ 6	“Split luciferase complementation assay for the analysis of G protein-coupled receptor ligand response in Saccharomyces cerevisiae,” <u>Fukutani Y</u> , Ishii J, Kondo A, Ozawa T, <u>Matsunami H</u> , <u>Yohda M</u> , Biotechnol Bioeng. (査読有) 9999: 1–8 (2017) doi: 10.1002/bit.26255.
7	“Expression and characterization of the Plasmodium translocon of the exported proteins component EXP2,” Hakamada K, Watanabe H, Kawano R, Noguchi K, <u>Yohda M</u> , Biochem Biophys Res Commun. (査読有) 482(4):700-705 (2017) doi: 10.1016/j.bbrc.2016.11.097.
◎ 8	“Effect of cytochrome P450 on the response of olfactory receptor,” Asakawa, M, Fukutani, Y, Savangsuksa, A, <u>Matsunami, H</u> , <u>Yohda, M</u> , Chemical Senses (査読有) 41, E159- E159 (2016)
◎ 9	“Improving the odorant sensitivity of olfactory receptor-expressing yeast with accessory proteins,” Fukutani, Y, Tamaki, R, Ikegami, K, <u>Matsunami, H</u> , <u>Yohda, M</u> , Chemical Senses (査読有) 41, E211-E211 (2016)
◎ 10	“Synergistic control of olfactory receptor trafficking to the cell surface membrane in heterologous cells,” Ikegami, K, Sharma, R, Bruguera, E, <u>Yohda, M</u> , <u>Matsunami, H</u> , Chemical Senses (査読有) 41, E252-E252 (2016)
11	“On the pressure impulse of a laser-induced underwater shock wave,” <u>Tagawa, Y.</u> , Yamamoto, S., Hayasaka, K., and <u>Kameda, M.</u> , Journal of Fluid Mechanics (査読有) 808, 5-18 (2016)
○ 12	“Optical-flow-based background-oriented schlieren technique for measuring a laser-induced underwater shock wave,” Hayasaka, K., <u>Tagawa, Y.</u> , Liu, T., and <u>Kameda, M.</u> , Experiments in Fluids (査読有) 57: 179 (2016) doi:10.1007/s00348-016-2271-0
13	“Modified application of algebraic reconstruction technique onto near-field background-oriented schlieren images for three dimensional flows,” Hashimoto, Y., Fujii, K. and <u>Kameda, M.</u> , Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences (査読有) 60(2), 85-97 (2017)

○ 14	“A single molecule study of a fluorescently labeled telomestatin derivative and G-quadruplex interactions,” Maleki, P, Ma, Y, Iida, K, <u>Nagasawa, K</u> , Balci, H, Nucleic Acids Research (査読有) 45, 288-295 (2017) DOI: 10.1093/nar/gkw1090
15	“Total Synthesis of Pyrrole-Imidazole Alkaloid (+)-Cylindradine B,” Iwata, M, Kamijoh, Y, Yamamoto, E, Yamanaka, M, <u>Nagasawa, K</u> , Organic Letters (査読有) 19, 420-423 (2017) DOI: 10.1021/acs.orglett.6b03722
16	“Total Synthesis of (+)-Linorexpin,” <u>Minami Odagi</u> , Kota Furukori, Yoshiharu Yamamoto, and <u>Kazuo Nagasawa</u> , Heterocycles (査読有) 95, 116-126 (2017) DOI: 10.3987/REV-16-SR(S)3
17	“Oxidative Kinetic Resolution of cis-Fused Tricyclic 1-Tetralone Derivatives by Guanidine-Bisurea Bifunctional Organocatalyst,” <u>Minami Odagi</u> , Keisuke Hosoya, Yoshiharu Yamamoto, <u>Kazuo Nagasawa</u> , Synlett (査読有) eFirst (2017) DOI: 10.1055/s-0036-1588151
18	“Vitamin D Metabolite, 25-Hydroxyvitamin D, Regulates Lipid Metabolism by Inducing Degradation of SREBP/SCAP,” Lisa Asano, Mizuki Watanabe, Yuta Ryoden, Kousuke Usuda, Takuya Yamaguchi, Bilon Khambu, Megumi Takashima, Shin-ichi Sato, Juro Sakai, <u>Kazuo Nagasawa</u> , Motonari Uesugi, Cell Chemical Biology (査読有) 24, 207-217 (2017)
19	“A G-quadruplex structure at the 5' end of the H19 coding region regulates H19 transcription,” Mitsuko Fukuhara, Yue Ma, <u>Kazuo Nagasawa</u> , Fumiko Toyoshima, Scientific Reports (査読有) 8:45815, (2017) DOI: 10.1038/srep45815.
20	“Synthesis and identification of key biosynthetic intermediates for formation of the tricyclic skeleton of saxitoxin,” Tsuchiya, S., Cho, Y., Yoshioka, R., Konoki, K., <u>Nagasawa, K.</u> , Oshima, Y. and Yotsu-Yamashita, M., Angew. Chem. Int. Ed. (査読有) (2017) doi:10.1002/anie.201612461

## ②学会等における発表

発表題名 等	
<p>(発表題名、発表者名、発表した学会等の名称、開催場所、口頭発表・ポスター発表の別、審査の有無、発表年月(西暦)について記入してください。)(以上の各項目が記載されていれば、項目の順序を入れ替えても可。)</p> <p>・発表者名は参加研究者を含む全員の氏名を、論文等と同一の順番で記載すること。共同発表者がいる場合は、全ての発表者名を記載し、責任発表者名は「※」印を付して下さい。発表者名について主担当研究者には<u>二重下線</u>、担当研究者については<u>下線</u>、若手研究者については<u>波線</u>を付して下さい。</p> <p>・口頭・ポスターの別、発表者決定のための審査の有無を区分して記載して下さい。</p> <p>・さらに数がある場合は、欄を追加して下さい。</p> <p>・海外の連携機関の研究者との国際共同発表には、番号の前に「◎」印を、また、それ以外の国際共同発表については番号の前に○印を付して下さい。また、主要連携研究者については<u>斜体・太下線</u>、連携研究者については<u>斜体・破線</u>としてください。</p>	
1	「ベクトル波形整形パルスの生成とコヒーレント制御への応用」 <u>三沢和彦</u> 、応用物理学会・量子エレクトロニクス研究会、上智大学軽井沢セミナーハウス(口頭発表、審査無) 2016年12月9日
◎ 2	「ファラオニスフォボロドプシンの大腸菌による発現と蛍光励起スペクトル・ナノ秒時間分解過渡吸収スペクトルの観測」武川温香、 <u>小原祐樹</u> 、 <u>福谷洋介</u> 、橋本征奈、岩倉いずみ、 <u>簗下篤史</u> 、 <u>養王田正文</u> 、 <u>三沢和彦</u> 、光物性研究会、神戸大学、ポスター、審査無、2016年12月2日
3	「超好熱性古細菌由来 small heat shock protein とプレフォルディン-シャペロニンシステムの協調作用」阿部圭佑、守谷和樹、座古保、 <u>養王田正文</u> 、第89回日本生化学会大会、ポスター、審査無、2016年9月25日
4	「オキシステロール結合タンパク質(OSBP)の発現及びOSW-1との相互作用解析」木村真優、山田里佳、 <u>福谷洋介</u> 、野口恵一、櫻井香里、 <u>養王田正文</u> 、第89回日本生化学会大会、ポスター、審査無、2016年9月26日
5	「Chaetomium thermophilum 由来 CCT の一分子構造変化ダイナミクス」宇野裕子、山本陽平、関口博史、佐々木裕次、小椋光、野井健太郎、 <u>養王田正文</u> 、第89回日本生化学会大会、ポスター、審査無、2016年9月25日

6	「グループ II 型シャペロニン CCT におけるサブユニット協調作用の解析」山本陽平, 謝英良, 宇野裕子, 池上健太郎, 堂前直, <u>養王田正文</u> 、第 89 回日本生化学会大会、ポスター、審査無、2016 年 9 月 25 日
7	「真核生物型プレフォルディンググループ II 型シャペロニンシステムのタンパク質フォールディング機構」 <u>養王田正文</u> , 山本陽平, 宇野裕子, 森田健斗, 野口恵一口頭発表、第 89 回日本生化学会大会、審査無、2016 年 9 月 26 日
8	「機能性ナノ粒子構築のための Rhodococcus erythropolis N771 株由来 Encapsulin への外来タンパク質の導入」藤井基子, 田村彰朗, <u>福谷洋介</u> , 野口恵一, 尾高雅文, <u>養王田正文</u> 、第 89 回日本生化学会大会、ポスター、審査無、2016 年 9 月 26 日
9	「非高次オリゴマー形成型スモールヒートショックプロテイン HspB8 及び HspB9 の機能・構造」岩政菜津紀, 謝英良, 山本陽平, <u>福谷洋介</u> , <u>養王田正文</u> 、第 89 回日本生化学会大会、ポスター、審査無、2016 年 9 月 25 日
10	「CHO 細胞由来 Protein Disulfide Isomerase PDiA4 の発現と機能解析」公文健人, 小松圭, <u>福谷洋介</u> , <u>養王田正文</u> 、第 89 回日本生化学会大会、ポスター、審査無、2016 年 9 月 25 日
11	「熱帯熱マラリア原虫 Plasmodium falciparum 由来 PTEX の発現及び人工膜を利用した機能解析」袴田一晃, 渡辺寛和, 川野竜司, 野口恵一, <u>養王田正文</u> 、第 89 回日本生化学会大会、ポスター、審査無、2016 年 9 月 26 日
12	「好熱性真菌 Chaetomium thermophilum 由来プレフォルディングの機能構造解析」森田健斗, 堀綾佳, 山本陽平, 宇野裕子, 野井健太郎, 小椋光, 野口恵一, <u>養王田正文</u> 、第 89 回日本生化学会大会、ポスター、審査無、2016 年 9 月 25 日
◎ 13	「嗅覚受容体の匂い分子応答に対するシトクロム P450 の効果」浅川 賢史, <u>福谷洋介</u> , <u>Savangsuksa Aulaphan</u> , <u>松波 宏明</u> , <u>養王田 正文</u> 、第 68 回日本生物工学会大会、ポスター、審査無、2016 年 9 月 28 日
14	「Cupriavidus 属細菌由来ベンゼンジオキシゲナーゼの発現及び機能解析」島袋 美波, 浜口 慎也, 渡邊 仁, 野口 恵一, <u>養王田 正文</u> 、第 68 回日本生物工学会大会、ポスター、審査無、2016 年 9 月 28 日
15	「Geobacter 属細菌由来還元的脱ハロゲン化酵素の異種発現系構築と補因子の再構成」中村 龍貴, 野島 良太, <u>養王田 正文</u> 、第 68 回日本生物工学会大会、ポスター、審査無、2016 年 9 月 28 日
16	「CHO 細胞における PDiA4 の抗体産生に及ぼす影響」小松 圭, 公文 健人, <u>福谷洋介</u> , 鬼塚 正義, 大政 健史, <u>養王田 正文</u> 、第 68 回日本生物工学会大会、ポスター、審査無、2016 年 9 月 29 日
17	「Dehalococcoides 共生微生物の獲得とトリクロロエテン嫌氣的脱塩素化への利用」會田 悠人, 池上 健太郎, 矢木 修身, <u>養王田 正文</u> 、第 68 回日本生物工学会大会、ポスター、審査無、2016 年 9 月 29 日
18	「シアン分解能を有する Pedobacter 属細菌の単離と解析」寺田 彩音, 小松 大祐, 西村 実, <u>養王田 正文</u> 、第 68 回日本生物工学会大会、ポスター、審査無、2016 年 9 月 29 日
19	「昆虫嗅覚受容体発現酵母を利用した迅速な匂い分子検出システムの基盤構築」 <u>福谷洋介</u> , 田中 良拓, <u>養王田 正文</u> 、第 68 回日本生物工学会大会、ポスター、審査無、2016 年 9 月 29 日
◎ 20	「嗅覚受容体膜輸送機構の解明に向けた RTP の機能構造解析」 <u>玉木 良平</u> , <u>福谷洋介</u> , 池上 健太郎, <u>松波 宏明</u> , <u>養王田 正文</u> 、第 68 回日本生物工学会大会、ポスター、審査無、2016 年 9 月 29 日
◎ 21	Kida, H., Vihani, A., Mainland, J. and <u>Matsunami, H.</u> (2016) "Vapor detection and discrimination with a panel of odorant receptors expressed in heterologous cells," The 17th International Symposium on Olfaction and Taste, (June 8, 2016, パシフィコ横浜, 神奈川県横浜市), P3-071.

22	Noda, T., <u>Kameda, M.</u> and Nakakita, K. (2017) "Improvement of signal-to-noise ratio for unsteady PSP measurement," AIAA Science and Technology Forum and Exposition 2017 (January 9-13, 2017, Gaylord Texan, Grapevine, Texas, U.S.A.).
23	Ishihara, S., Tsukiyama, H., <u>Tagawa, Y.</u> and <u>Kameda, M.</u> (2016) "Rupture sites of a liquid film between the bubble and the solid surface," The 31st International Congress on High-speed Imaging and Photonics (November 7, 2016, ホテル阪急エキスポパーク, 大阪府吹田市), 1C-P05.
24	Noda, T., Nakakita, K. and <u>Kameda, M.</u> (2016) "Unsteady PSP measurement of surface pressure fluctuation due to trailing edge noise on a NACA0012 airfoil," The 31st International Congress on High-speed Imaging and Photonics (November 9, 2016, ホテル阪急エキスポパーク, 大阪府吹田市), 3C-P06.
○ 25	早坂 啓祐, <u>田川 義之</u> , Tianshu Liu, <u>亀田 正治</u> (2016) "Optical-flow-based-BOS法を用いたレーザー誘起水中衝撃波の圧力場非接触計測" 混相流シンポジウム 2016 (2016年8月8日, 同志社大学今出川キャンパス, 京都府京都市), C134.
26	山本 洵, <u>亀田 正治</u> , 渡辺 安, 橋本 敦, 青山 剛史 (2016) "URANSによる超音速インタークバズ数値シミュレーションの精度評価," 第30回数値流体力学シンポジウム (2016年12月12日, タワーホール船堀, 東京都江戸川区), E05-1.
27	Kiyama, A., Katsuta, C., Kawamoto, S., Endo, N., Tanaka, A., and <u>Tagawa, Y.</u> , 2016, "An application of the focused liquid jet: needle free drug injection system", E39.00006, 69th Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics, Portland (USA) November 20-22, (2016) 口頭発表、審査無
28	Hatakenaka, R., and <u>Tagawa, Y.</u> , 2016, "Droplet Impact on a Heated Surface under a Depressurized Environment", KP1.00072, 69th Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics, Portland (USA) November 20-22, (2016) ポスター、審査無
29	Fujita, Y., Kiyama, A., and <u>Tagawa, Y.</u> , 2016, "High-speed ethanol micro-droplet impact on a solid surface", KP1.00092, 69th Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics, Portland (USA) November 20-22, (2016) ポスター、審査無
30	Endo, N., Kawamoto, S., and <u>Tagawa, Y.</u> , 2016, "The injection of a highly focused microjet into a soft target", KP1.00093, 69th Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics, Portland (USA) November 20-22, (2016) ポスター、審査無
31	「移動壁面上を浮遊する液滴下の空気薄膜流れ」澤口英理奈, 濱開, <u>田川義之</u> , 日本機械学会第94期流体力学部門講演会, 0704, 山口、2016年11月12日～13日、口頭発表、審査無
32	「高粘度液体非接触塗布装置に関する研究」 <u>田川義之</u> , 大貫甫, 日本機械学会第94期流体力学部門講演会, 0716, 山口、2016年11月12日～13日、口頭発表、審査無
33	「液体マイクロジェット体積に関する研究」河本仙之介, 早坂啓祐, <u>田川義之</u> , 日本機械学会第94期流体力学部門講演会, 0717, 山口、2016年11月12日～13日、口頭発表、審査無
34	「液体急加速時のキャビテーション発生条件」栗原千尋, 工藤帆乃香, 木山景仁, <u>田川義之</u> , 日本機械学会第94期流体力学部門講演会, 0728, 山口、2016年11月12日～13日、口頭発表、審査無
35	「グアニジン-ウレア触媒を用いた $\beta, \gamma$ -二置換型テトラロン誘導体の酸化的速度論的光学分割の開発」細谷圭介, <u>小田木陽</u> , 山中正浩, <u>長澤和夫</u> , 第6回CSJ化学フェスタ, タワーホール船堀, 2016年11月14日～16日, ポスター, 審査無し

36	「向山アルドール縮合反応を用いた新規サキシトキシシ誘導体の合成と活性評価」大木麻菜、汪超、原田大資、西川徹、山下まり、 <u>長澤和夫</u> ，第6回CSJ化学フェスタ，タワーホール船堀，2016年11月14日～16日，ポスター，審査無し
37	「グアニジン-ウレア触媒を用いた酸化的速度論的光学分割による光学活性 $\beta$ ， $\gamma$ -二置換型テトラロン誘導体の合成法の開発」細谷圭介、小田木陽、山中正浩、 <u>長澤和夫</u> ，第72回有機合成化学協会関東支部シンポジウム，新潟薬科大学 新津駅東キャンパス，平成28年11月26日～27日，口頭，審査無し
38	「エントロピー制御型不斉フリーデルクラフツ反応を用いた Gracilamine の不斉合成研究」山本祥晴、 <u>小田木陽</u> 、 <u>長澤和夫</u> ，第9回有機触媒シンポジウム，名古屋大学 ES ホール，2016年12月01日～12月02日，口頭，審査無し
39	「超原子化ヨウ素試薬を用いたジアリールアミン類の酸化的環化反応によるヒドロカルバゾール誘導体の合成法の開発」 <u>小田木陽</u> 、細谷圭介、 <u>長澤和夫</u> ，日本化学会 第97回春季年会，慶應義塾大学 日吉キャンパス，2017年3月16日～19日，口頭，審査無し
40	「向山アルドール縮合反応を用いた新規サキシトキシシ誘導体の合成と活性評価」大木麻菜、汪超、原田大資、塚本匡顕、此木敬一、山下まり、 <u>長澤和夫</u> ，日本化学会 第97回春季年会，慶應義塾大学 日吉キャンパス，2017年3月16日～19日，口頭，審査無し
41	「酸化的フェノールカップリング及びアザーマイケ付加反応によるジアステレオ選択的なグラシラミンの合成研究」山本祥晴、 <u>小田木陽</u> 、 <u>長澤和夫</u> ，日本化学会 第97回春季年会，慶應義塾大学 日吉キャンパス，2017年3月16日～19日，口頭，審査無し
42	「グアニジン-ウレア触媒を用いた 1,4-ナフトキノン誘導体の不斉エポキシ化反応の開発」川口昌輝、 <u>小田木陽</u> 、 <u>長澤和夫</u> ，日本化学会 第97回春季年会，慶應義塾大学 日吉キャンパス，2017年3月16日～19日，口頭，審査無し
43	「ヨウ化-グアニジウム塩/TBHP を用いたオキシインドール 3 位の酸化的スピロラクタム化反応」加藤誠也、安井浩二、 <u>長澤和夫</u> ，日本化学会 第97回春季年会，慶應義塾大学 日吉キャンパス，2017年3月16日～19日，口頭，審査無し
44	「ゼテキトキシシ AB の合成研究」原田大資、秋元隆史、汪超、大木麻菜、山下まり、 <u>長澤和夫</u> ，日本化学会 第97回春季年会，慶應義塾大学 日吉キャンパス，2017年3月16日～19日，口頭，審査無し
45	「テロメアグアニン四重鎖のトポロジー制御を志向したリガンドの創製と機能評価」馬悦、佐々木捷悟、 <u>長澤和夫</u> ，日本化学会 第97回春季年会，慶應義塾大学 日吉キャンパス，2017年3月16日～19日，口頭，審査無し



## 5. 若手研究者の派遣実績（計画）

### 【海外派遣実績（計画）】

年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	合計
派遣人数	2人	5人 (2人)	5人 (5人)	5人

※当該年度は実績、次年度以降は計画している人数を記載

### 【本年度の海外派遣実績】

派遣者①の氏名・職名：小原 祐樹・助教

（当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動）  
台湾国立交通大学 (NCTU) で光受容性タンパクの分光実験を行う。

（具体的な成果）

NCTU の独自技術であるフェムト秒時間分解可視吸収分光システムについて、Yabushita 准教授から指導を受けた。東京農工大学で発現精製した光受容性タンパク質について、NCTU の時間分解分光システムを用いた分光実験を開始した。さらに、東京農工大学現有のレーザー光源に NCTU のフェムト秒時間分解分光システムを組み合わせる光学設計を行った。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成28年度	平成29年度	平成30年度	
台湾, National Chiao Tung University, College of Science, Prof. Atsushi Yabushita	36日	150日	0日	186日
アメリカ合衆国, Duke University, School of Medicine, Prof. Hiroaki Matsunami	0日	0日	90日	90日
アメリカ合衆国, Rutgers University, Department of Chemistry and Chemical Biology, Prof. Daniel Seidel	0日	0日	90日	90日

派遣者④の氏名・職名： 福谷 洋介・助教

(当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

Duke 大学で、哺乳類の嗅覚システムの機能発現に必要な嗅覚受容体と関連タンパク質の取り扱いを習得する。嗅覚受容体を利用した匂い分子の無標識イメージング手法の基盤システムを構築する

(具体的な成果)

匂い分子の代謝に関する研究と受容体輸送タンパクに関する研究を行った。嗅覚受容体は受容体輸送タンパク (RPT:Receptor Transporting Protein)の助けにより細胞膜へ輸送されて機能するが、250 種類の OR について、RTP に依存する OR と依存しない OR を比較することで、RTP 依存に関わるアミノ酸を特定した。その成果を発展させる研究を継続している。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	
アメリカ合衆国, Duke University, School of Medicine, Prof. Hiroaki Matsunami	19 日	166 日	90 日	275 日
オランダ, University of Groningen, Faculty of Medical Sciences, Prof. Harm H. Kampinga	0 日	0 日	90 日	90 日

※本年度の派遣者毎に作成すること。

## 6. 研究者の招へい実績（計画）

### 【招へい実績（計画）】

年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	合計
招へい人数	7 人	10 人 ( 7 人)	10 人 ( 10 人)	10 人

※当該年度は実績、次年度以降は計画している人数を記載

### 【本年度の招へい実績】

招へい者①の氏名・職名：Atsushi Yabushita・Associate Professor

（当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動）

本国際共同研究における研究対象とする光受容性タンパクに対して、光励起後に生じる中間体の同定と寿命測定に必要な光学測定技術と経験を有する。東京農工大学の顕微分光技術と組み合わせた時空間イメージングについて、本プロジェクトに関わる若手研究者への助言を行う。

（具体的な成果）

東京農工大学現有のレーザー光源やコヒーレントラマン顕微分光システムについて Yabushita 准教授の理解を深め、時空間イメージングシステム構築に向けた課題の詳細について、派遣若手研究者の小原と議論を行った。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成28年度	平成29年度	平成30年度	
National Chiao Tung University・College of Science・台湾、三沢和彦	7 日	14 日	14 日	35 日

招へい者②の氏名・職名：Chih-Wei Luo・Professor

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

本国際共同研究における研究対象とするフェムト秒超短パルスレーザーを用いた時間分解分光法について、多くの優れた業績を上げている。東京農工大学の顕微分光技術と組み合わせた時空間イメージングについて、本プロジェクトに関わる若手研究者への助言を行う。

(具体的な成果)

台湾国立交通大学が有するテラヘルツ周波数帯電磁波の検出技術を深化させた新たな超高速時間分解イメージング法を共同開発する計画について議論した。Luo 教授の滞在中に、東京農工大学現有のレーザーを用いた任意偏光テラヘルツパルス発生装置の製作と、時間分解キラリティ測定に必要な円偏光テラヘルツプローブパルス検出装置の開発に着手した。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	
National Chiao Tung University・College of Science・台湾、三沢和彦	6 日	14 日	14 日	34 日

招へい者④の氏名・職名：Minami Yoda・Professor

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

近接場光学を用いた熱流動計測法を液膜内の信号分子の挙動計測装置に適用するための助言を得る。

(具体的な成果)

Georgia 工科大学のもつ近接場光学を用いた熱流動計測法を液膜内の信号分子の挙動計測装置に適用するための助言を得るとともに、今後の実験装置構築への指針を議論した。本事業で計画する、気液界面を介した匂い分子の水中取り込みおよび濃縮に関して、その過程をリアルタイムで測定する基盤装置を構築する準備に入った。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	
Georgia Institute of Technology・The George W. Woodruff School of Mechanical Engineering・米 国、亀田正治	4 日	14 日	14 日	32 日

招へい者⑦の氏名・職名：Harm H. Kampinga・Professor

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)  
細胞のストレス応答におけるイベントの可視化に関する共同研究において、細胞や遺伝子組換えマウスを用いた研究を行う。本プロジェクトに関わる若手研究者への助言を行う。

(具体的な成果)  
分子シャペロン HSPB5 の変異と疾患に関する研究を行った。HSPB5 は普遍的に発現する分子シャペロンであり、その変異は白内障や筋原線維ミオパチーの発症につながる。Groningen 大学での HSPB5 の変異と疾患に関する研究成果について議論した。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	
University of Groningen・Faculty of Medical Sciences・オランダ、養王田正文	8 日	14 日	14 日	36 日

招へい者⑧の氏名・職名：Marc K. Smith・Professor

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)  
Georgia 工科大学との近接場光学を用いた熱流動計測法に関する国際共同研究を強化する。東京農工大学において、液膜内の信号分子の挙動計測装置を開発する。

(具体的な成果)  
Smith 教授は東京農工大学で所有する数値計算ソフト COMSOL を長年利用された経験を有することから、東京農工大学での数値計算実施における有益な助言を得た。また、血液の壁面付着挙動の計測など、生体液モデル材料を用いた実験手法に関する最新の研究成果を共有した。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	
Georgia Institute of Technology・The George W. Woodruff School of Mechanical Engineering・米 国、亀田正治	6 日	14 日	14 日	34 日

招へい者⑨の氏名・職名：Tran Anh Tuan・Assistant Professor

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

Nanyang 理工大学とのマイクロ流路における液体操作に関する国際共同研究を強化する。東京農工大学において、人工鼻孔装置における匂い分子の選択的濃縮プロセスを解明する。

(具体的な成果)

マイクロ液体の操作に大きな影響を与える壁面温度の効果に関して、共同で実験を行った。具体的には、加熱した平板への高速マイクロ液滴衝突現象についての実験を行った。液滴衝突現象は気液界面の大変形を伴うため、本事業に有益な研究成果が期待される。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	
Nanyang Technological University・School of Physical and Mathematical Science・シンガポール、亀田正治	11 日	28 日	28 日	67 日

招へい者⑩の氏名・職名：Steven Bergink・Group Leader

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

Groningen 大学との細胞のストレス応答におけるイベントの可視化に関する国際共同研究を強化する。東京農工大学において、細胞や遺伝子組換えマウスを用いた研究を行う。

(具体的な成果)

分子シャペロン HSPB5 の変異と疾患に関する研究を行った。Groningen 大学での HSPB5 の変異と疾患に関する研究成果を、東京農工大学が詳細な研究を行っている HSPB5 を含むヒートショックプロテイン(sHsp)の機能構造解析と組み合わせることで、疾患の分子機構を明らかにする共同研究について計画を立案した。既に、複数の変異体の発現・精製に成功している。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	
University of Groningen・Faculty of Medical Sciences・オランダ、養王田正文	8 日	28 日	28 日	64 日

※本年度の招へい者毎に作成すること。

7. 翌年度の補助事業の遂行に関する計画

--

※ 補助事業が完了せずに国の会計年度が終了した場合における実績報告書には、翌年度の補助事業の遂行に関する計画を附記すること。