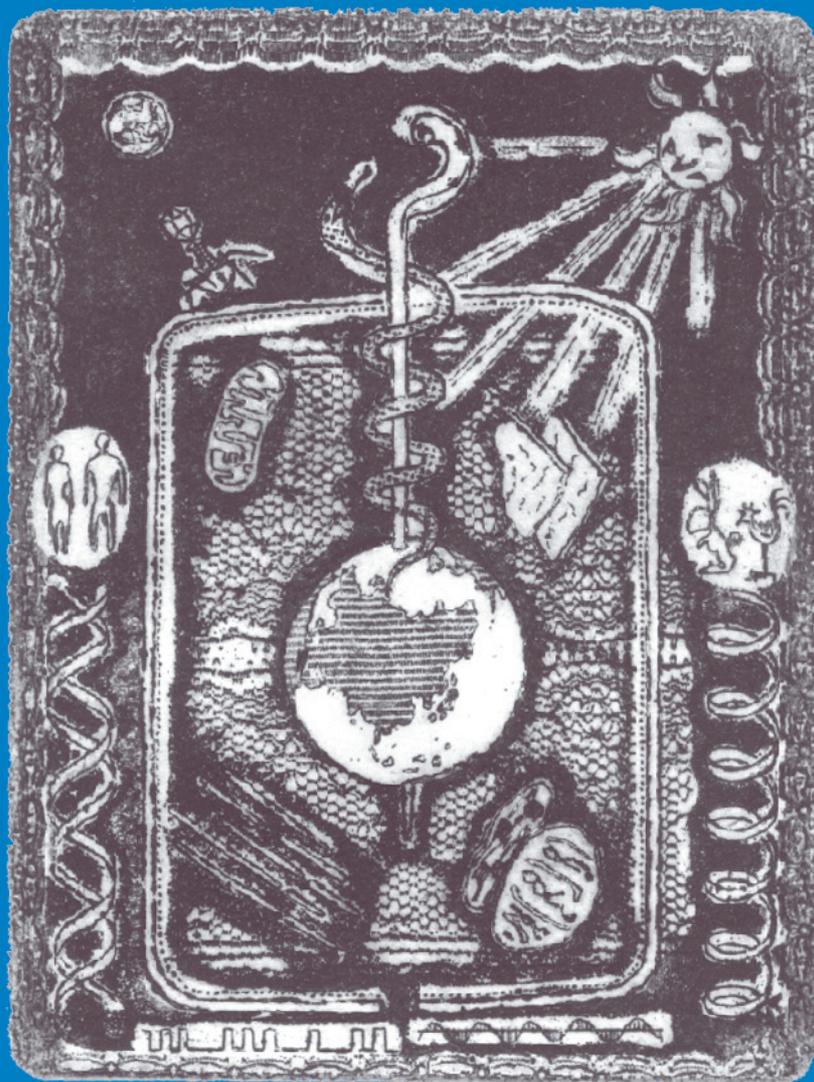


公益財団法人
東洋紡バイオテクノロジー研究財団

TOYOBO Biotechnology Foundation



2019

財団の概要

名 称

公益財団法人東洋紡バイオテクノロジー研究財団（略称 東洋紡バイオ財団）

設立趣旨

将来にわたる我が国の経済社会的発展は、高度知識集約型技術の発達に大きく依存しなければなりません。このような技術分野の一つとしてバイオテクノロジーがあります。

バイオテクノロジーは微生物や動植物などの生命材料のもっている優れた機能を人工的に実現し活用する技術体系ですが、これをさまざまな分野に活用することにより医療、食糧、資源、エネルギー、環境など将来の人類の福祉に関する諸問題の解決に有力な手段を提供するものとして大きく期待されています。

我が国は歴史的に見て、醗酵技術に抜きん出た力を有しており、その延長線上にあるバイオテクノロジーに関しても、政府・民間等においてその発展のための諸施策が講じられていることは言うまでもありません。

しかしバイオテクノロジーは、その関連分野が多岐にわたっており、かつそれぞれ専門的研究を必要としております。換言すれば、国際的視野に立った学際的研究が要求されていることも事実であります。

バイオテクノロジーの分野において、特に学際的な調査研究を促進するため、研究会、シンポジウムの開催や研究助成を行うために本財団を設立し、その成果を通じて社会に貢献いたそうとするものであります。

沿 革

昭和 57 年 5 月に東洋紡績(株)「現:東洋紡(株)」が創立百周年を迎えたことを記念して設立されました。

公益財団法人制度の改革に伴い、平成 26 年 3 月 20 日に内閣総理大臣の認定を受けて、同 4 月 1 日に公益財団法人に移行登記しました。

目 的

この法人は、バイオテクノロジー及びその関連の研究開発が、医療、食糧、資源、エネルギー、環境など人類の健康と福祉にかかわる諸問題の解決に有力な手段を提供することを期待し、これらの科学技術の調査、研究開発を助成し、その成果を通じて、より高度な文明社会の創造に寄与することを目的とする。

設立許可及び成立日

昭和 57 年 (1982 年) 4 月 9 日 設立許可

昭和 57 年 (1982 年) 4 月 13 日 成立日

主務官庁

内閣府

所 在 地

〒 530-8230 大阪市北区堂島浜二丁目 2 番 8 号（東洋紡ビル内）

事 業

- ① 専門研究者を中心とした研究会の開催
- ② 学際的な英知と経験の交流をはかるシンポジウムの開催
- ③ バイオテクノロジーの分野における各種資料の刊行
- ④ 研究者に対する助成金の交付
- ⑤ 国際交流に対する資金援助
- ⑥ その他この財団の目的を達成するために必要な事業

財団名簿

役員及び評議員

代表理事	津村 準二	(東洋紡(株)相談役)
理事	生田 幸士	(東京大学大学院・情報理工学系研究科・システム情報学専攻・教授)
同	大城 理	(大阪大学大学院・基礎工学研究科・機能創成専攻・教授)
同	岡野 栄之	(慶應義塾大学・医学部・生理学教室・教授)
同	鳥山 一	(東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・免疫アレルギー学分野・教授)
同	川人 光男	((株)国際電気通信基礎技術研究所・脳情報通信総合研究所・所長)
同	近藤 滋	(大阪大学大学院・生命機能研究科・パターン形成研究室・教授)
同	相賀 裕美子	(国立遺伝学研究所・系統生物研究センター・発生工学研究室・教授)
同	出澤 真理	(東北大学大学院・医学系研究科・細胞組織学分野・教授)
同	林 茂生	(理化学研究所・多細胞システム形成研究センター・形態形成シグナル研究チーム・チームリーダー)
同	山本 和巳	(東洋紡(株)・バイオ事業総括部長)
同	山本 雅之	(東北大学・東北メディカル・メガバンク機構・機構長・教授)
業務執行理事	大野 仁	(事務局長)
監事	渡邊 賢	(東洋紡(株)・代表取締役・専務執行役員)
	日潟 一郎	(ひがた公認会計士事務所・公認会計士)
評議員	石川 正俊	(東京大学大学院・情報理工学系研究科・創造情報学専攻・教授)
同	石野 史敏	(東京医科歯科大学・難治疾患研究所・所長・教授)
同	上 乃 均	(東洋紡(株)・取締役・常務執行役員・バイオ・メディカル本部長)
同	上村 匡	(京都大学大学院・生命科学研究所・多細胞体構築学講座・教授)
同	篠原 隆司	(京都大学大学院・医学研究科・遺伝医学講座・分子遺伝学・教授)
同	白井 正勝	(東洋紡(株)・執行役員)
同	白川 昌宏	(京都大学大学院・工学研究科・分子工学専攻・生体分子機能化学・教授)
同	高橋 淑子	(京都大学大学院・理学研究科・生物科学専攻・動物発生学・教授)
同	田畑 泰彦	(京都大学・ウイルス・再生医科学研究所・生体材料学分野・教授)
同	那波 宏之	(新潟大学・脳研究所・分子神経生物学分野・教授)
同	難波 啓一	(大阪大学大学院・生命機能研究科・プロトニックナノマシン研究室・特任教授)
同	西村 いくこ	(甲南大学・理工学部・生物学科・教授)
同	畠山 鎮次	(北海道大学・大学院医学研究院・生化学分野・医化学教室・教授)
同	服部 静夫	(東洋紡(株)・バイオ事業開発部・部長)
同	松田 秀雄	(大阪大学大学院・情報科学研究科・バイオ情報工学専攻・教授)
同	森 郁恵	(名古屋大学大学院・理学研究科・生命理学専攻・教授)

選考委員会委員

委員長	近藤 滋	(大阪大学大学院・生命機能研究科・パターン形成研究室・教授)
委員	上川内 あづさ	(名古屋大学大学院・理学研究科・生命理学専攻・教授)
	木下 俊則	(名古屋大学・トランスフォーマティブ生命分子研究所・教授)
	河本 宏	(京都大学・ウイルス・再生医科学研究所・再生免疫学分野・教授)
	新藏 礼子	(東京大学・定量生命科学研究所・免疫・感染制御研究分野・教授)
	藤堂 剛	(大阪大学大学院・放射線科学基盤機構附属ラジオアイソトープ総合センター・招聘教授)
	中邨 智之	(関西医科大学・医学部・薬理学講座・教授)
	別所 康全	(奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・教授)
	松本 健郎	(名古屋大学・大学院工学研究科・機械システム工学専攻・教授)
	渡邊 大	(京都大学大学院・医学研究科・生体情報科学講座・教授)

《所属は平成31年3月現在》

事業概要

最近5ヶ年の研究助成金の推移

(金額単位：万円)

	平成26年	平成27年	平成28年	平成29年	平成30年
長期研究助成					
応募者数	25	14	22	28	24
贈呈者数	7	7	4	7	7
金額	3,150	3,150	1,800	3,600	3,600
合計	3,150	3,150	1,800	3,600*	3,600*

* 二年助成含む

平成30年度 長期研究助成金受贈者

氏名	所属 (身分)	留学先 (指導教官)	研究テーマ
小野寺 孝 興 オノデラ コウウン	京都大学大学院生命科学研究科 (ポスドク研究員)	The University of North Carolina at Chapel Hill (加藤紘之)	【二年助成】 聴覚皮質のグローバルな回帰回路 を介した音情報の処理基盤
山 田 大 智 ヤマダ ダイチ	名古屋大学大学院理学研究科 (技術補佐員)	The University of North Carolina at Chapel Hill (髙 俊秀)	記憶に基づく行動選択の神経基盤 の解明
松 本 大 亮 マツモト ダイスケ	東京医科歯科大学 生体材料工学研究所 (大学院生・学術振興会特別研究員 (DC2))	The Scripps Research Institute (Floyd E. Romesberg)	人工塩基を持つ mRNA から非天然 アミノ酸への効率的な細胞内翻訳系 の開発
根 城 堯 英 ネジヨウ タカヒデ	東京大学大学院医学系研究科 (大学院生・学振DC2・病院診療医)	University of California, San Francisco (岡田秀徳)	複合受容体システムを用いた次世代 型の脳腫瘍免疫治療の開発
森 俊 介 モリ シュンスケ	京都大学 ウイルス・ 再生医学研究所 (特定研究員)	The State University of New Jersey (Tetsuya Nakamura)	鰭と四肢をモデルとした2種の骨 の発生機構解明
下 澤 誠 シモザワ マコト	東京薬科大学生命科学部 (研究室嘱託職員 (プロジェクト 研究者))	Karolinska Institutet (Per Nilsson)	オートファジーによるタウ・タンパ ク質の分解・分泌機構の解明と脳内 タウ蓄積抑制法の開発
森 田 俊 平 モリタ シュンペイ	筑波大学生存ダイナミクス 研究センター (大学院生)	Brown University (Gary Wessel)	アメリカムラサキウニにおける生 殖系列補償機構の解明

平成 30 年度長期留学助成金受贈者代表感想文



筑波大学 生存ダイナミクス研究センター 森田 俊平

この度は東洋紡バイオテクノロジー研究財団・長期研究助成のご支援を受けて、海外留学の機会をいただくことになりました。本年度の受贈者は、小野寺孝興さん（京都大学大学院生命科学研究科）、山田大智さん（名古屋大学理学研究科）、松本大亮さん（東京医科歯科大学生体材料工学研究所）、根城堯英さん（東京大学大学院医学系研究科）、森俊介さん（京都大学ウイルス・再生医科学研究所）、下澤誠さん（東京薬科大学生命科学部）、および森田俊平（筑波大学生存ダイナミクス研究センター）の計 7 名です。そのうち松本大亮さんと森田が贈呈式へ参加しました。贈呈式は平成 31 年 2 月 22 日に東洋紡本社役員応接室にて執り行われ、津村準二理事長ならびに大野仁事務局長にご出席いただきました。

受贈者 2 名は同日 10 時半に東洋紡本社 1 階ロビーへ集合し、大野仁事務局長より書類や事務手続き上の注意事項について丁寧に説明していただきました。その後役員応接室へ移動し、贈呈式へ参加させていただきました。贈呈式ではまず初めに、大野仁事務局長より選考の詳細な経緯についてご説明いただきました。続いて津村準二理事長より、東洋紡の成り立ちと東洋紡バイオテクノロジー研究財団の設立の経緯について以下のようなお話をいただきました。1882 年に創立された大阪紡を基盤とし、三重紡との合併によって東洋紡が誕生し、当時は紡績業を主体とした企業であったこと、しかし東洋紡は繊維業界を取り巻く状況の変化に伴って事業の多角化を図り、今では非繊維事業が繊維事業を売り上げて上回るほどの成長を遂げたこと、そして 1941 年にはレーヨンの原料であるパルプを生産する際に排出される廃液を酵母培養によって処理する研究を開始したことが、バイオ事業へ進出するきっかけとなったことを伺いました。さらに 1982 年には東洋紡創立 100 周年を記念し、東洋紡バイオテクノロジー研究財団が設立されたことを教えていただきました。同時期に設立された紡績企業が数多くある中で、なぜ東洋紡が現在のように持続的な発展を続けることで世界有数の企業へ成長することができたのか？という点について考えた時、このお話はこれから海外留学を行う私たちにとっても非常に参考になるものであると思いました。なぜなら東洋紡は自身を取り巻く状況の変化に応じて新しい技術を研究・開発し、さらにそ





れらを発展させることでバイオ研究といった非繊維事業を開拓することができたからに他ならないと考えたからです。日頃から積極的に新しい知識や技術を吸収し、それらを自分の研究の進展に生かすことの重要性を再認識することができました。次いで、受贈者が今までの研究内容と留学先での研究計画について紹介する機会をいただきました。スクリプス研究所へ留学される松本大亮さんは「人工塩基を持つ mRNA から非天然アミノ酸への効率的な細胞内翻訳系の開発」という内容で研究を行う予定とのことでした。ブラウン大学へ留学する森田は「アメリカムラサキウニにおける生殖系列補償機構の解明」というテーマについてお話をいただきました。受贈者の研究紹介に対して科学的視点に基づいた貴重な質問や意見、そして激励のお言葉をいただきました。

その後綿業会館へと移動し、会館の見学と会食に参加させていただきました。綿業会館は世界各国の建築様式を各部屋に取り入れた近代建築の傑作として国の重要文化財に指定されています。さらに昭和初期に建造された建物としては最先端の設備が導入されており、その例として綿業会館の窓ガラスにはフランス製の鋼鉄ワイヤー入りの耐火ガラスが使われています。大阪大空襲の際に周囲が焼け野原になったにも関わらず、綿業会館は耐火ガラスを導入していたおかげで焼け落ちずにほぼ無傷で残ったため、当時の家具や調度品が現在も使われているという話を伺いました。当時の耐火ガラスが現在も一部使われており、実際にその耐火ガラスを見ることのできたことが非常に印象的でした。会食では美味しいフランス料理をいただきながら、留学先での生活や研究に関する話題についてざっくばらんに歓談するとともに、留学に関する貴重なアドバイスをいただきました。普段はビザ申請や海外での部屋探しといった留学に関わることを話す機会はほとんどないので、ほぼ同時期に留学する受贈者同士で情報交換できたことは大変貴重な機会となりました。

海外留学は最先端の技術や知識を身につけ、見聞を広めることができる反面、慣れない海外での生活や研究、そして留学後のキャリアパスといった不安がつきまといまいます。そういった状況で我々受贈者が勇気を持って海外へ飛び出すことができるのは、ひとえに貴財団のご支援のおかげであると考えています。さらにこれまでに貴財団の助成を受けた先輩方が現在は各研究分野の第一線でご活躍されているというお話を伺い、海外留学への一層の勇気と希望を持つことができました。帰国後には留学先で培った研究者コミュニティや知識・技術等を活かすことで、日本における科学研究の発展に寄与することができれば幸いです。最後に、貴財団の今後益々のご発展を祈念いたしますとともに、このような貴重な機会を与えてくださった貴財団へ心から感謝申し上げます。

平成 29 年度長期研究助成者留学報告文

前 所 属：東京大学大学院 理学系研究科

留 学 先：マックスプランク生物物理学研究所

研究テーマ：クライオ電子顕微鏡を用いたアミノ酸輸送体の構造研究



李 勇 燦

2018 年 6 月より東洋紡バイオテクノロジー財団の長期研究助成をいただき、ドイツのマックスプランク生物物理学研究所に留学しております李勇燦（り・よんちゃん）と申します。貴財団の助成のおかげで、充実した研究生活を送ることができています。以下に、ドイツでの研究の状況や、生活や人との出会いの中で感じたことを書かせていただきます。

クライオ電子顕微鏡に惹かれて

現在在籍するマックスプランク生物物理学研究所は、細胞膜やオルガネラ膜などの生体膜上で機能する膜タンパク質を中心に、物理、生化学、計算科学などの手法を用いてその分子メカニズムの解明に取り組む研究所です。ボスである Werner Kühlbrandt 教授は、研究所の構造生物学部門の所長であり、膜タンパク質の原子構造を研究する大きなグループを率いています。主に使う技術はクライオ電子顕微鏡というものです。この技術を一言で言うと、タンパク質や DNA などの生体分子を薄い氷の中に凍らせ、それを電子線で撮影することで、分子の立体構造を解明する技術です。

私は博士課程のあいだ、X 線結晶解析という技術を用いて膜タンパク質の構造に関する研究を行いました。X 線結晶解析では、タンパク質を結晶化できなければその構造を知ることはできません。この結晶化のステップが結晶学者の腕の見せ所ではあるのですが、結晶化するかどうかはほぼ運次第なので、構造を知ることができるタンパク質の種類は制限されていました。それが今では、クライオ電子顕微鏡によって結晶化が困難であったタンパク質の構造を解明することが可能となり、構造生物学の範囲が大きく広がりました。例えば、私が専門とする膜タンパク質の分野でいうと、ヒトの細胞で働くトランスポーターや受容体といった、医薬学的にも重要なタンパク質の解析が一段と容易になりました。このようなクライオ電子顕微鏡に強い魅力を感じ、X 線結晶学から電子顕微鏡学へと分野を変えることを決断しました。

留学先を決めたきっかけ

現在のマックスプランク研究所に留学を決めることとなったきっかけは、2015 年に発表された F 型 ATP 合成酵素の構造に関する論文でした。この F 型 ATP 合成酵素は、ATP の加水分解エネルギーを利用してプロトン汲み出す働きをしており、生命のエネルギー獲得の根幹に関わるタンパク質です。このタンパク質は膜上にプロトンの通り道となるチャンネルを作ることが生化学的に知られていたのですが、そのチャンネルの正体は分かっていませんでした。2015 年のこの論文によって、チャンネルがどのように作られるかが初めて明らかになったのでした。ATP 合成酵素は結晶化が難しいことが知られており、その構造解析ができれば大きなブレイクスルーになると大学院時代に聞かされていましたが、その構造解析がいよいよ可能になったという衝撃は非常に大きいものでした。

2016 年に中国の北京で行われた学会で Kühlbrandt 教授本人の講演を聞いた私は、この研究所に行くのがやはり楽しそうだと感じました。そして 2017 年 2 月、イギリスへの実験出張のついでに研究所を見学しました。研究所では、最高クラスの電子顕微鏡が 4 台稼働しており、研究室のメンバーたちはそれらをほぼ自由に使わせてもらえるのでした。さらに、当時発表されていなかった最新データや、これから始動するテーマなども教えてもらい、私が専門とするトランスポーターの研究にも力を注いでいると知りました。見学後、ボスとの面談を通じて、フェローシップを自分で得るという条件付きで受け入れ承諾を得ることができたのでした。そし

で大変ありがたいことに、2017 年末に東洋紡バイオテクノロジー財団の長期研究助成を受けられることが分かり、ドイツへの道が開かれたのでした。

ドイツでの生活

ドイツに来てまず驚いたのは、日曜日や祝日にはどの店もやっていないということです。そのため、あらゆる買い物は平日に済ませなければならず、土曜日には日曜日分の食料まで買い貯めないといけません。また、深夜営業のコンビニや牛丼屋などありません。日本では夜遅くまで実験をしても、帰り道にコンビニ弁当や美味しいラーメンにありつけましたが、こちらでは 22 時以降に食料を手に入れることは困難です。そのため、何が何でも実験を決まった時間に終えなければなりません。それでも夜遅くまでかかってしまう場合、23 時頃まで営業しているケバブ店で夜食を済ませることにしています。

フランクフルトは家賃が高いと言われていています。現在、研究所の近くにあるワンルームアパートに住んでいますが、家賃は維持費、光熱費、インターネットなど全て込みで月 560 ユーロ程度。広さは 22m² です。この金額は私の感覚では東京とあまり変わらないくらいですが、同僚に言わせると「もっと広くて安いところはいくらでも見つかる」とのこと。しかし、研究所から徒歩 2 分の場所にあることは大きな利点で、私としては満足しております。

研究室での共通言語は英語です。ラボの半数程度を占めるドイツ人たちも、ドイツ語を話せない人がいる場では、英語で話してくれるので非常にありがたいです。また私自身、朝鮮学校でバイリンガル教育を受けていたほか、大学時代に英語のトレーニングを積んだため、英語でのコミュニケーションにはほとんど壁を感じません。問題はドイツ語です。ドイツ語は英語に近い言語だと思いついていましたが、これは間違いでした。共通点があるとしたら同じ語源の単語が 1 割程度あるくらいで、その他の単語は全く異なります。また、話をするときの言葉の組み立て方も異なります。英語の場合、主語、動詞、目的語、その他情報…という順番で、重要な単語は始まりの方に来ますが、ドイツ語では多くの場合、主語、時間、場所、目的語、動詞という風に情報が登場し、文章中の単語の重要度に強弱がありません。実はこの順番は日本語とよく似ているのです。英語の場合、最初の動詞と目的語さえ拾えば意味が大体わかりますが、ドイツ語の場合、最後まで話を聴く必要があります。このような構造のためか、ドイツ人は話を最後の最後まで聞いてくれます。現在は、ドイツ語上達のため、研究所が提供するドイツ語 A1/A2 レベルのコースに週一回通っています。

研究室は 40 人程度からなる非常に大きなグループですから、メンバー全員と毎日会うということはありません。幸いなことに、実験室をシェアしている同僚とは歳も近く、実験や生活に関して普段からよく話します。また休日にはバーやレストランに行ったり、クライミングに行ったり、料理を作ったりと楽しく遊んで過ごしています。また研究室の定例行事として、ビア・アワーというものも設けられています。金曜日の 17 時になると、芝のある中庭へ出てキンキンに冷えたビールを飲みます。



電顕スペシャリストの Deryck J. Mills 博士に日本酒の飲み比べをしてもらいました



同僚宅での料理パーティの様子（左から二番目が筆者）

このピア・アワーは、普段話さないメンバー同士やボスとの交流の貴重な場になっており、研究の進捗、電子顕微鏡のようす、学会に参加した感想などの話から、様々な国の文化の違い、政治や経済などの話で盛り上がります。年末に日本から帰ってきた際には、日本酒を買ってふるまいましたが、意外にうけが良く、「ラベルにはなんて書いてあるのか」、「コメだけから作られているのにフルーティな香りがするね」などと面白い感想をもらえました。

研究スタイルの違い

これまで身を置いていた日本の大学からマックスプランク研究所へ移ったことで、研究スタイルの違いについて気づくことができました。第一に、ほとんどの物事が個人を中心として進みます。日本にいた頃は、研究テーマも実験の進め方も、ラボ内でだいたい決まった枠組みがあり、それに従って実験を進めるという流れが一般的でした。いわば、研究室全体が一つのチームです。一方こちらでは、何をするにも「個人の研究」として尊重されていて、やりたい実験があるなら自分で文献を調べて組み立てる、コラボレーションをしたければ自ら他の人に打診して進める、というように進めることになります。また他の人が見つけた実験のノウハウも、あくまで「その人のノウハウ」であって、全員に共有されるということはありません。もしそのノウハウを知りたいければ、その人と仲良くなって自然に聞きだせるくらいになることが求められます。よし悪しがあるとは思いますが、これはこれまで経験してこなかったスキルなので日々鍛えられています。

第二に、研究に対する捉え方の違いです。日本では、研究といえば成果、競争、あるいは応用といったものと結びつきが強いと思います。そして研究テーマも、インパクトのある論文になりそうなものを選んで狙い撃ちする方向になりがちです。もちろんこれ自体が悪いということではないのですが、息の長い研究テーマや、結果が予測しづらい研究というのは手が出しづらくなります。一方、マックスプランク研究所では研究は純粋な知的活動の一環として捉えられており、研究テーマの方向性としては、同じ研究対象をとことん突き詰める、あるいは既存の手法を覆してやろうといったものが多いように感じます。今でこそ研究所からはトップジャーナルに論文が数多く掲載されていますが、2014年以前には二次元結晶やトモグラフィーといったいわゆるオールドスタイルの研究論文を根強く出していました。そのときに培われた技術が、今の開花期を支えているように感じます。技術を磨きつつ、地道に疑問を解き明かしていくという姿勢に感心しています。

最後に、実験機器を管理、操作する人材層の厚さです。当研究所には、電子顕微鏡の専門家であるファシリティーマネージャーとアシスタントが4人常駐しています。彼・彼女らは、電子顕微鏡の維持管理、操作、不具合修正などを担うほか、学生やポスドクに1対1で操作を教えてください。世界中の施設では、学生やポスドクがクライオ電子顕微鏡に実際に触れる例は少ないようですが、当研究所では独立した電子顕微鏡学者を育てることがポリシーになっていて、教育に力が注がれています。また、細胞・生化学実験を担うテクニシャンも学生・ポスドク5人あたり1人程度の割合で雇われています。なので、研究者は実験そのものよりも研究課題の設定や実験のデザインにより多くの時間を割くことができます。このようなスタイルは専門の異なる研究室が複数集まって構成される日本の大学では実現しづらいとは思いますが、一つの技術に特化して、面白いことをどんどんやってみようというタイプの研究には非常に適した環境だと感じております。

思いがけない進捗

研究の進捗状況ですが、当初の予想よりも順調に進んでおります。実は留学を始める前の2017年5月頃、博士論文の研究をひととおり終えた私は、留学先で取り組む研究に関する予備実験を始めました。この予備実験というのは、対象となるタンパク質を精製してその挙動を調べることです。その結果、私が対象としたタンパク質の挙動が非常に良さそうだということがわかったのです。さらに幸いなことに、理化学研究所のクライオ電子顕微鏡を使わせてもらい、いくつかのデータを撮ることもできました。このような進捗状況を受け入れ先にも伝え、この研究を共同研究として続けていきたいとの考えを伝えたところ、快く承諾してもらえました。現在では、留学先の設備を使って、さらに良いデータを取ろうと日々奮闘しています。



大学院時代の同期の谷口君とハイデルベルクにて（左が筆者）

謝辞

この度は、貴財団の手厚いご支援により海外での研究を有意義に進めることができております。特に、2年助成に選んでいただいたことによって、短期間の試用的な留学ではなく、腰を据えて、他のことを考えずにじっくり研究をしようという気持ちを持つことができました。現在の恵まれた設備と環境を生かして、知識と経験を積み重ね、日本に帰国する暁には分野のエキスパートになれるよう頑張っていきたいと思っております。改めまして深く御礼申し上げます。

平成 29 年度長期研究助成者留学報告文

前 所 属：東京大学大学院 総合文化研究科

留 学 先：スクリプス研究所

研究テーマ：人工塩基対を利用した遺伝暗号拡張による新機能バイオ
医薬創出基盤の構築



橋 本 講 司

カリフォルニア州サンディエゴのスクリプス研究所にて研究を開始し約1年が経ちました。本報告文では留学生生活を振り返り、留学に至った経緯や留学生活について書かせて頂きます。海外で研究したいと考えている方々の一助になれば幸いです。

現在の研究室を選んだ経緯

留学以前、私は大学院生として、抗体エンジニアリングの研究を行ってきました。抗体は免疫を担う分子として常に私たちの体の中に存在するものですが、近年は次世代の医薬品として注目されています。実は学部生の時は神経科学などの基礎生物学寄りの研究をしたいと思っていましたが、いざ研究を始めるとバイオテクノロジー分野の方が自分の感覚に合っていると感じ、大学院では一貫して培養細胞を利用した抗体エンジニアリング技術の開発を行ってきました。

大学院の研究も終盤に差し掛かり、次の研究テーマを選ぶ時期になりました。大学院の研究テーマは個人的に

は大変興味を持って続けられてきた一方で、今後研究を続けていく上での不安要素もいくつか出てきました。そこで留学先としては、それらの要素を払拭できるような研究室を選びたいと考えていました。

大きく分けて不安要素は3つありました。まず、大学院のテーマを継続することで大きなインパクトのある研究を作り出せる将来が見えませんでした。十数年前まではバイオテクノロジー分野において抗体は最も注目される分野の1つであり、影響力のある論文もたくさん出版されました。現在も抗体研究は盛んですが、基盤的な研究はやや飽和状態にあり、過去の基盤研究を応用した創薬研究が主流です。しかし、抗体を医薬品として仕上げるには多大な時間とお金がかかります。製薬企業がその中心を担っているのが現状で、それに対抗するアイデアが私にはありませんでした。

次に、専門の幅の問題です。医学系も含めると生物学系の研究者は最も多いため、生物学を専門にするだけでは自らの差別化を図れない、ポスドクでは専門の幅を広げたいと考えました。大学院の研究では抗体を扱っていましたが、細胞から取り出してしまえば抗体も分子です。バイオテクノロジーの発展は生体分子の化学的な理解が後押しした側面があります。そこで、生物と化学の境界領域に当たる、合成生物学やケミカルバイオロジーを研究対象としたいという気持ちがありました。

最後は研究スピードの問題でした。大学院の研究では培養細胞の遺伝子を改変する実験を行っていましたが、遺伝子改変後の表現型が仮説通りにいかず、進めてきたプロジェクトが1年間くらい逆戻りすることも経験しました。結局自分の中で想定していた業績を出すことができず、悔しい思いもしました。それ自体は良い学びだったのですが、ポスドクではさらに時間のリミットが厳しいことは覚悟していました。もちろん、早く成果を出すことが必ずしも良いことではありませんが、研究の業界は業績がないと次のキャリアにステップアップすることができません。ですので、留学先ではよりスピード感のある研究テーマを選びたいと思いました。

これらの希望と研究テーマの興味が合致したのが、現在の留学先である Romesberg 研究室です。受け入れについて相談したところ、自力でフェローシップを獲得することが条件でした。東洋紡バイオテクノロジー研究財団さまより採択のメールを頂いた時のことは今でも鮮明に覚えています。このような素晴らしい研究の機会を与えて頂き心から感謝しています。

スクリプス研究所について

サンディエゴにあるスクリプス研究所ですが、正確にはサンディエゴのダウンタウンから車で約30分離れたラホヤという地域にあります。ラホヤはリゾート地として有名ですが、スクリプス研究所だけでなく、UCSD、ソーク研究所、Sanford Burnham 研究所などが集積する学術都市としての顔も持っています。さらに近年ではバイオベンチャーが増え、産業都市としても活気を帯びてきました。アカデミックの発見からバイオベンチャーが生まれることも多いです。現在の私の研究内容からも過去にバイオベンチャーが生まれて、共同研究が続いています。最近そのバイオベンチャーがナスダックに上場して、ファウンダーの一人であるボスがニューヨークで取引開始のボタンを押す映像が流れたのも面白い経験でした。



ボスがファウンダーを務めるバイオベンチャーが入っているビル



デスクから見える外の風景

スクリプス研究所は「研究所」という名前を冠していますが、大学院も併設しているため、所属研究室にもたくさんの大学院生がいます。特徴として、ほぼ全員がインターンシップなどを利用して実験経験を積んで入学してきているので、大学院1年生も自力で研究を開始します。さらに世界中から優秀な学生が集まって来るので研究内容に関する知識も深く、ラボの構成員全員が博士後期課程以上の気持ちでディスカッションすることが出来ます。最近は大学院生のアジア留学生枠が中国人ばかりになっているので、海外で博士号を取りたい方はぜひスクリプスの大学院にもチャレンジしてみてください。

スクリプス研究所は古い建物ばかりですが、立地だけはリゾート地らしく海沿いに面しています。幸いなことに所属研究室は化学棟の5階にあるので、全米ゴルフツアーの開催コースにもなっているゴルフコースの奥に海を眺めることができます。勤務初日にデスクを与えてもらったのですが、窓際のデスクと知った際には心底嬉しかったです。デスクワークで眼が疲れた際には窓の外を見て休むことができます。

Romesberg 研究室の紹介

私の所属する Romesberg 研究室には私の研究グループを含め4つのサブグループが存在します。抗生物質の化学合成や抗体の物性解析など手広くテーマを扱っていますが、どの成果も論文として一流雑誌に掲載されます。私は人工塩基対 (unnatural base pair) のサブグループに所属し、人工塩基対を細胞内で遺伝子として利用するための方法を開発しています。

人工塩基対の有用性について簡単に説明します。遺伝子は2つのDNA塩基対 (A-T, G-C) によって構成され、それら天然塩基対の並び順によって遺伝情報が記述されます。細胞内では遺伝情報は「遺伝暗号」と呼ばれる法則に基づいて読み取られ、最終的にタンパク質が発現することで生命活動が維持されています。Romesberg 研究室では、天然塩基対に加えて化学合成した人工のDNA塩基対を遺伝情報として利用するための取り組みが長年行われてきました。そして一昨年、人工塩基対 (X-Y) が遺伝情報として利用できることを初めて報告しました。このような研究は「遺伝暗号拡張」と呼ばれ、今まで作製することの出来なかったタンパク質を細胞に発現させることが出来ます。例えば、私が大学院で研究対象にしていた抗体もタンパク質です。遺伝暗号拡張技術を利用した抗体は、今までデザインすることの出来なかった医薬品となる可能性があります。

しかしこの遺伝暗号拡張技術はまだ発展途上で、検証すべき点があります。一昨年の報告の時点では、たった2種類の塩基対の並び順でしか遺伝暗号拡張の可能性を証明できていませんでした。私は留学後、遺伝暗号拡張性を網羅的に調べるプロジェクトに参画させてもらい、多くの塩基対の並び順が遺伝暗号として機能することを証明することが出来ました。現在はこのプロジェクトに目処がついたので、遺伝暗号拡張技術をより一般化するための新たなアプローチを試しています。

研究室の雰囲気ですが、大学院生が多いせいか和気藹々としていて、日本の研究室に似ているかもしれません。あとはベースとなる技術の独創性と応用性が非常に高く、グループメンバー全員が高い到達点を掲げて実験しているのも、それがラボの活気に結び付いていると感じます。それらのテーマを約20年間かけて育て上げ、かつ進捗状況を常に把握しているボスを非常に尊敬します。ただ日常的ではアメリカらしくお互いをファーストネームで呼びあつたりと、関係性は非常にフランクです。ボスが永遠の少年的な要素を持っているので、よく大学院生と(研究以外のことでも)口論しています。私は今のところ英語能力的に口論になることはありません。ボスと前日のアメフトの試合について口論できるようになれば、アメリカの研究者として一人前かもしれません。

研究室には定例イベントもあります。中でも大きいのがラスベガス旅行とハロウィンです。ラスベガス旅行ではまず、レンタカーを借りて約6時間かけてラスベガスに向かいます。ロードトリップで移動するのがカリフォルニアらしいです。観光後には参加者全員でディナーバイキングのテーブルを囲み、夜はカジノを楽しみ



ハロウィンパーティー後の集合写真（筆者は某海賊王に仮装）

ます。驚いたのは、全ての費用がボス持ちであることです。しかも配偶者や恋人を連れてきてもいいので、最終的には30人超の大旅行となります。前回のラスベガス旅行はちょうど私の渡米直後だったので、ラボメンバーの雰囲気や立ち位置を早めに知ることができて助かりました。研究室の一体感を感じることでできるイベントです。ハロウィンパーティーも盛り上がります。1週間前になると誰がどの仮装をするという情報が流れ始めます。当日はタロットカードの占いやハロウィンらしいゲームを楽しみます。個人的にはpumpkin carvingが楽しかったです。ただ中身をくり抜くだけでなく、カボチャ表面を薄く削って中のロウソクの光が漏れるようにしたり研究所のロゴをデザインに取り入れたり、本場のハロウィンのクオリティーに驚かされました。それ以外にも月1回誕生日会があったり、defense後に祝勝会をやったりと研究室全員で集まる機会は頻繁にあります。

留学生活について

ラホヤの生活環境ですが一度慣れてしまえば、英語で会話すること、そして、車移動が標準であること以外は日本とほぼ同じ生活ができています。特に私は地方出身者なので、車移動に関しても今となっては違和感はありません。車で20分以内に日系を含むアジア系のスーパーやレストランが揃っているので、食事にもそれほど困りません。ただ日本料理のレストランは高い割に味がそれほどなので、日本食が食べたい時には自炊しています。

家賃はアパートで一人暮らしをすると1ヶ月2000ドル弱と非常に高いので、学生の多くはルームシェアをしています。私もルームシェアをしていて、私を含めたルームメイト4人が家のオーナーであるおばあさんと一緒に、カリフォルニアらしい大きな家で共同生活しています。私以外のルームメイトは全員ヨーロッパ人です。とはいえ、ヨーロッパ人はネイティブと遜色ないほど流暢な英語を話します。ルームメイトは優しく私のたどたどしい英語でも嫌がらずに会話してくれます。ルームシェアはプライベートな空間は少ないですが、異文化交流ができるので気に入っています。夏にはタコパ（サンディエゴの場合タコスパーティー）、元日には南カリフォルニアの伝統料理が準備されて、近所に住んでいる方々も集まって食事を楽しみました。マケドニアの暦では1月7日がクリスマスだそうで、マケドニア人のルームメイトが振る舞ってくれたマケドニアの郷土料理がとても美味しかったです。

まとめ

1年も経つので今の生活が当たり前のように過ごしていますが、このように留学生活を振り返ってみると貴重な経験をさせてもらっていると改めて感じました。将来日本で働くとしても、どうすればより良い研究を進めることができるのか、その目標を定めるのは難しいのではないのでしょうか。全く違う文化で運営されている研究室に所属してみることで、国内でやってきた研究生生活についても客観的に評価できるようになるのではないかと思います。

平成 29 年度長期研究助成者留学報告文

前 所 属：東北大学大学院生命科学研究科

留 学 先：Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
(CEA) Grenoble

研究テーマ：上皮 - 間葉転換における中心体の再配置機構の解明



永 井 友 朗

東洋紡バイオテクノロジー研究財団長期研究助成を受け、2018年10月よりフランスの原子力・代替エネルギー庁（CEA Grenoble）にて研究を行っております。留学を始めて以来、生活面でも研究面でも新たな発見や困難があり、気づけば5ヶ月が経ちました。まだまだ研究生活の途中ではありますが、これまで得られた経験や感じたことについてご報告致します。

留学が決まるまでの経緯

私が海外への研究留学を志すきっかけとなったのは、私が博士課程の3年の時にアメリカの細胞生物学会に参加したことです。私にとって人生で初めての、しかもたった一人での海外渡航でしたが、そこで様々な研究成果に触れ海外の研究者と交流したことで、自分も海外に出て研究したい、という思いに至りました。

留学に向けて動き出すにあたり、初めに行ったことは希望の留学先もしくは同じ研究所にいる日本人研究者に連絡して、研究室やPIに関する情報を得ることでした。見ず知らずの人に連絡することは勇気のいることでしたが、幸いにも連絡した何人かの日本人の方全員から大変親切なお返事を頂きました。その中で、現在の受け入れ研究者である Manuel Théry 博士に連絡したところ、私が助成金を自分で獲得するという条件付きながら、なんとメールのやりとりのみで受け入れを承諾していただきました。当時助教として学生の指導や自分の研究に忙殺されていた自分にとっては、メールのみで受け入れが決まったことは大変な幸運でした。とはいえ、今になって思えば、留学後の研究生活をスムーズに始める上でも、留学前に Skype インタビューや研究室を直接訪問する機会を設けておくべきであったとも思います。

その後 Manuel から研究内容の提案があり、受け入れ先の論文を一通り読み自分の考えをまとめて研究計画を作成し、申請書としました。幸いにも、東洋紡バイオテクノロジー研究財団長期研究助成に採用していただき、晴れてフランスへの留学となりました。

留学開始まで

留学が決まったものの、2018年4月時点で日本の研究成果を投稿中であり、その投稿準備のため、貴財団および受け入れ先の Manuel のご承諾をいただき、留学開始を10月に変更していただきました。変更をご承諾いただいたことに、この場を借りて深く感謝致します。現地の住居・ライフライン・銀行口座・携帯電話などの手続きに関しては、幸いにも CEA Grenoble から委託された外国人研究者向けリロケーションサービスのサポートを受けたため、フランス語の会話が困難な私でも順調に進めることができました。それでも、論文のリバイス実験を進めながらの留学準備はかなり慌しいものになってしまいました。実験に忙殺されているうちに、ビザの申請・入国後に必要なアポストイーユ付きの戸籍謄本とそのフランス語訳の準備・日本での住居の解約や転出届の提出など、諸手続きの大部分を妻に任せっきりにしてしまいました。妻には申し訳なく、また感謝の想いでいっぱいです。

グルノーブルでの生活

グルノーブルはフランスの南東部に位置し、パリから TGV で4時間、フランス第二の都市リヨンから1時間のところにあります。三方を岩山に囲まれ、東の向こうにはアルプス山脈を眺めることができます。私はパリ・シャルルドゴール空港からフランスに入国しましたが、いきなり TGV が2時間遅延したうえに、列車の到着直前までプラットフォームの番号がわからないというフランス国鉄の運行システムにも惑わされ、戸惑いながらの移動と



近くの山からはグルノーブル市内を一望できる

なりました。フランスの鉄道はストライキや様々なトラブルで頻繁に遅延するため、時間に余裕を持って行動することが求められます。また、インターネットの関連の機器や銀行のキャッシュカードなど、手続きから手元に届くまでに2週間～1ヶ月程度かかり、日本のシステムに慣れた私にとって、留学開始から1~2ヶ月は不安と戸惑いばかりでした。いくつかトラブルもありました。一つは、自宅の給湯器が壊れていたこと。リロケーションサービスとの度重なるやりとりを経て、お湯の出るシャワーを浴びるまでに1ヶ月半かかりました。二つ目は、出国前に歯科の治療を受けたにもかかわらず、実際のところ違う歯が重症の虫歯だとわかり、激痛に耐えながら歯医者に通院したこと（フランス国内の問題ではないのですが）。このようなトラブルはありましたが、これらを通じてグルノーブル在住の日本人の方と知り合い、何度もサポートしていただきました。そういった意味では、トラブルも良いきっかけとすることができました。

不便な点やトラブルばかり書きましたが、慣れてくるとグルノーブルの生活は大変快適なものです。街の規模がそれほど大きくない上に、トラム（路面電車）やバスなどの公共交通機関が発達しているので、移動には困りません。また街中にたくさんのスーパーマーケットがあるのに加え、週末はマルシェという路上の朝市が開かれ、土日はそこに通うのが習慣になりました。土曜日は買い物客で街があふれるほどですが、日曜日はほとんどの店が休みになり街は閑散とします。私は現在家族を日本に残して一人暮らしをしていますが、日曜日に2度、研究室の同僚のYoranの家に招かれ、一緒に休日を過ごすことができました。Yoranの子供達と遊んだり近所の酒工場を見学したりと、フランスでの休日を満喫しました。今のところフランス語がほとんど話せずそれでも生活に困ることはなく過ごせているのですが、それでも買い物の際は簡単なフランス語を話さざるを得ません。街中では誰彼構わず会話が溢れかえっており、フランス語が理解できていればもっと楽しいだろうなあ、と思うことは少なくありません。

研究室について

私の留学先の研究室は、Manuel Théry 博士と Laurent Blonchoin 博士の両名の共同運営という形で成り立っており、Manuel のいるパリと Laurent のいるグルノーブルの2ヶ所に位置しています。私は Manuel の下で研究を行っていますが、Manuel にグルノーブルの方が顕微鏡などの設備が充実していて研究環境が整っているのでグルノーブルに行ってほしいと提案され、グルノーブルに滞在しています。パリの研究室が小さく PhD コースの大学院生が多く在籍しているのに対し、グルノーブルの研究室にスタッフの研究者が6人・ポスドクが私を含め4人・PhD コースの学生は2人と、シニアの研究者が多く在籍しています。設備の保守や物品の管理などはスタッフの方が分担で行ってくださり、また装置の使い方などもスタッフの方に教えていただけるので、私は大変良い環境で自分の研究に専念することが出来ています。研究室の構成員はスタッフは皆フランス人ですが、ポスドクと学生はコロンビア・中国・インド・トルコ・日本などフランス国外からの外国人が多く、国際色豊かな研究室であると言えます。

研究室は離れていますが、相互の連絡は密に行なわれています。普段パリの研究室にいる Manuel は1、2ヶ月に1度グルノーブルに来て研究の進捗について話し合います。その他に、2週間に1回月曜日にパリとグルノー



Manuel、Laurent と（右端が筆者）

ブルをインターネットで結んでのラボミーティング（進捗報告）、毎週火曜日にジャーナルクラブ（論文紹介）を行います。どちらのプレゼンテーションも8分以内に終わることが義務付けられており、英語力に自信のない私にとってはとても厳しい”鍛錬”の場となっています。始めのうちはミーティングでもジャーナルクラブでも、長々とした説明で時間を費やしてしまったり、焦ってかえって自分の言いたいことが伝えられなかったりと相当に苦勞しました。今でもその苦勞は続いています、最近になり少しずつ改善されてきています。他のメンバーよりも英語力で劣る分、人一倍準備に時間と労力を費やさなければなりません、こうした経験を重ねることで自分も世界中の研究者と肩を並べて仕事ができるだけの力量がつくのだと信じて、これからも続けていこうと思います。

研究所は朝6時から20時半までしか立ち入りができないうえ、土日休日は閉鎖されているため、その気になれば24時間365日研究室に滞在できた日本と比べると、仕事をしている時間は必然的に短くなります。研究室のメンバーは朝8時～9時頃から研究室にやってくるが、フランス人メンバーは初めの30分はコーヒータイム、17時頃には多くが帰宅し、18時台にはほとんどの人が帰宅します。メンバーの滞在時間は短いですが、

それぞれが短期的・長期的な計画をしっかりと立て、常に自分のペースを守って着実に研究を進めているように見えます。また、平日と休日・仕事と遊びのメリハリがよく、どちらも激しい印象があります。その最たるものが、10月にパリとグルノーブルのラボメンバーが近くの山に集って行った1泊2日での合宿でした。初日から、各自の研究に関連するテーマについてプレゼンを行い、盛んなディスカッションは夜まで続きました。その後のパーティーでは皆が酒を飲み歌を歌い踊り、夜の3時になっても音が止むことはありませんでした。さらに翌日も朝からセミナー・ディスカッションを行い、私はかなり疲労しましたが、フランスの人々の仕事と遊びに対する激しい気質を思い知らされた体験でした。私の日常はというと、他のメンバー同じように朝8時半頃研究室に来ますが、18時になっても作業が終わらず、20時頃に帰宅します。日本にいた時よりも研究室に滞在する時間は短くなっているはずですが、毎日が忙しく、非常に濃密であるように感じます。日本にいた時も休み無く動いていたはずですが、効率という点ではだいぶ見直されたように思います。フランス人の激しい気質にはまだまだ遠く及びませんが、こちらのスタイルを日本でも上手く取り入れていきたいです。

ここまではフランスで見直された面について触れましたが、こちらに滞在して困ることも多くあります。日本では試薬などの消耗品を発注すれば早ければ翌日、遅くとも1週間程度で届けられたものですが、フランスではまず見積もりを依頼してから受け取るまでに2、3週間程度かかり、さらに注文してから届くまでに2、3週間かかります。また、機器類が故障してしまうと、修理に相当な時間がかかります。鉄道のチケットと同じで、



グルノーブルの研究室メンバー（左から4人目がYoran、右端が筆者）

事前の計画と余裕を持った行動が大事だということを日々痛感させられます。と同時にこちらでの業者の対応の遅さを目の当たりにすると、日本のシステムは随分と誠実で迅速だと感じます。

研究内容について

続いて、私の所属する研究室の研究テーマと私個人のテーマについてご紹介します。生体内の細胞は、発生や分化の過程において、隣接する細胞や周囲の足場タンパク質などとの相互作用を認識して自身が持つ細胞骨格タンパク質を組織化し、周囲の環境に適応するよう形態を多様に変化させます。私の留学先の研究室は、このような細胞の形や細胞内のオルガネラの配置を決定する仕組みの解明を目的とした研究を展開しています。当研究室が有する大きな特徴は、マイクロパターンニングという技術にあります。マイクロパターンニングとは微細加工技術を利用して様々なタンパク質をガラスなどの基板の上に任意の形状にプリントする手法であり、足場タンパク質をプリントしたガラス基板に細胞を接着させると、どの細胞も足場タンパク質の形状に応じて一様に同じ形態になります。Manuel が開発した手法によって、細胞の形態を実験的に再現よくコントロールすることが可能になったことに加え、分裂・極性・分化などの細胞活動と細胞形態との関連性が明らかになりました。

私はこのマイクロパターンニング技術を用いて、上皮細胞という生体の管腔組織を構成する細胞の「極性化」とその崩壊のメカニズムを理解するための研究を行っています。管腔をつくる上皮細胞は、生体内の3次元環境下で内腔側の頂端膜・細胞側面の細胞間密着結合・基底側での細胞-基質間接着を形成し、それを維持するために細胞骨格や様々なオルガネラが特定の位置に配置される必要があります。上皮細胞の極性は管腔組織の恒常性の維持に必須であり、多くのがん細胞ではこの上皮細胞の極性が失われて上皮系から間葉系へと細胞の性質が変化(上皮-間葉転換)していることが知られていますが、そのメカニズムは未だ多くが不明です。Manuel らは最近、マイクロパターンニングによって3次元環境下で見られる上皮極性を2次元のガラス基板上に再構成することに成功しました。これによって、極性化した上皮細胞における中心体や微小管といった細胞骨格やオルガネラの配置を再現よく解析することが可能になりました。私はこの実験系を用いて、極性化した上皮細胞における中心体の位置決定機構を明らかにするとともに、その分子機構が上皮細胞の極性の維持とがん細胞における極性の消失に与える役割を解明することを目指しています。

私の研究テーマは Manuel に加えてグルノーブルに滞在するフランス人ポスドクの Yoran と研究テーマを共有して一緒に進めており、私は過去のスクリーニング解析によって明らかになった上皮極性制御因子の候補から、最も有力なものを選び出しその役割を解明するパートを担当しています。たくさんの候補遺伝子をターゲットとして解析するため、精度の高い実験を効率よく行うことが求められます。そのため、顕微鏡操作やデータ解析は膨大なサンプルを自動で解析するシステムが用いられています。私は顕微鏡イメージングの経験はそれなりにあるつもりでしたが、日本で行なっていたものよりもはるかに高度であり、当初は手順を一通り行なっても思った結果が得られず苦勞しました。研究室のメンバーに尋ねて回り、細胞培養・マイクロパターンニングの手法・細胞染色などサンプル調製に必要な手法を一つ一つ見直し、顕微鏡の操作・解析手法も自分用にアレンジすることで、研究開始から5ヶ月経ってようやく本実験が始められるところまでに至りました。1年間の研究期間の約半分を費やしましたが、実験手法を見直すプロセスを通じて自分の技術・知識が一回りも二回りも高まったと自負しています。これから新しい実験結果が続々と得られ、研究が展開していくのかとても楽しみです。

終わりに

グルノーブルに到着してからの5ヶ月は、苦勞の連続であり、あっという間に過ぎていきました。初めは言葉の壁や生活上のトラブルに悩まされ、成果を挙げるイメージを見失うこともありましたが、メンバーとの会話や新しい人との出会いを通じて、自分自身の成長を確実に実感した5ヶ月でもありました。4月からは、日本に残っている家族がグルノーブルに来てくれます。これからますます研究が進展していくこととともに、家族とフランスで再び一緒に暮らせることがとても楽しみです。最後になりますが、このような留学の機会を与えてくださった東洋紡バイオテクノロジー研究財団の皆様、申請にあたり推薦人を快くお引き受けくださいました新潟大学的那波宏之先生に心より感謝申し上げます。また、Manuel、Laurent、Yoran を初めとして、グルノーブルでの研究をサポートしてくださる全ての方々、そして今日に至るまで全ての面で私を支えてくれている妻と娘にこの場を借りて心より感謝申し上げます。

平成 29 年度長期研究助成者留学報告文

前 所 属：名古屋大学大学院理学研究科生命理学専攻
留 学 先：マサチューセッツ工科大学
研究テーマ：哺乳動物の Dysferlin を用いた肢帯型筋ジストロフィーの
治療法の開発



アラム タニムル

2018 年 4 月より東洋紡バイオテクノロジー研究財団様の長期研究助成を頂き、アメリカのマサチューセッツ工科大学（MIT）に研究留学させていただきましたアラム タニムルと申します。間も無く留学を開始して 1 年が経過致しますので、これまでの留学を振り返り、ご報告させていただきます。

はじめに

私は名古屋大学大学院では線虫 *C. elegans* を用いて神経軸索の再生の研究に携わっておりました。博士取得後のキャリアとしては、日本国内での研究と海外での研究の 2 つの選択肢がございましたが、私は研究者として世界的な視点を持つために、留学をする選択を行うことに致しました。私は留学前から、今後の分子生物学では老化研究が重要になってくるのではないかと考えていたため、老化研究の第一人者である Leonard Guarente 教授のおられるマサチューセッツ工科大学に留学することに致しました。老化研究の分野は私がこれまで研究を行ってきた研究分野とは大きく異なり、また Guarente 教授とは留学以前にはお会いする機会がなかったにも関わらず、Skype での面接と書類審査のみで今回の留学を承諾いただき、私は留学を開始することができました。

マサチューセッツ工科大学について

私が留学したマサチューセッツ工科大学（MIT）はマサチューセッツ州のケンブリッジに所在する世界有数の大学の一つであり、これまでにノーベル賞受賞者を 89 名も輩出していることで有名な大学です。また、MIT に同じく世界的に有名なハーバード大学もすぐ隣にあるため、街全体が非常にアカデミックな印象を受けました。世界的に有名な製薬会社も多くが大学の近くにあるため、医学研究や生物学研究を行うには最適な場所であると思いました。MIT のキャンパスはとても広大で、約 1 年が経過した今でもなお私が行ったことのないエリアが多く残されています。さらに、現在も新しい建物の建設が盛んに進んでおり、MIT の規模の大きさに圧倒されました。特に有名な建物はグレートドームと呼ばれる建物で、MIT 関係者のみならず、観光客もこのドームも前によく見られました。私の所属した生物学科は Building 68 という建物にあり、この建物には最先端の生物学の研究を行う研究室が多くございます。Building 68 は MIT の最寄り駅である Kendall 駅から近く、また Building 68 の建物の側には医学研究に重点を置いた Koch Institute やバイオエンジニアリング学科のある Building 56 が存在し、共同研究が行いやすい環境になっておりました。また、MIT で一番目立つ奇妙な形をした Building 32 も Building 68 の近くにはあり、この建物には MIT の強みであるコンピューターサイエンスの学科があります。MIT は今後、人工知能（AI）の研究に重点を置く方針を決めており、私が留学した直後には Stephen A. Schwarzman



グレートドーム



Building 68



Building 32



MIT 初日の雪



Building 68 前の桜

College of Computing という多額の予算をかけた新しい学部が新設されるという報告がございました。私が行っている生命科学の研究も AI を用いることにより、さらなる発展が遂げられると期待され、今後の研究にも注目していきたいと思いました。

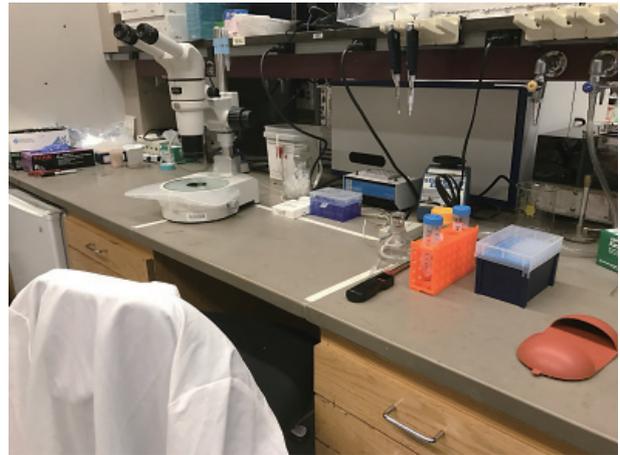
留学先での生活について

私は子供の頃から博士取得まで名古屋に住んでいたため、留学のために地元を離れることは多少の不安がありましたが、MIT での生活は全体的として快適なものでした。現地に到着して最初の 2 週間は Airbnb を利用していましたが、MIT 関係者向けのアパート紹介ウェブサイトを利用して、大学から 3 駅の場所にあるアパートを見つけることができました。ただし、家賃が非常に高く、物価も高いので、生活費には気をつけないといけませんでした。MIT の関係者は MIT の ID でバス・地下鉄が無料で利用できるもので、通勤では困ることはありませんでした。最近では、Uber や Lyft といったシェアライドも発達しているため、必要に応じてこれらを利用するようにして、研究活動を優先した生活を送っております。現地の天候については、私が MIT に初めて来た 4 月上旬には雪が降ったため、先が思いやられましたが、今年は比較的暖かい日が多かったため、冬に気温が 0 度以下になる日でもやり過ごすことができました。また、留学先の研究室のある Building 68 のそばには桜の木があり、春にはアメリカにいながらも美しい桜を見ることができました。また、夏にはアメリカの独立を記念した花火を見ることができ、アメリカ国民の愛国心に触れることができました。

また、特に印象的であったのは、サマータイムがあったことで、11 月に突然時計の針が 1 時間ずれたため、とても驚いたことが記憶に残っております。ボストンでの食事は、クラムチャウダーが有名ですが、その他の料理も充実しておりました。アメリカ定番のハンバーガーだけでも様々なお店が存在し、また日本食や地中海料理、インド料理など世界中の料理を楽しむことができました。自炊する場合でも、日本からの輸入品を取り扱うスーパーがありましたので、日本食を作ることに困ることはありませんでした。英語についてですが、私は学生の時から英語が得意でしたので、現地での英語の生活に困ることはないだろうと予想しておりました。しかし、ネイティブの英語は日本で習う英語とは異なり、日本で習った通りに英語を話すととても堅い印象を与えるため、現地の話し方に合わせるのに苦労しました。約 1 年が経過した現在ではかなり現地の話し方に近づけることができたと思いますので、この点については自分が一番変わった点だと感じました。友人については、学内のイベントや Building 68 のリトリートを通して、研究室の同僚のみならず、Building 68 のポスドクや博士課程の学生と仲良くなることができました。MIT のポスドクや大学院生はとても社交的で、研究もさることながら人格も素晴らしい人々が多い印象を受けました。また、私は MIT のポスドク委員会の書記長としても活動しておりましたので、生物学科のみならず、MIT 全体のポスドクと交流を持つこともできました。MIT には現在約 1600 名のポスドクが存在し、その多くが海外からの留学生でしたので、非常にグローバルかつ知的な雰囲気を楽しむことができました。

研究について

私が所属したグレン老化研究室は、1982年にグレン財団が人々の健康長寿の促進を目的に設立した研究室で、MITの生物学科の中でも長い歴史のあることが知られています。私の受け入れ研究者であるGuarente教授は老化研究者の中でも先駆的な存在であり、酵母からヒトに至るまで幅広い生物を用いて、寿命制御因子サーチュインに代表される画期的な研究を行ってきました。これまで、私は主に線虫を用いた神経軸索再生の研究に従事していたため、老化研究にテーマを切り替えるにあたり、留学先では研究テーマが大きく変わるになりました。留学先の研究室では主に2つのプロジェクトが進行中でした。1つが肢体型筋ジストロフィーと呼ばれる病気の原因因子であるDysferlinの解析であり、もう1つがコンピューターを用いた脳の老化メカニズムの解析でした。私はこれまでにどちらの研究にも携わったことがなかったので、Guarente教授はまず私のこれまで行ってきた線虫を用いた新たな老化の表現型を見つけ、それを現在行われているコンピューターのプロジェクトと結びつける仕事を任せられました。これまでのところ、線虫において老化に関連している可能性のある表現型を見つけることができたため、今後はコンピューター解析によって明らかとなった因子との関係を調べる目的で、遺伝学的解析を行っていくことを考えております。留学先の研究室のメンバーは私を含めてポスドクが5名で、学生が1名、秘書が1名の7名の構成となっており、1人あたりに2人分のデスクと実験機が与えられるという大変恵まれた環境で仕事をすることができました。特に、私の部屋には他の研究者がいなかったため、ラボスペースを貸し切る状態で研究生活をしております。研究設備についても大変恵まれて、これまで私は線虫のプレートを自分で作製しておりましたが、線虫におけるプログラム細胞死の発見でノーベル賞を受賞したHorvitz教授の研究室の協力で、技官の方に線虫のプレートを作製して頂きました。また、Guarente教授は大変多忙な方であるにも関わらず、ラボミーティングをほぼ毎週開いてくださったため、実験のペースの維持やプレゼンテーション能力向上の点でも助かりました。ポスドクではこれまでの学生の立場とは異なり、自分で研究を進めていくことが基本となっているので、最初はどこから始めていいのか戸惑いました。しかしながら、この1年間で独立した研究の進め方を習得できたと思います。この経験は将来的にPIを目指すためには大変役に立つものだと感じました。私のプロジェクトは論文として形にするにはもう少し時間がかかりそうですが、着実に進めていきたいと考えております。



研究室の様子

最後に

私は今回の留学で、これまでの人生で経験したことのない数多くの事を学ぶことができました。この経験によって私は研究者として成長できただけでなく、1人の人間として成長できたのではないかと思います。留学先での研究生活は、なかなか研究が軌道に乗らず、苦しい思いをすることや、今までに感じたことのない孤独感を味わうこともあり、MITの偉大さとは対照的に自分の存在の小ささを感じました。しかしながら、研究者の道は果てしなく長く、私のキャリアはまだ始まったばかりだと思いますので、今後も粘り強く研究を続けたいと考えております。東洋紡バイオテクノロジー研究財団様には、研究者としての大切な第一歩を支援して頂き、感謝してもし尽かせない思いでございます。この場を借りて、関係者の皆様に感謝申し上げます。また、東洋紡バイオテクノロジー研究財団の今後のご発展を祈念致します。

平成 30 年度長期研究助成者留学報告文

前 所 属：山梨大学大学院総合研究部医学域

留 学 先：ヘルシンキ大学分子医学研究所

研究テーマ：双生児を用いた認知・社会性における分子遺伝学的研究



豊 田 峻 輔

東洋紡バイオテクノロジー研究財団の長期研究助成をいただき、2018年4月よりフィンランドのヘルシンキ大学分子医学研究所の Jaakko Kaprio 教授が率いるフィンランド双子研究グループへポスドクとして留学しています。

留学のきっかけ

私自身が一卵性双生児であり、同じ遺伝情報を持っていることの意義については、子供の頃から現在まで続く大きな関心事の一つです。誠にありがたいことに、双子の弟である豊田洋輔も平成 27 年度に貴財団から助成をいただき、現在も引き続き中国の清華大学に留学中です。フィンランドと中国という異なる環境に留学する機会をいただき、心より感謝しています。

私は、大学院では実際に遺伝子を扱って脳について調べたかったため、遺伝子改変マウスを用いた神経細胞の個性化に関わるエピジェネティック研究を大阪大学で行いました。双子研究については以前から興味があったものの、学生時代は自分自身を調べられることに対する抵抗感や片割れに対するライバル心が強かったため、具体的に関わることはしていませんでした。しかしながら、博士課程を通じて、テーマや分野は違っても研究スタイルや考え方など似ている部分が多く、競争するよりも協力するように変化してきたことから、自分自身や他の双子についても一度調べたいと思うようになってきました。丁度大阪と京都にそれぞれ住んでいたため、二人とも大学院を修了した時に双子レジストリである大阪大学ツインリサーチセンターに被験者として登録しました。後日、交流会でセンターの研究者の方と話す機会があり、共同研究の提案が受け入れられたため、研究者としても双子の研究に携わるようになりました。その後、国内の日本学術振興会 特別研究員に採用されたため、マウスの神経生理学研究を山梨大学で、双子の脳機能研究を大阪大学と情報通信機構 脳情報通信融合研究センターにて、行き来しながら 3 年間行った後、留学を開始しました。

留学については以前から一度海外に住んでみたかったため興味がありました。これまではずっと、アメリカやイギリス、ドイツのような比較的大きな国に留学するものだと思っており、何度か応募して面接にも行ったことがありました。しかしながら、2017年に弟が貴財団の助成金に採択された後、アメリカのスタンフォード大学から中国の清華大学に留学先が急遽変更になり、中国の成長の勢いをよく聞くようになりました。また、前所属である山梨で地方の少子高齢化を目の当たりにしたこともあり、小さい国も留学先として検討し始めました。ヘルシンキ大学双子研究グループは、大阪大学ツインリサーチセンターと共同研究をしており、Kaprio 教授にも大阪大学や国際学会にて何度か面会したことがあったため問い合わせたところ、グラントがあれば受け入れ可能との連絡を受けました。それまでにフィンランドへは行ったことがありませんでしたが、2017年、2018年に幸福度ランキングで世界一になっていることにも興味を惹かれ、見学なしで行き先を決定しました。

ヘルシンキ大学での研究

フィンランドは福祉国家として有名な北欧諸国の一国であり、日本とほぼ同じ面積の中に約 560 万人が暮らしています。ヘルシンキ大学は 1640 年に設立された同国の最古かつ最大の総合大学であり、世界大学ランキングで 100 位前後に位置する国際レベルの研究が行われています。

受け入れ研究者である Jaakko Kaprio 教授は、40 年以上にわたりフィンランドツインレジストリの運営に関わっており、特に同一の遺伝子を持つ一卵性双生児と約半数が同じ二卵性双生児を比較することで、様々な表現



ヘルシンキ大学医学生物学キャンパス



Kaprio グループ

上段左端：筆者、上段左から2人目：Jaakko Kaprio 教授

型における遺伝・環境要因を調べる分子疫学や行動遺伝学において世界的に著名な研究者です。国際的な大規模双生児研究にも多数関わっており、これまでに日本との共同研究も含め、1000 報以上の論文を発表しています。Kaprio 教授のグループは、エピジェネティクスやオミックス、心理学、神経科学、公衆衛生学の分野のPI 数人が協同して、特に欧米諸国で社会問題となっている肥満や喫煙、アルコール依存症に対する遺伝・環境要因について、主に双子を用いて研究が進められています。縦断的および横断的なデータがすでに多数蓄積されていることから、それに関連していただきたい20～30人くらいのメンバーが働いています。また、博士学生とポストクの約半数は海外から留学してきているため、研究室の会話やセミナーは基本英語で行われています。

所属する分子医学研究所 (Institute for Molecular Medicine Finland, FIMM) は、同国における近年の大規模ゲノム研究の中心地であり、国際的な大規模コホート研究にも多数の研究者が関わっています。また、Nordic European Molecular Biology Laboratory (EMBL) パートナーシップに参加していることから、その他の北欧やヨーロッパの研究機関との交流も盛んに行われています。同研究所は2018年1月までKaprio教授が所長を務めておりましたが、現在は、Genome Wide Association Studyで著名なMark Daryがマサチューセッツ工科大学ブロード研究所から着任しており、ゲノム科学や個人医療に向けたさらなる研究が進められています。

ヒトの分子遺伝学的研究はアメリカ、イギリス、オーストラリア、オランダに次いで、北欧諸国で盛んに行われています。これは、古くから国による個人IDを用いた管理が行われているため、日本に比べて少ない人口ながら、遺伝学や社会科学の研究に強みを与えています。こちらに来てから知りましたが、ノルウェー、スウェーデン、フィンランド、デンマーク、アイスランドで構成される北欧5カ国の中でも、ノルウェー、スウェーデン、デンマークはスカンディナビアと呼ばれるゲルマン語群であるのに対して、フィンランドはウラル語群に属することから、バルト3国の一つであるエストニアと近い特徴を持っています。また、他のヨーロッパ諸国やアメリカ合衆国と比較して移民が少なく遺伝情報が保存されている傾向にあることから、世界的にユニークな研究対象となっています。また、ヘルシンキ大学には生命科学や神経科学の研究所もあり、毎週どこかでセミナーが行われているので、周辺分野やヨーロッパ各国の研究についても勉強する機会が多いです。

フィンランドは教育大国として有名であり、大学は全て国立で基本的に授業料は無料 (EU 外からの留学生の場合は最近一部有料になりました)、年限も定められていないため、会社勤めをしてから入学してくる人や働きながら在籍している人など様々です。また、男女平等の国際ランキングでも常に上位であるように、女性のスタッフも多く、夫婦の場合は共働きが基本のため、大学は午後4時に閉まります。そのため、夕方から会議やセミナーが始まるようなことはなく、食堂も閉まってしまうため、午後5時くらいにはほとんど人がいなくなります。研究スタイルとしては、効率的、生産的に働くことが重視されているように感じます。ただ近年は世界的な傾向と同じく、学位を取得する人の増加に対して大学のポストが十分でないため、大学でテニユア職を得ることはかなり競争が激しいようです。



夏季のヘルシンキ近郊の森

ヘルシンキでの生活

実はフィンランドはロシア上空を通ると地理的には日本から最も近いヨーロッパの国であり、日本からの直行便によって9-10時間ほどで行くことができます。ロシアとスウェーデンといった隣国に長年支配された歴史があり、2017年がロシアからの独立100周年でした。第2次世界大戦においてもロシアに対抗するためにドイツ側についたことで敗戦や戦後賠償を負うことになった歴史があり、貧困な時代を経て福祉国家へ大きく転換することで、世界で最も高福祉の国の一つとなっています。フィンランドから給料をもらっている場合は、医療保険や年金はすべて無料で受けることができます。私の場合は給料のすべてを日本からもらっているため、現在のところこれらの対象にはなっていませんが、その代わりに税の納付時に幾らかの控除を受けています。

日常生活については、フィンランド人は綺麗好きで、時間も守り、かつて世界の携帯会社であったノキアを基にした電子化技術が進んでいるため、社会インフラはとてもしっかりと機能的で治安も良好です。また、フィンランド人は控えめでシャイな人が多いこと、サーモンや魚をよく食べること、サウナの発祥地でありアパートや公衆サウナでサウナに入ることができること、国土の大部分が森林と湖に囲まれており自然を愛していることなどから、最も日本と似たヨーロッパの国と言えるかもしれません。私の住んでいるヘルシンキは首都であり観光客も多く、フィンランド人は皆英語がとてもしっかりと流暢なため、日常生活は簡単な英語でほぼ問題ありません。そのため、挨拶程度のフィンランド語しか未だに理解できません。全体的に税率が非常に高いのが難点ですが、幸い家賃を月10万以下に抑えられているので、そこまで生活に困ることは今の所ありません。日本に比べてエンターテインメントは少ないですが、その代わりに最低4週間の夏季休暇が法律で決められており、余裕を持ってシンプルな生活を送る人が多いように感じます。その一方で、フィンランドでも近年は移民や経済格差の拡大、少子高齢化が社会問題となっているため、様々な議論や取り組みが進められています。

2018年度はこちらでも記録的に温暖だったらしく、夏に北極圏で30度を超えたことが大きく報道されました。ただ、日本に比べたら夏ははるかに涼しく、夜遅くまで明るいので過ごしやすいです。逆に渡航前は冬の寒さを心配しておりましたが、室内はセントラルヒーティングが完備されており、ヘルシンキは暖流のバルト海に囲まれているため、寒さはそれほど大きな問題にはなりません。それよりも、11月から2月ごろまで日が短く曇りがちで日照時間が少ないことは、フィンランド人にとっても憂鬱なことであり、よくジムで運動するようにしていました。ただ、日本からのニュースを聞くたびに、地震や台風などの心配はほぼなくて良い点は、フィンランドの良い点だと一年を通してよく感じました。

最後に

フィンランドに留学して、早一年が経とうとしています。異なる社会や文化を知れたことは自分や日本の良い点を再認識することにつながり、良い経験となっています。また、国が違っても弟と相談することは日本にいた時から引き続き習慣であり、改めて双子で良かったと感じることが多いです。私たちは愛知県出身であり、また、かつて徳川家に仕えていた先祖もいることから、貴財団には何かの縁を感じています。



クリスマス時期のヘルシンキ大聖堂

最後になりましたが、兄弟揃って留学を援助して下さった東洋紡バイオテクノロジー研究財団の方々、留学を受け入れて下さった Kaprio グループの方々、これまでご協力いただいている日本の双子被験者の方々や、共同研究者、家族や友人の皆様に深く御礼申し上げます。

最近の事業実績（平成24年度～30年度）

長期研究助成者及び助成金総額

平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
中藤 学 (コロンビア大学) 松井 健 (スタンフォード大学) 和田 正吾 (ハーバード大学)	植畑 拓也 (ニューヨーク大学) 加藤 君子 (キューリー研究所) 小林 幹 (スイス連邦工科大学 チューリッヒ校) 近藤 誠 (カロリンスカ研究所) 谷 沙織 (カリフォルニア工科大学)	石井 宏和 (ウズホール海洋 生物学研究所) 石原 誠一郎 (ウイスコンシン大学 マディソン校) 市野 琢爾 (ハイデルベルグ大学) 上田 高志 (ハーバード大学) 金丸 佳織 (カリフォルニア大学) 北田 研人 (ヴァンダービルト大学) 黒澤 恒平 (シカゴ大学)	吉井 紗織 (バーゼル大学) 伊神 香菜子 (ミシガン大学) 久保 直樹 (カリフォルニア大学) 奈良原 舞子 (マギール大学) 丹羽 史尋 (高等師範学校) 松瀬 大 (ケンブリッジ大学) 豊田 洋輔 (清華大学)	石井 みどり (オックスフォード大学) 河崎 陸 (カリフォルニア大学) 都筑 正行 (ミシガン大学) 和田 進 (ワイルコーネル医科 大学)
960 万円	2,000 万円	3,150 万円	3,150 万円	1,800 万円
平成29年度	平成30年度			
李 勇燦 (マックスプランク 生物物理学研究所) 橋本 講司 (スクリプス研究所) 内村 元昭 (プリンストン大学) 山下 歩 (ボストン大学) 永井 友朗 (仏原子力・代替エネ ルギー庁) アラム タニムル (マサチューセツ 工科大学) 豊田 峻輔 (ヘルシンキ大学分子 医学研究所)	小野寺 孝興 (ノースカロライナ大学 チャペルヒル校) 山田 大智 (ノースカロライナ大学 チャペルヒル校) 松本 大亮 (スクリプス研究所) 根城 堯英 (カリフォルニア大学 サンフランシスコ校) 森 俊介 (ラットガーズニュー ジャージー州立大学) 下澤 誠 (カロリンスカ研究所) 森田 俊平 (ブラウン大学)			
3,600 万円	3,600 万円			

2019年度 長期研究助成(留学、招聘)募集要項

1. 助成の目的

若手研究者の研究を支援することを目的とする。主として研究者の海外派遣ないし日本への招聘のための滞在費の一部または全部を補助する(旅費のみの補助は、原則として行わない)。

2. 研究分野

バイオテクノロジーに関連した基礎及び応用研究、例えば微生物や酵素の利用、組換えDNA、細胞融合、細胞培養などの技術や基礎生命科学、これらに関連するメカトロニクス、材料技術、システム技術などの研究

3. 助成期間

1年間

4. 応募資格

対象：以下のいずれをも満足する者

- ① 年齢は、2019年8月31日現在満39歳以下であること
- ② 初めての海外留学であること(2020年4月以降新たに海外留学に出立する者)。但し、2019年9月～2020年3月末に出立する者については、事情によっては助成の対象とする。
- ③ 博士号取得者又は2020年4月までに取得見込みの者。但し、博士号取得者については、取得が2015年3月以降であること。
- ④ 留学時に休職扱い又は退職となる大学職員(非常勤も含む)、公的研究機関の研究員など。

条件：

将来、研究、教育に従事する資格を有すると認められた者

海外での研究に十分な語学力を有すること(但し、日本に招聘する海外研究者を除く)。

5. 必要書類

(1) 財団所定願書を使用する(財団ホームページよりダウンロード可能)。

なお、推薦者は以下とする。

- ① 大学院生： 本財団理事、評議員(学識経験者に限る)または所属大学院の研究科長*
- ② 博士号取得者： 本財団理事、評議員(学識経験者に限る)

*大学院研究科長の推薦件数は1推薦者につき1件となります。

(2) 研究員受入先研究機関の責任者の推薦書(Support Letter)。書式は自由。但し、当該文章には以下の内容を含む事。

- ① 申請者とのこれまでの係わり
- ② 受入期間
- ③ 研究テーマ
- ④ 報酬の有無(ある場合はその金額)
- ⑤ 署名

6. 助成を受けた者の義務

(1) 消息については、留学先への到着及び帰国時に、住所及びE-mailアドレスなどを必ず報告する。また、留学中での研究機関の変更や住所変更等があった場合には速やかに報告する。

(2) 研究成果(論文等)を財団に報告(送付)する。なお、研究成果(論文等)には財団より援助のあったことを明記する。

(3) 帰国時には、留学中の研究の概要(留学先の了解を得たもの)、帰国後の所属先等を記述した報告書を提出する。

7. 助成金返還規定

本財団からの研究助成が決定した後、他機関よりの研究助成が重複したときは、本財団に研究助成金の返還を申し出ること。

これには、留学先研究室からの助成、支援は含まない。但し、留学先の支給条件の詳細を応募用紙1ページ目の「留学先での身分・報酬の有無」の欄に記述すること。例えば、「日本国内でのグラントを前提として不足分を最大\$〇〇〇まで支給」の様に。

8. 助成額

1年間として550万円(別途収入のある場合は、それを差し引いた金額)とする。(なお、助成期間中に他機関から助成を受けた場合は、他機関の助成開始時期までの月割りした金額とする。)

9. 応募期日：毎年7月1日～8月31日

10. 助成発表：12月中旬までに本人に通知する。

11. 個人情報に関する事項：

- ① 当財団がこの長期研究助成に関して取得する個人情報は、選考作業や助成の可否の通知など本申請に関する業務に必要な範囲に限定して取扱います。
- ② 当財団は本件助成が決定した場合、決定者に関する情報を一般公開いたします。
- ③ 必要が無くなった個人情報については、事前・事後の承諾を得ることなく、削除・消去をいたします。
- ④ 個人情報に関する窓口は次の通りです。個人情報担当 事務局長 大野 仁

願書請求・送付先及び問合せ先

願書は、財団ホームページからダウンロード又は財団宛E-mailにてご請求下さい。

問合せは、E-mailにてお願い致します。

〒530-8230 大阪市北区堂島浜二丁目2番8号

公益財団法人 東洋紡バイオテクノロジー研究財団 事務局

TEL：06-6348-4111

URL：https://www.toyobo.co.jp/biofund/

E-mail：bio_fund@toyobo.jp



公益財団法人 東洋紡バイオテクノロジー研究財団

〒530-8230 大阪市北区堂島浜二丁目2番8号

TEL (06)6348-4111

URL <https://www.toyobo.co.jp/biofund/>

E-mail: bio_fund@toyobo.jp