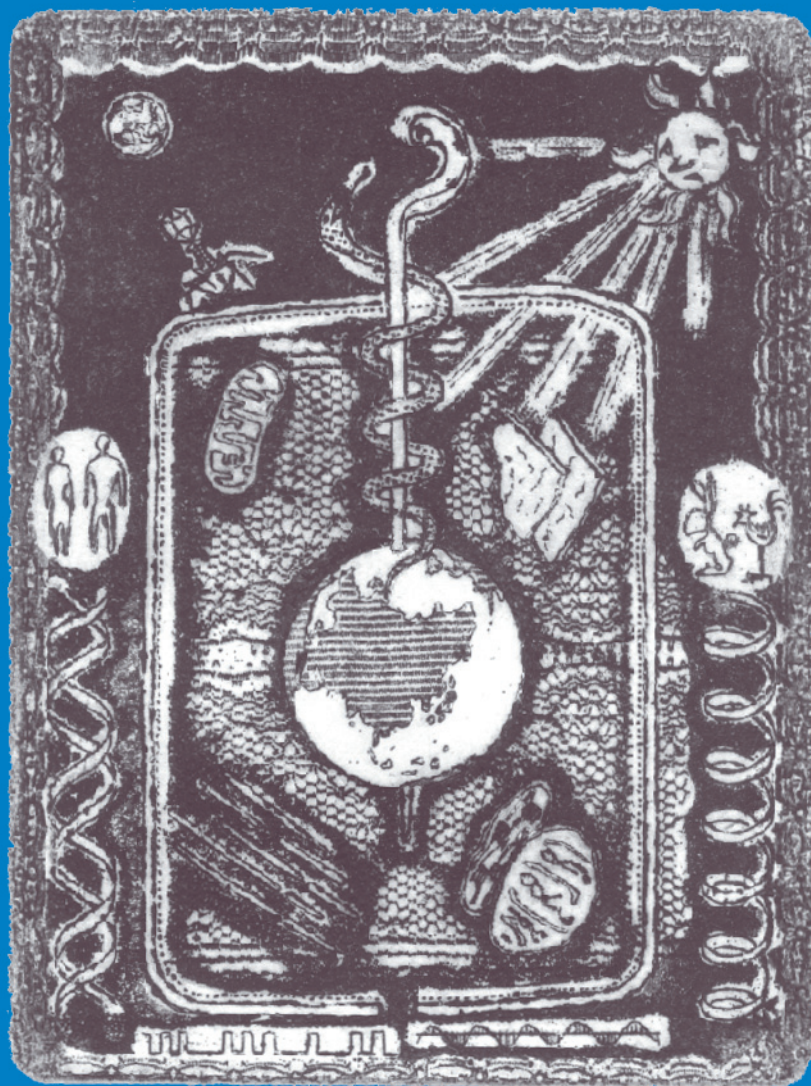


公益財団法人
東洋紡バイオテクノロジー研究財団

TOYOBO Biotechnology Foundation



2017

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、食料、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、食料、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 2-2-8 (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	岡田 清 孝	(龍谷大学・農学部・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・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・研究科長・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・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・組織細胞学分野・教授)
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	石橋 卓 也	(常務理事・事務局長)
監事	渡邊 賢	(東洋紡(株)・取締役・常務執行役員)
	日 瀧 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・システム情報学専攻・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	種田 祐 士	(東洋紡(株)・取締役・常務執行役員)
同	岡野 光 夫	(東京女子医科大学・先端生命医学研究所・名誉教授・特任教授)
同	篠原 隆 司	(京都大学大学院・医学研究科・分子遺伝学・教授)
同	白川 昌 宏	(京都大学大学院・工学研究科・分子工学専攻・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	高浜 洋 介	(徳島大学・先端酵素学研究所・所長・教授)
同	田畑 泰 彦	(京都大学・再生医学研究所・生体組織工学研究部門・教授)
同	手嶋 眞 一	(東洋紡(株)・取締役)
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・教授)
同	畠山 鎮 次	(北海道大学大学院・医学研究科・医学専攻・生化学講座医化学分野・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・研究科長・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)
	河本 宏	(京都大学・再生医学研究所・再生免疫学分野・教授)
	新藏 礼 子	(奈良先端科学技術大学院大学・バイオサイエンス研究科・応用免疫学・教授)
	藤堂 剛	(大阪大学大学院・医学系研究科・放射線基礎医学講座・教授)
	中邨 智 之	(関西医科大学・医学部・薬理学・教授)
	西脇 清 二	(関西学院大学・理工学部・生命科学科・教授)
	別所 康 全	(奈良先端科学技術大学院大学・バイオサイエンス研究科・遺伝子発現制御・教授)
	松本 健 郎	(名古屋大学・大学院工学研究科・機械理工学専攻・教授)
	渡邊 大	(京都大学・医学研究科・生体情報科学講座・教授)

《所属は平成29年4月1日現在》

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24年	平成25年	平成26年	平成27年	平成28年
短期研究助成					
応募者数	3				
贈呈者数	2				
金額	60				
長期研究助成					
応募者数	20	23	25	14	22
贈呈者数	3	5	7	7	4
金額	960	2,000	3,150	3,150	1,800
合計	1,020	2,000	3,150	3,150	1,800

平成28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
石井 みどり イシイ ミドリ	東京大学大学院・理学研究科 (大学院生)	University of Oxford (Bungo Akiyoshi)	トリパノソームの動原体タンパク質の研究
河崎 陸 カワサキ リク	京都大学大学院・工学研究科 (大学院生)	University of California San Diego (Adah Alumutairi)	光磁気ナノキャリアによる革新的ナノ医療技術の開発
都筑 正行 ツヅキ マサユキ	東京大学大学院・総合文化研究科 (日本学術振興会特別研究員 PD)	University of Michigan (Andrzej Wierzbicki)	植物の遺伝子発現制御を担う RNA インタラクトームの検出
和田 進 ワダ ススム	北海道大学大学院・医学研究科 (大学院生)	Weill Medical College of Cornell University (Scott A. Rodeo)	腱組織と骨組織が癒合する分子メカニズムの解明

平成 28 年度長期留学助成金受贈者代表感想文



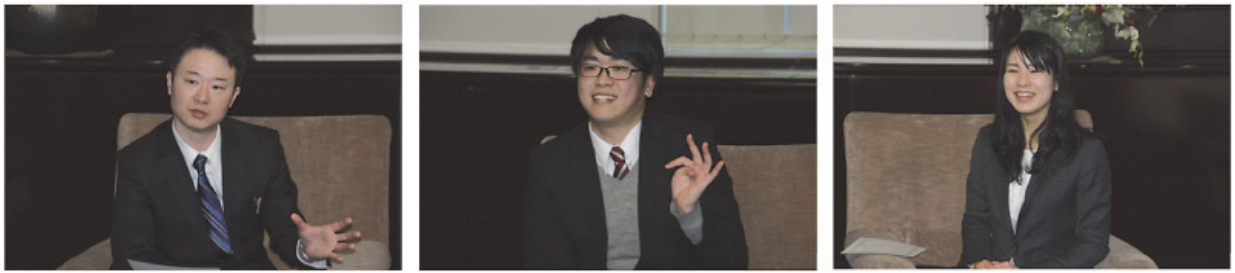
北海道大学大学院 医学研究科 和田 進

この度、東洋紡バイオテクノロジー研究財団の長期研究助成のご支援を受けて、研究留学をする機会を頂くことになりました。本年度の受贈者は、石井みどりさん（東京大学大学院理学系研究科）、河崎陸さん（京都大学大学院工学研究科）、都筑正行さん（東京大学大学院総合文化研究科）、和田進（北海道大学大学院医学研究科）の4名です。贈呈式は平成 29 年 2 月 27 日に津村準二理事長、手嶋眞一評議員、石橋卓也事務局長がご列席のもと東洋紡本社役員室にて執り行われ、受贈者のうち石井さん、河崎さん、和田が参加させて頂きました。

同日 15 時半に東洋紡本社 1 階ロビーに集合した受贈者 3 名を石橋事務局長が温かく出迎えて頂き、役員室に移動して 30 分程度の時間をかけて書類や手続きに関して丁寧にご説明して頂きました。同日 16 時より贈呈式が行われ、最初に石橋事務局長から選考の経緯についてご説明して頂きました。続いて、津村理事長から 130 年を超える歴史を持つ日本を代表する紡績会社である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役割についてご説明がありました。1882 年に東洋紡の基盤の一つである大阪紡が創立され、1914 年に三重紡と大阪紡が合併して東洋紡が誕生し、紡績業の変遷に伴い事業分野を拡大して 1972 年よりバイオテクノロジーにおいても力を入れるようになり、1982 年に創立 100 周年を迎えたことを記念してバイオテクノロジー研究財団が設立され、今日まで数多くの研究者をご支援されてきた経緯をお話して頂き、受贈者一同は大変興味深く拝聴させて頂きました。

ついで、各々の受贈者が留学先で予定している研究内容について紹介する機会を頂きました。オックスフォード大学に留学する石井さんは「トリパノソーマの動原体タンパク質の研究」という研究テーマに関して説明しました。細胞分裂時の染色体分配において微小管と染色体をつなぐ役割を担う動原体と呼ばれるタンパク質複合体

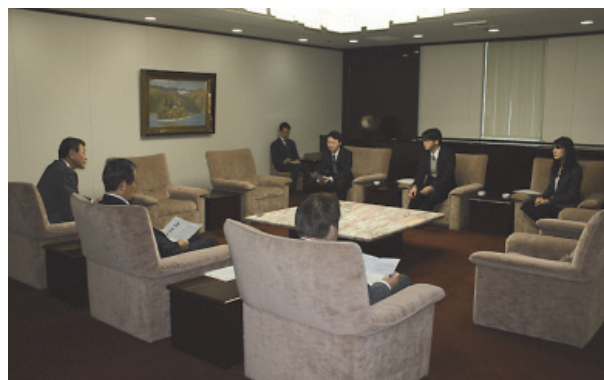




があり、トリパノソーマでは他の生物とは違ったタンパク質が働いていることが最近発見され、そのタンパク質について機能を調べる研究を行う予定とのことでした。カリフォルニア大学サンディエゴ校に留学する河崎さんは「光磁気ナノキャリアによる革新的ナノ医療技術の開発」という研究テーマに関して説明しました。ソフトマテリアルとハードマテリアルのハイブリッドナノ材料を利用した光磁気応答性タンパク質送達担体を新規に開発し、従来は成し得なかったタンパク質の効率的な送達および徐放制御を達成することを目的とした研究を行う予定とのことでした。ワイルコーネル医科大学に留学する和田は「腱組織と骨組織が癒合する分子メカニズムの解明」という研究テーマに関して説明しました。腱や靭帯の断裂に対して、自家腱組織と骨組織を接着させることを目的とした手術治療法が現在数多く行われているが依然として治療に長期間を要するため、軟組織である腱と硬組織である骨が癒合するメカニズムを解明する必要があると、留学先では動物実験を用いて癒合の分子メカニズムを明らかにして新しい治療法につなげる研究を行う予定となっていることを説明しました。また、当日はすでに留学先に移動しているとのことでした。式に参加できなかった都筑さんは、ミシガン大学において「植物の遺伝子発現制御を担う RNA インタラクトームの検出」というテーマで研究を行う予定とのことでした。受贈者たちの熱意のこもった研究内容の紹介に対して、活発な質疑応答が行われ、津村理事長、手嶋評議員、石橋事務局長から、科学的視点に基づいた貴重なご質問とご意見を頂きました。

贈呈式の後、綿業会館に移動して建物内を見学させて頂きました。綿業会館は部屋毎に建築様式が異なり、それぞれに荘厳な内飾であり、歴史から来るその重厚さに感動を覚えました。ついで、綿業会館の一室で会食が行われ、選考委員長を務められた近藤滋教授（大阪大学大学院生命機能研究科）が合流されました。素晴らしい料理を頂きながら、研究内容や留学について談話し、大変有意義な時間を過ごさせて頂きました。津村理事長、手嶋評議員、石橋事務局長、近藤選考委員長から留学に際しての貴重なアドバイスと激励のお言葉を頂き、受贈者一同は大変勇気づけられました。

初めて海外に留学して研究生活を送るにあたって、非常に楽しみで前向きな気持ちとともに多少の不安を感じております。慣れない海外での生活、文化や言語の壁、新しい研究環境など様々な課題や障壁が私たちを待ち受けていることと思います。それぞれの課題や障壁を乗り越えて環境に適応し充実した研究生活を送るために、今回の贈呈式で頂いた数々のアドバイスと励ましのお言葉がきっと役立つと考えております。この海外留学経験を経て成長して日本に戻って来た暁には、微力ではございますが、日本の将来の科学を支える手助けが出来れば幸いですと考えております。最後になりましたが、東洋紡バイオテクノロジー研究財団の今後の益々のご発展を祈念致しますとともに、この度、貴重な機会を与えて頂きましたことを心より感謝申し上げます。



平成 27 年度長期研究助成者留学報告文

前 所 属：自然科学研究機構 基礎生物学研究所

留 学 先：University of Michigan Medical School

研究テーマ：複数の卵原細胞から卵母細胞となる細胞を決定するメカニズム
の解明



伊 神 香菜子

東洋紡バイオテクノロジー財団の長期研究助成を受けて、2016年4月よりアメリカのミシガン大学に留学しております。アメリカに渡ってもうすぐ一年が経ちますが、新しいことの連続だったためか、緊張しながら渡米したのがつい最近のように感じます。本稿では留学までの経緯と、これまで体験したこと、感じたことをご報告いたします。

留学まで

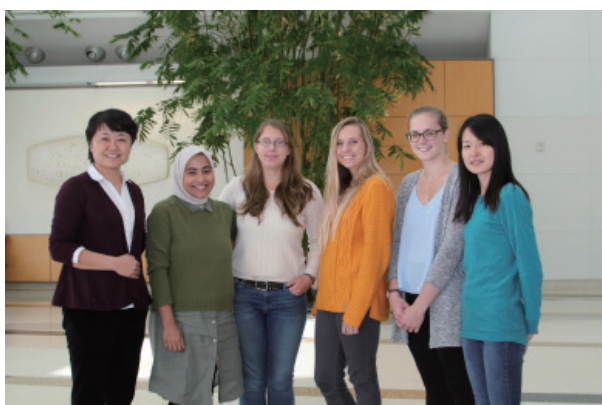
ポスドク先を探し始めた当初、私は海外留学を全く考えておりませんでした。もともと英語に苦手意識があり、また海外の学会に参加した際には滞在中は常に緊張していたため、とても海外では生活できないと考えていたからです。私が海外留学を真剣に考え出してから日本を経つまで一年もなかったように思います。

私が博士号を取得する半年ほど前から、ポスドクとして研究を続けるために次の研究室を探しはじめました。この期間は国内の様々な研究室を訪問し、自分の将来について非常に悩みました。新しいことに挑戦するならばポスドクになるこのタイミングだと思っていたものの、当時からの研究テーマである生殖細胞の研究を続けたいと思っていたために、どのような形で新しいことにチャレンジできるのか考えていたためです。私がポスドク先を探していた同じタイミングで、今のアドバイザーである Lei 博士がまさに独立してラボを立ち上げるころでした。Lei 博士の所属していた研究室は生殖細胞の分野で非常に名の知れた研究室であり、主にショウジョウバエを使った研究で有名です。その研究室で唯一、哺乳類の生殖細胞を扱っていたのが Lei 博士でした。Lei 博士はメスの生殖細胞の発生過程において独自の方法を用いて次々に新しい現象を発見しており、私も興味を持って論文を拝見しておりました。私は当時、オスの生殖細胞をテーマに扱っていましたが、メスの生殖細胞形成過程ではオスではみられない特徴的な現象が観察されており、雌雄の生殖細胞形成過程の違いに非常に興味を持っておりました。Lei 博士がポスドクを探しているという話を聞いたときに、これだ！と思わずにコンタクトを取りました。Skype での面接ではものすごく緊張し、何を話したのか、きちんと英語が話せていたかも覚えておりません。面接後にうまく伝わっていなかったらどうしようと落ち込んだことだけが記憶に残っています。幸運にも採用していただき、アメリカ行きが決定してからはあっという間でした。本当に自分が海外に行くのか半信半疑のまま日本を飛び出して、気がつけば一年が経とうとしています。

アメリカでの生活

渡米する前、面識はありませんでしたがミシガン大学で研究をされている日本人の研究者がいることを知っていたため、思い切って連絡をしてみました。するとその研究者からポスドクとしてミシガン大学に留学に来ていの方を紹介いただき、治安や気候のことなど現地の生活環境を聞くことができました。現地の日本人と連絡を取り、渡米前に留学先に知り合いができたことで、何も知らない海外の土地へ一人で向かうことへの不安な気持ちを和らげることができました。運良く知り合った日本人の紹介でアパートもスムーズに見つかり、また Lei 博士にも買い物から銀行口座の立ち上げなど非常に手厚くサポートをしていただいていたので身の回りの環境は難なく整えることができました。ミシガン大学のあるアナーバーという街は治安もよく、人々も親切な方が多いので、渡米前に抱いていた「海外怖い」というイメージとはまったく違った環境でした。初めての海外留学がこの街で、Lei 博士の研究室で本当に良かったと思っています。

しかし、渡米直後の数ヶ月は非常に憂鬱な生活を送っていました。私の住んでいる都市では真冬は -20 度、5



Lei lab の集合写真
右が筆者、左が Lei 博士

月でも雪が降ることがある、非常に寒い土地です。4月の終わりまでは寒くて外には出られず家の中でじっとしていました。少し温かくなった5月頃から外に出はじめましたが、知り合いもまだ少なかったためにほとんど人と会話をしていませんでした。さらには初めのうちは実験も軌道に乗らず本当に辛い数ヶ月を過ごしました。この時期は何度も日本の友達に連絡を取り、励ましてもらっていたように思います。これではいけないと思い、イベントや英語サークルなどを見つけて参加するようになりました。拙い英語ながらも徐々にコミュニケーションが取れてくると、友達の友達、またその友達と、現地の知り合いも増えていき、友達と出かけることも増えていきました。不思議なことに同時期に実験も徐々に動き出して結果が出始め、夏頃には私の海外研究生活も軌道に乗りだしたように思います。

言語について

言語の壁は非常に感じています。もともと英語が苦手だったこともあり、今は必死に英語の勉強をやり直しています。幸いにも Lei 博士も私と同じようにポストドクから海外留学をされた方で、言語による苦勞を理解してくれています。私の英語も一生懸命聞いてくださり、時間はかかりますが研究のディスカッションもきちんと行うことができている。同じ研究室のメンバーも私の英語の発表原稿を添削してくれたり、みんながサポートしてくれる非常に恵まれた環境です。はじめは英語で話すことに抵抗があり、ほとんどジェスチャーで切り抜けていましたが、今ではちょっとした挨拶、世間話をすることも出来るようになりました。最近では定期的にネイティブの友達と食事に行き、お酒を飲みながら楽しくコミュニケーションを取ることができています。これは語学力が上がったのではなく、下手な英語でも周りの人たちが一生懸命聞いて理解しようとしてくれることがわかったからだと思います。特に研究機関ではネイティブではない研究者が多いため、いろいろな英語があります。それでもみんな堂々と英語を使い、周りもそれが普通だと思っていることは海外で生活をはじめてから初めて気が付きました。うまく伝わらないことで落ち込むことも多いですが、めげずに堂々と挑んでいきたいと思っています。

しかしまだまだ問題は多く、特に私生活では様々な苦勞があります。例えば多くの契約や問い合わせは電話でしかできないことが多く、聞き取れないことや通じないことなど頻繁にあります。何度も聞き返されたりすると非常に落ち込みます。また見ず知らずの人からもエレベーターや道端で話しかけられることが多く、相手の期待に応えられるような楽しい会話ができなかったと帰ってから反省することもあります。研究のディスカッションも日本語でするように細かな表現もできないのが非常にもどかしいです。まだまだ問題は



研究室のメンバーと
Holiday party をした時の様子

山積みです。

しかし私は周りの友達たちに多くの場面で助けられてなんとか切り抜けています。サポートしてくれる仲間が周りにいるというのは、海外で生き抜くためには非常に大切なことだと感じています。

研究環境について

研究環境も非常に恵まれています。私の所属する研究室はオープンラボと言って一つの大きな部屋に複数の研究室が入っている環境です。そのため、隣の研究室のポスドクと仲良くなったり、機器の貸し借りが容易だったり、日本の研究室では手間あったことがこちらでは簡単に行うことができます。また、隣の研究室の教授とも顔を合わせる機会が多いために覚えてもらい、研究の話聞いてもらうこともあります。生殖細胞分野では3つの研究室が合同でセミナーを開き、ラボメンバー以外の方からもアドバイスを貰うことが出来ます。私の研究室は少人数なのでどうしても意見が偏ってしまうため、他の研究室の方の意見を聞いて気づくこともたくさんあり、非常に良い機会だと思っております。

私の研究について

私はマウスの卵形成システムを明らかにする目的で研究を進めています。成体で無限に産生されるオスの生殖細胞（精子）とは異なり、メスでは成体になる前に機能的な生殖細胞（卵母細胞）が形成され、その数は有限です。胎児期では数百万の生殖細胞が作られますが、成体になる前には多くの細胞が死滅して、ヒトでは約400個だけが生き残って卵母細胞となります。この生き残った細胞は他の細胞と何が異なるのか、なぜほとんどが死滅するにも関わらず多数の細胞を作るのか、生命の根源である生殖細胞は多くの研究者の興味の対象ではあるもののこの問題は未だに明らかにされておりません。さらに、これらの現象は正常な卵形成がどのように行われているのかという点で不妊治療研究の面からも注目されています。私は胎児期の卵巣を経時的に観察することでこの問題にアプローチしています。しかしその観察は簡単ではありません。詳細に細胞の形態を観察するために、一つの卵巣につき一細胞に標識を付けて観察する必要があり、非常に多くのサンプルを観察しなければなりません。気の遠くなるような観察量ですが、早く結果を出せるよう必死で実験を続けました。結果が出始め、学会でもポスターが出せるようになった夏頃に、他の先生から「Leiが初めてのポスドクがカナコでよかったといていたよ」と聞いたときには本当に涙が出そうでした。立ち上がったばかりのラボというものもあり、結果を出さなければというプレッシャーの中ではありますが、Lei博士と一緒に考え、実験して少しずつ新しい現象が見えてくる過程は本当にワクワクするものがあります。意見の食い違うこともあります、Lei博士は対等に向き合って話を聞いてくれます。誰も知らなかった現象を私達がこうして議論し、実験を進めることで今少しずつ明らかにしているのだという感覚が肌で感じられる非常に刺激的な環境です。このような経験は、今のラボでなければきっと経験することができませんでした。



友人と旅行に行った湖の風景

最後に

当初は全く視野に入れていなかった海外研究生活ですが、今ではこの環境で研究ができて本当に良かったと思っています。アメリカに来る前は一人で新しい環境でやっていけるだろうかと不安で仕方ありませんでしたが、サポートしてくれる方々と出会い、楽しく生活できる環境を見つけることが出来ました。また、私は日本で研究していた時と同じ研究分野ということもあり、今でも日本の研究者と Skype で研究の話をすることがあります。さらに、こちらで日本の知り合いの研究者の論文が話題になるなど、場所は違っても研究はつながっているものなのだと気づくこともできました。来る前は遠い存在だった海外の土地や研究者は今では現実を感じる事ができ、この感覚は留学しなければ絶対に得られなかったものだと思います。最後になりましたが、このような貴重な経験をさせて頂く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へ厚く感謝申し上げます。

平成 27 年度長期研究助成者留学報告文

前 所 属：東京大学医学系研究科分子生物学分野

留 学 先：Biozentrum, University of Basel

研究テーマ：細胞内感染菌に対するオートファジーの誘導メカニズムの解析



吉 井 紗 織

東洋紡バイオテクノロジー財団の長期研究助成を受け、2016年10月よりスイスバーゼル大学のバイオセンターに研究留学させていただいております。バーゼルで研究を始めて5ヶ月がたち、月日があっという間に経っていくことを感じる今日この頃です。本稿では留学の機会をくださいました東洋紡バイオテクノロジー研究財団の皆様へ感謝の気持ちを込めまして、留学生活および研究状況を個人的な視点からご報告させていただきたいと思っております。

留学先の決定

留学先の決定は元水島研の先輩の言葉に大きく影響されました。ビッグラボ出身で独立したての若手研究者、これから成長するラボに行くのが良い。彼自身が留学先を決めた時に言っていた言葉です。私は学部時代から博士課程終了までオートファジーの研究を行っていましたが、思い切って別の分野に進んでみようと思っていました。博士課程の後半はどのような分野に進みたいか漠然と思惑していましたが、この時期はちょうど CRISPR によるゲノム編集革命祭りと重なっておりました。細菌にそもそも獲得免疫があったとは。しかもこんなに高度で外来遺伝子を破壊するなんて。細菌、すごい。そういえば、研究に必要な不可欠なツールで、あって当たり前みたいな感覚にすらなっている制限酵素や耐熱ポリメラーゼ（たとえば TOYOBO）も細菌由来。細菌、すごいじゃん。という単純な考えから、細菌に興味を持ち始めました。オートファジーの生体内での役割の研究から細菌自身の研究に一気に飛ぶ勇気が持てなかったためと、自分の持つ技術やツールを生かせる分野に進むべきと考えたため、細菌対細胞の攻防を研究したいと考えるようになりました。しかしながら、自分の単純な頭では細胞が1種類を超えると複雑で混乱する。それならば1細胞内で説明のつく細胞内自然免疫なら自分の頭でもついていけるのではないかと。そこで第1候補として挙げたのが、2013年にバーゼル大学バイオセンターで独立した Broz 教授の研究室です。Broz 教授は Cornelis 研（細菌が細胞に感染するために必要な装置である Type III secretion system の発見者）出身であり、Monack 研へ留学しインフラマソームの研究でたくさんの業績をだし、独立後も着実に良質な結果を出し続けています。たくさんのラボに並行して応募する人が多いと聞きますが、私はまず Broz 研だ

けに絞って 2015 年 6 月に練りに練ったアプリケーションメールと CV を送りました。2 日後に、興味があるのでヨーロッパに来ることがあったらラボに来てディスカッションしないかとお誘いのメールをいただくことができ、7 月に実際にラボを訪問する機会を得ました。ラボ訪問時にはメンバー全員の前でのプレゼン、教授とのディスカッション、メンバー一人一人とのディスカッションと、1 日がかりのスケジュールでした。ここで、教授からは条件付き(以下の 4 つのいずれか: フェローシップが取れる、ラボに新しい予算が入る、今いるポスドクがフェローシップをとる、現在独立しようとしているポスドクが独立先を見つける)の「ほぼ」内定をもらうことができました。ほぼ、というのが Broz 研のいいところで、面接の後ボスがラボのメンバー全員に、この人物はラボに有益だろうか、この人物と今のメンバーはうまくやっつけられるだろうか、と意見を聞くことが恒例になっていて、現メンバーが同意しない限り新しいメンバーを受け入れないそうです。そのせいもあり、Broz 研ではメンバー全員がとても仲良く助け合いながら、高いモチベーションを持って研究に励んでいます。幸い、東洋紡バイオテクノロジー研究財団からの留学助成をいただくことができましたため、先述の条件 1 番で留学が決定いたしました。どうもありがとうございます。

Broz 研究室とその仲間たち

Broz 研究室はポスドク 2 人、博士課程学生 6 人と小規模のラボですが、それだけに結束力が高く助け合いながら実験をしております。また、可能な限り皆で昼ご飯を一緒に食べます。普段は人一倍穏やかなのにお腹がすくと機嫌の悪くなるポルトガル人ポスドクのジョゼ、英語だと普通なのにドイツ語を話すナイスボイスを發揮するマティアス、ラボ唯一の犬派で面倒見の良いローランド、人懐こく悪戯好きのセバスチャン、背が小さいけれど誰より優しいロザリー、プロかと思うほど写真が上手で自転車どこまでも旅するカテリーナ、スウィートフェースに似合わないダンディーボイスで話すレオニーと、愉快的仲間たちが揃っています。メンバー皆とても効率的に実験をこなしている印象を受け、いい刺激になります。私はそれほどスピードが早い方ではないので、帰る時間が他のメンバーより遅くなってしまっていますが、自分のペースでやれば良いと思うのでその日の予定した実験が終わるまで居残りしております(一人での実験は少々寂しいです)。

Broz 教授は、研究アイデア面でも精神面でもメンバーが本当に必要とする時に心強いサポートをしてくださいます。とても印象的なのは、まずはメンバーが良く頑張っていることや興味深い結果にポジティブなコメントをしてからディスカッションに入るところです。当然、ポジティブなコメントをもらえると心が軽くなるので、メンバーの心の支えになっていると思われまふ。一方、ボスからの積極的な干渉(又の名をプレッシャー)はとても少ないほうだと思いますが、データを持ってディスカッションしてもらいに行くととても興味を持って聞いてくださり、議論も白熱し、常に前向きかつ非常に的を射た有用なアドバイスや提案をくださいます。逆に議論を持ちかけないと会話のないまま日が経っていきます。つまり、自分自身で進められる間はバリバリ進め、ボスに報告しておいたほうが良い結果あるいは相談すべき状況を自分で判断して自らディスカッションをもちかけることが必要になるため、研究計画、ディスカッションともに自主性が大事となります。



Broz 研の仲間たち

左から順にボス、エティエン(元ポスドク)、ジョゼ、マティアス、ロザリー、ローランド、ヨシイ、セバスチャン、カテリーナ。レオニーは欠席のため右下に写真を挿入。マティアスの博士課程卒業記念パーティーにて。写真はカテリーナ提供。



バーゼル大学バイオセンター

筆者は写真のセンスが皆無のためバイオセンターのウェブサイトから引用。後方に現在新しいバイオセンターが建築されつつあるが Broz 研はローザンヌに引越すため新築バイオセンターには入れず少々残念。

バーゼルでの生活

〈住居〉バーゼルでの住居は幸運にもすんなり決まりました。スイス渡航1ヶ月前にバイオセンターから徒歩1分(!)のアパートの空室がインターネットの広告に出ていたため、スイス人の友人を通して大家さんに連絡を取ったところ、広告に出ていた空室はもう売約済みとなってしまったが、その一つ上の階がちょうど空くことになった(広告未掲載)ので入居可、とのことで渡航時には契約が決まっていました。スーパーも徒歩5分以内にあり、生活に不自由することはありません。

バーゼルはドイツとフランスとスイスの三つ国境に存在するため、バイオセンターの窓からドイツもフランスも見渡すことができます。国境をまたいでドイツ側に大きなマーケットがあり、路面電車で簡単に行くことができます(国境をまたぐと物価が格段に安くなります)。一度、試しに歩いて国境を越えてマーケットまで行ってみました。1時間ほどで着いたと思います。

〈言語〉スイスの少なくとも都市部ではスーパーなどを除くと駅でも郵便局でも基本的に英語で通じるので生活に困ることはほとんどありません。ラボは完全にバイリンガルで、ドイツ語圏以外出身のメンバーがその場にいる場合スイス人同士の会話でも英語に切り替えてくれます。そのため、バーゼルはドイツ語圏であるにもかかわらずドイツ語にほとんど触れることなく半年間過ごしてしまいました。英語での日常会話やディスカッションには苦勞することがないので、今まではそれに甘えてしまっていたのですが、地域の人々や文化に親しむためにはやはりその地の言語が大切なので、今年からドイツ語の勉強も少しずつ始めました。

〈文化〉バーゼルでは秋祭り(Herbstmesse)、Vogel Gryff(小バーゼルが大バーゼルの支配に反抗した歴史を物語る踊りの催し)、1週間後に控えた有名なバーゼルのカーニバル(Basler Fasnacht)など、多彩な催しがあり、秋祭りとVogel Gryffにはラボのメンバーで出かけました。地元出身のローランドが色々な背景を交えながら解説してくれるため、とても興味深く楽しめました。カーニバルも楽しみです。たまにはチューリッヒまで遠出し、オーケストラやオペラを聴きに行きます。オペラ専用のコンサートホール(オペラハウス)もあり、とても美しい内装と見やすい字幕と素晴らしい音響のそろった理想的な環境です。ヨーロッパは芸術を大切にしている印象を受けます。

スイスは割と気風的に日本と類似し、時間に正確で人々もとてもよく働くため、仕事環境は非常に良好で日本人になじみやすいと思われます。一方、店の閉まる時間が(日本人の感覚としては)とても早く、銀行や郵便局は昼休み時間は開いていない(1時間半の昼休み&夕方5時に閉まる)、日曜祝日は基本どんな店も閉店している、など多少のカルチャーショックもあります。接客の丁寧さを含め、サービス業に関してはやはり日本にかなう国はないのかもしれませんが、ヨーロッパ人は全般的に日本人にとっても友好的のようで、出身を聞かれて日本と答えるとだいたい微笑んでくれます。



パーゼル大学バイオセンターの位置

パーゼル大学バイオセンターはスイス・ドイツ・フランスの三つ巴の国境に存在する。右下の挿入図は四角で囲った部分の拡大図。スケールバーは40 km。グーグルマップより引用。

研究の進捗

いつでもラボを移って最初の関門はモノの場所を覚えることです。Broz 研はメンバーが非常に早く助けてくれるので、最初の関門は比較的簡単に突破することができました。次に待ち構えるのは慣れた実験を慣れない機器や器具を用いて行うことです。いくつか驚きもありましたが、これもメンバーからの多大な助けで問題なく過ごしています。そしてやっと新しい実験をこなしていくことが始まります。病原微生物を扱うこと自体初めてだったので、顕微鏡下で HeLa 細胞に群がるサルモネラを見た時には培養細胞のコンタミにしか見えませんでした。

博士課程までは現在東大にある水島研でオートファジーの研究をしておりました。オートファジーは細胞質を膜構造で取りかこみ、リソソーム依存的に分解する細胞内分解系で、細胞内感染細菌に対する細胞内自然免疫応答としても働くことが示唆されています。オートファジー分野出身の筆者が細胞内自然免疫を専門とする研究室に応募する時点で、当然細胞内感染細菌に対するオートファジーのメカニズムの解析に関する研究提案をさせていただきました。現在、長期研究助成応募時に計画していた実験に加え、さらに2種類の実験を走らせています。どれが最初に結果に繋がるかわかりませんが、どれも結果が出れば重要な知見につながると期待される研究だと思っています。私はマルチタスクがあまり得意ではなく、仕事を並行して進めることを避けがちに過ごしてきましたが、これからは必須になるスキルと思われまますので、どこまでやれるか試してみているところです。現在走っている3種類の実験のどれも、ツールが概ねそろいつつあります。まだたくさん実験条件の検討などを重ねていかなければなりません、これから春夏に向けてデータを集められるだけ集める楽しい収穫の時が待っていると予想されます。

さいごに

スイス到着前まではラボの雰囲気やボスとの相性、メンバーとの関係に多少の不安もありました。けれどこちらに着いてすぐ、メンバー全員が助け合い支え合うところを目の当たりにし、そして私自身も何かわからない時に質問すれば当然、さらにはまだ聞いていなくてもメンバーが積極的に声をかけて助けてくれるので、不安はすぐなくなりました。また、研究をもっと早く進めたい、やりたい実験がいっぱいあるのに時間ばかり過ぎていく、と焦りや地味な苛立ちがあった矢先にちょうど(めずらしく)ボスにディスカッションしようとして声をかけられ、この半年ですごくいっぱい働いて実験も順調に進んでいるね、との言葉をいただいた時、ボスの観察力と天性の心理学の才能に感嘆しました(もちろんそのあととても建設的なディスカッションが続きました)。今までも様々な人に出会ってきて、それぞれの人から影響を受けてきましたが、これからもボスやメンバーを始め色々な人の良いところを参考にしながら自分を磨いていけたらと思います。最後になりますが、このような貴重な留学の機会を与えてくださいました東洋紡バイオテクノロジー研究財団、そしてご推薦くださった烏山一先生に改めて深く感謝を申し上げます。

平成 27 年度長期研究助成者留学報告文

前所属：九州大学 生体防御医学研究所 ゲノム機能制御学部門

留学先：University of California San Diego, Ludwig Institute for Cancer Research

研究テーマ：Sox2 遺伝子の遠位エンハンサーによる転写制御メカニズムの解明



久保直樹

2016年5月より University of California San Diego (UCSD), Ludwig Institute for Cancer Research にて留学中の久保直樹と申します。渡米後、約10ヶ月が経ち、生活には慣れましたが、英語にはまだまだ不自由を感じながらも、なんとか楽しみながら研究を続けています。留学先の私のボス、Bing Ren 教授が率いる研究室は、次世代シーケンサーをふんだんに用いて、エピゲノム制御の基礎研究から、疾患研究、新たなシーケンズ解析法の開発など、幅広く研究を進めています。また、大量に生み出される次世代シーケンサーのデータを解析するため、多くの bioinformatician が在籍しています。日本にいた頃は、九州大学で呼吸器内科医として働いておりましたが、博士課程で同大学生体防御医学研究所のエピゲノム制御学分野の佐々木裕之教授のもとで、bioinformatics も学ばせてもらったおかげで、実験を進めながら、ある程度は自分でコンピュータ解析も行っております。しかしながら、bioinformatics 専門の同僚のスキルには、私のプログラミング技術は到底及ばず、ことあるごとに色々と教わり、時には丸投げして、助けてもらっています。このように、我々の研究室には実験を主に行う人材と、コンピュータ解析を行う人材が充実しており、常にコラボしながら、研究を進めていく、非常に風通しの良い素晴らしい環境が揃っていると思います。

また、我々の研究室は米国カリフォルニア州のメキシコ国境沿いのサンディエゴにあるのですが、America's finest city とされるこの街は、気候、自然、治安が特に素晴らしく、そこに住む人たちの雰囲気も開放的で大変住みやすいです。とはいうものの、渡米当初は、もともと住んでいた福岡の方が都会で、便利で、何よりも気心が知れた家族や仲間が周りにいて、度々日本が恋しくなることがあったのですが、次第にこちらで人間関係が形成されていき、仕事も慣れてくると、今ではいつかは日本に帰ることを考えると（まだ未定ですが）、少し気が重いくらいです。ただし、食事に関しては、特にステーキやビールなどは美味しいのですが、たまにテレビやインターネットで日本の美味しい料理などを見ると、無性に食べたくなるものの、こればかりは手が届かない異国の地にいるので、泣く泣く別のものでお腹を満たしています。そして、何よりも素晴らしいのは気候で、冬の間も暖房をつける必要がないほどですし、東海岸の寒波のニュースなどを観ると、恵まれた土地に留学できていることに日々感謝しています。

さて、私がこちらで行っている研究についてですが、マウス ES 細胞を用いて、ゲノムのループ構造を形成するために重要と考えられている Ctf タンパク質の働きを中心に、ゲノム3次元構造の解析を行っています。遺伝子発現が行われる機序の中に、転写開始点近傍のプロモーターが遠位に位置するエンハンサーとループ構造を形成し、相互作用することで活発な転写が行われるのですが、Ctf タンパク質は、複合体を形成して、そのゲノムのループ構造をつなぎとめる働きがあると考えられています。そこで近年開発された Auxin-inducible degron (AID) system という、auxin を加えている間、目的のタンパク質を数時間で除去できる技術を用い、我々は Ctf を AID system により除去し、その後起きるゲノム三次元構造の変化や、通常 Ctf と複合体を形成してゲノムに結合しているタンパク質が如何様になるかを、次世代シーケンサーを用いた解析を中心に明らかにする研究を行っています。ゲノム3次元構造を解析するために、次世代シーケンサーを使った Hi-C という解析技術を用いるのですが、現時点では非常にコストがかかり、かつハイスpek的なコンピュータサーバーの環境が必要であるため、こうした解析を比較的自由にできる研究室は世界的にも限られていると思います。私もこちらに来て初めて、これらの解析を行ったため、その際に必要な実験とコンピュータ解析の技術を新たに学ぶ必要があったの

ですが、同僚のポストドクや大学院生がとても親切に教えてくれ、スムーズに研究を進めることができました。また、我々の研究室のボスは、多くのポストドクや学生を抱えながら、出張も多く、非常に多忙なのですが、できる限り週一回のペースで短時間でも個別に meeting を行ってくれるため、こまめに実験結果のフィードバックと方針決定が行えます。そして何よりも、週一のサイクルでボスに進捗を報告しなければならないというプレッシャーがはたらくため、自然とハードワークになり、仕事が進んでいくという、研究室全体にアグレッシブな雰囲気が保たれています。そうした中で、ありがたいのは、プレッシャーはあるものの、ボスは温和で、同僚も皆非常に協力的であるため、精神的に辛くなることはあまりなく、楽しみながら仕事ができるので、私にとってはこの上なく恵まれた環境に身を置けたと感じています。

こうして比較的スムーズに研究室での仕事を始めることができたのもつかの間、8月頃、シカゴ大学からボスに移籍のオファーがあり、研究室を移るかもしれないというアナウンスがあり、年明けの1月にシカゴ行きが一旦決定しました。研究室の移動となると、引っ越しと研究室の立ち上げで、半年から一年近くのロスが生まれるので、そうした不安がある一方で、新たな違う街を経験できる期待とで、そわそわしながら日々を過ごしていました。しかし11月頃に再び、今度は突如、条件面が合わずにシカゴ行きがキャンセルになったとのアナウンスがあり、シカゴに行く気になっていた自分としては、多少残念な気もしましたが、冬を迎える頃には、やはりこの温暖なサンディエゴのままで良かったと感じるようになりました。しかも研究面では、UCSDに残るにあたって、ボスがエピゲノムセンターを立ち上げることになり、single cell 解析をはじめ、様々な研究ツールが広がることになり、今後も期待が広がります。

自身の研究の話に戻りますが、私が行っている研究とほぼ同じテーマで、更に同じ技術を用いて研究を行っている別の研究グループが、そろそろ論文投稿しそうだとの情報が入り、我々も急遽、出来るだけ早く論文投稿を目指すことになりました。渡米後、スムーズに研究がスタートしたとはいえ、まだまだ十分なデータが揃っていませんでしたので、当初は brief paper として投稿する方針でした。その時期から、競争を強く意識せざるを得なくなり、土日も全く休まず、まさに連日研究漬けの生活が始まりました。徐々にデータが集まる中、その競争相手がなかなか論文を投稿しないので、我々ももっとデータを集めて、brief paper でなく、しっかりまとまった research article を目指そうかと話し合っていた矢先、クリスマス直前に競争相手がとうとう論文投稿したとの知らせが入りました。渡米後初めてのクリスマスは、気落ちする暇もないほど慌ただしくなり、そこからは年末年始返上で、論文作成のために一段と忙しさが増すことになりました。そして、ボスや同僚の多大なサポートもあって、2月のあたりに論文を投稿することができました。3月に入った現在、要求された revise 実験の真っ只中で、そのまま忙しい日々を過ごしています。

春に渡米して数ヶ月は、週末などはサンディエゴの素晴らしい気候や海などをなるべく楽しんでいたのですが、秋以降は家と研究室の往復のみで、あまりこの街を満喫できていないので、このプロジェクトがひと段落したら、少し休暇をとってカリフォルニアを楽しみたいと考えています。ただ、家と研究室の往復のみの研究ばかりの生



我々の研究室が入っている UCSD 内の建物です。



研究室のメンバーの集合写真です。
右から5人目が筆者

活で、サンディエゴを満喫できていないとは言っても、冬も暖かい気候と、深夜一人で歩いて帰っても安全な治安のおかげで、安定して研究に集中できており、大いにその恩恵を受けているのだと思います。

こうしてこれまで、比較的短い時間で、なんとか論文投稿まで漕ぎ着けることができたのですが、私としては、ボスのどんと前に進める力に、ひたすら必死に付いて行くだけだったという印象です。日本にいた頃は、大学院時代に研究をしていた時も、週に2、3日は病院勤務が入っていたので、このように研究のみに集中して日々を過ごすことは初めての事で、研究に関する知識、技術を学ぶ密度が濃く、こういう恵まれた時期は人生において滅多にない事だと自覚して、今後も日々を大切に過ごそうと思います。また、例えば、ボスの研究室のマネージメントのやり方など、日本の大学のシステムでは、なかなか真似できない部分は多いと思いますが、研究そのもの以外にも学ぶことは多く、そうしたものを見ていると、日本の大学等の研究機関の問題点などが、日本にいた頃よりも、より明瞭に見えるように思います。そして、何よりも初めての海外生活で、これまで日本で医師として自分なりに作ってきた社会基盤も全く無い場所で、新しい人間関係や、新たな社会に適応していく過程で、自分自身を見つめ直す機会に恵まれたと感じています。将来、帰国した時に、自分の中で何が変わっているのかは分かりませんが、この留学経験はこれからの自分の道を明らかに変えていくものになっていくだろうと思います。

まだ留学開始後1年も経っていないので、これからまだまだ、これまで以上に多くのことをこちらで経験するでしょうし、どのような仕事が今後できるか楽しみであります。反対に、もう一年が経とうとしていることを考えると、時の早さを感じますし、1日1日を無駄にしたくないという思いが生まれます。こちらに来て、日本の素晴らしさに気づき、日本が恋しくなることもあります。帰国となる日が来るまで、出来るだけ長く多くの仕事をこちらで続けたいと考えています。

最後になりましたが、東洋紡バイオテクノロジー研究財団長期研究助成により、この貴重な経験を積ませてもらっていることに、改めて深く感謝いたします。現在の研究室に所属できたのも、長期助成に採用頂いたからこそであります。この留学経験をもとに、さらに努力と精進を重ね、将来の医療、科学に最大限貢献して参りたいと思います。

平成 27 年度長期研究助成者留学報告文

前 所 属：九州大学大学院医学研究院神経内科学

留 学 先：University of Cambridge

研究テーマ：Developing a novel combination therapy with stem cells plus
robot suits for spinal cord injury



松 瀬 大

2016 年 1 月より、公益財団法人東洋紡バイオテクノロジー研究財団より長期留学助成を受け、英国ケンブリッジ大学の Stem Cell Institute に留学しております。研究自体まだ途中段階ではありますが、この 1 年での経験、感じたことなどについて報告させていただきます。これから留学を考えている方、特にイギリスへの留学、家族を連れての留学を検討されている方にとって、少しでもお役に立てましたら幸いです。

ケンブリッジについて

ケンブリッジはロンドンの北約 80km、電車で最短 45 分程度の場所に位置しています。ここケンブリッジを含むロンドンの北東部は、7 世紀に成立した七王国の一つの名称であった、イーストアングリアと呼ばれ、洗練された古い街並みを現在も残しています。ケンブリッジ市は、人口 12 万人程度のこぢんまりとした街で、中心部から車で 10 分も行くと、日本でいえば北海道の大地を思わせるような草原や牧場が広がっています。大学の街という側面が強く、学生が人口の 2 割程度を占めているそうです。また、シリコン・フェン（Silicon Fen）と呼ばれるイギリスにおけるハイテク産業の中心地の一つとなっており、昨年ソフトバンクから買収されて話題になった ARM 社もケンブリッジにあります。また製薬関係の企業も多く、これらの企業の大半はケンブリッジ大学と少なからぬつながりをもって当地に立地しているものと思われます。

イギリス全体に言えることかもしれませんが、ケンブリッジ近辺は特に地形は山が少なく平坦で、また高い建物も比較的少ないため、空がひじょうに広々とした印象です。街中に緑があふれ、道端や自宅の庭でリスなどの小動物を見ることもしばしばです。公園はどこも大人が思いきりサッカーボールを蹴って全く問題ない広さがあります。降水量も少なく、夏は半袖が不要なくらいの快適な温度で、真夏に関しては日本と比べると格段に過ごしやすい気候です。緯度が高いため、夏は日がひじょうに長いというのも、日本人からすると不思議な感覚で、子供を連れてラボのメンバーたちと屋外でバーベキューを楽しんでいたら、まだしっかり明るいのにいつの間にか午後 9 時を回っていたということもありました。

ケンブリッジ大学について

ケンブリッジ大学の創設は、西暦 1209 年にさかのぼります。日本では鎌倉幕府ができて間もない頃でしょうか。それより以前に創設されていたオックスフォード大学が、町との対立が激しくなり、逃れてきた学者たちによって創設されたそうです。非常に長い歴史を持つ大学ですが、過去にはアイザック・ニュートンやチャールズ・ダーウィンなど、特に自然科学分野での突出した人材が目立ち、現時点でのノーベル賞受賞者の数では 96 名を誇ります。オックスフォード大学とは長年ライバル関係にあり、様々な分野でのしを削っています。ライバル関係にあるのは学問にとどまらず、スポーツ分野でも、各運動部で両校の対抗戦が年に 1 度行われ、大変な盛り上がりを見せます。私は大学時代までやっていた剣道を 10 数年ぶりにケンブリッジ大学で再開し、剣道の対抗戦に昨年出場しました。メジャーなラグビーやボートと比べるとずいぶん規模は小さかったのですが、大学の名前を背負って試合するのは、なんだか若返ったような、新鮮な刺激がありました。

ケンブリッジ大学は、31 のカレッジから成るカレッジ制を採っており、各カレッジはケンブリッジ大学の一部でありながら高い独立性を保っています。学生は現在 31 個あるカレッジのどこかに所属する必要があり、入学時も学部からの合格とは別にカレッジからの合格も受け取る必要があります。ここでいうカレッジとは、単科大学という意味ではなく、日本語では学寮と訳され、学生にとって、寝食を含めた生活の場ともなっています。



最も有名なカレッジである、キングスカレッジの正面部分。1441年にヘンリー6世によって建てられました。



パントでのケム川下りです。プロの漕ぎ手のいる船に乗ることもできれば、自分たちで船を借りて漕ぐこともできます。漕ぐには少しコツが要ります。

それぞれのカレッジに法律を学んだり、工学を学んだりする学生がいたりして、学部の縦のつながりに対して、横のつながりを持たせる集まりといえば分かりやすいかと思います。私のようなポスドクの訪問研究者は、特にカレッジ所属の義務はなく、特定のカレッジと深くかかわることはあまりないのですが、それぞれのカレッジに歴史と特徴があり、研究会などでそれらのカレッジを訪れる際には、その堂々たる佇まいに圧倒されます。また、各カレッジで定期的にフォーマルディナーというものが行われており、私も知人の紹介で参加する機会がありました。ディナーの行われるダイニングホールは、薄明りの灯の中、カレッジの創立者や代々の学長、カレッジにゆかりのある著名人などの肖像画が掛かっており、フォーマルディナーの時は皆正装して集まっており、映画「ハリーポッター」の食堂のような雰囲気です。ゴング(?)の音とともに皆起立し、ハイテーブルに着席する教授陣を迎えます。ラテン語での挨拶があった後、食事が開始されます。なかなか他では体験できない、貴重な経験でした。これらのカレッジ群が、町の名前の由来にもなっているケム川という小さな川に沿って並んでおり、ケンブリッジの美しい景観をつくっています。このケム川をパントという小さな船に乗って、川を下りながらカレッジ群を眺めるといのがケンブリッジ観光のハイライトになっており、特に夏場は多くの観光客、地元の人々がパント遊びに興じています。一方私の所属する研究室は、中心部から少し南の Addenbrookes 病院地区にあり、上記の観光エリアからは少し離れるのですが、このエリアに医学系の研究室の多くが集まっています。研究室間の横のつながりも密接で、いろいろなカテゴリーの研究会も学内で行われており、私の場合は Stem Cell 分野、Neuroscience 分野の会によく出席しては、関連分野の最新の知見を得ることができ、刺激を受けております。

家族での生活について

今回の留学は、子供3人を含む家族5人での渡英でした。子供たちは地元の公立小学校、幼稚園にそれぞれ通い、現地の子供たちと英語で学んでおります。イギリスでは、希望の学校を city council に提出し、生徒の住所や兄弟の有無などの条件に従って学校が割り当てられる仕組みですが、定員を1名でも超えると受け入れてもらえず、他の学校に回されるのを受け入れるか、空きが出るまで順番待ちをすることになります。我が家は幸い全員が第一希望の同じ小学校、幼稚園(多くの幼稚園は小学校に併設されています)に行くことができました。やはり大学の都市ですので、住民も多国籍で、子供たちの通う小学校に在籍する児童の国籍数は、合計すると30近くになるそうです。学校にも複数の日本人、日系人がおり、親子とも、慣れるまでは彼らの存在が本当に助けになりました。学校のほうも外国人の扱いに慣れていて、最初のころは我が子にサポートの先生を1人つけてくれたり、3歳の子供には、先生方のほうから「(痛い)とか、(トイレに行きたい)など、essentialな日本語をいくつか教えてほしい」といった申し出があったりなど、かなり一人一人をよく見てくれて、手厚く対応してくれました。イギリスでは第3者機関からの学校の評価が定期的になされ、それが Ofsted というサイトで公開されており、かなり詳細に、シビアに記載されています。それもあってか、学校のほうも、よりよい教育をという意識が非常に高いように感じます。他の西欧諸国でも同様かもしれませんが、日本の教育がどちらかというとも皆で足並みをそろえて、同じものをみんなで頑張って作り上げよう、という雰囲気なのに対し、こちらでは個人個人を重視し、



ラボの集合写真。前列左から3人目が筆者、その右隣がボスの Pluchino 先生です。

またプレゼンテーションのトレーニングを幼い頃からは驚きました。幼稚園では、みんなでまとまるというよりは、それぞれが好きなことをして遊んでるという感じですし、show and tell といって、例えば自分の好きなおもちゃを持ってきて、その紹介をみんなの前で行うといったことを3歳くらいからやっていて、海外の研究者のプレゼン能力の高さなども、こういった部分からきているのかなと感じました。

地域自体が多国籍で、街を歩くとむしろ英語以外の言語がよく聞こえてきます。日本食ショップ、日本人コミュニティもあり、外国の地でも思っていたほどストレスを感じずに生活できています。イギリスはスポーツイベントも豊富で、プレミアリーグの試合、ラグビー日本代表戦、テニスのウィンブルドン、ATP ファイナルなどの観戦を楽しみました。

研究室、研究内容について

私は大学卒業後の期間の大部分を神経内科医として過ごしてきており、留学直前までは臨床を中心に活動してきました。しかし研究テーマとしては、神経再生の道を選び、大学院時代と現留学先では、細胞移植を用いた神経疾患治療の研究を行っております。留学先のボスの Stefano Pluchino は神経幹細胞をもちいた、神経疾患への移植治療研究を専門としており、特に脊髄損傷や多発性硬化症モデルを対象とした細胞移植治療に関する業績が豊富な研究室です。近年は幹細胞移植治療における intercellular communication に関連する、extracellular membrane vesicles (EMVs) の研究に力を入れています。ラボメンバーは常時約 15 人程度で、ボスがイタリア人ということもあり、半数以上はイタリア人です。あとはスペイン、ドイツ、ベルギー、アメリカ、オーストラリア等から集まっており、アジア人は私一人です。過半数がイタリア人ですので、イギリスにありながら、挨拶は Hello より Ciao が主流という変わったラボですが、陽気なメンバーが多く、明るい雰囲気ラボです。

私自身は、大学院時代に在籍した東北大学細胞組織学との共同研究で、同研究室から報告された多能性幹細胞である Muse 細胞 (Multilineage-differentiating stress enduring cells) の移植治療の開発を、こちらの研究室ですでに進めていた iNSC (induced neuronal stem cells) を用いた移植などとともに、神経疾患に対して行っています。Muse 細胞は、皮膚、骨髄、脂肪組織、臍帯などの間葉系組織や様々な臓器の結合組織に散在性に存在し、胚葉を超えて分化することのできる多能性幹細胞です。もともと正常の生体組織内に存在していることから腫瘍性をもたず、また採取後遺伝子導入などの分化誘導を行わずそのまま移植することで障害部位に遊走、生着し、障害組織に応じた分化をすることで、組織修復にかかわることが知られています。間葉系細胞からも得られる細胞ですが、移植後長期間持続的に機能回復にかかわるなど、間葉系細胞移植とは異なる治療機序が考えられています。現在は脊髄損傷モデルマウスに対する移植実験を進め、行動、組織評価等を行っているところですが、本細胞の神経疾患に対する移植治療法の確立と、その治療機序の解明を EMVs の方向からも含め、進めていきたいと考えております。そして、将来的には臨床医の立場から、細胞移植治療を難治性神経疾患の治療に結び付けるべく、研究を継続していけたらと思っております。

最後に

最後になりましたが、今回の留学を援助して下さった公益財団法人東洋紡バイオテクノロジー研究財団の方々、また留学先についてご紹介、お力添えをいただき、研究のサポートもいただいております大学院時代の恩師、東北大学細胞組織学分野の出澤真理先生、それから快く送り出していただいた、九州大学神経内科の吉良潤一先生と教室員の皆さま、現在ご指導いただいている Pluchino 先生、並びにお世話になりましたすべての方々に感謝いたします。

平成 27 年度長期研究助成者留学報告文

前 所 属：理化学研究所・脳科学総合研究センター

留 学 先：Ecole Normale Supérieure

研究テーマ：興奮性シナプス活動による抑制性シナプス可塑性の制御



丹 羽 史 尋

公益財団法人東洋紡バイオテクノロジー研究財団からの長期研究助成によって 2016 年 4 月 1 日よりフランス、École Normale Supérieure の生物学研究所（IBENS）に留学しております丹羽史尋と申します。このたびは、留学報告文への寄稿を通して、パリでの 1 年間の留学・研究生活について報告させていただきます。これから留学を考えていらっしゃる方々へ、少しでもお役に立てれば幸いです。

1. École Normale Supérieure (ENS)

私が研究を行っている ENS はパリの中心部に位置するフランスの高等教育機関、グランゼコールの一つであり、大学の教員・研究者養成を目的とした大学院大学です。総合大学ではなく、学部生 250 人、大学院生 2750 人のこじんまりした大学ですが、14 人のノーベル賞受賞者や世界最多のフィールズ賞受賞者を輩出している少数精鋭型の大学です。周囲にはキュリー研究所やソルボンヌ大学があり、カルチェラタンと呼ばれる学生街を形成しています。大学周辺は治安もよく、パリらしい落ち着いた建物が立ち並ぶ中に手軽な値段で学生達が昼食を取れるムフタル通り等、昔ながらの商店街が走っています。ラボの同僚達と昼食のサンドイッチを探しに周辺を出歩くのも日々の楽しみの一つです。



研究室から望むパリの街



研究室のメンバー

右端が筆者、その左隣が Triller 教授です。

2. Antoine Triller 研究室

私を受け入れて下さった Antoine Triller 教授は ENS の生物学研究所 (IBENS) のディレクターや PSL research university の研究ディレクター等も兼務しています。研究室の研究テーマの中心は脳の中で情報伝達を行う場であるシナプスの制御です。特に、脳におけるブレーキの役割を担う抑制性シナプスの制御について、Triller 教授は情報を受け取る神経伝達物質受容体の動態の制御という観点から解明を目指しています。私自身の研究テーマもまさにこの神経伝達物質受容体の動態の 1 分子レベルの解明であり、それに関する技術開発です。神経細胞で情報伝達が行われているシナプスは $1\mu\text{m}$ と非常に小さい構造であり、その中の構造は通常の蛍光顕微鏡で観察するのは困難です。私はその中で神経伝達物質受容体の動態を 1 分子レベルで観察するために PALM/STORM 超解像イメージングを用いるとともに、さらに、それを脳スライス、さらには個体レベルで可能にする技術開発に日々精進しています。

Triller 教授は忙しいスケジュールの中でも、定期的なラボセミナー以外に 1 ~ 2 週間に 1 度は各ポスドクや学生とも直接 1 時間単位のディスカッションを行っておりその知識の広さや次々に新しいものを取り入れていく姿勢には畏敬の念を抱きます。一方で、私をしばしばジョークでいじってきたり、ラボでの飲み会を定期的に提案してくれたりと人間的にもとても親しみやすい素晴らしい方です。

実は私の学生時代の指導を行ってくださった坂内博子研究員 (理研) も以前、東洋紡バイオテクノロジー研究財団の助成金で Antoine Triller 教授の研究室で研究を行っており、以前から共同研究を行わせていただいていた。その後、学位取得直後にフランスで行われた Jacques Monod Conference の際にお会いしたのが Triller 教授との初対面でした。その時は“私は優秀な人しか採らないよ”と軽くあしらわれ、2 年後に同学会で再開した時に留学に誘われ、初対面から 4 年がかりでようやく実際に共に研究を行うこととなりました。

研究室内では各ポスドクは各自かなり独立した研究プロジェクトを担っており、各自そのプロジェクト関連のテーマ及び、実験手法のスペシャリストであることが求められます。最近になってようやく、ラボの同僚達にこちらが質問するだけでなく、こちらにもテーマやテクニックについて個人的に質問してもらえるようになってきたのでようやくスペシャリストとして認められつつあるといったところでしょうか。ポスドク・学生はラボの定期的なミーティング以外にもポスドクと学生のみでお酒とつまみを嗜みながら行う定期的な論文講読会を自主的に運営していたり、ランチを共にしたり、たまには飲みに行ったり、非常にフレンドリーな環境です。何か新しい実験手法を学びたいときも、その“スペシャリスト”に聞けば、2 つ返事で困難で習得に時間がかかる実験手法であろうともきっちり指導してもらえます。ちょっとしたディスカッションなどは実験に関することもそれ以外に関しても、そこかしこで“コーヒー飲みに行く？”と、日常的に繰り広げられています。さらには、研究室内にスペシャリストがいなくても、Triller 教授に頼めば、研究所内外のスペシャリストに即連絡が繋がり、即共同研究が始まるという人と人の連携のスピードの速さは日本では見ないものです。この違いは、コミュニケーションを何より大切にする文化、時間の余裕、効率性の重視などから生まれてくるものではないかと考えています。

3. 日本での研究、フランスでの研究

初めての海外留学の中で、日本での研究生活との差異を感じることは多々あります。それらの差異の原因が日本とフランスの違いなのか、あるいは単に、所属している研究室単位での違いなのかというのは難しいところなのですが、研究者、学生、あるいは企業の駐在員等、こちらで出会った日本人と話をする機会に必ず話題に上る議題でもあります。また、なぜ、日本で研究をするのではなく、留学する必要があるのかということを考える際に、一番重要な点なのではないかと思しますので、自分の中で印象に残っている点について私見をここで述べさせていただきます。

・コミュニケーションの重要性

先達である過去の東洋紡財団の長期研究助成のレポートを見ても、コミュニケーションの重要性について皆述べているように、海外ではコミュニケーションの重要性について肌で感じます。日本だったら“聞かなくてもそれくらい常識だ。知らなかったの？”と言われそうな当たり前のことについても、こちらではコミュニケーションを互いにとって話すことが求められます。これはおそらく複数の国から来た人たちが集まって研究室が成り立っており、それぞれのバックグラウンドによって常識がそもそも異なること。そして、パリという街自体が現在そのような多文化のバックグラウンドを持っているからなのではないかと思えます。おそらくアメリカなどでもこれは同じでしょう。話を聞いているだけではなくて、こちらからもコミュニケーションを取ること、初めて信頼関係の構築がなされることもこちらでは強く感じます。日本は限りなくバックグラウンドが均一なのでこのコミュニケーションが省かれるのですが、実際にはひとりひとりの人間が決して同じではないことを考えると、日本においても本来は「察して」で済まさずに、コミュニケーションをとることがもう少し重要視されてもいいのかもしれない。

さらに、こちらではこのコミュニケーションにスピードが問われます。“知りたいことはまずスペシャリストに聞け”文化です。日本で研究をしていた際には、誰かに質問をする際には忙しいその誰かの時間を無駄に浪費しないため、或いはこちらの上の人の顔をつぶさないため、ある程度の下調べが必要になります。自分で下調べをして、9割わかった状態で確認のために先方に聞く、或は自分の調べに基づいて、実際に手を動かしてみ、そこで問題が発生して初めて、専門家に聞くというのがよくあるパターンでした。「学生をスペシャリストのところ連れて行ったら学生が不勉強で恥をかいた」と教授がぼやいているのを見たこともあります。一方で、こちらでは「何か知りたい」となったら、すぐに“スペシャリストに聞け”と言われます。ラボ内の人なら、下調べ前に即聞きに行くべきですし、他のラボの人でも教授を通して電話一本で即連絡が繋がり、10分後には議論が始まったりします。むしろ、即座に話をしに行かないと、“なぜまだスペシャリストと話をしていないのか？”と注意されます。下準備は後回しです。

これはメリット・デメリットが双方にあります。日本式は全員がある程度のスペシャリストになることが求められるので、時間がかかります。これはスピードが求められる研究に於いて大きなデメリットです。一方で中間的な分野について、ちゃんと内容を把握した人ができるという点に関しては強いはずですが、フランス式(西洋式?)では、即連携が取れることで、専門的なことを素早くできて速いのがメリットですが、一方で、「スペシャリストがこうしろと言ったから」以上の理由が必要だと思っていないポスドクや学生の発表を度々研究所内の合同セミナーなどで見かけました。個人的にはこれは信じがたいことです。事務手続きなどでも「それは私の管轄では無い」を理由に管轄外のことは知らないことが当たり前として許容されるフランスらしい縦割り文化でしょうか。この日本・フランスの長所短所をしっかりと把握して、妥協せずに組み合わせることで、より良い結果を生み出せそうな気がします。

・時間の使い方の違い

日本人から見たフランス人のステレオタイプとして、「プライベートの時間を大切に、あまり働かない。」というものがあります。これは半分正しくて半分は不正確です。例えば労働時間が平日の9時半5時半というのは一般企業の平社員だと厳しく守られていることですが、一般企業でも管理職では一転して長時間労働、時には土曜日にも仕事をしているようです。当研究室でも Triller 教授は土曜日午後に出勤していることが多く、

それに合わせて土曜日を好んで定期的に教授とディスカッションしている大学院生・ポスドクもいます。労働時間についても私は通常午前8時半～午後8時過ぎくらいの時間帯で仕事しています。これはラボ内では長い方ですが、同様に長時間働いているポスドクも他に数人います。少ないサンプル数からの印象ですが、フランス・ドイツ出身の研究者は労働時間9時半～5時半を比較的遵守する一方、その他の国出身の研究者は労働時間が長いです。これはヨーロッパの中でも労働環境・研究の環境において元々恵まれているドイツ・フランスの研究者と、一旗揚げにこの研究室にわざわざ来た他の国出身の研究者とで余裕・気構えが異なるのではないかと考えています。ただし、日本ですと、研究室の教授から、“なぜ、土日や深夜も働かないのか？”とあからさまな圧力を受けるのが日常的にある一方で、こちらでは“土日は休むべきであるし、仕事も可能な限りさっさと帰るべきでメリハリをつけるべきである”ということをしもが口にします。その上で個人の選択として、それを自主的に選択するかどうかということですので、仮に同じ時間の労働時間だったとしても、強制されている不快感は少ないです。

さらに、個人の予定は仕事に優先されます。日本にいた時は研究室の予定があって、それに合わせて他の予定をやりくりするのが絶対で、研究室の定期セミナーに出席しないということは冠婚葬祭でも無ければ考えられないことでしたが、こちらでは単純に土日と併せて旅行に行くからという理由で誰か定期セミナーから欠けていることも多いです。個人の予定に仕事を合わせるのです。日本でも最近“仕事に余裕があったら”早く帰れるプレミアムフライデーというものが導入されたそうですが、“仕事に余裕が”あるという条件で普及させるのは難しいでしょう。なぜなら、仕事量が都合よく減るわけがないからです。見た目だけでなくこちらの精神を輸入するならば、プライベートのために“仕事が忙しくてもそれを先送りして早く帰る努力を求める”必要があるでしょう。

「それでは仕事時間が短くなって、仕事が遅くなるのではないか？」と当然誰しもが考えます。「時間当たりの効率が上がるので問題ない」という理由が日本でも時短を推進しようとしている団体の言い訳として述べられているのをよく日本の記事で見かけます。が、それは僕の印象では嘘です。実際、フランスでは同じ作業をこなすのにかかる日数は明らかに日本より遅くなります。それが嫌で最近私の労働時間が日本並みに長くなっているというのがあります。さらに、こちらではバカンスシーズンの夏は担当者が次々にバカンスを取るため2か月間試薬の発注ができないだの、発注システムの更新で冬は3か月試薬の発注ができないだの、トータル約半年試薬の発注ができないなどという日本では信じがたいことが起きます。こんなことでは仕事が全く進まないはずなのですが、研究室からはトップジャーナルに論文が出ていますし、私自身の仕事も進んでいます。これは仕事の進め方の違いによるものです。

・仕事の進め方の違い

物事を完璧にするための最後の細かいところの詰め、95%を100%にする段階というのは概して時間がかかる割に得るものが少ない部分であります。日本で研究していると“万が一”のリスクのために、この残り5%の部分を最初から詰めていくことを常々求められ、時にはそれに時間を割かれることが本筋を進める障害になることがあります。フランスでは元々研究の進みは遅いものだという前提でその上で最速で物事を進めるために、最低限の実験で目的を達成する計画を徹底的に教授と練り込み、その進捗についても徹底的に検討し、常により良い計画を練り続けます。当然、試薬の発注なども事前に計画的に行っておけば数ヶ月止まろうとも問題にはなりません。また、自分の研究のために手を動かす時間が限られるということは一方で自分自身が論文を読んで徹底的に計画を練り込む、或いは他のスペシャリストから必要な手技を習う練習の時間の余裕が得られるということです。それらの合算により、フランスでは日本に比べて少ない時間でも実際に行った仕事量ではなく、アウトプットの見た目としては同等以上の結果を得られているのではないかと考えています。

4. 結び

こちらに来てほぼ11ヶ月、ようやく英語だけでなくフランス語でもラボの同僚達と片言の会話ができるようになってきました。最初の半年は現在の技術では誰もできていない技術を立ち上げるための詳細な計画を立てるために悶々とした半年でもありましたが、やりたいことをやりたいようにやれて適切なサポートを貰える現在の環境は「楽しい」以外の何物でもありません。こちらに実際に来る前にはパリという町は怖い町ではないか、自

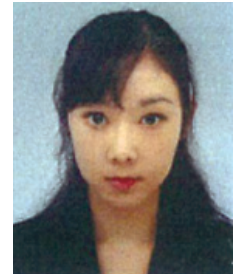
分に留学が合うのだろうかなどと不安なことも多々ありましたが、この街でのポストドク生活はあらゆる面において予想を良い方に裏切っております。助成終了後も少なくとも数年はこちらに滞在し、この刺激的な生活を続けていきたいと考えております。最後にこのような貴重な機会を与えて下さった東洋紡バイオテクノロジー研究財団の方々へ厚く感謝申し上げます。

平成 27 年度長期研究助成者留学報告文

前 所 属：京都大学医学研究科

留 学 先：McGill University

研究テーマ：季節性インフルエンザワクチン接種による免疫応答機構の
時系列マルチオミックス解析



奈良原 舞 子

公益財団法人東洋紡バイオテクノロジー研究財団の長期研究助成を受け、2016年4月より、カナダの McGill 大学に留学しています。研究室の様子や生活などについて報告させていただきます。これから、カナダへ留学しようと考えている方の参考になれば幸いです。

<カナダ留学のきっかけ>

私はもともと留学志向が強く、医学生時代に2度、約3ヶ月ずつ、基礎研究の研究室に海外留学（イギリス、イタリア）をしました。また、博士課程の在学中も留学生の多い研究室だったため、英語でのミーティングやセミナーを行っていたので、英語に関してあまり不安はありませんでした。今回のカナダ留学は、博士課程在学中に所属していた研究室と、現在所属している研究室の共同研究のために、博士4年目に、半年の予定で留学したことが始まりでした。ポストドクは海外でと思っていたので、カナダ在学中にもいくつかアメリカの研究室を訪問して受け入れ先も決まりかかっていたのですが、カナダでの共同研究のプロジェクトがおもしろかったのと、カナダでの生活も気に入っていたので、京都大学の研究員として長期出張という形でカナダに残って同じプロジェクトを続けることを選びました。そのプロジェクトをさらに発展させるべく、本助成に応募させていただきました。このような経緯のため、報告書執筆時（2017年2月）で、すでに2年半、こちらで生活しています。

<カナダ・ケベック州・モントリオールと McGill 大学>

私が留学している McGill 大学はカナダ・ケベック州のモントリオールという都市にあります。カナダの公用語は英語とフランス語の2つですが、ケベック州の公用語はフランス語だけで、住民の第一言語の内訳はフランス語約80%、英語約8%となっています。モントリオールはケベック州最大の都市で、かつて交通の要であった St. Laurence 川の中にある島です。モントリオールは国際的で多様化しており、ほとんどの人がフランス語と英語を流暢に話す bilingual 都市というのがとても特徴的です。お店などでは英語が通じますが、街中の看板等の表記はフランス語です。アジア系の住民も多く、アジア系の食材やレストランが豊富です。日本食レストランもとてもよくみかけますし、醤油などのアジア系調味料も普通のスーパーで売っています。

Montreal という名前の由来は島の中央に位置する山 Mont Royal に因んでいるそうです。「モントリオール」というのは英語発音で、フランス語では「モンヘアー」みたいに聞こえます。Mont Royal のすぐ裾野にあるのが McGill 大学です。そのため大学の周辺は起伏が激しくて歩きづらいです。ケベック州には、フランス語系の大学と英語系の大学があるのですが、McGill 大学は英語系の大学であるため、講義等は全て英語で行われているようです。McGill 大学はとても国際的な大学で、実際キャンパスを歩いていると様々な言語が聞こえてきます。



Mont Royal からの朝日

11月上旬ですでに氷点下。寒い中30分待機したため笑顔が引きつる。肝心の朝日は雲で見えなかった。写真の奥には St. Lawrence 川が見える。

McGill 大学はモンリオールのダウンタウンにあるため、交通の便も良く、近くに主要な繁華街やビジネスエリアがありとても便利です。

<ビザの手続き、税金等>

私の場合は、本助成金での留学開始の前からすでにこちらに生活の基盤ができていたので、最初にこちらに来た2014年10月からのことを思い出して書きますのであまり正確ではないかもしれません。博士のときに来たとき、6か月以内の滞在だったため、ビザタービザだけでした。2015年3月に一時帰国し、4月から今度は京都大学の研究者としてカナダに渡りました。この時初めて work permit を取得しました。work permit は事前に申請する必要はなくて、カナダに入国した空港（私はトロント空港でした）で、必要書類さえそろっていれば、すぐに発行してもらえました。この方法での work permit 取得には確かいくつか条件があったと思います。

到着後は social insurance number (SIN) と medicare card (保険証) を取得します。SIN はオフィスを尋ねればその場ですぐに取得できます。Medicare card は発行までに3ヶ月かかります。この間、留学先などで保険に入っていないのであれば、無保険になってしまうので注意が必要です。私は個人的に保険に入ってこの3ヶ月をカバーしました。2016年2月に work permit の延長申請をしました。これはオンラインでできました。

2015年はカナダでの税務上の居住者とみなされたことから、tax filing (確定申告) をする必要がありました。こちらでは全員個人で確定申告が必要らしいです。ケベック州では海外からのポスドクに対して州税が免除されるので、免除証明を大学からもらいました。確定申告でこの書類を提出すると州税は免除です。最初はフリーソフトを使って自力でやろうとしたのですが、初めてのことで、日本で雇用されているという特殊な立場でもあったため、結局税理士に頼みました。80ドルくらいで引き受けてくれました。

2016年の本助成金に関する確定申告はまだこれからなので、正確にはわかりませんが、自分で調べた限りは生活費込みの研究助成金は研究費を除いた分が課税対象になるようです。

< McGill 大学での研究 >

McGill 大学の中で MUGQIC (McGill University and Genome Quebec Innovation Centre) というゲノムなどのハイスループットデータの研究・解析を担っている機関で作業しています。MUGQIC の Director である Prof. Mark Lathrop が私の supervisor なのですが、彼は実質的な研究室を持っていないので、15人ほどのスタッフと5名ほどの学生がいる bioinformatics グループに参加させてもらっています。その bioinformatics グループの監督のような立場なのが Dr. Guillaume Bourque で、Guillaume も私の研究の指導をしてくれています。グループの雰囲気は良いですが、普段の仕事時は静かで、快適なオフィスでした。週に1度、bioinformatics グループのミーティングがあり、順番に発表が回ってきて、だいたい、4~6ヶ月に一度の頻度で自分の発表があります。また、MUGQIC の院生~ポスドクを中心にした journal club も週に一度あり、50人ほどが集まって自身の研究や、興味深い論文についての発表をしています。こちらは bioinformatics に限らずゲノム関連の幅広い研究者が集まるた



クリスマスのゲームイベントにて

カナダの伝統ゲームだという Axe Throwing (的に向かって本物の斧を投げるワイルドなゲーム) を楽しんだ。真ん中あたりで金の斧を持つ人が優勝者。下列左端が Guillaume。筆者は右側真ん中あたり。

め、トピックスもアルゴリズム、分子生物学、研究倫理など幅広く、とても勉強になりました。

研究室では年に数回のイベントがあります。夏はキャンプ、冬はスキー、クリスマス前にはゲーム大会と Guillaume の家でのホームパーティというのが恒例です。MUGQIC では、バーベキュー、ハロウィーン大会 (研究室ごとにデコレーションを競う大会)、誕生日会などいろいろと企画が催されています。私はキャンプは苦手なので行きませんが、カナダの壮大な自然の中で過ごすのは、キャンプが好きな人にはとても楽しそうです。

私自身の研究は基本的にコンピュータ上でのデータ解析です。マルチオミクスデータ解析という特徴上、様々なオミクスデータを扱う必要があったため、それぞれ専門にする人とここで会えたのはとても良かったです。基本的なデータプロセッシングから、より高度な統計モデルの相談まで応じてもらえました。おかげで1年経った頃には、全ゲノム SNP ジェノタイプ、エクソーム、トランスクリプトーム、targeted メタボローム、フェノームのデータが解析できる状態になっており、順調にマルチオミクス解析へ向けて進んでいました。しかし、フローサイトメトリーと untargeted メタボロームデータをどう処理するかはなかなか方針が決まらず、一人では手に負えないということもあってプロジェクトは他の人たちと分割しました。そこで私の方では、すでに準備の整っているゲノム、エクソーム、トランスクリプトーム、フェノームを使って解析を始めました。

それぞれ個別の解析 (GWAS や differential expression analysis) に加え、全オミクスデータを統合的に解析するために Guillaume のところで機械学習を専門とするポストドクの方と相談して、variable selection で免疫応答に重要な因子を同定すると同時に、モデルを構築し、そのモデルでどの程度予測できるか調べるという方針にしました。解析の過程でゲノムには関連が見つからなかったことから、最終的にトランスクリプトームとフェノームに絞りました。その後、ゲノムの方はさらに他の方が HLA 領域にターゲットを絞った解析方針を検討して進めようとしてくれています。このような経過で、私はひとまず、トランスクリプトームとフェノームの解析結果で論文をまとめ現在投稿準備中です。

<モントリオールでの生活>

モントリオールで特徴的なのは、先にも書いたように bilingualism だと思います。せっかくフランス語圏に住んでいるのでフランス語を勉強しようかとも思ったのですが、普段の生活でフランス語がわからないと不便だという状況がないので、あまりモチベーションは上がりません。それでも、街中での看板等の表記はフランス語ですので、ごくごく基本的なフランス語は自然に身につきました。生活や研究にフランス語は必須でないですが、フランス語ができると友人を作りやすいかもしれません。実際、研究室でも雑談はフランス語で行われていることが多く、フランス語のできない私を含めた数名にとっては距離を感じてしまう場面は時々あります。

次に特徴的なのは冬の寒さです。朝晩の気温は -20 度くらいまでは平気で下がり、体感温度は -30 度というこ



ラボのメンバーとスキーへ

モントリオールから車で1時間ほどのところへ日帰スキーへ。気温が低い
ためかさくさくの粉雪の上を滑るのはとても気持ち良かった。筆者は右端。

ともあります。今年は割と暖かく、そのような日は少なかったですが、2年前の冬は朝でかけるとき体感 -20 度以下が当たり前という時期が1ヶ月以上あったと思います。ですので防寒具は日本で用意していくより、現地で買ったほうが良いと思います。寒だけでなく雪もよく降ります。自動車道は除雪機が雪かきをするのですが、歩道は放置されている部分もあり、積もった雪が踏み固められながら凍っているため、ツルツル滑り、油断するとすぐ転びます。私も慎重に歩いていましたが、毎年1回ずつ転びました。とはいえ、厳しい寒さをしのげるように地下街が発達しているため、それほどの心配は要りません。また、寒いことによる楽しみもあります。公園の池が自然のスケート場になっていて、装備を持参すれば無料でスケートを楽しめます。スキー場へは車で1時間くらいで行けるので好きな人は毎週末行っています。Mont Royalでもスキーができるらしく、研究室を抜け出してスキーに行っている人もいました（私は真面目に研究してました）。アイスホッケーがとても人気で、試合を会場で見ると、試合の迫力と観衆の熱気に圧倒されます。

その一方で夏は意外と暑くなります。平均的には最高気温は25度くらいだと思うので日本に比べれば非常に過ごしやすいですが、湿度が高く、ジメジメした暑さです。30度を超える日もあります。

私の主な交通手段は地下鉄とバスでした。私は乗りませんでしたが、自転車も主な交通手段の一つで、夏の間はシェア自転車のスタンドがいたるところにあって、シェア自転車を利用している人も多いようです。基本的には路面が凍結していたり雪が積もっている冬は自転車に乗るのは危ないはずですが、それでも雪道に自転車に乗っているツワモノをよく見かけます。

<最後に>

国内か海外かに限らず、新しい場所に行き、新しい人たちと出会い、そこでその人たちと新しい仕事をしていくというのは、とても有意義で貴重な体験だと思います。環境や文化が違うところに入っていくのは必ずしも楽しいことばかりではないかもしれませんが、それを乗り越えた経験は自信につながり、また、視野を広げ、柔軟な思考力を身につけることに役立つと思います。それは研究だけでなく、人生全体を通して役に立つ経験だと思います。

今回、この素晴らしい場所で研究を続ける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に感謝します。

最近の事業実績（平成24年度～27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
中藤 学 (コロンビア大) 松井 健 (スタンフォード大) 和田 正吾 (ハーバード大)	植畑 拓也 (ニューヨーク大) 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) 佐藤 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 (ウッズホール海洋生物学 研究所) 石原 誠一郎 (ウィスコンシン大学 マディソン校) 市野 琢爾 (ハイデルベルグ大) 上田 高志 (ハーバード大) 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)
960 万円	2,000 万円	3,150 万円	3,150 万円

短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
有菌 美沙 (理研・仏国) 国本 晃司 (大阪大・英国)			
60 万円			

2017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1年間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、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

なお、2017年度は希望者の中から、選考委員会で選抜された1名に2年間の助成を行う。ただし、2018年4月以降に出立し、受入先研究機関から2年以上の受入期間が確定していることとする。

4. 応募資格

対象：以下のいずれをも満足する者

① 年齢は、2017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(2018年4月以降新たに海外留学に出立する者)。

但し、2017年9月～2018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2018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2013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。

8. 助成額

最高額450万円(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せん。

③ 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 石橋 卓也

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2-2-8

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：http://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 2 - 2 - 8

TEL (06) 6348-4111

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

E-mail: bio_fund@toyobo.jp