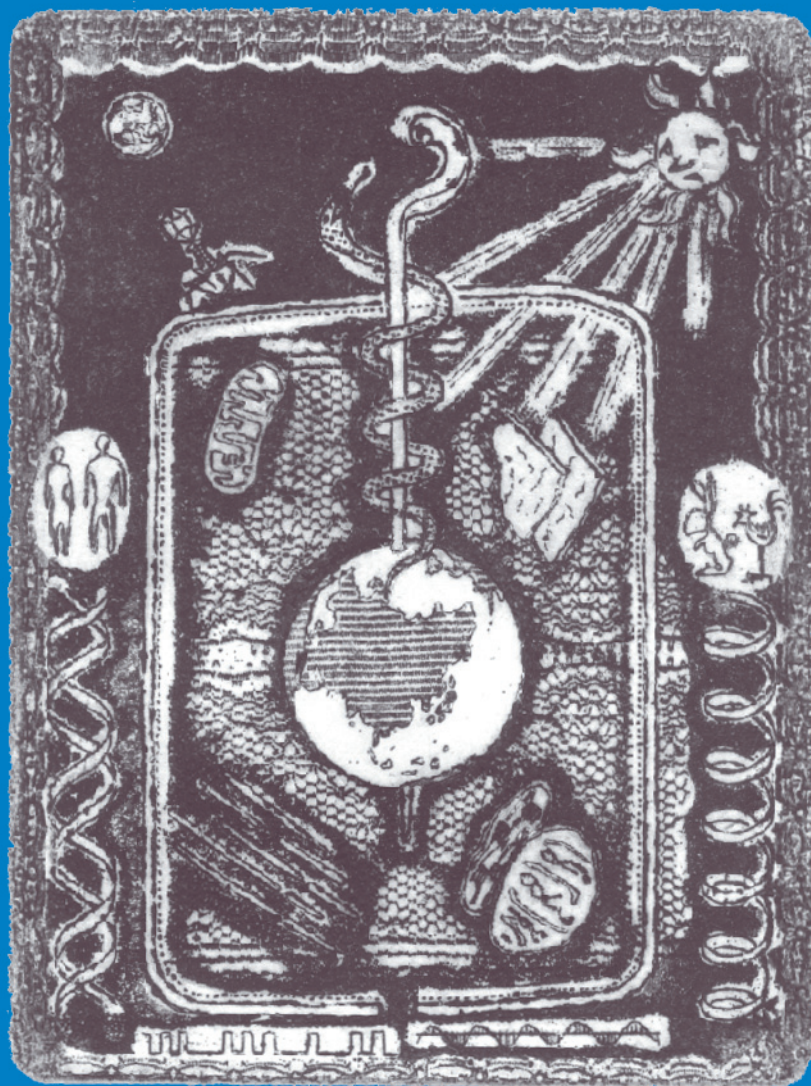


公益財団法人
東洋紡バイオテクノロジー研究財団

TOYOBO Biotechnology Foundation



2015

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・先端科学技術研究センター・教授)
同	岡 田 清 孝	(大学共同利用機関法人・自然科学研究機構・理事)
同	岡 野 栄 之	(慶應義塾大学・医学部・生理学教室・教授)
同	烏 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・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	千 原 國 宏	(奈良先端科学技術大学院大学・名誉教授)
同	松 井 敬 之	(東洋紡(株)・取締役)
同	御子柴 克 彦	(理研・脳科学総合研究センター・発生神経生物研究チーム・チームリーダー)
同	山 本 雅 之	(東北大学大学院・医学系研究科・医化学分野・教授)
業務執行理事	岡 正 則	(事務局長)
監 事	高 橋 寛	(東洋紡(株)・代表取締役・専務執行役員)
	日 潟 一 郎	(ひがた会計事務所・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	岡 野 光 夫	(東京女子医科大学・先端生命医学研究所・所長・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・疾患プロテオゲノム研究センター・教授)
同	田 畑 泰 彦	(京都大学・再生医科学研究所・生体組織工学研究部門・教授)
同	手 嶋 眞 一	(東洋紡(株)・執行役員・ヘルスケア事業本部長)
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・教授)
同	西 村 いくこ	(京都大学大学院・理学研究科・生物科学専攻・植物学教室・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)・診断システム部長)
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)
同	矢 野 邦 男	(東洋紡(株)・取締役・執行役員)

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	岩 井 一 宏	(京都大学大学院・医学研究科・細胞機能制御学・教授)
	上 田 昌 宏	(大阪大学大学院・理学研究科・生物科学専攻・教授)
	江 頭 健 輔	(九州大学大学院・医学研究院・循環器病先端医療研究開発講座・教授)
	大 川 剛 直	(神戸大学大学院・システム情報学研究科・情報科学専攻・教授)
	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)
	長 谷 あきら	(京都大学大学院・理学研究科・生物科学専攻・教授)
	西 脇 清 二	(関西学院大学・理工学部・生命科学科・教授)
	馬 場 嘉 信	(名古屋大学大学院・工学研究科・化学生物工学専攻・教授)
	宮 川 剛	(藤田保健衛生大学・総合医科学研究所・システム医科学研究部門・教授)

《所属は平成 27 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22年	平成23年	平成24年	平成25年	平成26年
短期研究助成					
応募者数	6	4	3		
贈呈者数	6	3	2		
金 額	160	80	60		
長期研究助成					
応募者数	24	20	20	23	25
贈呈者数	4	2	3	5	7
金 額	1,763 [※]	900	960	2,000	3,150 ^{※※}
合 計	1,923	980	1,020	2,000	3,150 ^{※※}

※ 途中より他奨学金受理の為、一部返還金あり。

※※ 予定額

平成26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 宏 和 イシイ ヒロカズ	甲南大学大学院・ フロンティアサイエンス研究科 (特別研究員)	ウッズホール海洋生物学研究所 (谷 知己)	1 分子蛍光ライブイメージング 法によるホヤ母性 RNA の卵細胞 内輸送機構の解析
石 原 誠一郎 イシハラ セイイチロウ	北海道大学大学院・ 先端生命科学研究院 (博士研究員)	University of Wisconsin-Madison (Patricia J. Keely)	間葉系幹細胞のメカノレスポ ンスにより引き起こされるがん悪 性化機構
市 野 琢 爾 イチノ タクジ	京都大学大学院・ 理学研究科・生物科学専攻 (大学院生)	University of Heidelberg (Karin Schumacher)	植物におけるオルガネラの発生 機構からみたフラボノイドの蓄 積機構の解析
上 田 高 志 ウエタ タカシ	東京大学医学部附属病院・眼科 (助教)	Harvard Medical School (Demetrios G. Vavvas)	網膜変性を制御するリン酸化酵 素の探索と機能解析
金 丸 佳 織 カネマル カオリ	東京薬科大学生命科学部・ ゲノム病態医科学研究室 (研究室嘱託職員)	University of California, San Diego (David Traver)	ゼブラフィッシュ大動脈・中腎・ 生殖原器領域由来造血幹細胞の 解析
北 田 研 人 キタダ ケント	東京大学大学院・医学系研究科・ 疾患生命工学センター (特任助教)	Vanderbilt University, School of Medicine (Jens Titze)	皮膚組織の免疫細胞による電解 質・血圧調節機構の解明
黒 澤 恒 平 クロサワ コウヘイ	東京大学大学院・ 総合文化研究科 (特任研究員)	The University of Chicago (小出昌平)	人工タンパク質を利用したエピ ジェネティックネットワークの 制御と解明

平成 26 年度長期留学助成金受贈者代表感想文

京都大学 大学院理学研究科 市野 琢爾

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支援を受けて、海外に留学する機会を与えて頂くことになりました。本年度の受贈者は、石井宏和さん（甲南大学）、石原誠一郎さん（北海道大学）、上田高志さん（東京大学）、金丸佳織さん（東京薬科大学）、北田研人さん（東京大学）、黒澤恒平さん（東京大学）、および市野琢爾（京都大学）の 7 名で、そのうち上田高志さんと黒澤恒平さんを除く 5 名の受贈者が贈呈式に参加しました。贈呈式は、平成 27 年 1 月 30 日 16 時より、東洋紡本社役員室にて行われ、津村準二理事長、手嶋眞一評議員ならびに岡正則事務局長に出席して頂きました。

東洋紡本社 1 階ロビーに集合した受贈者 5 名は、岡事務局長に役員室まで案内して頂きました。大変緊張した面持ちであった我々を、岡事務局長は温かく出迎えてくださり、また細やかな気遣いにより緊張をほぐしてくださいました。贈呈式ではまず、岡事務局長から、選考の詳細な経緯についてのご説明を頂きました。次に、津村理事長から、東洋紡の成り立ちと財団が設立された経緯をお話し頂きました。繊維メーカーである東洋紡のバイオ研究は、レーヨンの原料であるパルプを生産する際に出る廃液を、酵母培養によって処理する研究を始めたことがきっかけであること、および当時社内で主要部門でなかったバイオ研究に関する財団を設立する際には、大変なご苦労があったことを教えて頂きました。

次いで、各々の受贈者が研究を始めた動機と留学先での研究内容について紹介する機会を頂きました。ウッズホール海洋生物学研究所にて研究される石井さんは、留学先の研究室が保有する生細胞を 1 分子レベルで観察できる顕微鏡システムを用いて、ホヤの卵細胞内における RNA の輸送機構の解明を目指すことについてお話されました。ウィスコンシン大学マディソン校にて研究される石原さんは、がんを風邪のようにすぐ処方できるレベルの病気にしたいとの思いで研究を始められ、間葉性幹細胞の硬さに着目し、がんが引き起こされる機構を解明することについて説明されました。カリフォルニア大学サンディエゴ校にて研究される金丸さんは、細胞の移動を視覚的に認識できるゼブラフィッシュをモデル系として造血の仕組みを解明し、造血幹細胞を単離する手法の開発につなげたいとお話をされました。ヴァンダービルト大学にて研究される北田さんは、皮膚組織の免疫細胞が電解質を感知する機構と皮膚組織に蓄積する電解質の性質と機能について迫り、腎臓病や高血圧症の完治に貢献したいとの思いをお話しされました。ハイデルベルク大学にて研究を行う市野は、植物の花が多様な色を生み出す仕組みと植物細胞内におけるオルガネラの発生機構についてお話しさせて頂きました。各々の話に対し、岡事務局長や手嶋評議員から、科学的視点からの質問や当該留学先で研究する意義についての貴重なコメントを頂くことができました。また、受贈者同士間でもお互いの研究に関して質問や議論、コメントを交わし、異分野における最新の研究に触れることができ、また普段とは異なる視点からのコメントを頂くことができ、非常に刺激的で、大変貴重な機会となりました。その後の会食の際には近藤滋選考委員長も合流し、美味しいお酒とお料理を楽しみながら、現在の研究者や研究のあり方、また海外留学についてざっくばらんに歓談させて頂きました。理事長からは海外での生活を精一杯楽しむこと、および健康には特に気遣うよう励ましのお言葉を頂きました。





海外留学には、海外での生活や研究、留学後のキャリアパスなど多くの不安があります。日本を飛び出して、慣れない環境の中で生活し、一心不乱に研究に打ち込むことは、大きな壁への挑戦でもあります。特に研究や業績の面に関しては、専門分野によっては日本の方が優れた研究環境である場合も多く、海外で研究することに必ずしも利点があるとは限りません。しかし、留学先での新たな研究・技術との出会いや新しい研究者ネットワークの形成を始めとする様々な経験は、今後の研究者人生において、必ず大きな糧になると思います。さらに、貴財団の助成を受けた先輩方が各研究分野の第一線でご活躍されていることを知り、一層勇気と希望を抱くことができました。留学後には、研究者として、さらには人として今よりも一回りも二回りも成長して帰ってきたいと思います。貴財団の今後益々のご発展を心から祈念いたしますとともに、貴財団の助成を受けるものとして恥ずかしくないよう、研究に精進してまいります。この度は、本当にありがとうございました。

平成 25 年度長期研究助成者留学報告文

前 所 属：大阪大学大学院医学系研究科

留 学 先：ニューヨーク大学

研究テーマ：大腸 Th17 細胞における分化誘導制御機構の解明



植 畑 拓 也

2014 年 4 月より貴財団長期留学助成を受け、米国ニューヨーク大学に留学しポスドクとして研究を始めております。この 1 年間、非常に活発な研究環境に身を置くことができましたことに大変感謝しております。研究としてはまだ始まったばかりではありますが、この 1 年間で私が感じたことを含め、ニューヨークでの留学・研究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や留学が決まった方にとって、このような情報が少しでも役に立つことを願っております。

1. ニューヨーク大学

New York University School of Medicine (NYUSoM) はジョンエフケネディー空港から車でおよそ 1 時間のマンハッタン内にあります。大学から 20-30 分程度あればエンパイアステートビル、タイムズスクエア、ブロードウェイなど名所が数多く散在しています。ニューヨークは学問も盛んな街で、ニューヨーク大学の他にも、ロックフェラー、コロンビア、コーネル、スローンケタリングなど数多くの研究機関があり、有名な研究者のセミナーなどがあると参加して聞くこともできます。NYUSoM は他の学部とは少し離れており、East River 沿いに位置しております。ここは病院と併設されておりキャンパスのような大きな敷地はありません。私は学生時代、大阪大学の吹田キャンパスに通学しておりましたが、ちょうど昔の大阪大学医学部が他の学部と離れて中之島に立地していたことと似ていると思います。



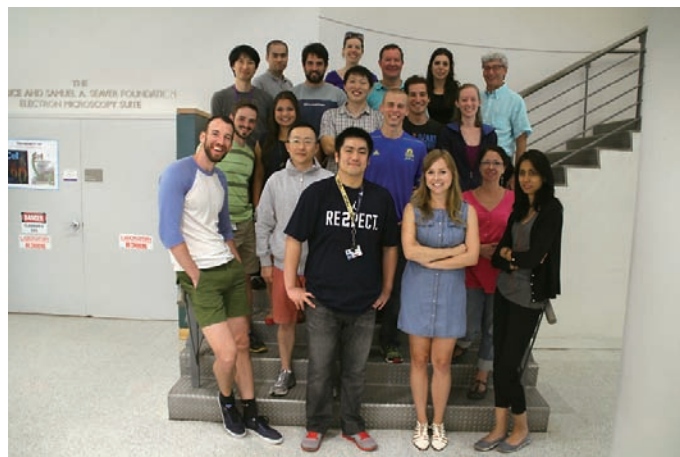
East River から見た NYU

NYUSoM の病院関係者・研究者の多くは大学が管理しているマンションを利用していることが多く、数カ所ある大学管理の Housing の waiting list に登録してもらい、空きが出れば入居可能になるという仕組みを取っています。基本的に 3 ヶ月前くらいに申請しておけばどこかを割り当てられることになるのですが、私の場合なぜか出国直前になっても住居が決まっていませんでした。大学に問い合わせると、書類がなぜか大学事務で止まっていることが判明！留学を経験されている方はご存知のように、渡米前にはビザ以外にも多くの書類を大学へ送らねばなりません。のちによりやく気づいたことなのですが、全て大学事務で書類が処理されるわけではなく、該当部署（この場合、住居担当の Housing Office）に書類を提出しなくてはなりません。日本では親切に教えてくれることでもアメリカでは信じ過ぎると痛い目に合う、ということを渡米前にして身にしみて感じまし

たが、良い経験だと思い悔しい気持ちを抑えました。結局、この件は研究室の秘書さんがゲストルームをおさえてくれたおかげで、1ヶ月半後には当初申請していた住居に入ることができました。もしこれから留学される方で、何か困ったことがあれば秘書さんを頼りにするといいかもしれません。また、ニューヨークには研究者以外にも多くの日本人が赴任しており、子供の通う学校などを通して多くの情報が入手できたということもあり、生活面では特に大きな問題なくセットアップすることができました。

2. Dan Littman 研究室

私が現在所属している Dan Littman 研究室は NYUSoM の Skirball institute という研究所の中に位置しています。現在 Littman 研究室では、ポスドク 12 名、学生 3 名、技術員 3 名というポスドク中心のある意味典型的なアメリカのラボ構成になっています。設備面も充実しており、免疫学研究にとって必要なフローサイトメトリーや細胞を単離するためのセルソーターといった大型の機械は当研究室が管理しています。もちろん Core facility に行くと共通機器を利用することもできます。研究室間のやりとりも比較的スムーズに行われていて、急に試薬が切れたときや機械の故障などで実験が滞ってしまう場合は、近くの研究室にお願いして助けてもらうこともあります。Skirball では毎週 journal club を行っているということもあり、どこのラボにどういう研究者が所属しているのかということが把握でき、お互いに面識が生まれます。そういう意味においても、お互いコミュニケーションの取りやすい環境が生まれるのだと思います。また著名な研究者によるセミナーが数多く開かれており、最新の研究に触れる機会が多い印象があります。



ラボメンバー
左上段が筆者、右上段が Dan Littman

Littman 研究室のテーマは主に T 細胞分化制御機構に関するものですが、各ポスドクがそれぞれテーマを考案し、独自のアイデアで研究をしている点が特徴的です。さらに Dan はポスドクに対して大きな研究目的とそれを遂行するための堅固な実験系を求めてきます。当たり前のことですが、「何を明らかにしたいのか」、その big vision を示さなければ、研究プロジェクトとして認めてもらえません。ここでは、程度の差こそあれ、学生ですらそれが求められています。2ヶ月に1度の long talk と short talk では Dan から厳しいコメントが浴びせられ、それに答えるためにポスドクは日々、解決策を考えださなくてはなりません。この一年間、私も日本で感じたことのない緊張感を感じながら研究に取り組み、時間は飛ぶように過ぎていきました。このようにサイエンスに対して真摯に取り組む環境は、この研究室から数多くの PI を生み出しており、実際に私がここで研究を始めてから 3 名のシニアポスドクが栄転されました。そういう意味で、この 1 年間は比較的变化の多い 1 年だったと感じています。

3. テーマは与えられない

私は博士課程のときに T 細胞の活性化制御に関して研究をしていたということもあり、別の角度からその専門性を高めたいという思いで Littman 研究室での研究を選択しました。とはいっても、研究室に受け入れてもら

うための過程は簡単ではありませんでした。Littman 研究室には Dan の研究に興味を持ったポストドクが頻繁にインタビューに訪れ、最新の研究成果を直に発表していきます。多い時期では、このようなインタビューが毎週のようにセッティングされます。私の場合も、事前にインタビューに来て 1 時間程の研究発表を行い、各ポストドクとのディスカッションを行いました。ポストドクは皆高いモチベーションで研究を行っており、独立研究者になるための努力は惜しまないという姿勢をこのとき感じました。また、Dan からは「ここでは自立して研究しなくてはならない」ということを強く求められました。海外に出て研究する人は誰でも感じることだとは思いますが、個人の自主性がかなり重要となります。この点に関しては渡米前から身構えてきているつもりでしたが、日本の研究環境に慣れ親しんでいた私にとって、最初の 3 ヶ月程度は非常に考えさせられました。特に研究課題に関しては、留学前に Dan と幾度かメールで議論し、さらに渡米後も Dan や周りのポストドクとも議論を重ねました。現在、私は腸内細菌によって誘導される T 細胞分化のメカニズムについて研究を進めています。



研究室にて

腸管では宿主防御のために T 細胞は活性化し、特定の細胞へと分化していきます。一方、自己免疫疾患では（この場合、腸とは限りませんが）、T 細胞は組織破壊を促進してしまうこともあります。なぜ、同じ T 細胞が一方では protective であり、他方では destructive なのか、という疑問に答えるべく日々精進しています。

日本においても、ポストドクの期間は基本的に研究者としてまだ未熟で、議論を重ねる中で研究者としての資質を高める期間である点は同じですが、ここでは上級の先生から指示を受けることはありません。しかしながら、周囲には様々な研究経験を積んだポストドクが集まっており、ディスカッションしたい実験結果や、自分が直面した困難などは積極的に議論し解決に導く、それがここでは普通に行われています。

4. リトリートへの参加

Littman 研究室で研究を始めて半年が経った頃、skirball institute の研究室が参加し毎年行われている研究合宿があります。この時期、やっと手が動くようになってきた頃で、ほとんどデータらしきものはなかったのですが、ポスター発表する機会を得ました。会場はニューヨークから北へバスで 3 時間程度の、辺りには道路と森しかないリゾート地で行われました。初めてのことで大変緊張していましたが、幸いにもポスター会場はカジュアルな雰囲気であらゆる交流の場としてふさわしい空間でした。普段見ることのない他の研究室のポスターについて議論したり、気軽に質問できる時間は大変有意義なものでした。一方、私のポスターにも何人か立ち止まり、出来る限り理解してもらおうとわかりやすい説明を試みました。ある程度事前にイメージをしていましたが、思った以上に聞き手を引きつけることの難しさに気づきました。これまである程度ストーリーが出来上がったものを発表することが多かったのですが、最初にいかに聞き手に興味を持ってもらい引き込むか、というところにまだまだ自分に足りないものがあるのだと気づかされました。今でも英語をうまく使えず悔しい思いをすることがありますが、諦めずに少しずつ学んでいけたらと思っています。

5. 最後に

日本の慣れ親しんだ環境を離れ、海外で研究を行うには相当のエネルギーが必要になります。しかし、このような環境に身を置き、自分を試す期間というのはおそらく人生の中で最も貴重な時間になると思います。貴財団に支えて頂いた 1 年間の間にも、これまで知らなかった事や、経験したことのない事に触れる機会が多々ありました。また、広く優れた研究者に出会い議論することは自分にとって貴重な経験となります。研究は始まったばかりですが、この貴重な時間を大切に過ごしたいと思います。

最後になりましたが、このような機会を与えてくださいました公益財団法人東洋紡バイオテクノロジー研究財団の皆様に感謝申し上げます。

平成 25 年度長期研究助成者留学報告文

前 所 属：大阪大学・蛋白質研究所

留 学 先：キュリー研究所

研究テーマ：発生過程におけるランダム型片アレル性発現遺伝子の解析



加 藤 君 子

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海外留学助成により、2014 年 2 月よりフランス・パリのキュリー研究所でポスドクとして研究に従事させていただいております。この 1 年間を振り返り、フランスにおけるポスドク生活についてお伝えさせていただきます。

1. 始まった海外ポスドク生活

キュリー研究所

私の所属しているキュリー研究所は、キュリー夫妻のノーベル賞受賞後の 1914 年に設立された「ラジウム研究所・キュリー館」を前身とする歴史ある研究所です。当初は放射線を用いたがん治療の研究を使命としていましたが、現在はがんの放射線治療のみならず、免疫学・薬理学・物理化学・発生生物学などの基礎研究も活発に行われています。規模は小さいものの、今まで在籍した研究者の中にはノーベル賞受賞者も多く、優秀な教授陣を慕って世界中から意欲的な若い研究者が集まっています。また、キュリー研究所のある一帯は、ヨーロッパ最古の大学であるソルボンヌ大学など大学が密集した学生街で、古く荘厳な建築物が数多く存在する「パリらしい場所」と言われる地域の一つです。



キュリー研究所の中庭にたたずむ
キュリー夫妻の胸像

Edith Heard 教授

今回、私を受け入れて下さったのは、Edith Heard 教授です。彼女はイギリス出身の研究者で、キュリー研究所の発生生物学部門のディレクターと Collège de France の教授を兼務されています。非常に多忙な日々を送っています。Heard 教授の主な専門領域はエピジェネティクスで、特に「X 染色体の不活性化」という現象についての長年研究を続けられています。しかし、既存の概念にとらわれることなく、常に新しい考え方や手法を取り入れていく柔軟な姿勢もっており、非常に尊敬できる研究者です。また、普段はとても明るくチャームングな人ですが、熱狂的に仕事に取り組む姿にはマリー・キュリーを彷彿とさせるものがあります。

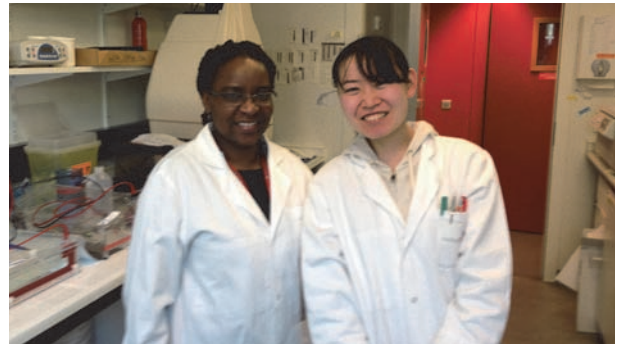
Edith Heard 研究室の様子

Heard 研究室の在籍数は 19 人と大所帯です。そのうちポスドクと大学院生がそれぞれ 13 人と 3 人の計 16 名で、うち 8 名が海外からの留学生です（ポルトガル 3・オランダ 2・ドイツ 1・イタリア 1・日本 1）。皆仲が良く、学生・ポスドクを問わずフランクな会話が飛び交うとても良い環境の研究室です。また、Heard 研究室はキュリー研究所の中でも特に議論が盛んで、至るところでディスカッションが日常的に繰り広げられています。常識から外れた現象を前にした時に「そんなことが起こるはずはない」と決めつけて排除せず、逆に皆が面白がって一緒に考えてくれるので、話が絶えることがありません。週 1 回開かれるラボミーティングでは、1 人が 3 時間近くプレゼンを行い、じっくりと時間をかけたディスカッションを通じて問題点が深く掘り下げられ、毎回、熱い議論が展開されています。白熱するに従い皆の話すペースが加速するので話についていくのが大変ですが、とても刺激に満ちた貴重な時間です。Heard 研究では研究は完全に個人の裁量に任されているので、皆とりわけこういった全員の集まる場を大切にしているのだと思います。



ラボメンバー

左から7番目が著者。その右隣が Edith Heard 教授



親友の Patricia

現在取り組んでいる研究について

Heard 研究室の主な共通テーマは「X 染色体不活性化」の分子機構の解明です。これは哺乳類の雌がもつ母親由来と父親由来の計 2 本の X 染色体のうち、一方が不活性化する（遺伝子の発現が抑制される）現象を指します。雌は 2 本の X 染色体をもちますが、雄は X 染色体を 1 本しかもちません。このため雌雄の X 染色体からの遺伝子発現量を等しくするために、雌では 2 本の X 染色体のうちどちらか一方の X 染色体からの遺伝子発現が抑制される（不活性化される）というメカニズムが働いているのです。Heard 教授はこの「X 染色体不活性化」研究の第一人者の一人であり、この分野で世界の最先端を走っていらっしゃいます。

私自身の現在のテーマは、「常染色体において、X 染色体不活性化と同様に、母親および父親に由来する 2 つの対立遺伝子のうちどちらか一方のみがランダムに発現する（ランダム型片アレル性発現）」現象の解明です。Heard 研究室では、この現象を「X 染色体不活性化」研究の過程で偶然見出し、世に先駆けてその機能解析をマウス個体において行っています。

私は日本では神経細胞の多様性に着目し、どのような分子基盤で多様な細胞が生じるのかに興味をもち、主に遺伝子学的手法を用いて研究を行っていました。しかし、同じ遺伝子が種類の異なる神経細胞においても発現しているなど、その制御機構に関しては未だ不明な点が数多く、ずっと頭を悩ませていました。そういう中で、上記の「常染色体におけるランダム型片アレル性発現」について初めて Heard 教授本人からお話を伺った際には「これこそが細胞の多様性を作り出すメカニズム解明の鍵になるではないか」と直感し、心を躍らせ、この研究に深くコミットしたい旨を申し出ました。片方の対立遺伝子からのみランダムに発現する遺伝子の中にはアルツハイマー病やパーキンソン病・難聴・眼疾患・腎疾患などの疾病に関連するものも多く報告されています。すなわち、これらの遺伝子は片方のアレルからしか発現しないが故に、遺伝子発現量のコントロールが難しく、わずかな遺伝子発現制御の狂いで疾病が誘発されるのではないかと想像も湧いてきます。私の研究は、これらの疾病の発症メカニズムの解明や創薬・遺伝子治療などに貴重な知見を提供できるものと考えています。

2. 現在までの紆余曲折

さて、ここまではキュリー研究所とラボでの生活について紹介させていただきましたが、ここで時間軸を過去に遡って、留学前から現在までの紆余曲折について書かせていただきたいと思います。

留学先が決まるまで

日本で学位を取得した後、しばらくしてから留学に向けた準備に着手しました。興味ある分野で最先端の研究を行っている研究室を世界中からピックアップしてアプライを続けたところ、2 つのラボから面接をしたいとの連絡がありました。そのうちの一つが現在在籍している Heard 教授のラボです。彼女からは電子メールを送ったその日に返事をいただきました。その後、Skype を使った面接を受け、教授からキュリー研究所に来てプレゼンをして欲しいと言われました。胸を高鳴らせながらフランスに飛び、ラボのメンバーたちを前に 30 分程度のプレゼンを行い、昼食、さらに各メンバーとの 1 対 1 でのディスカッションの後に、Heard 教授から「一緒に研究をしましょう」と言っていただきました。その時には人生が開けたような喜びを感じ、天にも登るような気持ち

でした。留学先が決まるまでの間は、断りの返事が続いて心が折れそうになったこともありましたが、しかし、アプライレターを数多く書いたおかげで、同じような研究目標を掲げていても、多くのアプローチの仕方があり、発展のさせ方があるということを改めて学ぶ事ができたのは、自分の視野を広げる良い機会であったと思います。

パリでの生活と言葉の壁

パリでの生活で最初にぶつかったのは言葉の壁でした。住まいは日本にいる時に確保しましたが、銀行口座の開設やインターネット回線、電話の契約などはすべて現地で行う必要がありました。英語で何とかなるだろうと思っていたのですが、契約書類はどれもフランス語のみで、英語版はありませんでした。まず英語を話せるフランス人スタッフを探すことから始め、辞書を用いながら書類の内容の説明を受け、契約。銀行では必要のない定期口座まで開いてしまうということもありました。結局、生活環境を一通り整えるまでに一月ほどかかったように思います。通勤や買い物の際に必要なフランス語会話は、どのような場面でどのような言葉が発せられるのかを必死で観察し覚えていきました。最近になり、もっと自由に会話をしたいという欲が湧き、研究所の主催するフランス語コースに参加して勉強を始めたところです。名詞に性別があったり、複雑な動詞の活用形があったりと私にとっては複雑この上ないフランス語ですが、講師の先生が非常に良い方でとても楽しいリフレッシュタイムになっています。

訪れた転機

実験でも大きな壁を経験しました。日本で学位を取り、基本的な実験手法も身に付けていましたので、実験する分には問題はないと思っていたのですが、なぜか日本で普通にできていた単純な実験さえも上手くいかず、鬱々と過ごした時期が3ヶ月ほど続きました。このような状況から私を救い出してくれたのは、あるドイツ人留学生の「君はもっと他の人と話す必要があるよ」という一言でした。英語に自信がない私は他の人々と話することに消極的になってしまい、トラブルが起こった際にも自分一人で頭を抱えていたのですが、そこを指摘されて「はっ」とする思いがしました。誘われるままに月に1,2回、ラボのメンバーが集まってお酒を飲む「ハッピーアワー」に参加するようになりました。飲み会の効果は絶大で、これをきっかけに、ラボのメンバーたちと英語で会話することへの心の壁が取り払われたように思います。その後は、つたないながらも彼らと気軽に話せるようになりました。実験に関しても、学生に戻ったつもりになって、困った時だけでなく基本的な実験操作についても他の人に確認してから着手することにしたところ、再び実験がうまく回るようになったのです。

3. 海外生活で学んだこと

コミュニケーションの重要性に気づく

今までを振り返って留学してよかったと思うのは、研究におけるコミュニケーションの重要性に真の意味で気づいたことです。研究は、一人で黙思熟考することも必要ですが、他者とコミュニケーションしながら前に進めることも非常に大切です。ラボの人たちが日頃から活発に議論をしているのは、このことを理解しているからだと思います。スランプを脱してからの私は他の人々と積極的に言葉を交わすようになり、日頃は忙しくてほとんどラボにいない Heard 教授を捕まえて話かけることも増えました。Heard 教授とのディスカッションは有意義で、毎回、深いアドバイスをいただいています。短い時間で簡潔に言いたいことを表現する良い訓練にもなっています。

厳しい研究者の世界で生きていく覚悟

研究留学を通して気付かされたもう一つの大きな点は、研究計画を十分に練り無駄なく効率的に研究を進めていくことの大切さです。ラボには非常に優秀な人が集まっているのですが、共通して言えることは、仕事を進める能力の高さです。短期・中期・長期的に研究目標を適切に設定し、着実に研究を前進させていっているように思います。このため、時間の使い方はとても洗練されていて、だらだらと研究をする人は見当たりません。特にフランス人スタッフは家族と過ごす時間を大切にしているため、非常に効率よく研究を進めているように思います。大体9時頃に来て18時頃には帰宅し、土日も基本的には休むという生活ですが、トップジャーナルに研究成果を発表しています。また、欧米出身の研究者は明るくクールで、心に余裕があり自信に満ちているというのが私の第一印象でした。しかし、飲み会の場や所内アンケートの結果から、彼らも私と同じように将来について

の大きな不安やストレスを抱えているということを知りました。自分をうまくコントロールして、自分の目標に向かって進む。これを真の意味のプロフェッショナルと言うのだと思いますが、このような人々が全力を投入して切磋琢磨しながら互いに競争している研究の世界で、彼らと伍していくために、自分自身の研究姿勢を見つめ直し、鍛え上げる覚悟を新たにしました。

4. 最後に

今回留学して、一方で日本の研究環境の素晴らしさにも気づきました。日本の方が進んでいると思うことも多々あり、特に実験設備は日本の方が恵まれていると感じました。キュリー研究所でスランプに陥っている時期には「日本にいた方が効率的に研究をすることができたのではないだろうか」と思ったこともありましたが、考え方や文化の異なる世界に身を投じて得たものは大きく、このような素晴らしい機会を与えて下さいました、公益財団法人東洋紡バイオテクノロジー財団の皆さま、および私を支えて下さった全ての方々に心から感謝致しております。研究者としての私はまだまだですが、彼らから多くを学び、吸収し、さらに自分自身の研究者としての生き方を確立することで、世界で通用する研究者として成長していきたいです。本当にどうもありがとうございました。

平成 25 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 生物科学専攻

留 学 先：スイス連邦工科大学チューリッヒ校

研究テーマ：Structural study of the membrane-insertion mechanism of nascent proteins by Sec translocon



小 林 幹

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 2014 年 9 月 1 日よりスイス連邦工科大学チューリッヒ校に留学しております小林幹と申します。この度は留学報告文を寄稿する機会を賜り、僭越ながら私の留学体験についてお伝えいたします。多少なりとも留学を考えている方の参考になれば幸いです。

留学先決定まで

私は学生時代からリボソームが mRNA を翻訳してタンパク質を合成する機構に強い関心を抱いており、翻訳を調節する因子の原子構造を決定することでその作動機構を解明することを目指して研究を進めておりました。そしてその過程で、現在の受け入れ研究者である Nenad Ban 教授の論文に出会いました。

Ban 教授の研究室はリボソームなど翻訳に関わる巨大分子複合体の原子構造を立て続けに Nature や Science などの一流科学雑誌に報告しており、当時の私はそれらの構造の複雑さとその作動機構の壮大さに圧倒されました。特に 2011 年に Science に掲載された、Signal recognition particle (SRP) とその受容体 (SR) の複合体の構造を報告した論文は私がこれまでに最も影響を受けた論文の 1 つです。SRP は生体膜に埋め込まれて働くタンパク質を合成しているリボソームに結合します。そしてリボソームに結合した SRP は、生体膜上に存在する SR と結合することでリボソームを生体膜へ導きます。最後に SRP と SR はリボソームを細胞膜中の孔を形成する Sec translocon と呼ばれるタンパク質に結合させることで新生膜タンパク質は合成されながら生体膜へと埋め込まれます。この論文は SRP と SR の複合体構造を通じてこの機構を考察しており、確かな実験データに裏打ちされた明快な論理によって生命現象に迫ろうとする態度に私は科学者の真のプライドを見た思いがしました。そして私は自分もこのような美しい研究がしたいと Ban 教授の研究室のホームページを見ながら密かな憧れを抱くようになりまして、2013 年にポスドクに応募し、Ban 教授の研究室を訪れて面接と発表をこなし、運よく雇っていただけることになりました。

ついに留学

2014年の8月までに前所属での仕事を片付け、8月31日に生まれて初めて片道の航空券だけで飛行機に乗り込み、スイスのチューリッヒへ向かいました。前年に研究室を訪れた際にメンバーのレベルの高さに圧倒されていたため、英語もろくに使いこなせない自分が果たして彼らとともに研究できるのだろうかという不安がありました。しかしこの時には「母国を飛び出して海外の優秀な研究者とともにエキサイティングな研究をするために留学するのだから困難で当然。クビにされるまでは頑張る。」と腹をくくっていました。研究室に到着するとBan教授を初め研究室メンバーがとても暖かく迎えてくれました。ヨーロッパには人種差別があるかと思っていましたが彼らの笑顔にはそのような態度は微塵も感じられず、安堵しました。さらにBan教授はスーツケースを転がしながら研究室にきた私に対して「その荷物を家まで運ぶのは大変だろうから車で送ってあげるよ。」と言って下さり、感激しました。

留学生活

チューリッヒはヨーロッパでも有数の大都市で非常に発展しています。町の至る所に鉄道、路面電車、バスが走っており、運行状況も時刻表に忠実です。また中央駅前の大型スーパーは月曜日から土曜日まで朝6時から夜10時まで営業していますので、生活に関して特に不便を感じたことはありません。さらに中央駅近くにあるチューリッヒ湖と、それを囲むように教会、聖堂の時計台がそびえる町並みの美しさには思わずため息がでます。チューリッヒは都市としての利便性と景観の美しさが共存する素晴らしい町です。

私が研究に従事しているスイス連邦工科大学チューリッヒ校はそんなチューリッヒの一角にある、科学に関して世界でも最高水準の研究が行われている大学です。大学内はとても国際的で、世界中から学生や研究者が集まっています。チューリッヒの公用語はドイツ語なのですが、大学内では英語が通じます。ここに研究室を構えるBan教授はポストドク時代にThomas A. Steitz教授の研究室で同氏が2009年にノーベル化学賞を受賞するきっかけとなったリボソームの原子構造の決定を主導したのを皮切りに次々と重要な翻訳因子複合体の構造を報告している、翻訳機構研究のプロフェッショナルです。しかもBan教授はとても温厚篤実な人柄で人当たりも穏やかで、研究者としても人としても尊敬しております。一流の研究成果を挙げるために部下を酷使したり他人を押しつけるようなことをする研究者も多いようですが、超一流ともいえる研究者になるところなのかと目から鱗が落ちる思いがいたします。そしてBan教授の下、私は当初の希望通りSRPとSRがSec transloconを介して新生膜タンパク質を生体膜に埋め込む機構について研究しております。エキサイティングなテーマだけあって簡単ではなく毎日試行錯誤の日々ですが、個人的な興味と生物学的な重要性を併せ持った研究に取り組めて毎日とても充実しております。研究室には朝の8時過ぎくらいに行って夜の8時くらいに帰る生活をしております。休日は研究室に行くか、友人宅のパーティーに招かれた時はそれに参加しています。外国の方と交流して思考の幅の広い人間になるということも私の留学の重要な目的ですので、誘われた時は基本的に断らないようにしています。連日深夜まで研究したり研究室以外どこにも行かないという留学生の方もいらっしゃるようですが、私は自分のペー



チューリッヒの町並み



スイス連邦工科大学チューリッヒ校



研究室のメンバー

最前列左が筆者。左端が Ban 教授。

スで研究して自分の留学目的を達成しようと考えています。

言葉に関しては、予想通り苦労しております。チューリッヒは大学を含めほとんどの場所で英語が通じますが、だから大丈夫とはいかないことが私の英語力の残念さであります。私が話しているときに相手が全神経を耳に集中させているような表情をする時は申し訳ない気持ちでいっぱいになります。昼食時に同僚どうしが笑いながら話していることに至ってはほとんど理解できません。しかしながらそれでも彼らは私の言うことを懸命に理解しようとしてくれる上、昼食には毎日誘ってくれ、ホームパーティーや映画にも誘ってくれます。彼らには感謝の気持ちでいっぱいです。しかしながら甘えてばかりもいられないので、なんとかギブアンドテイクを果たすべく努めております。例えば機材の搬入、搬出やゴミ出しなどの単純労働には必ず加勢しております。ホームパーティーに招待された時は日本食品を扱うスーパーマーケットで日本食を入手し、彼らに説明してふるまっています。またチューリッヒの映画館で日本映画の "Shall we ダンス？" が上演された時は彼らを誘って一緒に見に行きました。言葉が通じにくい分、言葉以外の点でお返しできたらと思っております。

留学して思うこと

生まれて初めて外国で生活して毎日刺激的な日々を送る中で思うことはいろいろとありますが、特に強く思うことは以下の2点です。

1つ目は人と誠実に向き合うことです。前述の通り、私は英語で人とコミュニケーションをとることに苦労しており、自分の英語力不足を痛感しております。そのため、特に他のメンバーと研究成果を報告し合う定例のミーティングの際は、どうすれば自分の実験データやその解釈や今後の予定を皆に正しく分かりやすく伝えられるかを数日前から考えます。自分の実験ノートを出してそこに添付されたデータを指し示しながら口頭で説明する方が多いのですが、私の英語力でそれを行っても誰も理解できないことは火を見るより明らかですので、私は事前に説明資料と原稿、さらに想定質問とそれに対する答えを用意しています。日本人相手の日本語での発表の場合は、言語を共有しているという甘えから聞き手のことを考えるという意識が薄れがちです。また言われた内容が理解できない時は、その場しのぎに "I see." と言ってしまいたい誘惑に駆られるのですが、勇気を振り絞って "Sorry. Once more, please." と言うように努めております。それによって相手が多少不機嫌になることは見ていて分かりますし、周りのメンバーは私の英語力不足を再認識することでしょう。しかし相手と誠実に向き合って相手の言うことを理解するためには我慢して食い下らなければなりません。これは英語力の問題というよりはコミュニケーションにおける誠実さの問題であると思います。日本人同士の日本語によるコミュニケーションでも相手の言うことを理解しようとせずに適当に「はい分かりました。」と答える人はいますよね。また日々の行動に関しても、自分の行動が誰かの迷惑にならないかとより注意して考えるようになりました。日本であれば、多少自分勝手な行動をしても「自分はこういうつもりだった。」とか後から自分に都合のよい自己正当化の理屈を作ってごまかせてしまいます。しかし言葉がうまく話せないとなるとそうはいきません。そのため留学によって不自由な言語環境の中で生活することでこれまで以上に他者のことを考えて誠実に向き合えるようになった気

がします。多少言葉が不自由でも誠実な態度によって信頼関係を築くことは可能だと考えています。朝の挨拶などはそのための基本中の基本ですね。

2つ目は日本人であることを大事にすることです。先述の通り、私は英語でのコミュニケーションに四苦八苦しております。英語圏の国に生まれていればこんなに苦勞することもなかったのと思うこともあります。しかし、私が日本人であることで彼らとの会話が豊かになることもまた事実です。例えば私の生まれ故郷である神奈川県長谷寺や高德院の大仏様の写真を見せた時彼らは非常に興味をもち、いろいろと質問されました。日本の文字や文化についてもいろいろと聞かれ、自分は欧米とは大きく異なる文化的背景の下に生まれ育ったことを実感いたしました。それとともに、日本人は英語が話せない代わりに欧米人とは違った考え方ができるのではないかとも思いました。日本は明治の文明開化以来欧米の技術や知識を輸入することで工業国として発展したわけですが、一方で岡崎フラグメントやiPS細胞、新幹線といった日本独自の学術的価値や技術を多く生み出してきたことも事実です。欧米の真似をするだけではオリジナリティーは到底生まれません。こうした背景には、和魂洋才という言葉に象徴されているように、日本人が欧米から輸入した体系を日本固有の伝統と文化に裏打ちされた独自の目線から捉え直したことが大きいのではないかと私は考えています。実際文明開化以前の江戸時代の時点で日本は世界でもまれに見るほど識字率の高い国であり、関孝和、杉田玄白、伊能忠敬といった優れた学者、技術者を輩出しております。このように、日本の伝統、文化には学問を修めたり技術を生み出すための豊かな土壌があるのではないかと思います。それを踏まえて独自の視点を備えた一流の日本人となることが、日本人研究者が独創的なアイデアによって世界で活躍するための鍵ではないかと私は考えています。「鵜の真似をする鳥」という言葉がありますが、これは鳥は鵜のようにうまく潜水して魚を獲ることができないというだけで、鳥が鵜と比べて劣等な鳥というわけではありません。鳥は潜水するよりも鳥の長所を伸ばして一流の鳥となることで鵜とは違った方向で活躍できるのであり、日本人も欧米人の真似をするよりも一流の日本人を目指した方が世界で活躍できると思います。私の留学も外国の方々との交流を通じて日本を再発見するとともに外国の美德を日本人の目線から解釈して吸収し一流の日本人となるための手段と捉えています。

おわりに

私の留学生活は「楽しい」の一語に尽きます。毎日楽しくて楽しくて仕方がありません。私の留学生活を楽しいものにして下さる Ban 教授を初めとする友好的な研究室メンバーと他の友人に感謝いたします。また楽しい留学生活を経済的に支える留学助成金を提供して下さいる公益財団法人東洋紡バイオテクノロジー研究財団と、その手続きをして下さる岡正則様に御礼を申し上げます。最後に、どのような状況でも私を支えて応援して下さいる日本の家族に感謝いたします。

平成 25 年度長期研究助成者留学報告文

前 所 属：東京女子医科大学 先端生命医科学研究所

留 学 先：カロリンスカ研究所 Center for Hematology and Regenerative Medicine

研究テーマ：安全な臨床応用に向けた間葉系幹細胞の特性解析と新規培養技術の開発



近 藤 誠

2014 年 6 月より、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、スウェーデンのカロリンスカ研究所に留学しております近藤誠と申します。こちらにて 8 か月過ぎました経験のご報告をさせていただきます。まだまとまったデータが出ていない状態ではないのでご応募される方々へのアドバイスのような形にはならないかもしれませんが、ご参考になりましたら幸いです。

Karolinska Institutet と私のつながり

スウェーデンのストックホルムにあるカロリンスカ研究所は、ヨーロッパ最大の医科大学であり、ノーベル生理学・医学賞の選考委員会が置かれていることで知られています。キャンパスは市街地と郊外との 2 つに分かれており、私は（運悪く？）郊外の Huddinge キャンパスに所属しています。どちらのキャンパスにも大学病院が併設されており、医療現場との距離感が近い研究所であると言えます。

前所属の東京女子医科大学先端生命医科学研究所では、口腔粘膜上皮細胞シートを用いた食道再生治療が進められており、その治療成果に着目したカロリンスカ研究所の消化器病センターの Matthias Löhr 教授と、GMP 準拠の先端医薬品の製造施設 Vecura の Pontus Blomberg 部門長らと共同研究が進められています。私は、この細胞シート作製技術と移植技術の移転のため、カロリンスカに滞在をする機会を得ました。当時、博士課程後の留学先を探しており、自分にとって新しいテーマで、少し混沌とした業界に踏み込みたいと考えていました。

カロリンスカ内でいくつかのラボを見て回った際に、mesenchymal stem/stromal cell (MSC) の研究をおこなっている現ラボのグループリーダーの Dr. Hong Qian とお話をする機会を得ました。MSC は（研究者によって色々な呼び名がありますが、広くは）間葉系幹細胞とも呼ばれ、主に骨、軟骨、脂肪細胞への多分化能を有すと言われる、過剰な炎症反応の抑制 や造血幹細胞の維持機能など、様々な効果が報告されています。これまでのほとんどの報告が培養後の細胞を用いたものであり、体内での希少性のために解析が難しく、その生体における実態がまだ明らかにされているとはいえません。その一方で、培養で増やすことは容易なため、日本を含む世界中で患者さんへの投与がおこなわれています。基礎研究の成果を臨床につなげるトランスレーショナルリサーチは、現在世界的に推進されている風潮があります。日本では最近になってようやく、指針への準拠をしない治療介入は罰せられるように法整備が進んできましたが、世界中ではいまだ、エビデンスが曖昧な状態で細胞投与が進められているような例も少なくありません。安全で効果的な細胞治療のために、その細胞の本来の生体における役割や、培養という”製品加工”過程での細胞の変化の理解が必須だと考えていました。Dr. Hong Qian のグループは、幹細胞生物学を背景として MSC の研究に取り組んでいるため、上述の考えを伝えたとところとても共感してくれ、アンパブリッシュな具体的な研究テーマも教えてくれました。ボスの人柄も含め、ここならベーシックかつ本質的な視点を身につけられると考え、応募しました。

Center for Hematology and Regenerative medicine (HERM)

HERM は 2011 年に新設されたセンターで、その名の通り血液学と再生医学を主眼とした研究が展開されています。臨床研究と基礎研究が同時進行する研究環境である一方、関連分野の世界的に有名な先生を招いたセミナーを毎週主催していたり、グループをまたいだ論文講読会も積極的におこなっていたりすることから、教育機関としてとても充実していると感じます。100 人弱ほどのセンターで、17 人の PI それぞれのグループがありますが、各グループの垣根はほぼ無いと言っていいほど風通しがよく、全ての実験機器が共有されています。



ラボのメンバーたち

左から2人目がリーダーのHong、筆者は前列。

多様な白血病、造血幹細胞、MSC、免疫学が研究対象で、ラボテクニシャンのスウェーデン人の年配のスタッフも含め、皆が英語でコミュニケーションできる環境です。近隣のヨーロッパ諸国のほか、中東やアジアからの留学生も多いですが、現時点では日本人は私一人です。センターの雰囲気の特徴的なのは、感情的とか否定的な叱り方が一切無いことです。この点はスウェーデン式なのかと思っています。温かい雰囲気はいいことなのですが、評価が見えにくいとも言えるかと思いますので、常に自覚が必要だと思っています。

Hong Qian ラボでの現在の研究

主なメンバーは現在6人で、リーダーのHongとラボマネージャー1人、博士の学生3人、ポスドクの私です。また、たびたび修士の学生がインターンで3ヶ月ほど滞在します。ちなみに、こちらでは博士課程の学生は全員が給料を支給されますが、課程に入る前に希望するラボでの半年の試用期間とそれを踏まえた審査があります。研究をスタートするまでにしっかりとした審査があり、その後の学生の生活が保証されるこのシステムは、本人とラボ双方にとって、とてもよいものだと思います。

ラボの特徴は、マルチカラーのセルソーターを用いて骨髄などの組織から非常に少ない分画であるMSCをなるべく純粋に分取し、移植実験、培養、解析に用いる点です。今までに経験したことのない実験系ばかりなのと、世界的にも競合が非常に多く無数にある論文の中から大切な情報を得るのに苦労しておりますが、それゆえに学ぶことは多いです。また、前任者がいるような環境ではなく飛び込みでのスタートのため、システムの理解のために頼れる日本人がいないことは心許ないですが、一方でいろいろと解決してゆく面白さもあります。大変だったのは、こちらで実験を始めるまでに必ずウェブ上と実地の動物講習を受けねばならず、各章ごとのテストは全問正解するまで何度でもランダムに問題と選択肢が入れ替わる発狂寸前のものでした。途方もない量で、終わるまでに延べ1ヶ月以上かかってしまいました。現在はようやく細かい背景知識が少しずつついてきて、実験もゴリゴリとおこなえるようになってきたという状態です。Hongグループは基礎のラボではありますが、同じHERMに所属しMSCを用いた臨床研究をおこなっているDr. Katarina Le Blancグループともディスカッションし、常に実際の臨床と乖離しないよう意識して研究の方向性を考えるようにしています。

スウェーデンで暮らす

高福祉国家として知られるスウェーデンは、暮らしのシステムの整備も進んでいるイメージがありましたが、実際に暮らし始めるとなると困難なことも多々あります。まず、国内の住居の戸数が厳しく制限されていて、スウェーデン人でさえ常に住む場所を探すのに苦労しているそうです。日本のように必ず間取りを先に見られるようにはなっていませんし、割増価格での又貸しも一般的におこなわれています。私はカロリンスカの経営している不動産屋さんで住居を申し込んだのですが、空きの連絡が来たのは半年ほどしてからでした。スウェーデンで暮らすためには居住許可と個人識別IDの取得が必須で、ボスからも、何よりも優先して取得してねという指示でした。これらに関する重要書類は大抵スウェーデン語で届くので、知人友人やウェブ上での情報、Google 翻



ザリガニとアクアヴィット

その場にいた誰よりも食べました。左は友人の Sebastian。



どこかに魔女が飛んでいるかもしれない、
ガムラ・スタンの夜景。

訳（スウェーデン語→英語は非常に精度が高い）を活用しました。その後の銀行口座や保険の申し込みなども、このような方法で何とか乗り切っています。でも、スウェーデン人と本当に仲良くなるためには、スウェーデン語の勉強をすべきだとは思いますが（なかなか手をつけられていませんが）。

日本から見たスウェーデンのイメージはいかがでしょうか。IKEA や H&M といったお手頃価格である程度の品質が確保されているものに人気が出る面は日本と似ているかもしれませんが、また、性格は日本人と近いなど感じる時があります。お酒を飲むまではシャイで、お酒を飲むと別人のようにおしゃべりになるところはまさにそっくりです。

スウェーデン国内の総人口は 1000 万人に満たず、スウェーデン語を話す人口も世界中で同数です。となると、国の経済のためにも英語が必須になってしまう社会であり、若者文化は英語圏特にアメリカの影響を大きく受けているようです。ラジオやパーティーでもアメリカ発の音楽が流れていることが多く、ABBA、Cardigans や、最近のスウェーデンのオルタナティブミュージックが好きな私にとっては少し残念です。

ストックホルムの冬は昼と夜の寒暖差がほとんど無く、一日中気温が氷点下数度を保っています。実験が夜中までになってしまいバスを乗り継いで震えながら帰宅しても、普通のアパートにはまず湯船はありませんので、冬場にお風呂に浸かれないのは日本人としては非常につらいです。その代わり、夏の時は快適で過ごしやすく、スウェーデンに住む人は皆、夏を待ち望んでいます。茹でたザリガニを、アクアヴィットという蒸留酒を飲みながら食べるのも夏の風物詩となっています。日本人には抵抗があるかもしれませんが、少しくセのあるロブスターのような味で、私は結構好きです。また、観光客が多いのも夏季で、島全体が 13 世紀に築かれた石畳の街並みとなっているガムラ・スタンは非常に趣があり、魔女の宅急便の街のモデルにもなっているそうです。

スウェーデン人も他の留学生たちもランチには自炊した食べ物を持ってきている人がほとんどです。私としても、物価が高いのでいつも外食というわけにはいきません。と言うより、家賃が比較的低く抑えられる郊外の私のアパートからは、ふらっと行けるレストランも無いのですが、日本を離れて実感したのは、日本は本当に便利な国だということです。特に東京で一人暮らしをしていた頃は、歩いて 30 秒でコンビニに行ける住まいでしたので…。こちらでは、不便だからこそ学ぶことも多いです。

日本を想う

日本を離れてみて、一般的な日本人とは少し違う（変人？）と思いついていた自分が、往々にして日本流の行動様式をとっているこ



現在のアパート自室の窓からの風景
シカと目が合いました。

とが分かってきました。日本人は世界的に見ても慎み深く礼儀正しいと思いますが、相手に同じ慎みを望むことまでが日本の考え方だと思います。しかしこちらにいと、周りの皆は相手の反応をあまり気にせずに行動します。たまにムッとすることもあります。むしろ自分が思ったように振舞うことが基本な社会だからこそ、相手への見返りを求めない本当の優しさが大切だと気付かされました。

また、他の留学生たちと話していると、相対的に彼らよりも愛国心（日本人への誇りのようなもの）が強いと感じる自分に驚きました。日本の文化や製造業などへの自信です。さらに、日本のニュースを国内外のメディアを通じて細かくチェックすることはこれまであまりしてきませんでした。大切なことだと感じています。

結び

8ヶ月はあっという間でした。はじめのうちは余裕を持って取り組んでいましたが、本格的に実験を始めてからは私がこれまで意識的に保ってきた「根拠のない自信」が崩れる状況が何度もあります。しかし、まとまったデータを出すためには数年必要という話は面接の時点からボスからも話があり、チャンスがもらえるならば、しばらくこの刺激的な生活を続けてみたいと考えています。また、英語は研究のためのツールと割り切るのか、どこまでできることがある程度のゴールなのか、英語運用能力の高い周りのヨーロッパ人を見ていると困惑してしましますが、工作中やそれ以外の機会も利用して、地道に上達を目指したいと考えています。

末筆となりましたが、このようなチャンスをくださった東洋紡バイオテクノロジー財団、応募に際してのご助言や留学決定後のご配慮をくださった岡野先生をはじめとした元所属ラボの皆様、研究者としてやってゆくという険しい選択をサポートしてくれた両親と弟、婚約者の統子さん。すべての人に心から感謝いたします。

平成 25 年度長期研究助成者留学報告文

前 所 属：神戸大学大学院理学研究科生物学専攻 日本学術振興会特別研究員

留 学 先：カリフォルニア工科大学

研究テーマ：神経堤細胞の移動が引き起こす多様な分化運命決定機構の解明



谷 沙 織

2014 年 4 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の長期研究助成を受け、米国カリフォルニア工科大学 Marianne Bronner 研究室に留学しております。緊張しながら出席した東洋紡績本社での研究助成贈呈式から約 1 年、そして渡米して早 10 ヶ月が過ぎ、もうすぐひと通りの季節の移り変わりをこのカリフォルニアの地で過ごしたことになります。留学の機会を下され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への感謝とともに、留学報告文を寄稿させていただきます。

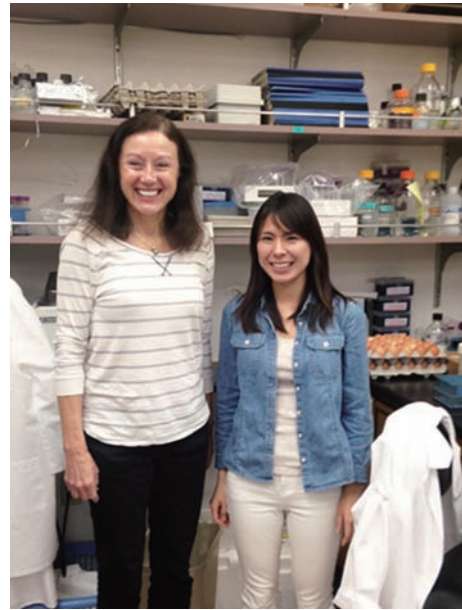
カリフォルニア工科大学と Marianne Bronner 研究室

私の所属するカリフォルニア工科大学 (California Institute of Technology) はロサンゼルスダウンタウンから車で 20 分ほど離れたパサデナという町に位置しています。大都市の郊外であり、「山がある方が北」という合言葉があるこの土地は、私が大学院生時代を過ごした神戸を思い出させてくれます。風情あるきれいな町並みと、毎日抜群の快晴という気候も合わさって、歩道ではつい立ち止まって辺りの景色を見渡してしまいます。大学キャンパスはこぢんまりとしていて、散歩がてら一周できるほどですが、趣のあるたくさんの建物と丁寧に手入れされた花が咲き乱れる庭の美しさは、幾度見ても見飽きることがありません。

ラボの PI (principal investigator) である Marianne はこのカリフォルニア工科大学で約 20 年間ラボを運営されている方で、発生生物学の分野において著名な女性研究者です。研究に対する信念や情熱が深く、とても活動的な方ですが、どんなに忙しいときでもボスドク一人一人に声かけ、皆が仕事をスムーズに進められるよう細か



研究室がある建物 Beckman Institute



PI の Marianne (左) と筆者 (右)

な配慮を欠かさないところも印象的です。そのようなすばらしい PI が率いるラボで、11 人のポスドクと 4 人のスタッフとともに研究生活を送っています。このラボの特徴は、とても女性が多いこと（17 人中 12 人が女性）、そして様々な国からやってきたポスドクが、自由で和やかな雰囲気のもと研究を行っていることです。大学の規模は大きくはありませんが、学内の共通機器や解析センターの専門家と気軽に連絡を取り、実験の打ち合わせやデータの相談・議論ができます。また研究の打開策や有益な実験技術を求めて、所属外のラボを訪問することも日常茶飯事です。

異国の地での单身生活

渡米直後は Marianne の家で数日お世話になり、その後は大学が所有するアパートを借りて生活しています。留学・雇用・生活に関する様々な手続きのために、学内の多くの事務部門とやり取りをしました。周囲から海外留学の際には事務手続きがなかなか進まず苦勞したという話を耳にしましたが、どの事務部門の方々もとても親切にすばやく対応してくれたため、不自由なく手続きを終えることができました。例えば、アパートの物件探しの際には、相談した翌日には入居することができました。アパートはラボの建物から徒歩 3 分です。これまで学部生・大学院生時代と大学近辺を好み一人暮らしをしてきた私ですが、現在が通勤時間の最短記録です。

一方で、学外で行う生活のセットアップは予想以上に壁が高く、ラボメンバーの協力なしには今の生活が成り立たなかったことは言うまでもありません。幸い研究室には多くのアメリカ国外からやって来たポスドクがいるため、異なる文化の中で生活を立ち上げるための有益な情報に加え、苦勞の経験を共有できたことは大きな手助けになりました。特に大変だったのは、カリフォルニアでの運転免許取得です。時期が夏だったため免許試験場にはたくさんの人が押し寄せ、窓口の人は非常に忙しく、彼らの早口の英語が理解できない私は、ついには怒鳴られてしまいました。アメリカの運転事情をなかなか飲み込めず、実技試験では「合格にはほど遠い。こんな運転スキルで街へでたら、周囲のドライバーが困惑してしまう。」と嫌みを言われる始末でした。運転の練習を繰り返し、ようやく合格したときの喜びは、日本で運転免許を取得したときより勝るものでした。

またもう一つ私にとって大きな変化は、日本にいる夫と遠距離での結婚生活をスタートさせたことです。時差 17 時間を背負っての連絡や会話は容易ではないですが、それでもメールやインターネット電話の存在は大きいです。夫を日本へ残した单身留學生活を、Marianne をはじめラボの人たちがとても温かく見守り、応援してくれることにとても感謝しています。夫がこちらへ訪問する日が近づいた時には「あと 3 日で来てくれるね。楽しみだね。」と声をかけ、帰国していった直後には「淋しいよね。また数ヶ月ががんばろう。」と心配してくれました。また、休日はポスドク数人でイベントに出かけたり、美味しいブランチやディナーに一緒に行ったり、家族の団欒に招いてもらったりしているおかげで、とても楽しく過ごしています。

ランチタイムとティータイム

平日の私の生活をより有意義にしてくれるのがこの二つの時間です。ランチタイムはおのおの持参した昼食を、ラボの人たちと中庭で食べています。太陽の光を浴びながら、心地よい風を感じ、噴水を見ながら食べるランチは、実験室が建物の地下にある私達にとって大切な気分転換の時間です。また、私にとってこのランチタイムは馴染みのない食材や料理に対する学びの時間でもあります。日本では馴染みのない野菜やフルーツをどのように調理して食べているのか、実際に見たり聞いたりすることができ、ランチ仲間は良いお手本になります。おかげで少しずつ料理のレパートリーも増えて助かっています。一方で、お好み焼きなどの日本食を食べていると、「味見してみたいから一切れくれない？」と言われることもあります。日本食に興味をもってもらえることは、日本人としてとても嬉しいことです。

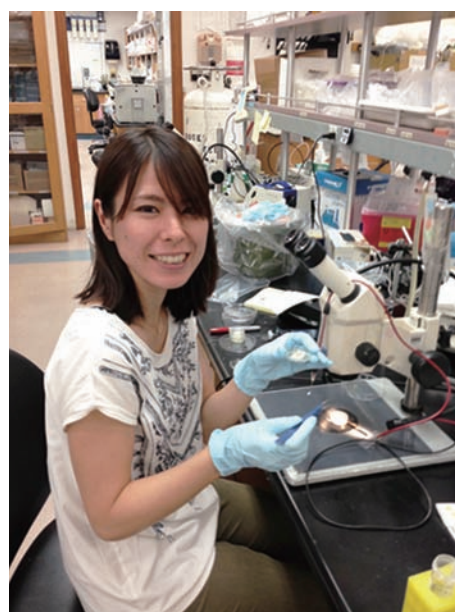
またこのラボでは、毎日のようにティータイムがあります。3時頃になると実験室中にスピーカー経由で「ティータイム！ティータイム！」とコールが響き、実験の合間に休憩したい人が、コーヒーやお菓子を持ち寄ってテーブルに集まり、おしゃべりして一息つくのです。おしゃべりの話題は実験のことだけでなく、家族や週末の予定、テレビ番組、政治のことなど様々です。大人数でしゃべるので、留学当初はみんなが喋る内容に全然ついていけず、この時間は私にとって休憩というよりむしろ実験よりも疲れるものでした。ただ、「こうやって一緒に時間を過ごす事が、みんなと仲良くなる近道になるはず。」と自分に言い聞かせ、ティータイムに参加し続けました。月日は流れ、みんなと話をする機会も増え、私もお菓子を用意したりしています。今ではこのティータイムコールを私が率先して流し、ティータイムをスタートさせています。すっかり、このラボでティータイムを楽しみにしている一人です。

留学先で新しく始めた研究プロジェクト

留学するまでの数年間、私は主に小型魚類のメダカを用いて骨格筋形成の研究を行ってきました。現在はテーマを大きく変え、多分化能をもつ神経堤細胞の研究をニワトリ胚を用いて進めています。神経堤細胞は脊椎動物の胚発生過程において一時的に生じる細胞で、末梢神経、心臓、頭部の骨格、色素細胞など多岐に渡る細胞種へと分化してゆきます。私にはニワトリを使った実験も神経堤細胞の研究も経験がなく、全で一からのスタートでした。まずはニワトリの卵を保温庫で温め、自分が使いたい発生段階まで育てます。何時間温めれば胚がその発生段階にたどり着くかはテキストブックに記載されていますが、発生の速度には個体差があり、卵の殻を開けるまではどんな状態なのかわかりません。当然のことですが、これまで個体差が少なく透明な殻の中にいる魚胚を扱ってきた私にとっては、ショックと興奮が入り交じる感情でした。またニワトリを用いた基本的な実験でさえも私には一つ一つが新鮮で、これらは新しい環境で新しいことを始めるからこそできる貴重な経験だと思っています。

私の研究プロジェクトでは、神経堤細胞の中でも心臓形成に貢献する心臓神経堤細胞を扱っています。この細胞集団は胚発生過程において形成中の心臓の中に入り込み、大動脈と肺動脈間の隔壁などをつくります。他の神経堤細胞集団に比べ細胞数は少ないですが、この細胞からつくられる隔壁は心臓内での正しい血流路の確保になくってはならないものです。研究の目的は、この心臓神経堤細胞が胚発生中に出現してから適切な細胞種へと分化するまでの遺伝子制御機構を解明することです。そして他の神経堤細胞集団との遺伝子制御の違いを見だし、心臓神経堤細胞に秘められた特殊性を明らかにすることを目指しています。そのためにフローサイトメーターを用いた細胞分離や次世代シーケンサーなど、私にとって初挑戦の実験技術を駆使し、ようやく一通りの実験系の立ち上げに成功しました。苦勞しながらようやく手に入れた実験結果は、その苦勞を忘れさせてくれます。

ただその背景にたくさんの人の協力があつたことは、私の記憶



ニワトリ胚への遺伝子導入法を習い、初挑戦した際の筆者。Marianne による撮影。

の中にしっかりと刻まれています。試行錯誤の繰り返しばかりでなかなか結果がでず、絶望的な気分の私に Marianne は、「自信をもちなさい。そして、自分にはできないかもしれない、自分はダメなのかもしれない、と自分自身に問いかけてはいけない。自信は、前に進んでゆくためにとても大事なものだ。」と声をかけてくれました。これは、その時の私にとって救いであり、そしてこれからの私の研究者人生をどんなときも支えてくれる頼もしい言葉です。Marianne のかけてくれるたくさんの言葉やサポートがいつも私を前向きにさせてくれるのは、彼女が人の心に寄り添える深い優しさの持ち主だからだと思っています。そして、実験が成功した時に一緒に精一杯喜んでくれるラボの仲間の存在は、ここに来て本当によかったと確信させてくれます。まだ満足できる研究成果には辿り着けていませんが、この留学生活で私はサイエンスに関する実験技術や知識はもちろんのこと、研究を職として生きるために重要な事を学んでいると実感しています。最後に、このような貴重な機会を与え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へ、厚く感謝を申し上げます。

最近の事業実績（平成 22 年度～ 25 年度）

長期研究助成者及び助成金総額

平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度
豊田 正嗣 (ウイスコンシン大) 中村 匡良 (スタンフォード大) 宮西 正憲 (スタンフォード大) 山崎 智弘 (ハーバード大)	佐野 晃之 (ニューヨーク大) 塩田 拓也 (モナッシュ大)	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)
1,763 万円	900 万円	960 万円	2,000 万円

短期研究助成者及び助成金総額

平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度
張 冬穎 (東北大・デンマーク) George Msalya (鹿児島大・スコットランド) Stanlie Andre (京都大・米国) 吉田 有希 (京都大・米国) 佐竹 早紀子 (京都大・米国) 安原 主馬 (奈良先端院大・豪州)	永井 利幸 (慶応大・米国) 中村 正帆 (東北大・米国) 秋山 佳丈 (東京農工大・仏国)	有菌 美沙 (理研・仏国) 国本 晃司 (大阪大・英国)	
160 万円	80 万円	60 万円	

2015 年度 長期研究助成(留学、招聘) 募集要項 (2015 年 4 月改定)

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. 応募資格

対象：以下のいずれをも満足する者

- ① 年齢は、2015 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(2016 年 4 月以降新たに海外留学に出立する者)。
但し、2015 年 9 月～2016 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 2016 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 2011 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)。

4. 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、本財団理事または評議員(学識経験者に限る)であることを必須とする。
- (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有する事。
 - 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

5. 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。

6. 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。

7. 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。)

8. 応募期日：毎年 7 月 1 日～8 月 31 日

9. 助成発表：12 月中旬までに本人に通知する。

10. 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 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 岡 正則

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