

## 平成22年度 海外学生派遣 実績報告書

### 1. 基本事項

所属 : 総合研究大学院大学 生命科学研究科 基礎生物学専攻  
氏名 : 福島 健児  
派遣時の学年 : 5年一貫博士課程1年  
海外派遣期間 : 2011年02月07日 - 2011年03月09日  
海外派遣先国名 : アメリカ合衆国  
海外派遣先大学 : Harvard University  
(Department of Organismic and Evolutionary Biology)  
University of California, Berkeley (Plant and Microbial Biology)  
University of California, Davis (Division of Biological Sciences)

### 2. 海外派遣先大学について

■ハーバード大学：米国で最も古い大学であり、マサチューセッツ州ケンブリッジ市に本部を置く。US News による 2010 年のアメリカ大学院ランキングでは、生態・進化生物学分野で 2 位。観光地としても有名で多くの人が行き交う。敷地内は広々としており、路傍では頻りに野生のリスを見ることができる。

■カリフォルニア大学バークレー校：カリフォルニア大学の本校であり、カリフォルニア州バークレー市に本部を置く。US News による 2010 年のアメリカ大学院ランキングでは、生態・進化生物学分野で 1 位。なだらかな斜面に校舎が立ち並び、キャンパスの奥には膨大なコレクションを誇る植物園がある。

■カリフォルニア大学デービス校：カリフォルニア大学バークレー校の農学専門学校として設立され、後に独立した。カリフォルニア州デービス市に本部を置く。US News による 2010 年のアメリカ大学院ランキングでは、生態・進化生物学分野で 3 位。Department of Plant Biology では、学科単位での植物形質転換サービスや広大な栽培施設の運営が行われている。



3つの嘘の像（ハーバード大学）



カリフォルニア大学植物園

### 3. 海外派遣前の準備

■**研究課題との関連**：私の研究テーマは、食虫植物が有する捕虫葉の進化過程解明である。多機能的な捕虫葉にみられる新奇形質群が、どのように組み上げられたのかという問題は、植物進化学上の謎として残されている。私は、それら新奇形質群がどのような遺伝子基盤を下地に発現しているのかを明らかにすることで、捕虫葉進化の謎を解けるのではないかと考えた。そこで、捕虫葉の形態的進化、消化液の機能的進化に関与した遺伝子系を特定するべく研究を推進している。

非モデル生物を材料とするにあたって、多くの技術を独自に開発する必要がある。なかでも、遺伝子機能解析法の確立は、研究遂行のために必須でありながらチャレンジングな課題であった。そこで、ハーバード大学 Elena Kramer 教授の下で、食虫植物フクロユキノシタに対して Virus-induced gene silencing (VIGS)法の開発に着手した。

また、発生進化学分野の研究者とのディスカッションから、自身の研究テーマに新たな視点からのアプローチを付加できると考え、関連分野での学会発表 1 件および研究室訪問 2 件を行った。国際学会 Keystone Symposia, Evolutionary Developmental Biology では、ポスター発表を行った上で、動植物の垣根を超えた研究者と議論した。その後、カリフォルニア大学バークレー校 Chelsea Specht 教授の研究室および、カリフォルニア大学デービス校 Neelima Sinha 教授の研究室でセミナー発表を行い、自身の研究プロジェクトについて議論した。

■**海外派遣情報の入手方法**：総研大海外学生派遣プログラムの存在は、指導教官の長谷部光泰教授に教えていただいた。訪問した 3 研究室には、まず、長谷部教授から紹介メールを打っていただき、その後、私自身で訪問日程や予備実験の必要性について打ち合わせを行った。

■**専門分野・語学の準備方法**：日常的に英語の Podcast を聴いて海外派遣に備えた。専門分野に関しては、改めて準備をすることはなかった。

■**海外派遣先大学の指導教員との準備**：Kramer 研究室で VIGS を行うにあたって必要な DNA 試料と植物試料を事前準備した。中期の滞在であったため、現地の学生にルームシェアを募っていただいた。カリフォルニア大学バークレー校の大学院生 Tanya Renner と連絡を取り、Specht 研究室への訪問日時の調整を行った。当初は、研究テーマが近い Tanya とのディスカッションのみ行う予定であったが、訪問の二週間ほど前に Specht 教授からセミナー発表の招待を受けた。デービス校 Sinha 教授とは、メールで日程調整のみ行った。

■**ビザ取得等**：短期の渡米であったため、ビザを取得する必要はなかったが、ESTA 申請、パスポート発行、国際運転免許発行を行った。結局、国際免許は使用しなかった。

#### 4. 海外派遣中の勉学・研究

■**授業登録の有無**：授業登録は行わなかった。研究室でのミーティングや雑誌会には定期的に参加した。

■**研究方法についての感想**：Kramer 研究室では、野生植物 *Aquilegia* を用いて洗練された VIGS 法を実践していた。簡単にうまくいくものではないが、私の材料でも同水準での遺伝子抑制ができれば、研究が飛躍的に進むのを確信した。Tahoe 市で開催された Keystone Symposia では、各発表内容もさることながら、交わされた討論が素晴らしかったのを覚えている。これまでの発生進化学分野では、形態の進化にどのような遺伝子ネットワークが関与しているかを主眼として研究が推進されてきた。これからは、形態進化に関わる変異がどのように生み出されるのかという問題に対して、集団遺伝学的手法を取り入れながらアプローチすべきだとする意見が印象的であった。発生進化学が生態学と融合され、新たな学問分野が生み出されつつあるのを肌で感じた。私の研究材料では、世代交代や集団解析が難しいので、研究方針の再検討を迫られたような心境であった。

#### 5. 海外派遣中に行った勉学・研究以外の活動、旅行、スポーツなど

どの街でも、至る所にリスがいたのが印象的であった。地元の人達は意にも介さないが、私はリスを見かけるたびに立ち止まって仕草を眺めていた。ハーバード大学滞在中、週末はボストンの町を観光した。アメリカ独立に縁のある史跡、教会、博物館、美術館などが点在しており、その多くを巡ることができた。Keystone Symposia が開催されたタホ市では、世界屈指の透明度を誇るレイクタホを見学できた。また、タホ市は標高が 2000 m 近くあり、一夜にして 60 cm 以上降雪することもある。九州育ちの私にとっては、雪道を散策するだけで十分な観光となった。広大なカリフォルニア大学植物園では、学名でしか知らなかった植物種を多く観察することができ、大きな収穫であったように思う。サンフランシスコでは、栈橋に寝そべる野生のアシカや多くの路上パフォーマーを見ることができた。



リス（灰色）  
（ハーバード大学，ケンブリッジ）



リス（茶色）  
（カリフォルニア大学デービス校，デービス）



トリニティ教会（ボストン）



レイクタホ（タホ）



野生のカリフォルニアアシカ  
（ピア39, サンフランシスコ）



食虫植物温室（カリフォルニア大学植  
物園, バークレー）

## 6. 海外派遣費用について

国内交通費、渡航費、宿泊費の全額を、海外学生派遣事業の支援金で賄うことができた。ただし、ハーバード大学周辺でホテルを手配すると助成額を大幅に超過するので、現地の大学院生とルームシェアを行った。そのほかの場所では、ホテルに宿泊した。飛行機代は、アメリカ国内での移動も含めて17万円程度であった。現地の地下鉄やバスは、乗車区間に問わず2ドル前後の定額運賃が多かったので、頻繁に利用できた。

## 7. 海外派遣先での語学状況

派遣期間中は、常に英語を使用した。最初は生活会話の聞き取りがうまくできずに戸惑ったが、日を追うごとに慣れた。それでも、ゆっくり話してもらわないと聞き取るのが困難なこともあった。スピーキングの九割五分は度胸でカバーできると悟った。

## 8. 海外派遣先で困ったこと

当初は自炊を計画していたが、スーパーマーケットの調味料売場があまりにも未知の世界だったため、早々に諦めた。また、計8回、飛行機での移動を行ったが、そのうち2回、預けたスーツケースを見当違いの空港へ飛ばされてしまった。

## 9. 海外派遣を希望する後輩へアドバイス

5年一貫博士課程の1年次で本制度を利用したのは正解だったように思う。自身の研究テーマに関連した多くの着想を得ることができたので、それらを今後4年間の研究にフレキシブルに組み込もうと考えている。課程修了間際には、そうはいかなかったのではないかと思う。さらに、世界中の研究者とのコミュニティ形成は、研究職を目指すにあたって、ほとんど必須のプロセスではないか考える。研究にフライングはないのだから、早いうちから取り掛かるに越したことはない。海外の研究室に当てががあれば、積極的に本制度を利用すべきだと考える。

## 謝辞

海外派遣を勧めてくれた指導教官の長谷部光泰教授、事務手続きで親切に対応していただいた総研大国際交流係の我謝節子様には謝意を表したい。ルームシェアでの滞在時、ハーバード大学 Shirley Xiaobi Dong さんには、極寒のケンブリッジに在りながら常に温かい部屋を提供していただいた。厚くお礼申し上げます。また、訪問先の研究室メンバーには、様々な点でサポートしていただいた。多くの方々の厚意を受けたが、特に、ハーバード大学 Elena Kramer 教授、カリフォルニア大学バークレー校 Chelsea Specht 教授、カリフォルニア大学デービス校 Neelima Sinha 教授には、訪問承諾から研究へのアドバイスや指導まで、終始お世話になった。さらに、カリフォルニア大学バークレー校 Tanya Renner さんとデービス校市橋泰範博士には、研究に留まらず多くの点で協力していただいた。ここに感謝の意を表明したい。最後に、ハーバード大学滞在中、研究室の巡回警備を怠らず、さらに毎朝の挨拶も欠かさなかった Kramer 研究室の Oscar と Gracie に、お礼を申し上げます。



### **Oscar (右)**

身分：Kramer 研究室のマスコットキャラクター

研究テーマ：木本植物を中心とした根形態の in situ 解析

### **Gracie (左)**

身分：Kramer 研究室のマスコットキャラクター

研究テーマ：着生植物学、追尾条件下におけるリスの行動パターン解析