

〈短期海外派遣プログラム報告〉

短期海外派遣プログラム報告—フロリダ大学生理科学研究室

山中 航*

Reports of the short-term overseas visiting program for studying
at the University of Florida

Ko YAMANAKA*

1. はじめに

今回、学内の短期海外派遣プログラム制度を利用し、およそヶ月間のフロリダ大学・生理科学研究室への留学を経験させて頂きました。これまでも国際学会等で1週間程度、海外に滞在するということはありましたが、今回のように比較的長期間一つの研究室にラボの一員のように滞在できるという経験はとても貴重なものでした。今後、留学される方への少しでも参考になればと思い、記録を残したいと思えます。

2. 訪問先概要

訪問期間は2019年2月7日(木)~3月5日(火)で、訪問先は米国・フロリダ大学獣医学部(University of Florida, College of Veterinary Medicine)生理科学講座(Department of Physiological Sciences)のJasenka Zubcevic助教(assistant professor)の研究室です。

3. 出発前に行ったこと

短期海外派遣プログラム制度の申請(6月)、航空券・ホテルの確保(12月)、学内出張書類の提出(1月)、ESTAの申請(1月)、海外旅行保険の申

込み(2月)、アメリカで使用できるSIMの購入(2月)を行いました。特に日本でSIMを事前に購入し手続きをしておく、SIM unlockの携帯電話に挿せばアメリカに到着した直後からネットワークにつながるので大変便利です。GPS・マップ等も問題なく使用でき、海外移動のハードルを大きく下げてくださいました。

一方で、出発前にやっておけば良かったと後悔したこともあります。一つはVISAの取得です。今回は90日以下の滞在期間であること、技術の習得(見学)および打ち合わせがメインの目的であったこと、実際の実験(動物実験)は講習を受ける必要があるためVISAを取得したとしても難しかったこと、これらの理由からESTAを利用して入国しましたが、実際には大学IDの発行が困難になったり、実験のアシスタントを行うこともできなかったりと、滞在先での自由度が大きく制限されました。出発前にやっておけば良かったと後悔した二つ目は国際運転免許証の取得です。バスやタクシー(Uber)を活用することで特に問題はありませんでした。こちらも予め取得しておくことで、行動の自由度が大きく増加すると思えます。

4. フロリダ大学全般、日常生活について

フロリダ大学(University of Florida)はフロリダ州ゲインズビルに位置する公立大学で、アメリカ合衆国で3番目の規模であるということです。

* 順天堂大学スポーツ健康科学部生理学研究室
Department of Physiology, Faculty of Health and
Sports Science, Juntendo University

滞在したホテルはフロリダ大学の南側にあり、研究室へ向かう途中、「UF Health」と書かれた看板が掲げられた建物が至る所に見られました（図1）。

これはフロリダ大学の医療ネットワークを指す言葉のようです。

アメリカはとても広大で地図上では近くに見えていても実際にはかなりの距離があるということもしばしば経験しました。ダウンタウンの方に行けばレンタサイクルなどもありましたが、日々の移動の足となったのはRTS（Regional Transit System）と呼ばれるバス（<http://go-rtts.com/>）でした。至る所に停留所があり（図2左）、フロリダ大学を中心に網の目状に路線図がひかれています。フロリダ大学のIDを持っていれば乗車は無料です。持っていない場合は1回1.5ドル、1日3ドル、1ヶ月35ドルです。一応、時刻表はあるようでしたが、日本のように厳密ではないのでBus Trackerアプリは必須です（図2右）。空港への移動や、郊外に出るといった比較的長距離の移動の場合はUberと呼ばれるタクシーが便利でした。治安について研究室の先

生に伺ったところ、「So-soだ」といっていたので、（過度に心配する必要は無いと思いますが）一人で夜に出歩いたりはしないよう気をつけていました。

フロリダ大学のスポーツチームの名称であるゲイターズ（Gators）という名の通り、至る所にワニのシンボルが目立ちます。滞在したホテルの近くにも自然公園があり、徒歩10分ほどでトレッキングコースを散策できることから、アリゲーターを探してみました。訪問したのが二月ということもありその姿を見ることはありませんでした（図3）。

フロリダ大学と順天堂大学のつながりとして、内藤先生をはじめとして運動生理学研究室の先生方が留学している大学であることは存じ上げておりましたが、医学部の先生も多く留学していたということを知りながら帰国してからのことです。大学同士の交流も盛んなようで、大学病院の中のボードに「Juntendo University」の文字が刻まれていました（図4）。

大学の広大な敷地の中にアメリカンフットボールの競技場が設置されていたり、週末に学内を歩いてみると、至る所でスポーツを楽しむ学生で溢れていました。スポーツの盛んな大学というイメージが強かったですが、サイエンスに関しても多くの著名な研究者を輩出しているようです。大学の南側にDNAブリッジと呼ばれる橋が架かっていました（図5）が、遺伝暗号の翻訳でノーベル生理学・医学賞を受賞したDr. Nirenbergも在籍していたようです。



図1 UFHealth のロゴマーク
(<https://ufhealth.org/>より引用)



図2 RTSの停留所とバスの運行状況を知らせてくれるBus Trackerアプリ



図3 あちこちに見られるワニのシンボル(左), トレッキングコース(中・右)



図4 フロリダ大学病院に設置されていたボード



図5 DNA bridge



図6 図書館の中に設置されていた睡眠ポッド

学内の雰囲気は明るく穏やかで、アメリカではどこでもそうなのかもしれませんが多様な人種の学生が自由に学問やスポーツに打ち込んでいるような印象を受けました。一つ意外だったのは、アメリカの大学生は例えば朝一番で図書館の前に行列を作って、夜遅くまでガツガツと勉強しているようなイメージがあったのですが、今回の私の観測範囲ではあまりそのような風景は観察されませんでした。大学自体土日は空いておらず、研究室に入るにもIDを持っていないと中にも入れないといった様子でした。興味深かったこととして、図書館の中に昼寝をするポッドのようなものが置いてあり、「眠い状態で勉強しても効率が悪い」という睡眠の重要性を訴えているようなメッセージを感じました（図6）。もちろん机で突っ伏して寝ているような学生はほとんどおらず、「やるときはやる、遊ぶときは遊ぶ」というような集中力の高さ、効率性を重視しているように感じられました。

5. フロリダ大学獣医学部生理科学研究室

今回の研修で訪問した Jasenka Zubcevic 博士は2018年の3月に和氣秀文教授の招待で順天堂大学に来学され、スポーツ健康医科学研究所の外国人招聘セミナーでトークをされています。主な研究テーマは、循環機能の中枢性制御や骨髄免疫、腸脳連関などです。現在、文部科学省の国際共同研究加速基金を共同で申請するなど、研究室間で国際共同研究を進めています。今回の訪問はその共同研究推進に当たって、双方向的な交流を図り、Zubcevic 博士

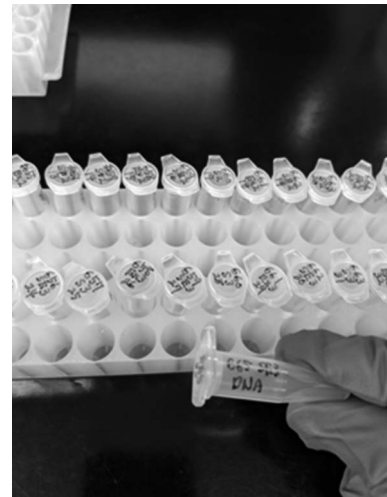


図7 腸内細菌 DNA の抽出

は勿論ですが、研究室の研究者やスタッフ、学生との人間関係・信頼関係を構築し、この国際共同研究を加速させることを目的としました。また近年当該研究室で進められている、げっ歯類を用いたマンガン増強 MRI (Zubcevic et al., Brain Imaging Behav., 2017など) や *in vivo* および *in situ* 標本（脳幹一心臓血管灌流標本；Working heart-brainstem preparation）モデル (Zubcevic and Potts, Exp. Physiol., 2010) の作製方法の習得も目的として考えておりました。実験計画のタイミング等考慮して、今回の訪問でメインテーマとなったのは動物の腸内細菌叢の遺伝子解析でした。Zubcevic 博士らは高血圧ラットと通常血圧ラットの腸内細菌叢を比較した研究も近年精力的に行っています (Yang et al., Hypertension, 2015; Santisteban et al., Circ. Res., 2017など)。アメリカで実験を行うためには動物倫理の関係であらかじめトレーニングを受ける必要がありますが、今回の短期間の訪問ではそれは時間的に厳しいので、出発前に日本で実験を行い、そのサンプルを持参して解析技術を指導頂くことになりました（図7）。詳しい内容は省きますが、これまでに研究室で進めてきたストレスによって起因する高血圧と運動の効果を腸内細菌叢の視点で現在も分析を進めています。

Zubcevic 研究室および構成される Department

of Physiological Sciences（生理科学講座）全体でも（少なくとも私が接した）日本人はおらず、せっかく海外に行ったのに日本語ばかり話している、というようなことはなく、その点に関しては良いトレーニングになったと思います。ラボメンバーの皆さんはとても親切で、私に話しかけてくれるときは理解しやすい英語でゆっくりと話してくれました。こちらからも「それってこういうこと？」と何度も聞き返しながら会話を進めることでコミュニケーションが取れたと思います。最初の週にラボミーティング（Progress seminar）が行われましたが、当然まだ論文化されていない研究についてのディスカッションだったということもあり、予習が出来ておらず文脈が不明瞭だったこともあり、話についていくのがやっとでした。研修も最後の方になるとようやく慣れてきたところもあって、可能ならばもう少し滞在していたかったというのが正直な感想です。

研究室や講座にもよるかもしれませんが、滞在していた Department of Physiological Sciences(図8)では4~5つの研究室が合わさって講座を構成しており、PIは個々の部屋を持っていましたが、それ以外のポスドク研究員や学生は小さい部屋の中にデ

スクが2~3個置いてあり、そこで研究しているという具合でした。このような配置の場合、同じ研究室のメンバーで固めようとしそうなものですが、そうではなく異なる研究室の組み合わせで構成されていることが驚きでした。自然とお互いに情報交換をしたり、研究の幅を広げたり、といったことを促進していると思います。また機器の使用について、次世代シーケンサーなどの超高額機器はもちろんですがそれ以外の比較的小規模な備品についても頻りにシェアリングが行われていました。研究インフラという点では、コンピュータも全体でネットワークが敷かれていて、あちらこちらにあるどのPCからでも自分のアカウントでアクセスすることで同じPC環境を使用できるというのは良いと思いました。

研究室も基本的には土日は閉まっていて、平日も17~18時にはほとんどのスタッフが帰宅していました。これは子どものピックアップがあるからということを知りましたが、夜中でもメールが来ていたりしていたので、帰宅後も仕事をしているのだと思います。いずれにしてもオン・オフの切り替えがはっきりしていて家族との時間をしっかり取っているのだと思います。時間は限られていてその中で最大に集中して最高の成果を出す、そういった姿勢を見直す良い機会となりました。

6. Excursions

フロリダ大学はスポーツが大変盛んということで、学内に立派な設備がたくさんありました。土曜日に学内を歩いていたらたまたまソフトボールの試合を行っていたので試合を観戦しました。この数日前には同スタジアムで日本代表とも試合をしていた（https://www.youtube.com/watch?v=q_cQngAN5Xg）ようですが、残念ながら観戦できませんでした。観戦した日の試合はGators（Univ. Florida）vs. Illinois State@Katie Seashole Pressly Stadiumということでした。結果は10-2でフロリダ大学の勝利でしたが、多くの観客が入っておりこれがアメリカの大学スポーツかと感銘を受けました（図9）。



図8 Department of Physiological Sciences のビルの入口



図9 Katie Seashole Pressly Stadium

7. おわりに・謝辞

私自身、これまでは電気生理学や行動薬理などの手法を用いて実験を進めてきましたが、今回の研修ではDNA抽出やPCR・シーケンス解析など、こ

れまでやってきたこととは異なる手法を用いた研究を経験させて頂きました。こういった技術的な幅の拡大に加え、異なる領域・文化を持つ研究者と頻繁に議論させてもらった中で、人間としての視野も広がった気がします。一ヶ月と終わってみればあっという間の期間でしたが、フロリダ大学生理学科学講座・Zubcevic研究室とは今後も共同研究を進めていく予定です。

大変お世話になったZubcevic研究室のJasenka Zubcevic先生、David Baekey先生、Wendi Malphurs先生、Niousha Ahmariさん、Nora Awadallahさん、留学先をご紹介して頂いた和氣秀文先生、今回の短期海外研修プログラムへの参加を承認してくださった内藤学部長、吉村副学部長に厚く御礼申し上げます。訪問した期間、幸いにも運動生理学研究室の吉原先生がDepartment of Applied Physiology & KinesiologyのScott Powers先生の研究室に留学されていたため、直接お会いしていろいろとお話を伺うことが出来ました。また放送大学准教授の関根先生にも事前に多くの有用な情報を頂くことが出来ました。あらためて感謝申し上げます。