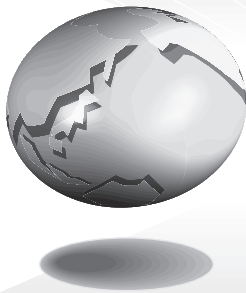


海外短期留学報告



平成 28 年度 海外短期留学報告書

短期留学で新しいことにチャレンジする

派遣員 徳禮将吾 山口大学医学部附属病院

留学先：ピッツバーグ大学

期 間：2017 年 1 月 4 日～3 月 31 日

私は日本放射線技術学会の平成 28 年度短期留学生として、平成 29 年 1 月 4 日から 3 月 31 日までの約 3 カ月間、米国の University of Pittsburgh School of Medicine (ピッツバーグ大学医学部) の Robert M. Nishikawa 先生(以後、Nishikawa 先生と記す)(Photo 1)のもとで留学する機会を得た。本稿では、私が今回の短期留学を通して得た経験を中心に報告させていただきたい。本稿が次に留学する本学会の若手会員の方々に少しでも参考となれば幸いである。

留学するまで

私が学部 4 年の卒業研究の頃から師事する杜下淳次先生は学生に広く留学を勧めており、私も漠然とはあるが留学、そして大学病院に入職してからは本制度の利用を意識してきた。そして入職 3 年目の秋、学位を取得したあとの次のステップとして、短期留学することを決心し、本学会の短期留学助成制度に応募することにした。本制度の利用には、職場の理解が不可欠と思うが、幸いにも上司である上田克彦前技師長と岩永秀幸技師長は、以前にシカゴ大学への短期留学を経験しており、更に上田前技師長は放射線部としてのスローガン「Serving locally, looking globally(地方から世界へ)」を掲げているため、私の短期留学に対しても好意的であった。職場の承諾が得られているなら、次は留学先を決めればよいが、私は特に決まった留学先があるわけではなかった。そこで、無理を承知で海外の著名な先生に履歴書 (curriculum vitae: CV) と杜下先生からいただいた推薦状を添えて連絡してみることに始めた。はじめに、米国アトランタの Emory



Photo 1 向かって左側が Nishikawa 先生

University (エモリー大学) の Elizabeth A. Krupinski 先生に短期留学を打診した。Krupinski 先生とは面識がなかったが、当時企業と共同研究中であった画像処理技術の評価を Krupinski 先生が行っていたこともあり、留学先としてよいのではないかと考えていた。しかしながら、Krupinski 先生からのよい返事を待ってはみたものの、最終的に今年の留学受け入れは難しいとの連絡があり断念せざるを得なかった。続いてピッツバーグ大学の Nishikawa 先生に短期留学の受け入れを打診し、しばらくして快諾の連絡をいただいた。Nishikawa 先生は以前シカゴ大学にて研究されていたため、短期留学経験者をはじめ、ご存知の先生方も多いかと思う。私は、学生時代に Nishikawa 先生のご講演を直接拝聴する機会や Radiological Society of North America (RSNA) でお目にしたことがあった程度で面識はなかった。はじめは自分の研究分野に近い研究室に留学をしようと考えていた私であったが、杜下先生

と相談し、せっかくの留学のチャンスを逃さず、この機会に新しいことにチャレンジしようと考えを改め、Nishikawa 先生に連絡するにいたった。Nishikawa 先生から短期留学の許可をいただいてからは、Academic Manager の Christina Lovewell さんと事務手続きに関するやりとりが始まり、これが渡米直前まで続くこととなった。ピッツバーグ大学で研究を行うために交流訪問者ビザ (J-1 VISA) を申請することとなったが、そのための書類として留学先から DS-2019 という証明書を発行してもらう必要がある。ピッツバーグ大学では DS-2019 の申請に英語能力と留学に必要な財政能力の証明を求められた。前者は、TOEFL iBT テストまたは IELTS のテストを受けて留学に必要なスコアをクリアするか、英語能力を確認する面接試験を受ける必要があった。学生時代に団体向けの TOEFL ITP テストは受けたことはあったが、すぐに TOEFL のスコアをクリアする自信もなく、受験費用もかかるため、私は Nishikawa 先生にお願いして面接試験の機会を設けていただくこととした。そして、7 月下旬の夜 11 時頃 (米国時間では朝) Skype を通じておよそ 1 時間程度の面接試験を受けた。相手は Nishikawa 先生で、内容は、海外渡航経験などの簡単な質問から志望動機、研究実績、留学後の将来展望などで、難しいことはなかったのだろうが、私は満足に返答することができなかった。加えて、英語を勉強してくるようにと忠告をいただいしまい、ただただ反省するばかりであった。また、後者の財政能力を証明する書類の一つとして、本学会の短期留学助成金の英文証明書を提出するように求められた。上田前技師長に確認すると、本学会では英文証明書は用意していなかったため、急遽作成し、本学会の先生方に手直しをしていただき、英文証明書を準備することができた。そのほか、職場の出張手続きは上田前技師長が進めていただき、私は必要書類を準備するだけであった。心から御礼申し上げます。

面談試験といくつかの必要書類の提出を終えて、ピッツバーグ大学への留学が正式に決まった。留学する日程を Nishikawa 先生と相談して決めたあと、在福岡米国領事館でビザ申請を済ませ、更に航空券と宿泊先の手配に取りかかった。短期滞在用のアパートやホテルを探すのが最も苦勞することかと思っていたが、「ピッツバーグ便利帳」というピッツバーグ在住の日本人の方々が運営している情報サイトも参考にしながら、民泊サービス (Airbnb) を利用して見つけることができた。そうした準備を一つ一つ進めて完了させていきながら過ごしていると、出発日まではあっという間であった。

ピッツバーグ大学での研究生生活スタート

留学初日、Department of Radiology の Imaging Research 部門の研究施設にある Nishikawa 先生のオフィスを訪れ、Skype interview 以来の Nishikawa 先生との再会を果たした。少し話をしたあと、Nishikawa 先生に案内してもらいながら、同じ研究施設内にオフィスを構えるほかの研究者の方々に挨拶をしてみわった。そして、私も Nishikawa 先生と同じフロアにある訪問研究者用のデスクスペースを使用させていただき、またデスクトップパソコンも用意していただいた。

Nishikawa 先生は、マンモグラフィや X 線 CT、超音波などさまざまなモダリティで得られた乳房画像のコンピュータ支援診断 (computer-aided diagnosis: CAD) および定量解析の専門家である。Nishikawa 先生に今回の短期留学を打診するにあたって、私はピッツバーグでは自身の研究を進めるのではなく Nishikawa 先生の研究を学びたいとあらかじめお願いしていた。留学初日、Nishikawa 先生からマンモグラフィのコンピュータ支援検出 (computer-aided detection: CADe) システムの最適化に関する研究計画をまとめた書類を渡され、明日から早速ディスカッションしましょうと、まずは Nishikawa 先生の研究を勉強するところから私の留学生活は始まった。更に、Nishikawa 先生とのディスカッションの準備と並行して、ピッツバーグ大学で臨床研究を行うための Web トレーニング (Collaborative Institutional Training Initiative: CITI) も進めたが、これが予想以上に時間を要してしまった。

また、ピッツバーグ大学の ID カード発行のために、毎週開催されている少人数のオリエンテーションを必ず受講しなければならなかった。私が受講したときは 10 人程度で、はじめに簡単な自己紹介をしたが、私のように 3 カ月と短い滞在者は少なく、多くは 1 年くらいの留学生や訪問研究者であった。また、中国から 3 人、韓国から 1 人とアジア圏出身者もピッツバーグ大学を多く訪れているようであるが、日本人はピッツバーグ全体でみても少なかったように感じている。

Nishikawa 先生とのミーティングは留学翌日から早速始まり、研究計画に関するディスカッションを通して、自分がこれから何をしていくのか整理していった。ただ、はじめは研究計画への理解が足りず、うまく伝えることも質問することも満足にできず、準備不足を露呈してしまっていた。そこで、少しでもミーティングを円滑に進めるために毎回スライドを用意して、Nishikawa 先生にうまく伝えることを心がけた。



Photo 2 Nishikawa 先生と Juhun Lee 氏

杜下先生から「言葉足らずは science にとって致命的」と指導を受けてきた私は、研究を進めて行くうえで Nishikawa 先生に誤解を与えないように、進捗状況を（上手ではなくても）丁寧に伝えるように心がけた。当然のことだとは思いますが、初めてのことばかりで大学でもまた帰ったホテルでも、私の考えに間違いはないかと自問自答の日々を過ごし、そしてそれを Nishikawa 先生に分かってもらうための準備に多くの時間を費やすこととなった。Nishikawa 先生は、私の理解が悪いときには図を描いて説明してくれたり、参考となる論文や本を与えてくれたりと十分な手助けをしてくれた。心から感謝申し上げたい。

ピッツバーグでは、もう一人、韓国人の Juhun Lee 氏 (Photo 2) にもたいへんお世話になった。彼は乳房専用 CT 装置で撮像された乳房 CT 画像の定量解析に関する研究を行っていた。Juhun は韓国で大学を卒業してから米国に来て 10 年になるらしく、海外での研究や学生教育も普通にこなしていた。附属病院の University of Pittsburgh Medical Center (UPMC) であったセミナーでも speaker として Nishikawa 先生とともに登壇し、終わったあとの質疑にも慣れた様子で対応していた。まさに憧れの研究者といった感じであった。Juhun とは毎週ランチタイムに先生とミーティングを囲み、研究の話や丁度査読中であった彼の論文の話、また時にはピッツバーグの食料品店や研究室近くにあるピザ屋などたわいもない話をして楽しんだ。

ピッツバーグ大学での研究紹介

Nishikawa 先生とのディスカッションを始めて 2 週目にはマンモグラフィの CADe システムの最適化に関する具体的な仕事を与えられた。この研究の一部は既に発表されており、本稿ではそれらの紹介も含めて簡単に報告させていただきたい。

Nishikawa 先生は、2014 年に岐阜で開催された International Workshop on Digital Mammography (IWDM) で検診マンモグラフィにおける CADe の臨床的有効性を予測する試みを報告している。CAD はコンピュータが定量的に解析した結果を第 2 の意見として利用する、医師による診断であり、自動診断と異なることはいうまでもなく、CADe システムの臨床的有効性は、CADe 単体の病変検出性能ではなく、医師が CADe を使用した場合に診断精度が向上するかどうかを評価しなければならない。したがって、最終的には医師による観察者実験が必然的に求められる。しかしながら、従来、CADe のアルゴリズム開発は、CADe が偽陽性を最少にしつつ病変を最大限検出するように設計され、医師が CADe の検出結果を使用した場合の診断精度への寄与は考慮されていない。Nishikawa 先生は、CADe が医師の診断性能への寄与を最大にするように設計されるべく、その手法の開発に取り組んでいる。

CADe を使用した検診マンモグラフィの読影において、CADe が診断性能に寄与したと判断するには、例えば、医師が見落とした病変を CADe が検出し、更に CADe が検出した病変を医師が病変として認識すればよい、ということになる。そこで、Nishikawa 先生は CADe を使用することで検出できる病変の数を、病変それぞれに対して、「医師がその病変を見逃す確率」、そして「CADe がその病変を検出する確率」、および「CADe が検出したその病変を医師が病変として認識する確率」の三つの因子に分けて、CADe を使用せずに検診マンモグラフィを読影した観察者実験のデータを用いて推定することを試みた。三つの因子のうち、「医師がその病変を見逃す確率」は CADe を使用せずに実施した観察者実験から、「CADe がその病変を検出する確率」は CADe 単体の検出性能から判明する。したがって、「CADe が検出した病変を医師が病変として認識する確率」がモデリング可能ならば、CADe を使用したことによる診断性能への寄与を予測することができるといえる。言い換えれば、ある検診マンモグラフィデータベースに対して CADe を使用せずに実施した観察者実験のデータがあれば、CADe を使用したときの診断性能を追加の観察者実験を実施することなく評価することが可能となる。いま、CADe を使用した観察者実験を実施しないと分からない「CADe が検出した病変を医師が病変として認識する確率」を、CADe を使用せずに実施した観察者実験のデータから得られる「CADe を使用せずに医師が病変を検出する確率」として置き換えることを試み

る。この置き換えによって生じる予測精度の誤差を小さくするために補正係数を設定することが、私に与えられた仕事であった。この仕事は、帰国した現在でも終わっていない。というのも帰国まで1カ月余りとなった頃、Nishikawa 先生から「いつ帰国しますか、帰国しても研究を続けたいですか」といっていただき、この仕事を日本でも続けさせていただくこととなった。留学最終日には、Nishikawa 先生にこの3カ月間で進めてきたことを整理して報告し、スライドを提出した。これからも Nishikawa 先生のご厚意に責任をもって応えていきたい。

米国ピッツバーグ

短期留学で初めて訪れ、3カ月滞在したピッツバーグについても簡単に紹介しておきたい。かつては鉄鋼の街として栄えたピッツバーグは、その後衰退してしまっただけでなく、現在では UPMC を中核にピッツバーグ大学 (Photo 3) と私立大学の Carnegie Mellon University (カーネギーメロン大学) が一体となって医療産業都市として復興を果たし、住みやすい街へと変貌を遂げている。UPMC は、ピッツバーグ大学とは別法人となり、20の病院(約4,500床)、400を超える診療所、介護施設などを運営して、州内最大の雇用を生んでいる。その恩恵を受けて、ピッツバーグの失業率は全米平均よりも低く、そのためかピッツバーグの治安は比較的良好い。

1月からピッツバーグに滞在したが、冬の寒さは厳しかった。覚悟はしていたものの、鹿児島生まれの私は氷点下15度以下にもなる寒さは当然経験したことがなく、私が借りた古いホテルでは積雪で暖房設備が故障することもあった。また、ピッツバーグはスポーツの街でもあり、Pittsburgh Pirates は桑田真澄選手や岩村明憲選手が以前在籍していたベースボールチームである。私はオフシーズンでの滞在となってしまったため、ピッツバーグでは spring training さえも観戦することは叶わなかったことは残念であった。ピッツバーグの主な交通網はバスであり、私が滞在した1月から料金体系が変わり、1時間弱かかるピッツバーグ空港まで含んだ1ゾーン制で、片道3ドル弱は驚きであった。また、ピッツバーグ大学やカーネギーメロン大学の学生は学生証をもっていれば無料でバスに乗り込み、通学通勤時の利用者は非常に多かった。

ピッツバーグは、大都会では決してないが、留学する学生や研究者も多く治安も悪くないため、研究に集中したい日本人の方々にはお勧めしたい。



Photo 3 ピッツバーグ大学の雪景色

最後に

臨床業務を離れ、研究をすることを仕事として過ごした留学生活で、私は新しいことを学ぶというチャレンジを選択した。新しいことを学び始めた私は渡米して1カ月が過ぎても研究がなかなか進まず焦ってしまったのだが、そんなとき、上田前技師長から「成果は10年後でいいのではないですか」という言葉をいただいた。その言葉に決して甘えるわけではないが、地に足をつけて仕事に取り組むことができた。この3カ月間で進んだ研究内容はわずかであったかもしれないが、Nishikawa 先生のご指導のもと、新しいことにチャレンジして多くを吸収できたことは、この短期留学でしか経験できなかったことで、結果的には成功だった。そして幸せであった。ここで過ごした日々は、私にとって一生の財産となるだろう。

最後になりましたが、非常にお忙しい中、急なお願いにもかかわらず、私を受け入れ留学する機会を与えてくださったピッツバーグ大学 Robert M. Nishikawa 先生に改めて深く感謝申し上げます。また、今回の短期留学をご支援いただいた日本放射線技術学会の小倉明夫代表理事をはじめとする関係各位および会員の皆様、短期留学生として推薦いただいた九州大学杜下淳次先生、上田克彦前技師長、不在中の業務をサポートしていただいた山口大学医学部附属病院放射線部の岩永秀幸技師長はじめ皆様に厚く御礼申し上げます。