

スタンフォード大学留学経験と企業転職経験

橋 篤志

富士フイルム株式会社 R&D 統括本部 画像技術センター

(概要)

私は2014年5月から2016年4月までの2年間、アメリカ合衆国カリフォルニア州にあるスタンフォード大学循環器内科へ留学する機会に恵まれた。また、2018年3月に首都大学東京大学院にて博士後期課程を修了し、同年10月以降は富士フイルム株式会社にて研究開発職に就いている。本留学は私にとって非常に刺激的な期間であり、人生に大きな影響を与えた。本稿を通して学生の皆様が海外留学に興味をもち、また、私の留学と企業転職を診療放射線技師の1つのキャリアプランとし、進路を決める上で参考にして頂ければ幸いである。

1. 私の自己紹介

私は駒澤大学医療健康科学部の卒業生であり、在学当時はMRIと医用画像処理に興味をもち、放射線科医である吉川宏起教授の研究室にて、MRI撮像法と画像コントラスト変化に関する研究に取り組んでいた。また、在学中は海外にも強い憧れを抱いており、ニューヨーク短期語学留学、アジア、ヨーロッパなど、時間とお金の許す限り海外を訪れていた。卒業後はMRIに関してプログラミングを用いた画像処理研究を継続するため、首都大学東京大学院の博士前期課程へ進学した。医用画像情報学がご専門である篠原広行教授の研究室にてプログラミング(C, C++, MATLAB)を学び、MRIに関する画像再構成の基礎研究を行った。博士前期課程在学中もロサンゼルス短期語学留学へ行くなど、海外には強い興味をもっており、将来は海外の研究所にてMRI研究をしたいという夢を抱くようになっていた。博士前期課程修了後は東京慈恵会医科大附属病院へ入職し、診療放射線技師として3年間の臨床経験を積んだ。病院勤務時も研究を継続し国際学会へ研究発表を行うなど、留学の準備期間と考え忙しい毎日を送っていた。その後、夢が実現となりスタンフォード大学へ2年間留学するチャンスに恵まれた。帰国後は首都大学東京大学院の博士後期課程にて、福土政広教授、放射線医学総合研究所の小島隆行先生の下で博士号を修了し、現在は富士フイルム株式会社において研究開発職に就いている。

本寄稿ではスタンフォード大学留学に至った経緯と具体的な研究生活、また、その後の企業転職について記す。学生の皆様が進路を考える上で、私の経験談が参考になれば幸いである。

2. 診療放射線技師の留学

留学に関して大きな転機となったのは、2013年4月に開催された第69回日本放射線技術学会学術大会にて、当時スタンフォード大学へ留学中であり、私の前任者でもある松浦由佳さんとお会いしたのがきっかけである。私の海外好きを知る友人が松浦さんの元同僚であり、良い機会だからと紹介してくれたのである。お会いした時は留学中の生活や研究に関してご紹介頂き、いつか私も海外留学してみたいと夢をお伝えした。そして数ヶ月経って8月、松浦さんより Facebook を通して一通の連絡を頂いた。内容は、「突然ですが、翌年の春よりスタンフォード大学にいらっしゃいませんか」であった。悩むことなく留学希望の返事をさせて頂いた。当時の内容を読み返してみると、連絡を頂いた2時間後にはもう留学行きを決意していた。

米国留学には適切な Visa が必要となるが、種類や申請条件は多種多様であり準備に苦労した。私の知る日本の医師 (MD) や博士号取得後の研究者 (PhD) が米国へ留学する際は、研究に目的をおいた J1-Visa を取得し渡米していたが、私は MD、PhD ではないので同じ申請方法は利用できない。別の申請方法を探していた時、博士課程の学生であれば J1-Visa の申請が可能である事を知り、当時博士後期課程への進学を悩んでいた私としては絶好の機会であった。猛勉強の末に2月の博士後期課程の入学試験に合格し、2014年4月より首都大学東京大学院福土政広先生の研究室に所属し、同時に進めていた J1-Visa の申請も無事に終え、4月下旬の渡米が決まった。

3. スタンフォード大学留学 (生活編)

スタンフォード大学はアメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルトにある私立大学である。全米屈指の広大なキャンパスは 8180 エーカー (東京ドーム 707 個分) にもなり、構内の移動には敷地内を走る無料の巡回電気バス (Marguerite) もしくは自家用車、自転車が必要な交通手段である。私の所属していた循環器内科 (Cardiovascular Medicine : CVM)、循環器外科 (Cardiothoracic Surgery : CTS) は世界的にも名が知られており、循環器内科、外科専用の研究施設である Falk Cardiovascular Research Center (Falk) が建てられた 1984 年、当時の Chair であった Dr. Norman Shumway はアメリカで初めてスタンフォード大学において成人の心臓移植を成功させた事で有名である。

私が住んでいたのはスタンフォード大学の隣町マウンテンビューであり、スタンフォード大学から車で 20 分程の距離にある。周囲には Google, Apple, Facebook など有名 IT 企業が軒を連ねるシリコンバレーである。一年を通して降水量が少なく、気候も治安も良く非常に住みやすいため地価が高騰しており、当時は 1LDK を借りるだけでも日本円で 20 万円以上かかっていた。周囲には日系企業が多く、日本人駐在員も住んでいることから、日系スーパーや DAISO などもあった。日本人にとって非常に生活しやすい環境であった。

留学 1 年目は仕事を覚えるのに必死であり、平日土日問わず毎日のように研究室に通い、自分に任された日常業務、自分の研究に必要な動物実験を行っていた。また、平日の夜には

地域の学校が英語を母国語としない外国人への英会話学校を無料開放しており、毎日参加しては語学習得に努めていた。2年目に入る頃には少し余裕も出てきており、週末や連休にはグランドキャニオンやヨセミテなど国立公園を巡りアメリカ生活を満喫していた。スタンフォード大学の研究者は昼夜問わず研究に熱中し成果を出す事に努めていたが、休暇と仕事はしっかり分ける印象が強く、休暇は2週間連日取得など日本と比べると自由度が高かった。

4. スタンフォード大学留学（研究編）

主な日常業務は心臓 MRI の撮像であり、マウスや豚、治験患者の検査が対象である。最初に検査内容を聞いた時は驚いたが、1 cm 前後の大きさしかないマウスの心臓を臨床用 3T MRI で心電図同期により撮像し画像解析を行う。今までマウスを用いた実験など経験はなく、当初は心電図の針をマウス胸部に刺すだけでも 30 分以上かかっていた。大型動物の MRI 検査では 40 kg もある豚を麻酔下にて撮像する。豚に人工呼吸器をとりつけ、動物担当チームが麻酔呼吸管理を行う。私はコイルのセットアップや心電図装置の設置、MRI 撮像を担当していた (Fig. 1)。実験中はトラブルも多く、心筋梗塞モデルの豚など検査中に心室細動を起こす事があり、慌てて検査を停止し豚を MRI の外へ運び出し、心臓マッサージや除細動を施すなど何度も大変な思いをした。治験患者の検査は基本的に MD も同席しているが、英語での検査説明やセットアップの際、私の話す英語がうまく相手に伝わらず非常に苦労した。

日常業務とは別に自分の研究プロジェクトをもち、研究成果を出す事が求められた。私の研究室では心筋梗塞に対する再生医療が主なテーマであり、Stem Cell Therapy、MRI による In-Vivo Imaging に関する研究に取り組んでいた。私の研究ではマウスに心筋梗塞を作り、Stem Cell である ES 細胞、iPS 細胞を投与したモデルと、各 Stem Cell から分化させた心筋細胞である ESCs-Derived Cardiomyocytes, iPSCs-Derived Cardiomyocytes を投与したモデルを用意し MRI を用いて治療効果判定を行った。また、治療後に心筋細胞がどのような遺伝子を発現しているか確認を行う Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction (RT-PCR)、マウスから摘出した心筋の組織片スライド作成、組織サンプルの免疫染色など、数多くの実験を行った。私の研究は 2015 年 3 月にカリフォルニア州サンディエゴにて開催された米国心臓病学会 American College of Cardiology (ACC 2015) において、Youngest Investigate Award (YIA) を受賞し (Fig. 2)、難易度の高い循環器系雑誌へも掲載された⁽¹⁾。留学期間は研究室メンバーとの共同研究テーマも多く担当しており、研究成果は学術雑誌へ掲載された⁽²⁻⁵⁾。



Fig. 1 豚を用いた MRI 実験



Fig. 2 米国心臓病学会での Yung Investigate Award 授賞式

5. 企業への転職

米国から 2016 年 4 月に帰国後、2018 年 3 月に博士号を取得し、大きな目標である留学と博士号取得の夢を叶えた。企業での仕事は大学生の頃から考えていた進路の 1 つであった。博士前期課程の修了時に医療機器メーカーの開発職説明会へ参加した経験もあるが、新卒採用は理系大学出身者のみが採用対象であり、放射線技術分野の出身者は入社試験の受験資格がなかった。そこで、臨床経験に加えて留学と博士課程での研究経験をもとに研究成果を出せば、医療機器メーカーの開発職にも転職するチャンスがあるのではと考えていた。

2018 年は世の中で AI 技術の医学分野応用が徐々に流行りだし、医療機器メーカーも各社が AI 開発に注力していた時期であり、臨床経験と医用画像処理の研究経験を活かす場として、富士フイルム株式会社の開発職へ着任した。タイミングも重要ではあるが、自身をもって今までの成果を自己アピールする事が開発職への転職に結び付いた。現在は AI を用いて CT や MRI の画像から病変を自動検出する技術開発、プロジェクトマネジメントを担当している。臨床知識と工学分野の研究経験を併せもつ研究者は非常に少なく、診療放射線技師はとくに活躍できる場ではないかと思っている。今後も臨床経験を活かした医療機器開発に注力できるよう努めたい。

6. さいごに

私の留学と企業転職の経験談は、診療放射線技師の 1 つのキャリアプランとしてとらえて頂き、進路に悩む学生の皆様の参考になれば幸いである。学生時代は国内外問わず多くの人から影響を受け将来に夢を持ち、それを叶える上で診療放射線技師としてのキャリアを積み上げていけば、苦しい中でも楽しい未来に向けて努力できるのではないかと思う。

さいごに、母校である駒澤大学において、私の留学経験を紹介する素晴らしい機会を下さった、駒澤大学の馬込大貴先生と、講演会にご参加頂いた学生の皆様に深く御礼申し上げます。

(参考文献)

1. Tachibana A, Santoso MR, Mahmoudi M, Shukla P, Wang L, Bennett M, Goldstone AB, Wang M, Fukushi M, Ebert AD, Woo YJ, Rulifson E, Yang PC. Paracrine Effects of the Pluripotent Stem Cell-Derived Cardiac Myocytes Salvage the Injured Myocardium. *Circ Res.* 2017;121:e22-e36
2. Mahmoudi M, Tachibana A, Goldstone AB, Woo YJ, Chakraborty P, Lee KR, Foote CS, Pieciewicz S, Barrozo JC, Wakeel A, Rice BW, Bell Iii CB, Yang PC. Novel MRI Contrast Agent from Magnetotactic Bacteria Enables In Vivo Tracking of iPSC-Derived Cardiomyocytes. *Sci Rep.* 2016;6:26960
3. Dash R, Mitsutake Y, Pyun WB, Dawoud F, Lyons J, Tachibana A, Yahagi K, Matsuura Y, Kolodgie FD, Virmani R, McConnell MV, Illindala U, Ikeno F, Yeung A. Dose-Dependent Cardioprotection of

Moderate (32°C) Versus Mild (35°C) Therapeutic Hypothermia in Porcine Acute Myocardial Infarction. *JACC Cardiovasc Interv.* 2018;11(2):195-205

4. Tada Y, Heidary S, Tachibana A, Zaman J, Neofytou E, Dash R, Wu JC, Yang PC. Myocardial Viability of the Peri-Infarct Region Measured by T1 Mapping Post Manganese-Enhanced MRI Correlates with LV Dysfunction. *Int J Cardiol.* 2019;281:8-14
5. Tada Y, Tachibana A, Heidary S, Yang PC, McConnell MV, Dash R. Ferumoxytol-Enhanced Cardiovascular Magnetic Resonance Detection of Early Stage Acute Myocarditis. *J Cardiovasc Magn Reson.* 2019;21(1):77