

[トピックス]

スクリプス研究所留学記

安 楽 健 作

Oversea training at The Scripps Research Institute

Kensaku ANRAKU

要旨

2015年2月から2017年1月までの2年間、本学の教員研修制度を利用してアメリカ合衆国サンディエゴにあるスクリプス研究所に研究留学をした。本トピックスでは、留学の準備、現地でのセットアップ、研究の紹介、その他日常生活について紹介をする。

キーワード：研究留学，スクリプス研究所，現地での生活

はじめに

2015年2月5日に福岡空港から成田経由で渡米するスケジュールで、荷造りを終えようとしていた前日（2月4日）の午前11時頃、旅行会社から2月5日が関東に大雪警報が発令される情報が入り、4日の最終便で成田に向かうこととなる。これまで時間をかけて準備をしてきたが、このスケジュール変更から本研究留学が始まった。成田空港近くのホテルに宿泊し、渡米後の生活セットアップを手伝って頂く研究留学先のS氏に最終的な連絡を送る。

出発当日の2月5日は、降雪は観測されたものの成田発サンディエゴ行の便は予定時刻通り出発できた。座席隣のご婦人が積極的に話しかけてくれて、緊張した私の気持ちをほぐしてくれた。聞くと娘さんが現地の方と結婚して、2人目が生まれるのでその手伝いに1か月ほど滞在するとのこと。自分が家族を連れての留学であることを述べると、「子供に食べさせる野菜とお肉はオーガニックにしなさい」と言付けられる。アメリカは遺伝子組み換え作物と肥育ホルモン剤の使用量が多い場所と知る。約9時

間のフライトを終え、飛行機はサンディエゴに着き、ご婦人に別れの挨拶をした後、空港出口まで迎えにきて頂いたS氏と無事に会うことができた。日本は零下の気温であったが、到着時のサンディエゴは26℃快晴である（写真1）。雲一つない青空に汗が噴き出す。

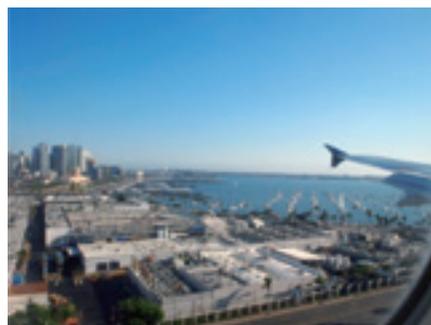


写真1. 着陸前の航空機からの写真

S氏は米国でのセットアップの大変さを御存じであり、私のために休みを取って対応して下さいました。すぐに銀行で口座を作り、日本であらかじめ作成しておいた提携口座からの引き出しを試みる。無事に

所属

熊本保健科学大学 保健科学部 医学検査学科（熊本市北区和泉町325）

責任著者：安楽健作 anraku@kumamoto-hsu.ac.jp

(米国ドルの)引き出しに成功し、次に家探しに入る。残念ながら日本のように不動産の仲介業者がいるわけではない。アパートの管理人室に直接出向き値段交渉をする。もちろん、日本である程度の絞りこみは行っていたので、さっそく第一候補から交渉に挑む。S氏は私の英語を嘲笑しながら、所々でヘルプしてくれる。大変幸運なことに第一候補の空きがありすぐに入居先を確保できた。ここで、管理人から次の指示が出る。電気とガスの契約をダウンタウンで欲しいとのこと。そこで、その足でS氏運転のもとダウンタウンに車を走らせる。電気とガスの契約を完了。再びアパートに戻る。2日後に入居可能とのこと。住居がスムーズに完了したので続いては足の確保である。レンタカー店に向かい1週間の契約で車を取得。S氏の激励を受けながら、幾許かの練習をしてここで独り立ちとなる。気づくと夕方遅く、本来であれば研究留学先の教授に挨拶に行く予定であった。当日は断念し次の日の朝に訪問することにして、当日最初の食事をとる。予約していた宿泊先(シェアハウス)に到着後、送るべき人にメールを書き、翌日からの計画を立ててその日は終了。その晩、S氏からサンディエゴ産の地ビールを差し入れて1本頂き、ベッドではなくスーツケースの横で記憶をなくす。

翌日からもアメリカ生活に対応するための様々な契約、車の購入および保険の加入、後に合流する子供達の病院の手配や小学校入学の手続きなど、めまぐるしい日が2週間続き苦勞したが、今となってはいい思い出である。

さて、今回は研究を目的とした留学であるが、I. なぜ留学をしようと思ったのか、留学先をどのようにして決めたのか、II. 留学の準備、III. ラホヤとスクリプス研究所、IV. 薬物中毒ワクチンの開発研究、V. 医療保険、VI. 子供達の生活と学校について、VII. 家族旅行、VIII. これから留学を目指す方へ、という形式で皆さんに本研究留学の全容を紹介したい。また今回家族同伴で留学を体験したが、現地での生活も合わせてご紹介する。

I. なぜ留学をしようと思ったのか、どのようにして留学先を決めたのか

私は2005年に熊本保健科学大学(本学)に入職した。それまでは、大学院生として研究生活を送って

いたが、本学に化学系の助手の応募があるとのことで、アカデミックに挑戦したい気持ちがあり、筆記試験および面接試験を受け採用を頂いた。はじめの3年間は主に学生実習ための教員として、異分野である臨床検査領域での内容において化学をベースとして勉強をさせて頂いた。大学教員として、やはり研究を行うことが重要であることに気づかされ、2008年に本格的に博士号取得計画を立てることとなった。2008年に第一報の論文、2010年に第二報、さらに2011年に第三報が受理され、無事2012年に薬学博士号を取得することができた。研究に軸を持たせつつ、本学の業務を全うすることは、並大抵のことではないことも痛感したし、その時家族には本当に支えてもらった。しかしながら、本学に赴任した後思っていたのだが、講義をするのにカリキュラムに沿った内容以外に、学生に何が伝えられているのか、本当にこれでいいのかという迷いがあった。すなわち、私が大学時代に教わった教授たちのように、ある一定の分野でどのように世の中に貢献しているのか、この教授がいなければ今は存在しない概念があるかなど、実際インパクトに欠けた講義をしているのではないかと悩んでいた。そこで大学院生をスタートした時期に思いを巻き戻し、先端の研究にもう一度触れてみたい、そしてこれからの本学における自分の役割を考え直したいと思い立った。

本学の学部長と学科長に相談をしたところ、前向きな返事を頂いたのでまずは留学先を考えていくことにした。なお、博士号取得時に師事した教授のアドバイスを基に、アメリカ西海岸に地域を絞った。次にこれまでに引用した学術雑誌のエディターでアメリカ西海岸に拠点をおく研究者を列挙し、ホームページや論文を読んでいくことにした。またこの時、過去に日本人の研究者の留学経験があるかどうかも考慮した。この作業は大変ではなく、いろいろな研究を知るうえで参考になった。約100人の研究者のホームページを3か月ほどで確認し、そこから5名の研究者に絞り、さらに詳細に研究内容を把握していった。そして最終的に選んだのがスクリプス研究所のKim Janda教授の研究室である。学内外の3名の推薦人と経歴書(CV)をもとにJanda教授にメールを送り、2日後に留学を許可する返事を頂いた(図1.2)。

Dear Prof. Anzai

I am writing to ask a possibility to join your research group. I am an Associate Professor of Kanazawa Health Science University and the University is to provide me a kind of "sabbatical leave" of 1 to 2 years commencing December 2014. I would be very delighted if I could spend the sabbatical period as a member of your group to carry out your project under your guidance. Please find my curriculum vitae attached to this letter.

I have been consistently working on design and synthesis of inositol derivatives targeting cellular signaling proteins and HIV-1-related proteins. I have 5 years (2009-2014) of research experience at Kanazawa University (Prof. Masami Otsuka). In 2005, I was appointed as an Assistant Professor of the Department of Medical Technology, Kanazawa Health Science University, and currently I am an Associate Professor (2007-2014). I obtained a Ph. D. degree at Kanazawa University in 2012.

I am fascinated by your studies about Quorum sensing, immunopharmacotherapy, and bond-forming toxins. I will do my best to contribute to your work.

In recent 2 years, I have worked on a development of HIV-1 inhibitor targeting HIV-1 Gag protein membrane localization. The design of inhibitor is based on the chemical structure of membrane lipid, D-myo-inositolphosphatidylacetate 4,5-P₂ (PILos(4,5)P₂), because the membrane localization of HIV-1 Gag is regulated by PILos(4,5)P₂, demonstrated by Dr. Akira Ooi at Michigan University. I came up with an inhibitor including both lightly phosphorylated inositol moiety and modified diacyl glycerol moiety. As I expected, one of these derivatives showed high affinity for the MA domain which is the membrane binding region of Gag, suggesting the possibility of these derivatives to block the Gag membrane binding by competing with PILos(4,5)P₂ in the MA-binding. These data were more recently accepted by the journal (Org Biomol Chem, in press).

Starting point of my research is design and synthesis of biotinylated inositol phosphate relevant to biotin-avidin techniques. In order to study the relative affinity and specificity in the binding of inositol phosphates and pleckstrin homology (PH) domains which are cellular signaling proteins, I synthesized biotinylated inositol phosphates that could be immobilized on avidin-modified beads or sensor chips. As the results, these biotinylated inositol phosphates showed high affinity and specificity with PLC-β PH and Gα1 PH domains that evaluated by using surface plasmon resonance (SPR) assay, establishing the system of binding analysis between inositol phosphates and PH domains (Org Biomol Chem 2008, and Biology Intl Chem 2011).

Using these biotinylated inositol phosphates, I have also established the system of binding analysis

between various phosphoinositides (PILos, PILos(4,5)P₂, PILos(3,4,5)P₂, and inositol phosphates (IPs)) and HIV-1 Gag or MA protein by using SPR, suggesting the binding mode of PILos(4,5)P₂ and HIV-1 Gag protein (Biochemistry 2010). This system has provided a structural basis for the molecular design of novel anti-HIV agents targeting Gag membrane localization as described above.

I would be very happy if you could provide me a wonderful opportunity to work with you in your laboratory.

The contact information of these references is following.

- Dr. Masami Otsuka
Professor
Kanazawa University
- Dr. Takashi Mori
Professor
Kyoto University
- Dr. Hiroyuki Sugimoto
Professor (Department chairman, Kanazawa Health Science University)
Department of Medical Technology, Kanazawa Health Science University

Thank you for your consideration.

Sincerely yours,

Kensaku Araioka, Ph. D.
Associate Professor
Department of Medical Technology, Kanazawa Health Science University
325 Inzai-machi, Kita-ku, Kanazawa 920-8598, JAPAN

図1. 留学の許可をお願いするメール文 (一部改編)

Curriculum Vitae (KENS. AKU. ANR. AKU, Ph.D.)

Name: Kensaku Araioka, Ph.D.
Sex: Male
Date of Birth:
Place of Birth: Kagoshima, Japan
Citizen ship: Japan
Marital status: Married ; two children
Current Post: Associate Professor
Department: Department of Medical Technology, Kanazawa Health Science University
 325 Inzai-machi, Kita-ku, Kanazawa 920-8598, Japan
Email:
Education:
 1996-2000 Faculty of Pharmaceutical Sciences, Kanazawa University, Japan
 2000 B.Sc. Degree in Pharmaceutical Sciences, Kanazawa University, Japan
 2000-2002 Master Course, Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Kanazawa University, Japan
 2002 M.Sc. Degree in Pharmaceutical Sciences, Kanazawa University, Japan
 2003-2004 Doctoral Course, Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Kanazawa University, Japan
 2012 Ph.D. Degree in Pharmaceutical Sciences, Kanazawa University, Japan
Work Experience:
 2005-2006 Assistant Professor, Department of Medical Technology, Kanazawa Health Science University, Japan
 2007- Associate Professor, Department of Medical Technology, Kanazawa Health Science University, Japan
Skills:
 1. Inositol synthesis
 2. Basic operation in protein binding analysis (system Met, pull-down assay, SPR (BIACORE2000), and so on.)
Research Grants:
 1. 2012-2013 Grant-in aid for Young Scientists (B) (24790126) (to K.A.) from the Japan Society for the Promotion of Science.
Complete publication lists:
 1. Hiroshi Tateishi, **Kensaku Araioka**, Ryoko Kaga, Yoshinari Okamoto, Mikiho Fujita, and Masami Otsuka, (Hiroshi Tateishi and Kensaku Araioka contributed equally to this work)
 Design and synthesis of lipid-conjugated inositol 1,2,3,4,5,6-hexakisphosphate derivatives exhibiting

high-affinity binding to HIV-1 MA domain.
Organic & Biomolecular Chemistry, in press.
 2. Takashi Masuda, **Kensaku Araioka**, Mikiho Kinoshita, Kazuki Sato, Yoshinari Okamoto, and Masami Otsuka.
 A Versatile Intermediate for the Systematic Synthesis of All Regioisomers of myo-Inositol Phosphates.
SYNTHESIS 44, 905-919 (2012).
 3. **Kensaku Araioka**, Tomohiko Inoue, Kenji Sugimoto, Kota Kudo, Yoshinari Okamoto, Takashi Mori, Yuzo Mori, and Masami Otsuka.
 Design and Synthesis of Biotinylated Inositol 1,3,4,5-Tetraakisphosphate Targeting Gα1 Pleckstrin Homology Domain.
Bioorganic & Medicinal Chemistry 19, 6833-6841 (2011).
 4. **Kensaku Araioka**, Kyoto Fukuda, Nobuhiko Takemura, Shogo Mizumi, Yoshinari Okamoto, Mami Otsuka and Mikiho Fujita.
 Highly Sensitive Analysis of Interaction between HIV-1 Gag and Phosphoinositide Derivatives Based on Surface Plasmon Resonance.
Biochemistry 49, 5109-5116 (2010).
 5. **Kensaku Araioka**, Tomohiko Inoue, Kenji Sugimoto, Takashi Mori, Yuzo Mori, Yoshinari Okamoto, and Masami Otsuka.
 Design and Synthesis of Biotinylated Inositol Phosphates Relevant to the Biotin-Avidin Techniques.
Organic & Biomolecular Chemistry 6, 1822-1830 (2008).
Reviews, Books:
 1. **Kensaku Araioka**, Mikiho Fujita, Takashi Mori, Yuzo Mori, Yoshinari Okamoto and Masami Otsuka.
 Design and Synthesis of Biotinylated Inositol Phosphates: Application to the Inositol Phosphate-Protein Binding Analysis
Inositol: Synthesis, Function, and Clinical Implications Ed by Henrique Rocha and Maria Cardoso, Nova Science Publishers, 278, 199-214 (2011).
 2. Kenji Sugimoto, Takashi Mori, Yuzo Mori, **Kensaku Araioka**, Yoshinari Okamoto and Masami Otsuka.
 Engineering Approach for Chemical Genomics: Design and Synthesis of Inositol Phosphate Derivatives and Biosensor Construction of Inositol Triphosphate, Targeting the Pleckstrin Homology Domain.
Chemical Biology - Chemical Genomics (Apurayon) Ed by Hiroshi Handa, Springer-Verlag Tokyo 278, 219-234 (2007).

図2. 履歴書 (2014年8月時点) (一部改編)

II. 留学準備

スクリプス研究所には日本人留学者が多くこれまでに留学された先生方の情報をもとに準備を進めた。Janda 教授から留学を許可する連絡を頂いた後に、ビザを取得するための準備に入った。私のような立場で留学する人のほとんどが J-1 交流訪問者ビザである。J-1 ビザの申請のためには、まず所属予定の機関が発行する DS-2019 という滞在許可証が必要である。DS-2019 の申請のためには、身元の基本情報のほかに、受け入れ研究室からの invitation letter、経済的なサポートがあるかの証明（年間給与など）、また医療保険の加入（英文証明書が必要）の証明が必要であった。約 1 か月後に留学先から DS-2019 が届いたので、その後 J-1 ビザの申請を行った。オンライン上で DS-160 を完了して、必要書類をそろえた。今回家族同伴の留学であったため、それぞれに書類を作る必要があった。必要書類をもとに家族全員で、在福岡米国領事館で面接を受け、2 週間後にビザが送られてきた。

生活のセットアップもなかなか骨の折れる作業であった。はじめに、サンディエゴ在住で私の渡米と同時期に帰国する家族がいないかどうかを、過去にスクリプス研究所に留学経験がある知人を通してメーリングリストに投稿して頂いた。幸い 12 月に帰国を考えている家族と連絡を取ることができ、家具一式を譲り受けることが決まったのだが、12 月から 2 月までにどこに保管するかが問題となった。結局先方のアパートの倉庫に一時的に収納させておき、それを我々が取りに行くことで話がついた。次に資金関係である。現在はインターネットが発達しており以前に比べて送金がしやすくなったようだが、それでもアメリカで引き出しができるまでは安心でき

なかった。実際 citibank（現 SMBC 信託銀行）の口座を日本で作っておき、日本円と米国ドルとを常に替えられる状況にしておき現地で足りなくなると、Citibank 同士で日本からアメリカに送金する方法を用いていた。本手法が良いかどうかは個人個人で判断して欲しい。家族同伴での留学も準備の忙しさに拍車をかけた。まず苦労したのがワクチン接種である（これは家内の範疇ではあるが）、接種できるものはすべて接種するというスタンスで、さらに 3 人の子供であったため隔週で接種のため病院に向かっている家内の姿を思い出す。医療保険に関してはアメリカでは日本に比べて膨大なお金を払う必要があるためこの部分も大変悩んだ。これは後に述べる。国際免許の取得、日本にある口座関係、生命保険などすべてにおいて海外仕様になければならないことは言うまでもない。なお、先に述べたように日本からアメリカに家具を持っていくわけにはいかなかったため、私と家内の実家の両方に一時的に保管してもらった。以下に渡米するまでの準備と渡米後に行ったことをまとめる（表 1）。

III. ラホヤとスクリプス研究所

私が留学したのはサンディエゴ市ラホヤという町である。La jolla（ラホヤ）は宝石という意味があり、その名の通り海外のセレブが集う高級住宅街である。サンディエゴ市の海岸側に言えることであるが、年間を通して暖かく、夏は 30 度越えず冬は日中 20 度以下になることはほとんどない。過ごしやすさに関しては抜群である。さらには、私が滞在したユニバーシティエリー（UTC）エリアは特に安全で女性が夜にランニングできる位であると言われているが、車がないと移動手段がないことだけが欠点で

表 1. 渡米までに行うことならびに渡米後に現地で行うこと

渡米前に行うこと	渡米後に現地で行うこと
パスポートの取得	アメリカでの銀行口座を開く
ビザの取得（J1ビザ）	アパート探し
引越（ムービングセールの活用）	公共サービスの申し込み
渡米前に準備するお金関係の整理	車の購入（国際免許で初めは対応）
アメリカでの必要な保険の準備	自動車保険の加入
国際免許証の取得	在留届の提出
渡米直後に必要なお金の準備	ソーシャルセキュリティーナンバー取得
役所、公共機関の手続き	アメリカでの運転免許の取得

あった（2021年にダウタウンからUTCまでトリー電車が開通するためこの欠点も今後なくなるであろう）。最近ではロサンゼルス市のビバリーヒルズを抜く高級都市としても知られている。

一方でラホヤは研究学園都市でもあり、スクリプス研究所の他にも研究所や大学、有名企業も存在する。DNA配列構造を提唱したフランシス・クリック教授が在籍したソーク研究所、利根川進博士の留学先でもあるカリフォルニア大学サンディエゴ校（UCSD）、一方、企業としてはノバルティスや再生医学で有名なサンフォードバーナムがある。この企業と研究所とのジョイントセミナーを開催し情報を共有している。私が在籍していた時も世界各地から著名な研究者がそれぞれの場所でセミナーを開き、私も足を運んで有意義な講演を拝聴させていただいた。ノーベル医学生理学賞を受賞された本庶佑先生のご講演も拝聴することができた。

私が留学したスクリプス研究所（The Scripps Research Institute、略称：TSRI、現在はScripps Researchに改名）は、アメリカで生物医療科学の研究と教育を行っている非営利の医療研究施設である。本部はカリフォルニア州サンディエゴ、それからフロリダ州ジュピターにも施設を持つ。本研究所は世界最大の民間の非営利生物医学研究組織であり、ノーベル化学賞受賞者のバリー・シャープレス、クルト・ヴェトリッヒを始め、研究や運営に関わる2,700人のスタッフが所属している（写真2）。研究を行った学術機関自体が保有する特許ではなく、第三者が保有する（学術文献を参考にしている、あるいは引用している）特許を調べることにより、製品・サービスの開発に及ぼす研究の影響を明らかにした指標「Nature Index 2017 Innovation」において、スクリプス研究所は第1位にランクされている。



写真2. スクリプス研究所

また研究所に併設するケロッグ科学技術大学は、2016年5月のUSニュース&ワールド・レポートでの大学院ランキングでは、化学部門は7位（有機化学6位、生化学2位）、生物科学は9位である。実際在籍する大学院生は優秀で体力もあり研究のディスカッションにおいては自分の意見を通すのに大変苦労したし、その話し合いの中で多くの新しいアイデアを見出すことができた。一方でPI（principal investigator）、日本でいう研究室のトップ（教授、准教授）はバラエティーに富んでおり、一年に数か月しか研究室にいない教授や、休みかまわず1年中研究室にいる教授もいる。また、朝4時に出勤し夕方には帰宅する教授もいた（12時間以上の労働ではあるが）。研究費を集めることがPIの仕事であるのでそのやり方はさまざまであった。なお、私が師事したJanda教授は、1か月に30日は研究室にいる人でありその姿勢には本当に驚かされた。天才的なひらめきを持つ人で、若干ついていけない部分もあったが、有言実行で何としてでも形にしていく（論文に仕上げていく）姿には感銘を受けた。平日は忙しく話し合う時間は少なかったが、休みに研究室に向いて具体的なディスカッションをさせていただいた。また、夜遅くまで残る研究者はアジア系のポストドクばかりであったが、Janda教授も21時までは研究室におられたので、ビールを片手に雑談を交えながらディスカッションを何度か経験させていただいた（私はお酒が入ると英語に対しての苦手意識がなくなるようであった。ただ、酔っていただけかもしれないが）。私が所属したJanda研究室では、アシスタントプロフェッサー、ポストドク、大学院生、リサーチアシスタント、およびラボマネージャーがいたが、アジア系が4割以上を占め（研究所全体でも同じ割合）、もちろん公用語は英語であるが、現在のアメリカを象徴するような国籍の割合であった（写真3）。



写真3. 当時の研究室メンバー（右から4人目が筆者）

IV. 薬物中毒ワクチンの開発

私が従事した研究は薬物中毒ワクチンの開発である。コカインやヘロインなどの薬物中毒はアメリカ社会で大きな問題となっている。研究戦略として生体内でコカインに結合する抗体を産生させ、最終的に脳に薬物が移行しないようにすることを目的とする。私の研究は、免疫拒絶反応を起こす糖鎖をもとにして、より多くかつ持続的に抗体を誘導できるような抗体産生システムの開発であった。詳細は以下の論文を参照されたい^{1), 2)}。大まかな流れを説明すると、自ら糖鎖を化学合成し、低分子だけでは免疫応答を誘発できないため、それをキャリアタンパク質にコンジュゲートさせ有効なアジュバントともに実験モデルマウスに投与する。高い抗体価が得られたマウスに、2段階目として、糖鎖-コカイン-キャリアタンパク質の3つの複合体を投与する。そのうえで、コカイン刺激後のマウスの行動を観察する。本研究においては、有効なキャリアタンパクを探索すると同時に有効なアジュバントの探索も行った。いくつかの方向転換が必要であったが、留学中に抗体を有しないマウスと抗体を誘導させたマウスとの行動実験による有意差を見出すことができた(図3)。実用化まではまだ時間がかかるが、この概念が有効であるとの判断から、現在同じ手法でアンフェタミンへの応用化が試みられている。本研究では、1) 糖鎖の化学合成において酵素法を応用した手法、2) タンパク-小分子コンジュゲート法、3) 抗体価測定法における技術を習得し、一方で成功には至らなかったが、4) リポソームを用いたコンジュゲート蛋白の封入法においても学ぶことができた。これらにおいて、今後の研究ならびに学生への指導に活かしていきたいと考えている。

V. 医療保険

家族同伴の留学であったため、医療保険に関しては決定するまで苦慮した。日本に外国でも利用できる制度があったが、1家族あたりだとかなり高額な費用がかかるのが現実であり、スクリプス研究所が採用している保険制度に加入させていただいた。研究所には2つの保険ネットワークプランが用意してあった。HMO (Health Maintenance Organization) と PPO (Preferred Provider Organization) プランで

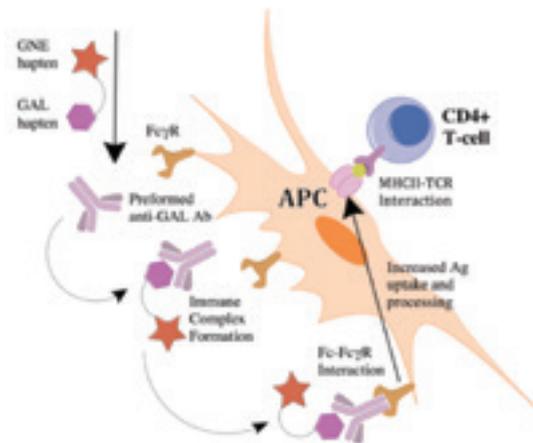


図3. 糖鎖 (α -gal) エピトープを応用した薬物中毒ワクチンの概念図 (文献2より引用)

ある。このネットワークとは、保険会社と契約している医師や病院、クリニックなどの医療機関のことである。保険会社の保険プランが支払う報酬を医療機関が承諾し、契約している場合は問題ないのだが、保険プランと医療機関が契約を交わしていない(ネットワーク外)場合は保険が使えない(HMO)、自己負担が増えてしまう(PPO)などの問題がある。我々はHMOプランを選択した。このプランは緊急時以外、ネットワーク外での医療機関では保険が適用できない。また、ネットワークに加盟する医師の中から主治医(いわゆるかかりつけ医)を選び、どのような疾患であってもまずは主治医を先に通さなければならず専門医の受診には紹介が必要となる。しかしながら、我々が居住するUTCエリアにはUCSDがありすべての診療科をもつ大学附属の病院・センター・クリニックがあり、またそこにHMOと契約を結ぶ施設・医者も多かったため、我々は迷うことなくHMOプランを選択した。年間約\$3800(当時¥450,000)を支払い、保険料も抑えることができた。

なお、実際さまざまなアクシデントに遭遇した。長女が消火栓にぶつかり眉をカットしてしまう、次女が転倒し前歯を折ってしまう、さらには家内が妊娠する(うれしいハプニングではあるが)など医療保険には本当にお世話になった。

VI. 子供たちの生活と学校

留学した時点で長男は小学校2年生、長女は4歳であったため、長男は地元の公立小学校に、長女は

プリスクールに通学させた。渡米後すぐに、小学校の門が開いている早朝の30分程度の間事務室に向き入学許可の手続きを行った。ここで重要となるのが、ワクチンの接種状況である。アメリカでは指定のワクチンを受けていなければ入学できない。そこで、日本の母子手帳を翻訳しそれをHMOプランで決定主治医に持っていき承認をお願いした。日本で万全に準備してきたつもりだが、不足があったため、入学が1週間伸びたことを覚えている。小学校は、朝7時20分から14時までである。放課後は、習い事など過ごし方は多種多様で私の子供も学校で開かれている習い事（できる限り経済的な負担がかからないもの）に参加した。ダンス、チェス、LEGOなどなんともアメリカらしい習い事である（写真4）。アメリカではセキュリティーの関係から小学生は必ず親が送迎しなければならない。したがって、出勤時間に合わせて私が息子を送り届け、放課後は家内に迎えをお願いした。長女も待機時期もあったがプリスクールに通わせることができた。隔日の週3日間9時から12時まで、1月当たり\$900と高額なものであったが、そこで習ったことは今でも活用されていて、よかったと思う。



写真4. 放課後のLEGO教室の風景

VII. 家族旅行

さて、今回の留学において夏と冬に1週間ずつ休みをいただいた。1年目の夏はグランドキャニオン国立公園へ、2年目の夏はイエローストーン国立公園を訪問したので紹介する。サンディエゴからグランドキャニオンへのルートは、インターステートハイウェイ8号を利用して東に進み、USハイウェイ85に乗り換え北へ進む。次にインターステートハイウェイ10号に乗り換え東へ進む、フェニックスを通

過するルートが採用される。フェニックスから、セドナを経由して目的地グランドキャニオンを目指すわけであるが、1日で1,000km近い移動となるので9-10時間かかる。我々は子供が小さいこともあって、フェニックスで一泊して、目的を目指すこととした。夏の終わりではあったが、外気温は40度以上、ハイウェイの至る所でタイヤのバースト破片が散らばっており、なかなか緊張感のあるドライブであった。しかしながら、2日目の夕方、グランドキャニオンの景色をみたときは、腰の痛みなども忘れ、ため息が出るほどの絶景に、苦勞して（緊張して）よくここまで来ることができたことと安堵したことを覚えている（写真5）。



写真5. グランドキャニオン国立公園

2年目の夏休みは、イエローストーン国立公園を訪れた。片道15時間のドライブでの移動を予定したが、子供ではなく著者自身の体力を考慮して、ソルトレークシティまで飛行機で移動して、そこからインターステートハイウェイ15号線を使って北へ進み5時間車で移動する方法を選択した。イエローストーンは、世界で初めて国立公園として認定された「イエローストーン国立公園」であり、アメリカ合衆国のモンタナ州・ワイオミング州・アイダホ州にまたがる総面積8,980km²もの広大な敷地に地球上の約半分の温泉、約3分の2もの間欠泉があり、七色に輝く巨大な温泉など熱水現象による極めて特異な自然景観を成している。公園を止まらずに車で走るだけで200 km以上はあるため、1泊2日（これでも短い）の計画で、ポイントを絞って観光をした。大分県の別府市のような印象であったが、そのスケールは断然大きい。イエローストーンの名前の由来となったロー滝を見たときは、鉄分の色に基づく黄色であるが、日本では観察できないその壮大さにまたため息が出たことを覚えている（写真6）。



写真6. イエローストーン国立公園

サンディエゴからは自家用車を使った場合、1) グランドキャニオンーラスベガスコース、2) イエローストーンコース、そして3) ロサンゼルスーサンフランシスココースが可能であるが、我々は前者の2つを採用した。それぞれ1週間から10日間を目安に旅行計画をするようである。

VIII. これから留学を目指す方へ

これから留学を考えている方へ留学を目指すうえでの情報を紹介したい。学部を卒業した後の内容になるのでその点をご理解いただきたい。大学院以降のビザの取得に関してはそのほとんどがJ1ビザとなるので、II. 留学準備を参照して欲しい。学部を卒業して大学院からの留学を希望する場合は、卒業研究担当の教授からの推薦状、TOEICの得点、目的とする研究分野に基づいたGREなどの専門試験結果が重要となる。さらには、自分を売り込むための抱負(エッセイ)も必要とされる。なお、最近ではGPA制度を採用する大学も増えてきているが、留学の条件として少なくともGPA3.0以上が必要である。

スクリプス研究所にも、このハードルをクリアして入学してきた日本人留学生がいたが、ディスカッションをするときには、理路整然としていてかつ強い信念を持っている学生達であった。将来日本に帰国しても、現地に残ったとしても両方の場で活躍するものと確信している。一方、サーフィンや車でアメリカ横断など余暇の楽しみ方も優秀であったことを付け加えたい。大学院留学にはいくつかのハードルが必要となるので、在学時から時間を掛けて取り組む必要があると思われる。

終わりに

本文は2015-2017初旬の情報をもとに記載したため、今後若干異なる部分が生じる可能性があること、また現在、スクリプス研究所(The Scripps Research Institute, 略称: TSRI)は、Scripps Researchへと名称が変更されているので、これらの点をご留意願いたい。これから先、この留学経験をしっかりと本学に還元していきたいと思う。留学を検討されている先生方および学生は是非私に問い合わせを欲しい。

本留学を実施するにあたり、推薦を頂いた熊本大学薬学部 大塚雅巳教授、京都大学エネルギー理工学研究所 森井孝教授に心より感謝致します。準備段階で様々な情報とご協力を頂いた(株)ドラッグミユキ上熊本中央薬局 浜崎昭行博士に感謝致します。留学期間中 Janda 研究室で時間を共にした関一博士、産業技術総合研究所 佐藤俊博士、大阪大学薬学研究科附属創薬センター 君嶋敦特任助教に感謝致します。本研究留学を了承していただいた当時の学部長石丸康二先生、学科長 杉内博幸先生、事務的なご支援をいただいた齊藤祐一法人事務局長、そして最終的に本留学を許可していただいた故船津昭信元理事長に心より御礼を申し上げます。

本トピックスの執筆に当たりアドバイスを頂きましたスクリプス研究所クラブット研究室の小笠原大介博士に感謝するとともに、投稿のご推薦を頂きました本学 医学検査学科 野崎周英特任教授に厚く御礼を申し上げます。

最後に本留学に際して、準備をしっかりと行ってくれて、さまざまなアクシデントが起きても一緒に海外生活を送ることを選んでくれた家族に心より感謝致します。

文献

- 1) Jacob N.T.*, Anraku K.*, Kimishima A., Zhou B., Collins K.C., Lockner J.W., Ellis B.A., Janda K.D. : A bioconjugate leveraging xenoreactive antibodies to alleviate cocaine-induced behavior. Chem. Commun. 53 : 8156-8159, 2017. *These authors contributed equally to this work.
- 2) Anraku K.*, Sato S*, Jacob NT*, Eubanks LM, Ellis BA, Janda KD. : The design and synthesis of an α -Gal trisaccharide epitope that provides a

highly specific anti-Gal immune response. *Org Biomol Chem.* 15 : 2979-2992, 2017. *These authors contributed equally to this work.

(平成31年 1月21日受理)