Salk Instituteでの新たな挑戦のはじまり

Salk Institute for Biological Studies
大岩 康太郎
名古屋大学環境医学研究所病態神経科学
医学部神経内科学

私は2025年5月より、米国カリフォルニア州サンディエゴにあるソーク研究所に留学しております。サンディエゴは、一年を通して温暖で過ごしやすく、世界で最も過ごしやすい気候の一つではないかと感じています。青い空と穏やかな空気に恵まれたこの地で、研究と生活の両方に充実した日々を送っています。

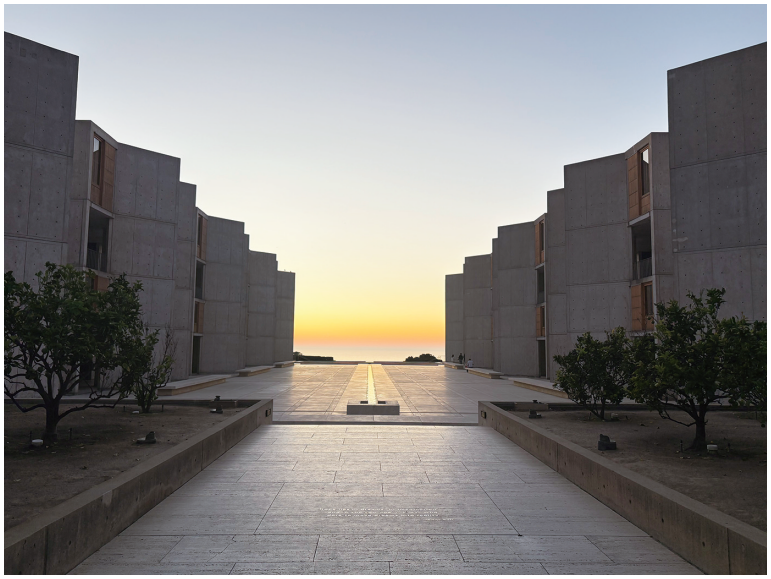
私が所属しているRusty Gageラボは非常に大きな研究室で、さまざまなバックグラウンドを持つ研究者が集まっています。皮膚細胞からダイレクトコンバージョンした神経細胞を用いた老化研究や、オルガノイド作製をはじめ、各自がまったく異なるテーマに取り組んでおり、日々大きな刺激を受けています。PIであるRusty Gage先生は世界的に著名な研究者ですが、実際にお会いするととても気さくで優しい方であり、英語に不安のある私のような留学生も温かく受け入れてくださいました。

一方で、異国の地で自分自身の考えたテーマをもとに新しいプロジェクトを立ち上げることは、決して容易ではありませんでした。私にとって幹細胞培養は初めての経験であり、さらに研究に必要であったCRISPR/Cas9によるゲノム編集については、ラボ内でも日常的に行っている人がいない状況でした。そのため、手探りで実験条件を検討する一方で、必要な細胞を得るために自らコラボレーターを探し、連絡を取り、たどたどしい英語でミーティングを重ねながら、一つずつ前に進めてきました。

振り返ると、そのような試行錯誤のすべてが、自分にとってかけがえのない経験になっていると感じます。1年近く苦しみましたが、ラボメンバーの助けとコラボレーターにも恵まれたおかげでようやくプロジェクトが動き始め、非常に充実した研究生活を送っています。

生活面でも、サンディエゴは家族で暮らすには非常に恵まれた場所です。気候が素晴らしいだけでなく、子どもが楽しめる施設も多く、娘二人も学校生活に慣れ、毎日を楽しんでいます。また、日本から留学している先生方との交流も非常に貴重であり、研究面でも生活面でもお互いに支え合える存在となっています。海外での生活には不安もありますが、そのようなつながりに何度も助けられてきました。

この留学を通じて、研究そのものだけでなく、新しい環境に飛び込み、自ら道を切り開いていくことの大切さを日々学んでおります。このような貴重な機会を与えてくださった上原記念生命科学財団に、心より感謝申し上げます。



←ソーク研究所の夕日
建物はルイス・カーンのデザインで、建築ファンが毎週見学に訪れています

アメリカ西海岸 ★ California

Stanford大学留学記

Stanford University
家城　博隆
東京大学医学部附属病院･循環器内科

私は2023年1月からスタンフォード大学に留学しております。日本では循環器内科医として心臓病の患者さんの診療や心臓病のゲノムやAIを用いた研究に従事していました。

スタンフォード大学は1891年に設立された私立大学で、北カリフォルニアの2大都市であるSan FranciscoとSan Joseのちょうど中間にあるStanfordおよびPalo Alto周辺に位置し、全米有数の大規模なキャンパスを有しています。敷地面積の33平方キロメートルは出身の東京大学本郷キャンパス(0.56平方キロメートル)の約60倍で文京区(11.3平方キロメートル)3個分に相当する広大なものです。構成員の背景も多種多様で中国、インド、ヨーロッパをはじめ世界中から優秀な研究者が集まっており研究室や企業の垣根を越えた共同研究が活発に行われています。ベイエリアとよばれるこの地域の気候はとても過ごしやすく、治安も米国の中でも安全であり一人で出歩くことも問題なく、非常に過ごしやすい環境だと思います。一方で、シリコンバレーの中心地という土地柄もあり、住宅価格や生活費は全米でも屈指の高さであり、日々の節約は欠かせません。

私が所属しているのは医学部遺伝学部門のSnyder研究室です。PIのMichael Snyder教授はゲノム医学の第一人者の一人でありDepartment of GeneticsのChairを直近まで務めておられ、Stanford Center for Genomics and Personalized Medicine (SCGPM)のDirectorも務めておられます。もともとは分子生物学の研究者で酵母を用いたゲノム研究を行なっていましたが、現在は研究のフォーカスをヒトへと広げ最先端のオミクス技術(ゲノム、トランスクリプトーム、エピゲノム、マイクロバイオームなど)を組み合わせてヒトの健康状態・疾患に関する研究を数多くリードしています。私は大学院で行なっていた心疾患のゲノム研究に絡めつつ、新しい技術や分野に挑戦したいと思い現在の研究室に連絡を取り幸いにも受け入れて頂きました。Snyderラボはスタンフォード内でも有数のビックラボでPhDの学生、ポスドクやスタッフを合わせると100人程が所属しており、プロジェクトも悪性腫瘍のゲノムのリピート配列に関する研究、腸管の空間トランスクリプトームの解析、ウェアラブルデバイスを用いたCOVID19の検出など多種多様な研究が行われています。私自身も、心疾患などのゲノムやオミックスデータに人工知能を用いた手法を応用し、心疾患に関わる稀な遺伝子多型の探索や高精度な疾患予測システムの構築を目指して、臨床現場に還元できる研究成果につなげたいと考えています。



←アンテロープキャニオンにて

Stanfordは車で15分行けばApple、Google、Nvidiaをはじめとするテック企業が多数ならぶシリコンバレーに位置していることもあり、日本人研究者のコミュニティーのみならず、様々な分野の方々と交流する機会があります。日本の商社やテック企業からの駐在員やVC、投資家、起業家の方と交流すると日本を外から俯瞰して見る視点や、グローバルな競争環境の中で日本の強み・課題を考える機会が自然と増えます。また、研究成果をどのように社会実装につなげるか、アカデミアと産業界がどのように連携しているかを間近で感じられる点もこの環境ならではだと感じています。車で数時間の距離にあるYosemite National ParkやLake Tahoeなどの壮大な自然も大きな魅力です。日本で医師として診療や研究をしていると、どうしても病院にいる時間が長くなりがちですが、このように研究に没頭しつつ、週末には大自然に触れてリフレッシュし、自分や日本を客観的に見つめ直す時間は長期的に研究を続けていく上でも非常に貴重だと感じています。

留学にあたっては大学院で研究をご指導いただいた伊藤薫先生、小室一成先生をはじめ、多くの先生方から、研究面のみならず留学先の探し方や現地での生活についても多大なご助言を頂きました。また、このような貴重な留学の機会をご支援くださった上原記念生命科学財団の皆様に心より感謝申し上げます。

数理モデルで生命現象を読み解く カリフォルニアでの研究留学

Department of Molecular Biology
University of California, San Diego
山田 貴大
慶應義塾大学理工学部

私は2023年5月より、カリフォルニア大学サンディエゴ校(UCSD)において、酵母やマウスをモデルとした老化現象に関する数理生物学研究に従事しています。生命現象を数理モデルとして記述し、そのダイナミクスを理解することを目的として、実験と理論の両面からアプローチを行っています。本稿では、現地での研究環境および生活について、その経験を簡単にご紹介いたします。

所属研究室では、細胞老化に関わる分子ネットワークを対象に、常微分方程式モデルや確率過程を用いた解析を行っています。特に、若齢からの不可逆的な恒常性の破綻、そして複数の老化が誘導された細胞状態への分岐(いわゆる運命決定)がどのようなメカニズムによって生み出されるのかに興味を持ち、実験データとの対応を意識した理論的研究を進めています。老化という一見連続的に進行する現象の中に、非連続的な状態遷移や分岐構造が存在する可能性が示唆されており、その背後にある原理の解明、ひいては老化の遅延や若返りといった老化の制御を目指しています。研究を進める中では、理論的に導かれた結果が必ずしも実験データと一致しない場面にも直面しました。モデルの前提を見直し、仮定の必要性や単純化の方法を再検討する過程は容易ではありませんが、同時に生命現象の理解が一歩深まる実感を得られる興味深い経験でもあります。このように理論と実験の往復の中で仮説を洗練させていくプロセスこそが、本研究分野の大きな魅力の一つであると感じています。

アメリカの研究環境の特徴として強く感じるのは、分野横断的な議論の活発さです。生物学者のみならず、物理、工学、情報科学の研究者との議論が日常的に行われており、それぞれ異なる視点から問題を捉えることが求められます。このような環境に身を置くことで、従来の仮定やモデルの前提をより厳密に見直すようになり、研究の解釈やアプローチの幅が大きく広がったと感じています。

生活面では、言語や手続きの違いに戸惑うこともありましたが、多様な背景を持つ人々と接する中で、徐々に環境に適応できました。カリフォルニアは自然にも恵まれており、特にサンディエゴは海に面していることもあり、研究の合間に訪れる広大な海景色は日々の研究生活の良いリフレッシュとなっています。

今回の留学を通じて強く感じたのは、生命現象を理解するためには単一の視点では不十分であり、異なる分野の知見を統合することの重要性です。数理的な視点から生命現象を捉えることで、これまで見えていなかった構造や法則性が浮かび上がる一方で、実験的事実との整合性を常に意識する必要があることも改めて認識しました。また、自身の専門にとらわれず他分野の知見を積極的に取り入れる姿勢が不可欠であると実感しています。

最後になりましたが、このような貴重な研究留学の機会をご支援いただきました上原記念生命科学財団の皆様に、心より御礼申し上げます。



←カリフォルニア大学サンディエゴ校前にて

UCLA循環器内科不整脈部門に留学して

Division of Cardiology, Department of Medicine
University of California, Los Angeles
青山　大雪
福井大学医学部病態制御学講座循環器内科学

私は2023年9月から2026年2月までカリフォルニア大学ロサンゼルス校（UCLA）循環器内科不整脈部門のShivkumar先生、Ajijola先生の研究室に留学しました。両先生は不整脈領域において、世界的にも著明な先生であり、本研究室は心臓を支配する自律神経に関する研究で国際的に高く評価されています。私は心筋梗塞モデルのブタに対する迷走神経刺激をテーマとする研究に取り組みました。

本研究を遂行するにあたり、生理学的評価や免疫染色を含む基礎実験に加えて、心筋梗塞の作成や迷走神経刺激デバイス埋込といった手術手技、ブタの麻酔管理や術後管理、手術器具の準備に至るまで一連の実験手技・関連業務を経験する機会を頂き、大変貴重な経験となりました。

研究室には日本やアメリカのみならず、アジア、ヨーロッパ、中東、アフリカなど様々な地域にルーツを持つ研究者が在籍していました。大動物を用いた実験は大がかりで、一人で完遂することは不可能であり、国や文化の異なる仲間たちと協力して研究を進める経験ができたことは、私にとって非常に有意義でした。また、私は英語をネイティブのように操れるわけではありませんが、PIの先生方、研究室の同僚、そして同じ部門の日本人の研究者の皆様に支えていただきながら、多くのことを学ぶことができました。

私が従事した迷走神経刺激に関するブタ研究では、30頭を超えるブタを用いた検討を行いました。迷走神経刺激には、心筋梗塞後の心機能を保護する効果や、心筋梗塞によって亢進した交感神経活性を抑制する効果があることを確認できました。さらに、その作用機序の一つとして、心臓の感覚神経に存在するブラジキニン受容体に対する影響が関与している可能性を見いだしました。これらの研究成果は学会で発表し、現在論文投稿中です。

本留学には妻と子供たちに帯同してもらいました。仕事以外の時間では、家族とともにアメリカの国立公園を訪れたり、サンディエゴやサンフランシスコなどの近隣の都市へ旅行することができました。また、留学先のロサンゼルスでは、子どもの通学する学校などを通じて日本からの留学生家族と知り合う機会に恵まれました。さらに幸運なことに、ロサンゼルス、サンディエゴ、サンフランシスコには、古くからの友人家族もたまたま留学しており、それぞれの地で旧友を訪ね、家族そろって楽しい時間を過ごすことができました。

このように、家族をはじめ、多くの皆様の支えによって、かけがえのない時間を過ごすことができましたことに、誠に感謝しております。

最後になりますが、本研究ならびに留学に際し、多大なるご支援を賜りました上原記念生命科学財団に心よりお礼申し上げます。



←Monument valley

サンディエゴ留学記

University of California, San Diego
淺野　陽平
金沢大学附属病院整形外科

このたびは、貴財団より多大なるご支援を賜り、2024年10月から2025年10月までの間、米国カリフォルニア州サンディエゴのUniversity of California, San Diego（UCSD）に留学する機会をいただきました。ここに、研究成果ならびに留学生活の概要をご報告申し上げます。

留学中は、UCSD外科学教室に所属するRobert M. Hoffman教授の研究所（AntiCancer Inc.）にて、がん代謝を標的とした新規治療戦略の基礎研究に従事いたしました。Hoffman教授は、がん細胞が必須アミノ酸メチオニンに高度に依存する特性に着目し、メチオニン制限による腫瘍増殖抑制の研究を長年にわたり展開されています。

私は、メチオニン制限と既存薬剤との併用効果について検討を行いました。抗寄生虫薬イベルメクチンおよび抗マラリア薬クロロキンとメチオニン制限を併用することで、大腸癌および膵癌細胞株において相乗的な抗腫瘍効果の増強を確認しました。さらに、肺癌細胞株を用いた検討では、抗がん剤シスプラチンとメチオニン制限を併用することにより、シスプラチン投与量を半減しても通常量以上の抗腫瘍効果が得られることをin vitroおよびin vivoで示しました。これらの成果は、治療効果の向上と副作用軽減の両立につながる可能性を示すものであり、現在も追加解析および成果公表に向けた準備を進めております。

研究面に加え、国際的な研究環境に身を置くことで、多様なバックグラウンドを持つ研究者との議論や共同作業を経験し、研究の進め方や発想の柔軟性について多くの学びを得ることができました。

生活面では、現地での住居確保や生活基盤の整備に当初苦労したものの、徐々に環境に適応し、家族とともに充実した日々を過ごすことができました。週末には国立公園を訪れるなど、アメリカ西海岸の雄大な自然に触れる機会にも恵まれました。長距離のロードトリップを通じて各地の自然や文化を体験できたことは、視野を広げる貴重な経験となりました。

また、日常生活を通じて多様な文化や価値観に触れたことは、研究者としてのみならず一個人としても大きな糧となりました。

本留学で得た研究成果と経験は、ひとえに貴財団のご支援の賜物であり、心より深謝申し上げます。

今後は本留学で培った知見と国際的な視点を活かし、わが国のがん研究・がん医療の発展に貢献できるよう、より一層精進してまいります。

University of California, San Diego での留学体験記

University of California, San Diego
三輪　貴生
岐阜大学大学院医学系研究科内科学講座
消化器内科学分野

1. 留学の経緯

私は2025年6月よりカリフォルニア大学サンディエゴ校（University of California, San Diego：UCSD）Bernd Schnal labに留学しており、2026年1月現在、留学開始から約7カ月が経過しました。岐阜の同門からは久々の留学ということもあり、本留学は、十分なコネクションやノウハウがない状況からのチャレンジでした。留学準備にあたっては、留学先へのアプローチ、助成金の申請、各種渡航準備に至るまで、自身の所属先のみならず、他科・他施設の多くの先生方に多大なご支援をいただきました。実際には、現在のボスが学会の招待講演で来日した際に、CVを持参して直接アプローチしたことがきっかけで留学が決定し、さらに上原記念生命科学財団の皆様のご支援により、本留学が実現しました。

2. 生活面での経験

生活面では、渡米後最初の1カ月間、子どもの学校手続き、住居契約、銀行口座開設、車の購入、Social Security Numberの申請、運転免許証の取得など、生活基盤の立ち上げに多くの困難がありました。日本のように物事がスムーズに進まない場面も少なくありませんでしたが、最終的には必ず解決策が存在し、家族のサポートが精神的な安定につながったと実感しています。生活が落ち着いてからは、テーマパークや国立公園へのロードトリップを楽しむ余裕も生まれました。サンディエゴは、ビーチ、SeaWorld、LEGOLAND、Zoo、Safari Parkなどレジャー環境が非常に充実しており、治安面も比較的安定しているため、家族での留学に非常に適した場所です。



←La Jolla CoveからLa Jolla Shoresを望む

ロードトリップでは、Grand Canyonの圧倒的スケールの大峡谷、Monument Valleyの西部劇そのものの赤い巨岩と水平線、Antelope Canyonの光が彫刻する滑らかな砂岩の曲線、Bryce Canyonの無数の尖塔が林立する天然劇場、Zionの垂直に迫る断崖と緑の渓谷、Death Valleyの極限砂漠とスター・ウォーズを彷彿とさせる世界観、Valley of Fireの燃えるような赤砂岩の原始的景観を体験しました。これらの経験は、研究生活のみならず、自身の人生観を見つめ直す非常に貴重な機会となりました。

3. 研究面での取り組み

研究面では、gut–liver axisをテーマとした肝疾患の基礎研究に取り組んでいます。日本では主に臨床研究の経験しかなかったため、基礎研究において自身の実力不足を痛感する日々です。「うまくいかないことを楽しむってことなんじゃないですかね。伸び代じゃないですかそこは。（本田圭佑）」という言葉を、日々自分に言い聞かせています。研究技術は未熟ではありますが、ボスの忍耐強い指導とラボメンバーの手厚いサポートにより、少しずつ成長を実感できるようになり、異分野へ挑戦して本当に良かったと感じています。また、私の研究背景を考慮したボスの配慮により、ビッグデータを用いた臨床研究にも並行して取り組む機会を得ています。所属研究室は基礎研究・トランスレーショナルリサーチを主体としていますが、周囲には脂肪性肝疾患で世界有数のラボや生物統計学のラボが存在し、多くの共同研究者と連携することで、研究の質が向上していることを実感しています。探究心を持って挑戦すること、そして多様な研究者と相互補完的に協力することの重要性を、日々学んでいます。

4. おわりに

本留学で得た経験を、今後何らかの形で日本の医療・研究に還元していきたいと考えています。最後になりましたが、本留学をご支援いただいております上原記念生命科学財団の皆様に、心より御礼申し上げます。

UCSF留学記
-整形外科医の留学-

University of California, San Francisco
石橋　恭太
弘前大学医学部整形外科学講座

はじめに、本留学をご支援いただいております上原記念生命科学財団の皆様に心より感謝申し上げます。私は2025年5月より、アメリカ・カリフォルニア州にあるUniversity of California, San Francisco (UCSF)、Department of Orthopaedic Surgeryに留学させていただいております。

留学先では、臨床見学と基礎研究の二本柱で活動を行っています。臨床面では、スポーツ医学、特に膝・肩関節分野で世界的に著名なDr. Maの外来や手術を見学させていただいています。探究心を持って様々な試みを取り入れる姿勢に、先進国の根幹となる気概を感じています。基礎研究に関しては、Musculoskeletal crosstalk labにてDr. Kelseyに師事しています。彼女は年齢は私とほとんど変わりませんが、多数のHigh impactな論文をPublishしており、非常に優秀な研究者です。

現在ラボでは、変形性膝関節症を全身性疾患として捉え、特に脂肪組織との関連について研究しています。私は、元々マウスの変形性膝関節症モデルを作成できることから多数のラボに出向いては、コラボレーションをさせていただき、貴重な経験をしております。さらに、私の疫学研究のバックグラウンドから、国際OA学会の理事を務める放射線科のDr. Thomasのもと、MRIを用いた共同研究も進めています。どれも中途半端ではありますが、多くの著名人とコラボレーションさせていただいているのは私の留学の財産です。手に職があること、論文の重要性を非常に再認識させられました。

一方で日常生活は日本で医師をしているときより時間があるため、整形外科医として健康的な体を再度つくることを目標としてアパートのジムで頑張っております。物価や家賃の高騰は凄まじいですが、サンフランシスコは日本食が十分揃うため、食には困りません。異国の地で生活する中で、現地の方々の日本に対する好意的な姿勢に触れ、日本人としての誇りや価値を再認識する場面も多々あります。

おわりに、円安や物価高など現実は大変なことも多いですが、アメリカの研究スピードや文化に揉まれながら得た知見は、医師人生においてかけがえのない財産になると確信しています。帰国後は、今回学ばせていただいたことを臨床・研究の両面で還元できるよう、残りの期間も精進してまいります。

末筆ながら、留守中に多大なるご迷惑をおかけしている医局員の皆様、そして今回の留学をご支援くださいました上原記念生命科学財団、ならびに支えてくださった全ての皆様に改めて深く感謝申し上げます。



←Fisherman's Wharf
素晴らしい青空