

IFS-GCORE 海外派遣プログラム 体験記

氏名	神 容慶
所属/学年	流体科学研究所・医工学研究科/D1
指導教員	太田信 教授
研究課題	流体解析の高速化に資する血管形状群データ合成法の開発
派遣期間	2024 年 2 月 17 日 ~ 3 月 18 日
派遣機関	University of California Los Angeles (UCLA), David Geffen School of Medicine, Department of Radiological Sciences
受入教員	Dr. Naoki Kaneko HS Assistant Clinical Professor, Radiological Sciences

体験記：

令和 6 年 2 月 17 日から 3 月 18 日までの期間、アメリカ合衆国、カリフォルニア州、ロサンゼルス市にある University of California Los Angeles (UCLA), David Geffen School of Medicine, Department of Radiological Sciences に滞在しました。本出張は企業インターンシップとして行いました。Irvine にある Toro Neurovascular Inc.にコンサルタントとして携わり、UCLA 脳血管内治療部の医師でかつ血管生物学の研究者である金子先生の下で主に研究業務を行いました。当企業は Mr. Hyung 氏が CEO を務めています。また、Asahi Intecc USA, Inc.の Dr. Watanabe 氏とディスカッションしに企業インターンシップにも行きました。両企業とも血管内カテーテルの開発を行っている企業です。

研究生活：

今回は主に、Toro Neurovascular Inc. と UCLA の金子直樹先生の研究室に滞在しました。Toro Neurovascular Inc.では詳しいことは社外秘により書けませんが実際にカテーテルがどのように開発、生産されているか、他社と比較してどのように工夫してカテーテルの性能を高めているかのレクチャーを受け、ディスカッションを行いました。

主に研究業務を行っていた研究室では、金子先生に自分の研究成果である仮想血管群を医師として定性評価してもらい、実物との区別がつかないとの好評を得ました。UCLA の研究室では、主に論文化をゴールとした複数のプロジェクトに主著や共著としてアサインしていただきました。

1 つ目のプロジェクトでは、多様な人種及び性別の MRA や CTA などの匿名化された医用画像をもらい、ソフトウェアを用いて血管を解析しました。それに加えて、その中心線を基に手術の難しさを直感的に評価する新たな指標を提案することができました。また、今後の自分自身の研究テーマである「性別や人種といった属性も再現した仮想血管群生成」をするプロジェクトのために、内頸動脈、中大脳動脈の解剖学をレクチャーしてもらい、当該部位周辺部の解剖学を学びました。

2 つ目のプロジェクトでは、カテーテル手術のアシスタントとしての手技を覚え、血管モデルを用いた血栓回収に関連する実験に参加させていただきました。実際のオペ室でカテーテルを操作できたり、

実際の医師がどのように手術を行っているか手を動かしたりしながら体感できて大変勉強になりました。

3 つ目のプロジェクトでは、血栓の硬さや壊れやすさを工学の知識を用いて記述しました。血栓回収においてももし血栓がちぎれてしまうと血流に乗って血栓が毛細血管まで流れ、血管を詰まらせてしまう可能性があります。そのため、血栓を破壊しないように回収する必要があります。しかし、従来では血栓の壊れやすさを定量的に記述することがなかったため、血栓の壊れやすさを定量化する工学的な知識が役立ちました。

他にも、金子先生は太田研究室発 Blue Practice 社のカテーテル手技トレーニング用の製品を購入し、私とその製品の使い方に関するレクチャーをし、それを用いた実験を行いました。そのレビューを基に製品の改善案を考えることができました。

普段は日本でシミュレーション系の研究ばかりやっていたので、医師と積極的に関わり、臨床では実際にどういった技術が役に立つのかといった観点を吸収できたことや、実際に手を動かす実験、解剖学をはじめとした医学用語を覚えることで、現場に対する自身の理解が進んだことが非常に楽しかったです。研究生生活を通して、実際の研究・臨床に携わる医師の考え方、感性、解剖学を始めとした言葉、仕事の進め方、仕事に向き合う姿勢に触れることができたことが医工学の研究をする者として何よりの収穫だったように思います。

文化：

一か月という短期の滞在であり、主に UCLA の 1 研究室やいくつかの企業という狭いコミュニティで感じたことでしかないのでは確信をもっていえるほどではないですが、研究生生活を通して感じる日本との文化の違いもありました。

私の専攻する医工学分野では医師とエンジニアの連携が重要ですが、日本よりも連携が活発でエンジニアと医師が密に情報を共有しあってコミュニケーションをとっていました。実際に UCLA では血管内治療において、電離離脱式コイル (Guglielmi Detachable Coil, GDC) や MERCI Retrieval System、血管内ラジオ波アブレーション、血管内超音波イメージング、ステント開発などにおいて、革新的な発明がなされてきました。

さらに、普段の研究生生活においても漫然と作業をするのではなく、なんのために自分は研究を行っているのか、将来の目標は何かという目的意識を持って一生懸命行動している人が日本より多いと感じました。特に移民としてアメリカに来て研究をしている人は、会話の節々で「将来は絶対こうなりたい」と夢を語ることが多かったように感じ、「異国の地で成功する」という意志の強さを感じました。

特に知り合って間もない頃の何気ない会話では、お互いを褒めあうことが非常に多かったのですが、何かで褒められた際、日本では一般的に美德とされる“謙遜”文化ですが、謙遜は単に“自信がない”という風にしか受け取られていなかったような印象がありました。自信がある態度を日本よりも求められていると思いました。しかし、慣れていないときはほぼ癖のレベルで謙遜してしまうので少々やりにくさを感じる時もありました。

仕事の進め方においても効率的であることや合理的であることが尊ばれ、時間管理が非常にしっかりしていました。役割分担も非常にはっきりしていました。その他にも、お金を稼ぐことに対する意識が非常に高かったです。私がいた UCLA の部門では、最低でも年間 \$100 million の予算がないと研究室の

存続は難しいようでした。金子先生によればPI（研究室主宰者）は大学の研究室というテナントを借りて事業を行う中小企業の経営者に近いイメージで、もし金策がうまくいかなければ”研究室倒産”ということもしばしば起こるそうです。そのため、「PIは生き残るために常にお金のことを考えている」とおっしゃっていました。よって、予算獲得や売り上げ、役に立つ研究テーマ、儲かる研究テーマを持つことが重要です。

都市：

ロサンゼルスはアメリカにおいてニューヨークに次いで第二の人口規模を持つ都市であり約 390 万人が住んでいます。ロサンゼルス市の面積は 1,302 km²であり、山形県鶴岡市とほぼ同じ面積のようです。人口密度は約 3,000 人/km²です。これは東京 23 区の人口密度が 15,480 人/km²であることを考えると、東京の約 5 分の 1 の人口密度であり、実際に観光地以外ではそれほど混雑していなかったように感じました。非常に多様な人種が共生していて、外国人の私にとっても居心地の良い環境だと感じました。

特に私が住んでいた場所は Hollywood の Lexington Avenue であり、ヒスパニック系の方が多かったです。ロサンゼルスの人々は店員さんなども含めて全体的に陽気でゆったりとした余裕のある様子で、穏やかな印象を受けました。

気候・地理：

ロサンゼルス気候は沿岸部で地中海性気候、内陸部で砂漠気候であり、非常に晴れの日が多く、日中は摂氏 15 度～20 度前後で温暖であり、空気が乾燥していました。空気が乾燥しているため、昼夜の寒暖差が大きく、私の滞在期間の朝晩は摂氏 10 度前後まで気温が下がりました。乾燥した気候を感じた体験として、洗濯物がすぐに乾いたり、雨やシャワーで濡れた髪がすぐに乾いたりしたことなどがあります。私のロス滞在ではほぼ外套は不要で、ほとんど日本の春での恰好で過ごしていました。半袖短パンで過ごす学生も多かった印象を受けました。また、時に激しい雨が降ることがありましたが、街の設備や設計が全体的に降雨に慣れていないためか、洪水や雨漏りなどが起こりました。

また、大都市ではありますが、計画的にヤシの木が植えられていたり、海や山に囲まれていたりして豊かな自然を感じることもできます。

治安：

私が現地の方から何度も言われたことでもあります。日没後から日の出までの外出は控えることを強くお勧めします。また、インターネットで「LA dangerous areas」などで検索するとヒットするような地区には可能な限り近づかないのが賢明だと思います。他にもその地域の治安を簡単に判別する方法として、ゴミの散乱加減や壁や建物への落書きの多さ、窓やドアに格子がついている家が多いかどうかなどを見る方法が挙げられます。

私は使ったことがありませんが、事前にインターネットで調べたり、現地の人に聞いたりした限り、地下鉄は危険なので使わない方が良いと思っています。私はメトロバスを毎日通学で片道 1 時間ほど使っていましたが、バスでの安全性もあまり確信が持てないところがあります。日中は女性一人で乗車しているところもしばしば見かけたので、日中などの移動はバスでも問題ないかもしれません。日没後も

たまに女性利用者を見かけました。しかし、時々不穏な雰囲気を感じる事があったので、特に夜間での一人の乗車は避けることが賢明だと思います。

アメリカは全体的にクレジットカード文化であり、現金を持ち歩く必要がほとんどないので、盗難や強盗などの被害を避けるためにも現金を持ち歩くことは最小限に留めることを個人的にお勧めします。

物価：

この派遣期間中はドル高円安（約 150 円/\$）などの影響により、非常に物価が高く、特に外食などでは日本の感覚からすると想像以上に消費がかさむことがありました。例えば、写真のように Santa Monica Pier で IPA ビールとロブスター料理を食べた際、約\$88 もしました。だからと言って、ファストフード店での食事のみで済まそうと思っても高くなってしまいます。例えば、朝セブンイレブンでサンドイッチ（約\$6）と水（約\$5）を買い、昼はハンバーガー（約\$10）とコーラ（約\$5）で食事、夜は吉野家で牛丼（約\$10）を食べると、あっという間に一日の食費が約\$36 ほどになっています。これに加え、健康に気を使い、たんぱく質や野菜を多めにしようと思うとさらにお金がかかります。しかし、Trader Joe's や Ralphs, Target などのスーパーマーケットで買った食材で自炊をすると努力次第では健康に配慮しながら一日 \$ 30 以内に抑えることもできると思います。また、前述した Ralphs というスーパーでは、肉類が一食分 \$ 5 前後で買えるなど、他の食材と比較して割安だった印象を受けました。

バスの賃料は日本とさほど変わらない印象を受け、一回乗車して\$1.75 でした。支払い方法は、日本でいうところの「Suica」などの IC カードにあたる「TAP Card」や現金で賃料を払う必要があります。しかし、文化の違いなのかもしれませんが、利用者がお金を持っていなかったり、携帯機器の不調などで支払いができなかったりした場合、賃料を払わなくても運転手が気にせず乗車を許可し、バスに乗れている人を見かけました。

家賃も非常に高いです。UCLA の学生だと UCLA がある Westwood 付近に住んでいる人が多い印象です。Westwood 付近は大学も近く、非常に治安もよく、買い物にも困らないエリアなので非常に便利だと思います。Westwood 付近は条件にもよりますが、1 Bedroom で\$3,000 前後が相場らしいです。

(<https://www.apartments.com/westwood-los-angeles-ca/>)

UCLA から北東に 4 km ほど進むと、高級住宅街として有名なビバリー・ヒルズがあります。

私の場合は UCLA からバスで北東に向かって一時間ほど離れた Hollywood に住んでいて、Westwood に比べて治安も少し良くなかったのが安い方だったのですがそれでも 1 か月で約\$2,000 しました。

交通：

ロサンゼルスひいてはアメリカは基本的には車社会であり、車がないと不便なケースが多いです。アメリカに長く暮らしているラボのスタッフはほとんど全員車を持っていたようです。また、ロサンゼルスは非常に渋滞が多いです。

メトロバスは非常に発達しており基本的にメジャーな目的地にはバスを経由していくことができます。バスが約 10 分から 20 分程度遅れることはありましたが、ほぼ定刻通りに運行されている印象を受けました。

また、早朝や夜間などの移動や道中に危険なエリアがある場合は値段が高くても「Uber」や「Lyft」などのタクシー代行サービスを使うことがメジャーなようです。実際に私も帰国時に自宅からロサンゼ

ルス国際空港までの道中、早朝でまだ外が薄暗く、荷物がたくさんで身動きが取りづらかったのもあり、危険なエリアを回避するためにバスではなく Uber を使用しました。

休日・観光：

平日の夜はイラン人のルームメイトと一緒に料理をしてシェアをして食べたり、休日は研究をしたり、観光をしたりして過ごしました。観光はハイキングがてらに Griffith Observatory（グリフィス天文台）に行ってロサンゼルス街の街並みを一望したり、Santa Monica Pier で Sunset を見ながらロブスターを食べたり、ドジャースタジアムに行ったり、Hollywood Walk of Fame などに行って、ハリウッドスターの名前入りタイルなどを見たりしました。

総括および謝辞：

約 4 週間という短い期間でしたが、レベルの高い研究に触れたこと、自分とは異なるバックグラウンドを持つ人々と研究についてのみならず、文化や政治、信条についてなど幅広い話題に対して議論を行ったことは、自分にとって大変大きな刺激となりました。これらの貴重な経験を今後の研究生活や、自分の進路を考える際に活かしていきたいと考えています。

このような貴重な機会を与えてくださった指導教官である太田信教授、小助川特任准教授、安西眸助教、GCORE 事務室の皆様、UCLA での研究及び慣れない環境での生活のサポートをしていただいた金子先生、作田先生、福田先生及び、ポスドクの Dr. Mahsa やラボマネージャーの Ms. Lea などの UCLA の皆様、インターンシップ先の Toro Neurovascular 社の皆様、Asahi Intecc の Dr. Watanabe 様をはじめとした本インターンシップの関係者の方々に深く感謝いたします。

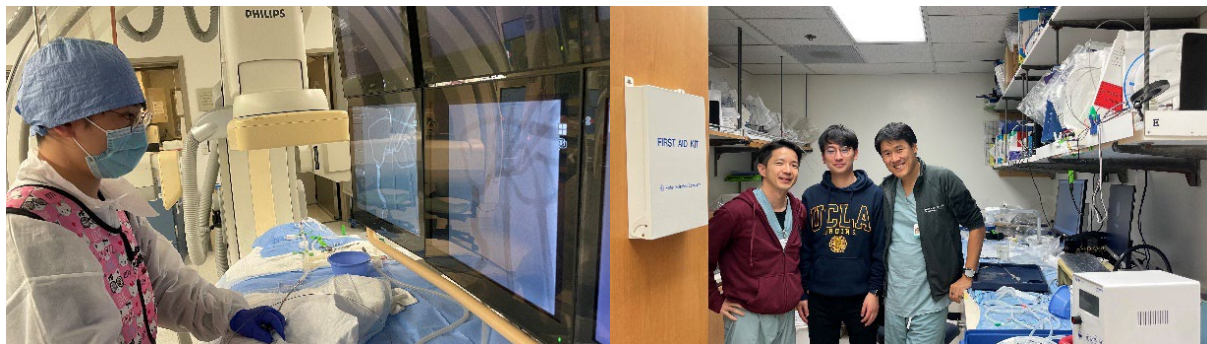


写真1 左：オペ室での私の実験の様子 右：実験が成功した時の記念写真

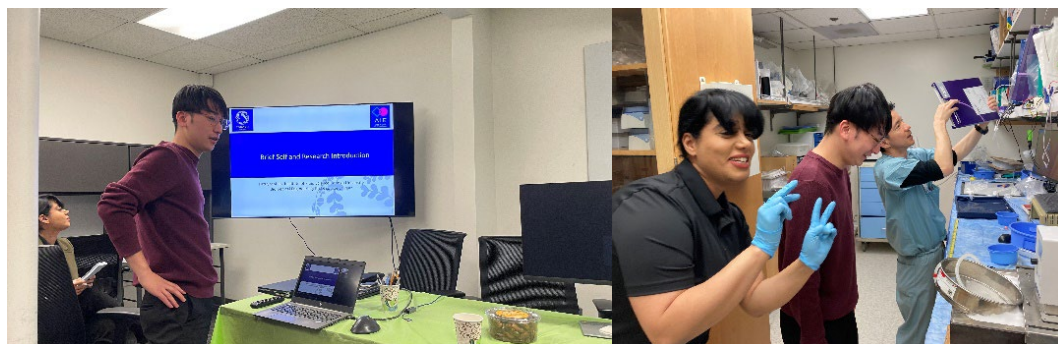


写真2 左：私のゼミ発表での様子 右：実験中のラボメンバーとの様子



写真3 ラボでの集合写真

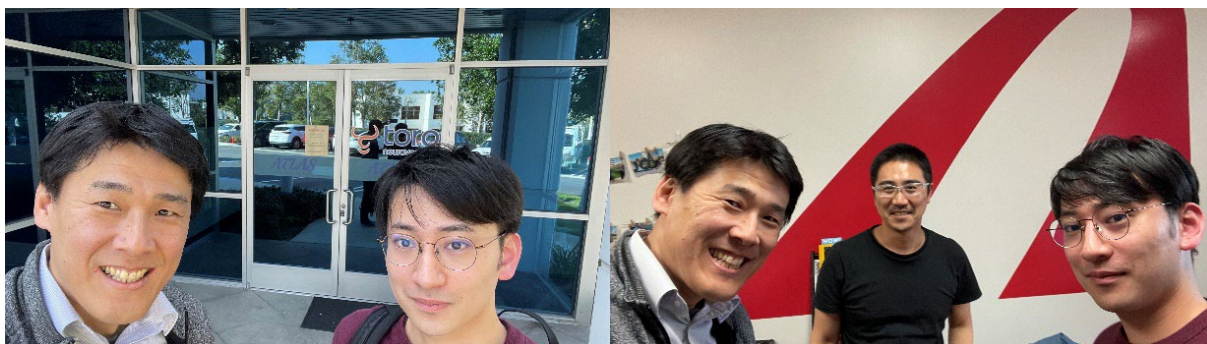


写真4 左:Toro Neurovascular Inc.で撮った金子先生とのツーショット

写真5 右: Asahi Intecc USA Inc.で撮った金子先生と Dr. Watanabe とのスリーショット

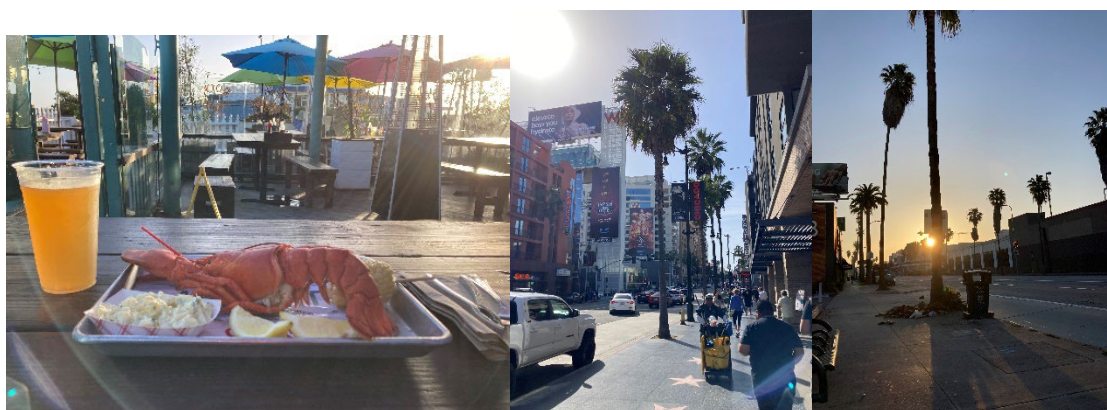


写真6 左: Santa Monica で食べた IPA ビールとロブスター料理

真ん中: Hollywood Walk of Fame の様子

右: 通勤時毎回見ていたバス停での朝日

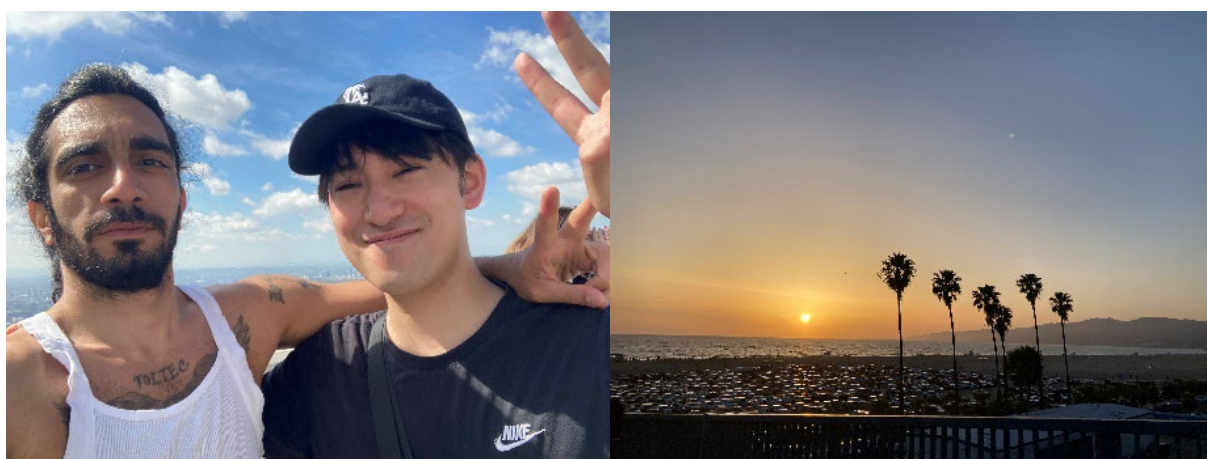


写真7 左: グリフィス天文台で撮ったルームメイトのツーショット

右: Santa Monica Sunset