

船井情報科学振興財団 第2回報告書

藤田 創 | Hajime Fujita (he/his)

Stanford | Bioengineering
Schools of Engineering & Medicine

hajimef@stanford.edu | hajime-fujita.me

Stanford University Bioengineering Ph.D. Program に在籍している藤田創です。8月末にキャンパスに移り、慌ただしくも楽しい日々を送っています。これまで取り組んできたバイオエレクトロニクス・バイオセンサに関する研究を Stanford でも続ける予定ですが、長期的な観点でインパクトをもたらすことを目指して、材料化学と情報科学の狭間で可能性を模索しています。

1. 生活

何不自由ない、健康的な生活を送っています。健康の秘訣は、学食とテニスです。学食はバイキング形式で、野菜やフルーツをたくさん摂ることができます。アジア系の料理を提供する学食もあります（学食によってコンセプトが少し違うようです）。余裕がある時は日本食を自分で作ったりするのですが、やはり忙しい時に学食に頼ることができるのはとても助かります。また雨がほとんど降らないので、気が向いたらすぐにテニスが出来るのも最高です（学生が使えるテニスコートが15面以上あります）。車を手に入れたら、大学内のゴルフコースと打ちっぱなしに通いたいです（FOS2020 の勝山さんに何回か連れて行ってもらいました）。いずれはキャンプ、サーフィン、登山などにも挑戦したいです。



大学の位置する Palo Alto は、都会というよりは田舎な感じがしますが、のどかで私は割と好きです。気が向いたら、日本食スーパー (Nijiya) にも、NBA の試合 (Golden State Warriors) にも、Yosemite National Park にも、車や電車を使って簡単に行くことができます。8 月末には、船井の先輩方と共に Lake Tahoe (山間部にあるとても綺麗な湖・保養地) に旅行に行き、湖で遊んで、BBQ をして、めちゃくちゃ楽しかったです。UC Berkeley の奨学生の人たちとも定期的に会っています。Silicon Valley にキャンパスが位置することもあり、いわゆる Big tech で働く Engineer との交流も多いです。「企業と比較して、アカデミアの工学研究は何をもたらせるのか？」という点について意識することも多くなりました。



キャンパス内にある大学の寮も大変快適です。寮の共有ラウンジを使って、良く日本食パーティーを友達と楽しんでいます。先日は FOS2018 の先輩でもある胡緯華さん (Computer Science 専攻) の博士論文審査会 (Defense) の合格のお祝いをしました。Stanford の Ph.D. Program に在籍している日本人は比較的少ない印象ですが、皆さん豊かな人生・研究経験をお持ちで、毎回の飲み会が楽しいです。



2. 研究

Stanford の理工系の Ph.D. student は、多くの場合、ローテーション制度を使って、1 年目にいくつかの研究室をクォーターごとに回ります。私は Fall quarter の間、Stretchable electronics の分野で第一線を行く Prof. Zhenan Bao と、機械学習の医療分野などへの応用に取り組んでいる Prof. James Zou の元でローテーションをしました。双方のラボの強みを活かして、新しい Stretchable electronics と医学・生理学の橋渡しが出来ればと考えて、この二つの研究室を選びました。

Bao group は、FOS2020 の西尾祐哉さんも所属するビッグラボで、Chemistry, Chemical Engineering, Material Science, Electrical Engineering (EE), Bioengineering などの各分野から人材が集結しています。どのメンバーも著名な論文誌への掲載を目指して、志高く研究をしている印象です。一方で Zou group は比較的新しい研究室ですが、Computer Science, EE, Biomedical Data Science などから選りすぐりの人材が集まっている印象で、機械学習分野のトップカンファレンスで存在感を発揮しながら、著名な論文誌にも最近論文を通して稀有なチームです。研究を始める際の問いの設定に途轍もない労力を費やしている印象で、実験科学出身の自分にとっては目から鱗が落ちることが沢山あります。また毎回のミーティングでの議論のスピードが早く、統計学や機械学習の理論寄りの話になると置いていかれて悔しい思いをしますが、どの議論も、自分の興味のある生体信号の分析に繋がるので、初心に立ち返って、焦らず一つひとつ学んでいければと思います。

双方の研究室を行き来しながら、Bao group で開発されたウェアラブルデバイスから得られた情報を使って、Zou group で信号処理および機械学習がどう活かせるかを検討していました。今までの自身のセンサに関する研究は、より高い電気的性能をただひたすら追究するような研究でした。しかしながら、そうした研究は競争が激しく、実用面を考えると電気的性能以外にも考慮すべき点がある、と兼ねてから感じていました。特にウェアラブルデバイスから得られた情報をどう活用するか、またニーズから遡ってウェアラブルデバイスをどう設計するべきか、という点について、包括的に考えている研究者は未だ少ないように感じます。現時点で目立った成果はまだ出ていないのですが、まずはヒットを打って出塁し、やがてはホームランで分野に大きく貢献できるような研究計画を徐々に組み立てていこうと思います。突拍子もないアイデアを出しても、それを受け入れ、的確なコメントを返してくださる先生方とメンターに改めて感謝の気持ちで一杯です。Winter quarter は、バイオセンシングに特化した研究室で経験を積み、最終的な Ph.D. advisor を確定させる予定です。

3. 学会

Stanford 内での議論だけでは視野が狭まってしまうと思い、11 月末から 12 月の頭にかけて、Boston で開催された Materials Research Society Fall Meeting 2022(材料化学分野のトップカンファレンス)に参加しました。やはり論文を読むだけでは得られない学びや感動があるのが対面の学会の優れている点だと思います。勢いのある同世代の研究者と繋がったり、業界のトップに君臨していても貪欲に新たなチャンスを模索しているレジェンドのプレゼンを見たりして、途轍もない刺激を受けました。自分も超満員の観衆の前で、皆をワクワクさせる研究成果・展望を基調講演者として発表できるように、改めて Stanford での研究を頑張ろうと思いました。

余談ですが、Boston は都市としての利便性に加えて、MIT を中心とする日本人研究者のコミュニティの活動が活発で、羨ましく思います。Boston で見聞きしたことを持ち帰って、Stanford 日本人会の活動も盛り上げていけたらと思っています。今回は Japanese Association of MIT の皆さん・東京工業大学の同窓生の皆さんと食事をする機会があり、とても楽しい時間を過ごさせていただきました。FOS2020 の五十嵐さんに Ph.D.序盤の研究テーマの構築の仕方について伺うことができ、とても参考になりました。また FOS2016 の谷川さん(Stanford で Ph.D.を取得後、MIT にてポスドク)にも大変親切にいただき、Stanford およびアカデミアでの处世術について、様々な角度からアドバイスをいただきました。Boston にいる研究者の皆さんの温かさ、ストイックさ、機知に富んだ会話は個人的に大好きで、どこかのタイミングで Boston に住んでみたいなと思いました。



4. 講義

Fall quarter は Quantitative physiology (BIOE 300B) という講義がメインです。生体内のあらゆる現象を電磁気学・情報科学・数学のツールを用いて記述・分析することを目的としています。扱う内容が広くて少し大変ですが、研究で取り組んでいる信号処理に関する内容も取り扱っているので、親和性があるって有り難いです。まだ十分に理解できている訳ではないのですが、線形代数の固有値に関する理解が進むと、非線形力学系(例:被食者-捕食者、グルコース-インスリン)の収束・発散の判別が出来るようになったり、電気回路の交流インピーダンスに関する説明がしやすくなったり、様々な利点があることを知りました。あと身体の各器官の活動を電子回路でモデル化する内容も個人的に面白かったです(恐らく日本の理工系の授業で触れることは出来ないのではないかと思います)。毎回の宿題では Python での計算問題(コードの提出が必須)があり、コーディングの基礎を叩き込むことが出来ました。当然数カ月の講義だけでは、深い理解は達成できないのですが、Ph.D. Program の残りの時間を通じて、それぞれのトピックについて納得できるまで考え抜ければと考えています。

5. 最後に

船井財団のご支援のおかげで、何も臆することなく勉学に没頭することが出来ています。周囲との議論を欠かすことなく、今、ここで、自分が取り組むべき課題は何かどうか、問い続けていきたいと思っています。

