

折原和樹 東京大学 3年 生物情報科学科 ホストラボ Georgia Tech Curtis Lab (Mentor : Katherine E. Powell)

1. ジョージア工科大学での研究活動

バクテリアがペースメーカーのような固体表面で凝集されたコロニーを形成して細胞外に分泌物質を出すことでバイオフィルムという状態に変化することがあります。バイオフィルムが一度形成されると内部のバクテリアは周囲の環境に直接晒されていないので抗生物質などで殺すことが難しくなります。従ってバイオフィルムの治療、あるいはバイオフィルムの形成そのものを阻害することは、医療の観点からして重要な課題として掲げられています。一方で、バイオフィルムが形成されるにはバクテリアが固体表面に自発的に集まる必要があるのですが、その問題に対する"なぜ"は理学的にも非常に興味深い課題です。実はこの問題、すなわち「バクテリアの自発的な固体表面への集積」に対する"なぜ"は、数学と物理の貢献により理論的にも広く受け入れられた答えがあります。

近年このバイオフィルム形成の阻害をするための方法がいくつか実験的に検証されており、そのうちの一つに私がこの夏お世話になったCurtis Labで開発された、ポリマー（ヒアルロン酸）を固体壁面から生やすとバイオフィルムの形成が阻害できるというものがあります。私がこの夏行ったプロジェクトは、「壁面に生えたポリマーがバイオフィルムの形成を阻害することに対する"なぜ"」の研究でした。具体的には、「バクテリアの自発的な固体表面への集積」に対する"なぜ"を解明した既存の理論で重要であった「壁とバクテリアの間の流体力学的な相互作用」がポリマーの存在によりどのように変化するのか、に着目していました。新しいデバイス等の開発を目指すような研究ではありませんでしたが、ポリマーで表面をコーティングすることでバイオフィルム形成を防ぐという技術の実用化を後押しし得るといった社会的な意義がありました。

ラボでの研究はウェットが8割、ドライが2割ほどで、細かい内容は省略しますが、バクテリアの画像データを収集し、バクテリアがどこにどれくらい存在するのかといった"静的な情報"から、どのような運動をしているのかといった"動的な情報"まで広く解析していました。メンターが私のことを信用してくれていたので、バクテリアの培養やその他画像撮影に必要な手順から実際の画像の撮影に至るまで、ほとんど全ての実験を私一人に任せてくれていました。また私がこういった条件でデータをもう一度取りたいといえばメンターは必ずその意見を尊重してくれました。ラボのメンバーは皆優しく、メンターに限らずわからないことは聞けばすぐに教えてくれましたし、向こうからも気軽に話しかけてくれました。また物理的な壁が存在しないことから、隣のラボとの垣根も低く、器具が故障すれば隣のラボに借りに行くこともありました。こうしたことからラボの居心地はとてもよかったです。

2. 研究活動における日米の違い

日米の研究活動を比較できるほどに日本の研究活動を知らないし、同期の様子を見たり話を聞いたりするにGeorgia Techの中でも研究活動あるいは研究に対する文化はだいぶ違うと思いますので、比較というよりアメリカっぽさ？のある、私が気に入った研究活動の紹介をします。

私が一番気に入ったのは研究セミナーの感じでした。日本と同様に発表者が最近出た論文あるいは自分の研究について紹介して、それに対してオーディエンスが数十人いて質問するところまでは普通なのですが、その質問に対し、もちろん発表者も答えるのですが別のオーディエンスが答えたり、それに対して質問したりして、いつの間にか数十人全体のあっちやこっちから意見が飛び交う活発な議論になっています。無秩序ということではなく、バックグラウンドの異なる様々な人を議論に巻き込み、一人の疑問が全員へ共有されて理解が深

まっていく様子に惹かれ、このような環境で普段から研究することへの憧れを感じたことを強く覚えています。また博士課程の学生がラボの PI に対し忌憚なく意見を言っているところから、上下関係を強く感じていないように見えました。PI 側も彼らのことを独立した一人の研究者と見ているようで、研究に対して効果的な作用をもたらしているのではないかと思います。

もう一つ気に入ったのは学部生のうちから研究に対して意欲的で研究室に所属するのが普通という環境です。学部生の頃から研究室のプロジェクトに参加して研究を多なっている学生がたくさんいるということが衝撃的でした。複数の分野を学び広く知識を蓄えるのと並行して、研究の進め方を実際にプロジェクトに携わることで身をもって知ることで、その後のキャリアにより幅広い選択肢を与えることができると思います。実際彼らの多くが博士課程に進学するかどうかはまだ決めてはいないものの、より多くの経験を得るために研究室に所属しているそうです。博士課程に進学した時に質の高い研究を独立して行えるだけでなく、違う道に適性があると分かることもあるので、早くから研究室に所属して研究プロジェクトに参加するということが魅力的に感じました。

3. 米国の文化・生活面での発見・苦労等

文化や生活面での日米の違いはあげればキリがないですが、特に印象に残っているのは日米の交通の常識です。日本であれば歩行者優先で、歩行者が渡りそうであれば自動車は待たなければいけないというのが常識で、歩行者は安心して横断歩道を渡れます。これが当たり前だと思ってアメリカでも横断歩道を渡ろうとして、自動車がスピードを落とさずに止まってくれなかつたので間一髪事故にはあいませんでしたが非常に怖い思いをしました。渡りたい時は方向者側が渡ることを自動車側に堂々とアピールしなければならず、日本と随分と違うと感じました。

4. 本プログラムに参加の成果・意義

RIES に参加した Japan Fellow および US Fellow との出会いは本当にかけがえのないものとなりました。RIES に参加する前までは海外の友達はいませんでしたが、RIES に参加することでアメリカにいる友達が多くできました。彼らとの日本での交流、アメリカでの交流を通して様々なことを学ぶことができました。彼らの日本に歴史に対する理解や日本文化への愛、研究に対する熱意、日米の国際交流への理解、どれもわずか半年で海外経験のほとんどない私のアメリカへの距離感をグッと縮めるのに十二分でした。渡米中も彼らのサポートのおかげでラボの外での日常生活にあまり不安はなかったです。

また同期の Japan Fellow 及び RIES の OB・OG との出会いは本当に大きいもので、半年前海外の大学院に進学するという選択肢を想像もしなかった私に、その選択肢を与えるだけでなく現実的なものにするつても与えてくれました。これまで海外の大学院に進学したいという知り合いはほとんどいなかつたのに対し、今では進学を現実的なものにするための相談できるよりどころが何人も近くに存在します。海外を目指す同期だけではなく、海外に進学した諸先輩方を持つのは本当に贅沢な環境です。

5. その他

まだ数年後の自分がどこで何をしているのかはっきりとしたイメージが持てていませんが、おそらくその時過去を振り返った時に 2025 年の夏は自分にとってのターニングポイントであったという気持ちになると思います。本当に貴重な体験をさせていただいたと中谷財団、特に小川様と藤川様には大変感謝しております。