

留学報告書

マテリアル工学科 3年

1. 概要

参加プログラム: UTokyo-MIT Exchange Program 2023

派遣先大学: Massachusetts Institute of Technology

所属学科: Department of Materials Science and Engineering (Course 3)

派遣期間: 2023年9月～2023年12月

2. 留学準備

2.1. 動機

アメリカの大学に進学した友達の影響でアメリカの大学生活に憧れており、参加を決意した。また、アカデミアの道に興味があったため、世界最高峰の研究機関の一つであるMITがどのような研究環境であるのかこの目で見たかったのも参加理由の一つである。

2.2. 英語

2.2.1. TOEFL

2年の11月末にTOEFLを初めて受験し、結果は98点と足切りの100点に届かなかったため、12月末に再受験し108点をとることができた。リーディングやリスニングには自信があったため、勉強時間のほとんどはライティングとスピーキングの対策に費やした。TOEFLは解答の「型」を覚えるのが得点アップに直結するらしく、ネットに転がっている「型」を習得し、如何に速くその「型」に自分の回答を落とし込めるかを意識して対策した。また、YouTubeの「TST Prep TOEFLチャンネル」では、苦手なセクションを繰り返し演習できるのでおすすめである。

2.2.2. 専門用語

MITではバイオマテリアル系の授業をとるつもりであり、生物分野には疎かったため、渡航前にHuman Biologyという英語の教科書の一部を流し読みした。実際のMITの授業では専門用語の聞き取り・暗記にかなり苦しんだため、もっと真剣に予習をしておくべきだったと後悔している。普段の東大の授業から専門用語の英訳を調べるのも有効だと思う。

2.2.3. 奨学金

奨学金は学科からのみいただいた。例年はJASSOやサンディスクからの支援をいただくようだが、今年は両者からの支援が打ち切りであった。打ち切りの連絡をいただいた一月中旬頃には、既に多くの民間奨学金の応募が終了していた。今後このプログラムに興味をもった人には、興味をもったその段階で民間奨学金について調べることをおすすめする(8月ごろに一度工学部の国際推進課に伺ってみるのが良い)。同様のプログラムで東工大からMITに来ていた人たちは、12月ごろには業務スーパーの奨学金の応募を済ませていたようである。

2.2.4. 単位

本プログラムでは単位互換制度があり、一つの授業(12 units)が2単位分に換算される。よって、過去の事例からも、単位互換数は4～6単位と

なっている。取得単位数 56 というB3末の研究室配属要件を満たすためには、2Aから計画的に単位を取得する必要がある。私は2Aで 28、3Sで 30 の合計 58 単位を渡航前に取得した。B3末までの推奨取得単位数は75なので、B4時に卒論に集中したい人はより多くの単位を取得する必要がある。

※学生実験は全プログラムを完了した年度の最後に 6 単位がつくので、研振りに必要な56単位には反映されない。

3. 授業

以下、合計48単位分の授業を履修した。

3.010 Structure of Materials (12 units)

3.055 Biomaterials Science & Engineering (12 units)

HST. 535 Tissue Engineering and Organ Regeneration (12 units)

Undergraduate Research Opportunity Program (UROP) (12 units)

3.1. 3.010 Structure of Materials (12 units)

2Aの材料結晶学に実験やCommunication Intensive in the Major (CI-M) と呼ばれるものが加わったものであった。座学や実験レポートの難易度は3Sまでの授業を履修済みであれば全く苦勞しないほどであり、テストも基礎的な内容が大半であった。もし新たな内容を学びたいのであれば他の授業を取ることをお勧めする。CI-Mでは、White Paper (実験装置の購入申請の際に、その装置が必要な理由を明記したもの)と学会と同形式のPoster Presentation の二つの課題が科される。どちらも下書きの段階で提出し、CI-M担当教員からフィードバックをいただける。当然ながら私はMIT生との英語力の差を感じていたため、担当教員と頻りに連絡をとりアドバイスをいただいた。下記の3.055の課題にも通ずることだが、MITではプロジェクトや課題のドラフトを早い段階で教員に提出し、フィードバックをもらうことを重視しているように感じた。また、授業中の質問も高校生レベルのものも多々あり、「未熟」であることに関して寛容的な文化は生徒のチャレンジ精神を養う上で重要な役割を果たしているようである。

3.2. 3.055 Biomaterials Science & Engineering (12 units)

学部生と院生の合同授業で、8割以上が院生であった。座学が基本の授業だが、グループプロジェクトが成績の大半を占める。グループプロジェクトは各グループにテーマが与えられ、そのテーマに沿った新たなバイオマテリアルを考案するというものであった。私たちのグループは、mucus barrierをすり抜けるDDSの開発というテーマで、様々な化合物を組み合わせた医薬品を考案した。新材料についてのプレゼンテーションを2回行い、プレゼンの根拠となるFinal Paperをグループで完成させた。Final Paperでは、1人あたり5ページ以上を担当する必要がある、基本方針を決めるmtgを隔週行い、次回のmtgまで個人作業という流れを繰り返した。このグループプロジェクトが今回の留学の中で一番重く、大量の文献を読み、まとめる必要があった。1回目のプレゼンは投資家を招き、模擬 VC pitchを行うというものであった。MITはスタートアップ事業に力を入れており、そういった資本主義的な背景が垣間見える課題であった。

3.3. HST. 535 Tissue Engineering and Organ Regeneration (12 units)

こちらも学部生と院生の合同授業で、履修者は8人ほどと小規模な授業であった。授業内容は名前の通り組織再生工学で、組織再生の仕組みや動物実験のデザイン方法など工学的な視点から生体现象を紐解くというものであった。生物

専攻の知識を前提としていたため、前述した通り、生物分野に疎かった私は授業についていくのに非常に苦勞した。生物単語や実験名を知らない聞き取ることすらできないので、事前に授業資料を予習しておく必要がある。また、この授業はありがたいことに授業の録画を公開してくれるので、そちらを利用するのも有効である。課題は一切無く、3回のテストで成績が決まるものであった。私は一回目のテストの点数が非常に悪かったので担当教員に相談したところ、二回目以降は試験前に個別授業をしてくださった。結果的に、二、三回目のテストはどちらも85%以上の点数を取ることができた。他の授業にも共通することだが、助けを求めればかなり手厚いサポートをしてくださるので、困ったことがあれば積極的に助けを求めるべきである。

3.4. Undergraduate Research Opportunity Program (UROP) (12 units)

UROPとは学部生のうちからインターン生として研究室に所属し、単位または給料をもらうことができるプログラムである。基本的には、PhD生やポスドクの元に就き、研究のお手伝いや研修を行うのだが、中には自分のプロジェクトを持っている生徒もいた。

6月ごろにバイオマテリアル系のUROP先について調べていたところ、東大マテ工のOBの方がProf. Polinaの Bioelectronics Lab でPhD をされていたので、メールでコンタクトをとり、事前にラボについて色々質問させていただいた。その際、Prof. Polinaにコンタクトを取る際のアドバイス (CVやメール本文の内容 etc.)もして下さり、ストレス無く準備を進めることができた。Bioelectronics Labは非常に人気なラボであるため、基本的に一年以上継続できるUROP生しか受け入れない方針だが、そのOBの方とのコネクションがあることを理由に特別に受け入れて貰えた。Prof. Polinaやラボマネージャーなど各方面に働きかけてくださったOBの方には感謝しきれない。

Bioelectronics Lab の大きなテーマは脳腸相関における神経活動の解明であり、分野横断的な研究がほとんどであった。私は脳をターゲットにしたウイルスベクターによる磁気ナノ粒子のドラッグデリバリーシステムの研究のお手伝いをさせていただいた。OBの方とは研究についてのみならず、ボストンでの生活やキャリアについてもお話ししていただき、海外大学のPhD課程についてより鮮明なイメージをもつことができた。

4. 生活

4.1. 寮

MacGregor House (MacG)の1人部屋で4ヶ月を過ごした。MacGはentryと呼ばれる区画ごとに雰囲気異なり(AからIまでentryがある)、私が居たH entryはかなり個人主義で他の寮生との関わりがほとんどなかった。そのため entry内は非常に静かで、部屋での自習や睡眠を妨害されることはなかったが、同じentry内に友達ができなかったのは少々残念である。結局、他のentryの人と仲良くなり、一緒に自炊したり、一階にあるビリヤードで遊んだりした。特にビリヤードは毎回非常に盛り上がり、最終日も深夜1:30まで熱戦を繰り広げたのは良い思い出である。(インド人の友達は自主練習するほどビリヤードにハマり、4ヶ月の積み重ねによりグループ内で最強の存在に。継続することの大切さを改めて教えてもらった。) MITには一度も大規模な改修が施されていない寮が二つあり、そのうちの一つがMacGである。そのため建物も設備も非常に古い。入居直後は冷蔵庫に虫が湧いていたり、シャワー室がカビだらけであったりと、衛生面での洗礼を受けたが、不思議なことに1ヶ月経つと気にならなくなった。衛生面でセンシティブな人はMacGを候補から除外することをお勧めする。

4.2. 食事

MacGはmeal planへの加入が任意であり、Meal Planは高額であったため、Meal Planは加入しなかった。最初の一週間はwelcome weekということでmeal planに加入していない人もdinning hallを利用できる。期間中、MaseehやBakerのdinning hallを主に利用していた。Maseehは種類も豊富かつ校舎から一番近いため、おすすめである。Welcome weekが終わってから始めの2ヶ月半ほどは、簡易的な弁当を作るなどして自炊に勤しんでいた。大体の食材はMITから北上したところにあるCentral SquareのTarget(スーパー)やH-Mart(アジア系スーパー)で揃えることができる。学期末が近づくにつれて授業が忙しくなったため外食が増えていき、平日の昼はStataという奇抜な建物内にある日替わりのpoke bowl(\$8.60)を、休日の昼はChipotleというメキシカンチェーン店のbowl(\$10.50)を食べていた。どちらも比較的安価で量が多く、栄養も比較的とれる(ピザなどに比べれば)のでおすすめである。

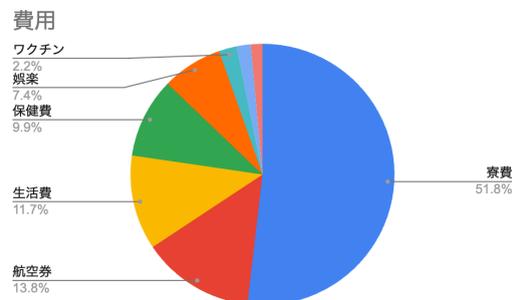
5. 課外活動

マッショなMIT生と仲良くなったため、時間が合えば一緒にジムに通っていた。MITにはZ centerと呼ばれるアスレチックセンターがあり、ジムやプール、スケートリンクなど設備が充実している。午後5時以降はかなり混むので、夜遅くに行くとストレスなくトレーニングできるためお勧めである。また、学期の始めの方は、地元の人たちがMITのグラウンドでサッカーをするOutdoor-soccer MITや学内の球技大会のような位置づけであるIMLeagues Soccerに参加した。IMLeaguesは別チームに助っ人参戦できるときがあり、気に入ってもらえるとそのチームの食事会に招待して貰えることもあった。

6. 費用

以下に今回の留学費用の概算を記す。

| 項目 | 費用 |
|-------|---------|
| 寮費 | 975000 |
| 航空券 | 260000 |
| 生活費 | 220000 |
| 保健費 | 186000 |
| 娯楽 | 140000 |
| ワクチン | 41500 |
| SEVIS | 32000 |
| ピザ | 27000 |
| 合計 | 1881500 |



7. まとめ

生活面での苦労は多少あったが、4ヶ月間非常に有意義な時間を過ごせたと思う。MITという世界最高峰の大学で、多様なバックグラウンドと夢を持つ人々と交流することで、自分の夢や自分自身について見つめ直す良い機会になった。東大に受かる学力があれば、全く授業についていけないということはないと思うので、少しでも留学に興味がある人は是非とも挑戦してもらいたい。私自身、単位数や資金面において苦労することが多かったことで、単位互換制度の改善や早期の奨学金応募の喚起があると、より多くの人にとってチャレンジしやすいプログラムになると思った。最後に、今回の留学をサポートくださったマテリアル工学科の先生や事務の方々、国際推進課の方々、MISTIの方々からお礼を申し上げます。