

# MIT 留学報告書

マテリアル工学科 3 年

## 1 概要

滞在先: Massachusetts Institute of Technology (MIT)

所属: Department of Materials Science and Engineering (DMSE)

期間: 2022 年 9 月から 12 月まで

## 2 留学準備

### 2.1 動機

これまで一度も海外生活や留学の経験がなかったこともあり、一度海外滞在をしてみたいという思いが以前からあった。ただ留学をするにしても資金は限られているので、語学留学だけで終わらせたくなく、また留年や 1 年間の留学は厳しいと思っていた。以上のことを総合的に考えた上でこのプログラムはピッタリであった。ちなみにヨーロッパの大学についても検討していたが、学部教育は現地の言葉で行われるという学校も多いそうである。このような詳しいことは各学部の国際推進課に伺うと丁寧に教えてくださるので、少しでも興味が出た段階で話を伺いに行くことをお勧めする。進学選択前でも対応してくださるはず。

### 2.2 英語

大学に入学してからオンライン英会話を継続していた。1 年生の A セメスターに SEL の TOEFL 講座を受講したところ、2 年生の 4 月に TOEFLiBT で 101 点を取ることができ、それから留学について本気で考え始めた。TOEFL はテクニック要素も求められる試験 (ネイティブに近い人でも高得点獲得は難しかったりする) であり、SEL 講座は大変なためになるはず。一般の英会話スクールに比べ格安なので、余裕があれば受講をすることをおすすめする。ちなみに東大全体で TOEFL の受講料を代替してくれる制度もある (英語能力検定試験奨励制度)。だがしかし、TOEFL の得点と実際の英語力が必ずしも結びついているわけではなく、現地での Listening と Speaking はかなり苦戦した。私は渡航前の (謎の) なんとかなる精神で英語の勉強をサボってしまったが、非常にお勧めしない。授業の英語は割と理解しやすいが、ネイティブの人たちの会話についていくのが大変だった。(ただバイオ系の科目に関しては固有名詞が多いので、知らないと言義内容がさっぱりわからない。一通りさらっていくかすぐに調べられるようにしておくといい。)

## 2.3 履修科目決定

申請時に科目を指定しなくてはならないので、シラバスを見て自分の興味と課題の内容を総合的に考えて4つ程度に絞った。今になってみると、現地で他の生徒に聞いてみて考えてもよかったと思っている。MITのマテ工(course 3)には学部生が自由に使えるラウンジがあり、誰かしらが勉強している。話しかけたら授業や課題について色々教えてくれるはずである。(Course 3は非常に規模が小さい分、生徒同士が仲良く、留学生の私に対してもフレンドリーに接してくれた。)11月くらいまで自由に履修取りやめ(Drop)ができるので、多めに登録して後からdropするという生徒も現地では多い。しかしグループプロジェクトやラボがある授業では初回に出ていないとキャッチアップが難しいものもあるので注意。

## 2.4 奨学金

9月か10月になって工学部の国際課(8号館)に相談しに行ったが、既に募集が終わっている奨学金も多かった。東大の留学パンフレットは一部しかカバーしていないので、相談した上で自分で調べてまとめるのが良い。(とにかく様々な制度があり複雑で調べるのが煩わしいが、チャンスは見えないところに転がっているものである。)最終的に私は業務スーパー奨学金に応募し、支援を受けることができた。この奨学金は募集要項の発表から締め切りまでの期間が短いので、国際推進課の方にあらかじめ相談に乗っていただくと良い。その他に航空機代の補助として、サンディスク奨学金とマテリアル工学科からの奨学金をいただいた。

# 3 生活

## 3.1 オリエンテーション

OxfordやImperial Collegeなどの学生と合同で、交換留学生向けのオリエンテーションがあった。様々なイベントが開催され、英語のコミュニケーションに慣れるのにはいい機会だったと思う。ここで出会ったイギリスからの学生と仲良くなることができた。授業開始まで時間があるのでこの期間に買い物をしたり、生活環境を整えたりできる。徒歩圏内にtargetというスーパーがあり、ちょっとした生活用品と食材が買える。またHmartというアジア系スーパーでは日本食も手に入る。

## 3.2 寮

渡米少し前に希望の寮をフォームに記入し、割り当てが行われた。寮によってmeal plan(学食)への加入が義務のところとそうでないところがある。以下に私が知っている一部の寮を紹介する。

**Next House** 私が住んでいた寮。Meal plan付き。特に生徒同士の交流が多い寮で、とても賑やかであった。

フロアごとにあるラウンジには日常的に生徒が集まっていて、勉強したりゲームをしたり会話をしたり各々楽しんでいる様子。休日に集まって美術館に行ったり、Thanksgivingにはみんなで料理をしたりと、和やかで個人的にはとても心地よかった。自習室はなくラウンジも基本的に賑やかなので、静かな環境で勉強したい人は注意が必要。

**New Vassar** とても新しい寮で、Googleのオフィスのような内装であった。しかし新しい分、寮内のカルチャーはあまりない。またシングルルームが少なく、高確率で2人部屋に割り振られる。日本からの交

換留学生のうち2人が New Vassar に住んでいたが、ともに2人部屋に割り振られ、しかもなかなか苦労していた印象である。ちなみに思いがけず2人部屋に割り振られた場合(もしくは他のどんな理由でも)、なるべく早く交渉すれば他の寮に変えてもらえる。

New House French House や German House などの Culture Group というものがあり、Group 内で交代して料理を作るなどの独特の文化がある。French House にマテリアルの友達が住んでいたので何度かご飯を食べに行ったりしたが、建物がとても新しいうえに、とてもアットホームなコミュニティが形成されていた。ちなみに France や Germany にルーツがあったり言語を話せたりする必要はないそうで、誰でも入って大丈夫、という雰囲気だった。

### 3.3 食事

私は料理をする気が1ミリもなかったため、meal plan が必須の寮を選んだ。学年ごとに食事数の下限が異なり、上級生になると食事数が少なく安いプランを選べるようになる。なぜか初めは一学期に225食という1・2年生向けのプランを設定されたが、dining hall の担当者にメールをして自分が上級生だと示せばすぐに3・4年生向けのプランに変えてもらえる。

結局私は1セメスター125食のプランを選択したが、頻繁に free food があるのと、dining hall から果物やオートミールを持ち帰ってよいシステムがあったので、125食でも余るほどであった。Dining hall の食事はバイキング形式で(個人的には)とても好みだった。高額ではあるが、栄養のあるものを手間なく食べられるというのは便利。ちなみに main building 近くの student center というところにはコンビニのような店があり、割高だが軽食を買うこともできる。

### 3.4 支払い

渡米直後は日本のクレジットカードを使っていた。日本のカードも大抵の店舗では使えるので問題はないはず。ただ私は時間があつたので、授業開始前に Harvard Square の Bank of America (コーディネーターの方にお勧めされた) に行き口座を作った。アメリカでは銀行のデビットカードを使うのが定番らしく、また Apple Pay に登録できたので非常に便利だった。また、アプリに送金機能があったので、割り勘をする際に役立った。私が留学時は円安が進行していたこともあり、日本から一度にまとめて送金してもらい生活していた。

## 4 学習

### 4.1 授業

以下の3つの授業に加えて Undergraduate Research Program (UROP、後述) をしていた。

3.010 Structure of Materials (12 Units)

3.013 Mechanics of Materials (12 Units)

3.055 Biomaterials Science and Engineering (12 Units)

過去の報告書にもあるように授業時間は1から1.5h程度と短く、課題(P-setと呼ばれる宿題やライティング)に時間を費やされるというイメージである。私の取っていた授業ではP-setやexamは渡米前に構えてい

たほど難しくはなく、わからないことがあっても TA の方に Office hour で質問したり、宿題は友達と協力したりできた。大変だったのは paper 課題だった。基本的にどの writing 課題でも、first draft を提出したあとにフィードバックがあり、その後 final draft を提出するという形式が取られている。この first draft の提出締め切りは往々にしてタイトスケジュール (2 週間など) であったが、その分だらけず作業できる。不思議なことに、final paper に取り組む際に以前書いた文章を見てみると、自分が書いたことの大部分を忘れていた (それもどうなのかとは思いますが)。そのため客観的な目で見ることができ、初めは気づけなかった課題点がたくさん見つかるのである。結局大量の書き直しを行うことになるのだが、最終的には満足のいく paper を作れたと感じた。

日本の成績システムと違うと思ったのは、課題やテストの配点 (全体の成績に占める割合) が授業初日に詳しく提示される点である。そのため優先順位をつけて勉強することが可能。また課題の点数とフィードバックはオンラインで比較的スピーディーに返却されるため、それらの復習がテスト勉強になるというイメージ。全体を通じてトレーニングを受けているような感覚であった (エンジニア養成所みたいだなと感じたこともある)。また 3.010 と 3.013 のレクチャーについては教科書に準拠しているなあという印象も受けた。その点東大の Lecture の方が、下級生の段階であってもよりディープなトピックに触れられるのかもしれない。(東大の駒場では教科書を逸脱した授業を提供することが求められている、と聞いたことがある。)

3.010 には Communication Intensive in the Major (CI-M) というプログラムが含まれており、各分野で必要とされる verbal communication を磨く課題に取り組む必要がある。本授業では White Paper (この備品がこの研究に必要なだから購入してほしいです、的なことを伝える paper) と Poster Presentation という二つの課題が用意されていた。Writing 経験が少なかったので不安だったが、CI-M 担当の教員の方が添削や zoom meeting 含めとても丁寧にサポートしてくださった。私は存在に気づくのが遅かったのだが、MIT には Writing and Communication Center (WCC) という施設があり、予約すると writing や presentation の言語的なサポートをしてくださる。オンラインでも対面でも対応してくださるし、ドラフトが未完成の段階でも対応してくださるので非常に便利。

3.013 は金属学に近い授業だった。Term Project という課題があり、他の学生とチームを組んで日常的な材料の特性をテストして考察する必要があった。最終的な成績の 20% に含まれるうえに 12 ページほどのレポートを書く必要があり、クラスメイト一同かなり苦戦していた。

3.055 は大学院生と合同の授業で、毎週のレクチャーとグループワークがメインの授業である。レクチャーについては過去の報告書に述べられている通り、Tissue Engineering から Drug Delivery まで幅広いトピックを基本的なところから学ぶことができる。授業中は常に活発な質問が飛び交っていた。グループワークは、学部生・大学院生別にチームを組み、ある課題解決のためのバイオマテリアルを提案するというプロジェクトであった。留学中このグループワークに費やす時間が非常に多かった。特に私のチームは方向性を決めるのに苦戦し、非常に手こずってしまった印象。3.055 とも共通して言えることだが、グループワークはプレゼンテーションのみで終わるのではなく、それを裏付ける paper を書くという課題が伴うものであった。最終的には 1 人 5-6 ページの paper を書く必要があり、大量の関連論文を探して読む必要があった。

これは個人的な見解であるが、グループワークがある授業でもみんなで時間を合わせられる機会は意外に少ない。結局テキストベースのディスカッションに頼ってしまうことが多く、グループワークでコミュニケーション力が高まったか否かは微妙。授業を選ぶ際、コミュニケーション力向上のために 1 つでもグループワークを! という意識があったのだが、それよりも空き時間で友人とご飯を食べたり宿題を協力したりする方が会話は磨けるかもしれない。

## 4.2 Undergraduate Research Opportunity Program (UROP)

過去の報告書にも詳しく述べられている通り、学部生が研究室に所属して活動できるというインターンのようなプログラムである。自らのプロジェクト、もしくは研究室内の院生やポスドクのお手伝いをして、単位やお給料を頂ける。

先輩からのアドバイスをもとに、渡米直前に興味ある研究室の教授 6-7 名ほどにメールを送った。私は研究経験や科学オリンピック出場などの経歴があるわけではないので、受け入れてもらえるか非常に心配だった。ちなみに私を除く日本の交換留学生は渡航以前に教授とコンタクトがついていたようで (レアケースだと思うが非常に好ましい)、まだどなたからも返事を頂いていなかった私が行きの成田空港で既に絶望していたことは記憶に新しい。が！幸いなことに渡米して間もなく何人かの教授からお返事をいただいた。夏休み期間ということもあるので、すぐに連絡がつかなくても心配しすぎる必要はない。

最終的に Department of Materials Science の Prof. Macfarlane のラボでお世話になることになった。アメリカの研究室がどのようなところか体験してみたい、何か実験のスキルを学んで帰りたい、という希望を Adviser の方々に伝えたところ、とても親身になって実験スキルや手順を教えてくださいました。経験のない私に非常に丁寧に指導してくださり、また貴重な時間を割いてくださったことについて本当に感謝しかない。また当研究室は過去にも現在にも日本人研究者の方が在籍しており、親睦会などを通して様々お話を伺うことができた。

現地では自らのプロジェクトに取り組んでいる学生が多い。例えばなにか研究対象が既にある場合は、早めにコンタクトを取って動けば結果を残せるかもしれない。この交換留学は 4 年生にも開かれている (はず) であり、あえて研究がスタートしている 4 年生になってから留学するのも良いプランではないかと感じた。

## 5 課外活動

### 5.1 休日

私は特定のクラブには所属していなかったが、暇な時は MIT Origami club で折り紙を折ったり、寮の友達と出かけたりして過ごしていた。Thanksgiving には寮の人たちで料理をし、(私はほぼ料理はしていないが) Turkey を 100 人以上の来訪者に対してサーブするというある意味貴重な体験をした。MIT には様々な学生団体があり、Free Food つきのイベントもたくさんある。渡米当初は Free と聞くと何か怪しい団体なのではないかと過度に疑っていたが、どうやら MIT から各団体に資金が出ている (!) と知り安心した。もちろん多少の警戒心は重要だが、友達を誘って様々なイベントに顔を出してみるといいと思う。

現地の日本人は他のアジア系学生に比べると少ないが、とてもアットホームで強いコミュニティができていると感じた。日本人学部生の団体 JSU の人たちと仲良くなり、お月見イベントで日本食の提供を手伝ったり、Harvard の日本人と集まって Sushi を食べたりした。またボストン日本人研究者交流会という MIT 内開催の講演会 (+ 親睦会) にも参加した。大学院生や研究者の方が多く印象だが、講演はどの分野の人もわかるようなわかりやすい内容であり、懇親会では大学院留学に関するお話を聞くことができた。懇親会の料金は多少高額であったが、ぜひ参加することをおすすめする。

## 5.2 観光

セメスター前半は多少時間もあり、野球観戦に行ったりボストン市内の China Town にご飯を食べに行ったりしていた。後半は課題に追われていて比較的部屋にこもっていたが、寮の友達に誘われて Museum of Fine Arts (MFA) に足を運んだ。私はあえて final がない授業を取っていたので、12 月前半に授業が終了した後は 4 日間の New York 観光を楽しむことができた。Empire State Building を見下ろせる Summit という新しい観光施設を訪問したが、とても景色が良く綺麗な写真が撮れたのでお勧め。日本では珍しいキューバ料理を楽しむこともできた。

## 6 おわりに

初めての海外生活かつ MIT ということで、果たしてやっていけるのかどうかと応募時は心配していたが、日米両方での手厚いサポートと友人たちのおかげで素晴らしい日々を過ごすことができた。アメリカの生活費は寮費も含め非常に高いが、前述の通り早めに動けば各種団体から奨学金を受け取ることも可能。もっと多くの人にチャレンジしてほしいと考えている。留学に関するガイダンスの段階で奨学金についてより細かい記載がなされたり(これまでの最大額の例や、国際推進課で相談可能であること等)、より資金面でのサポートがなされたりするなど、応募前段階でのハードルが少しでも下がればいいと感じた。最後になりましたが、今回の挑戦を後押しし、支援して下さったすべての方々に心からお礼を申し上げます。