

工系3学院学生国際交流基金プログラム

帰国報告書

派遣者氏名: 芦葉 舞	
所属・研究室・学年: 物質理工学院 材料系 エネルギーコース 松本研究室 修士1年	
派遣先大学・専攻: ケンブリッジ大学 工学部	
受入研究室・教員名: Dr. Tawfique Hasan	
派遣期間: 2019年6月16日～2019年9月15日	
申請カテゴリー: <input checked="" type="checkbox"/> (C1)SERP <input type="checkbox"/> (C2)AOTULE <input type="checkbox"/> (C3-a)部局間協定校 <input type="checkbox"/> (C3-b)全学協定校 <input type="checkbox"/> (C4)その他	
研究(プロジェクト)題目: フレキシブル蓄電デバイスへの応用を目指した、新たな2次元材料のプリント用インクの作製	

- A) 帰国後1か月以内に工系国際連携室宛 (ko.intl@jim.titech.ac.jp) にMS Wordファイルにて提出ください。
- B) SERP・AOTULEで派遣された場合は、受入教員の評価書も添付して下さい。
- C) この表紙を含まず、ページ数は2～4ページ、ファイルサイズは3MB以内としてください。
- D) 研究室や宿舎内の様子の写真、図表、イラスト、滞在中のその他の写真などは挿入可です。ただし、それらを掲載する際には簡単な説明を加えて下さい。
- E) 提出された報告書の2ページ目以降を工系のホームページに掲載いたします。また、別途、学内広報誌「東工大クロニクル」の執筆をお願いすることがあります。

報告書必須記載事項

1. 派遣大学の概要(所在地、創立、規模など)
2. 留学準備など(就職活動、修士・博士論文などとの兼ね合いを含め、修了までの計画をどう立てたか、留学先大学の指導教員/所属研究室の見つけ方、ビザ取得有無など)
3. 所属研究室での研究概要とその経過や成果、課題など
4. 所属研究室内外の活動・体験(日常生活・余暇に行った事など)
5. 留学先での住居(寮、ホームステイ等)、探し方、申し込み方法、ルームメイトなど)
6. 留学費用(渡航費、生活費、住居費、保険料)など
7. 今回の留学から得られたもの、後輩へのメッセージ、感想、意見、要望
8. その他 *任意 (留学先で困ったこと/帰国後の進路(就職・進学・長期留学))

東京工業大学 工系3学院学生国際交流基金
帰国報告書

派遣年月:2019年6月～9月

氏 名:芦葉 舞

所 属:物質理工学院 材料系 エネルギーコース

派 遣 先:ケンブリッジ大学

(次ページ以降に記入してください。)

1. 派遣先大学の概要（所在地、創立、規模など）

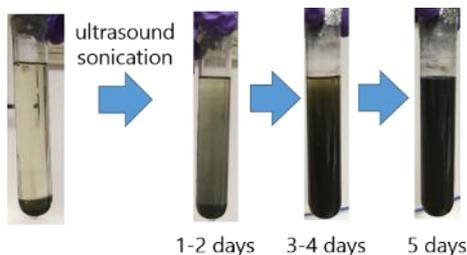
ケンブリッジ大学はロンドンから北に 100km ほどにある都市、ケンブリッジにあります。大学のあらゆる建物が街中に点在しており街と一体化している点や、カレッジ制と言って学生はそれぞれのカレッジ(学寮)ごとに入学してそこで暮らす点が日本の大学とは大きく異なる特徴です。1209 年創建で 800 年以上の歴史をもち、卒業生にはアイザック・ニュートンやチャールズ・ダーウィンなど著名な人物がいます。学生数は約 2 万人で 150 以上の学部・機関からなる大規模な大学です。歴史的建造物も多いので有名な観光地でもあります。

2. 留学準備など（就職活動、修士・博士論文などとの兼ね合いを含め、修了までの計画をどう立てたか。留学先大学の指導教員/所属研究室の見つけ方、ビザ取得有無など）

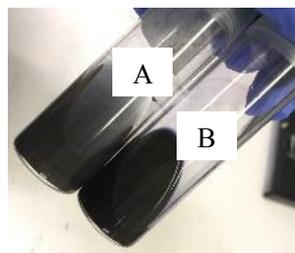
受入教員探しは、留学経験のある同研究室の先輩からアドバイスをもらいながら大学のサイトをみて決めました。イギリスは 3 か月の滞在だとビザは不要ですが、ATAS と呼ばれる英国の理系留学生限定の手続きに 3 週間ほどかかりました。その後は航空券の予約、住居探しを 1 か月前までには終わりました。就活との兼ね合いについては、夏インターンシップに行けない分、自分のプロフィールを登録して企業がスカウトしてくれるサイトに登録したり、帰国後に開催される日程のものを探すなどしました。修論については、留学準備に加えて渡航直前に学会があったこともあり、実験に集中するのは帰国後にしようと割り切って過ごしました。

3. 所属研究室での研究概要とその経過や成果、課題など

研究室では、蓄電デバイスへの応用を目的とした新たなインクの作製に取り組みました。様々な種類がある 2 次元材料の中から、蓄電デバイスに適した性質をもっていてかつ新奇性のあるものとして遷移金属ジカルコゲナイドの TiS_2 を採用することにしました。はじめにバルク状態（2次元のシートがファンデルワールス力によって何層にも重なっている状態）から層を剥離することで特異な性質を得る必要があります。そこで適切な溶媒、超音波処理時間、遠心分離の条件を検討して液相剥離を行いました。その後、より印刷に適した溶媒に交換することで高濃度かつ安定なインクを作製することができました。最終的に、作製したインクのフレークサイズや厚みなどの構造解析をするためにラマン分光測定と AFM 測定、SEM 測定を行いました。タイミング悪く研究室のプリンターが壊れてしまったため、今後の課題としては実際にプリントをして性能を評価する必要があります。



超音波処理による液相剥離の推移



作製したインク(Bの方が高濃度で理想的)

4. 所属研究室内外の活動・体験（日常生活・余暇に行った事など）

受け入れ先の研究室は Cambridge Graphene Centre という研究機関に所属していたので、複数の研究室で居室や実験室を共用していました。私は Academic Visitor の部屋に机を用意してもらい、同じく Visitor として来ている学生たちと同じ部屋で過ごしました。隣の席の中国人留学生と毎日ラウンジでお昼ごはんを一緒に食べていました。自転車で 15 分ほどかけて通学し、朝の 9 時頃から夕方 6 時頃まで研究をして、帰りにスーパーに寄ったりして毎日自炊をしていました。



ドーバー海峡



ウィンブルドン選手権の錦織選手

週末は、イギリス内の色々な都市に電車で行き観光しました。また、ロンドンに住む友人の家に泊まったり、大家さんのホームパーティーに招待してもらったり、研究室のメンバーとビリヤードやテレビゲームで遊んだりしました。個人的にはウィンブルドン選手権を観戦できたことがとても良い思い出です。

5. 留学先での住居（寮、ホームステイ等）、申し込み方法、ルームメイトなど

留学中は民間のルームシェアに滞在していました。2人滞在できる造りでしたが実際行ってみたら同居人はまだ決まっておらず、実質1人暮らしでした。

はじめに受入先の先生に相談したところケンブリッジ大学が運営する住居検索サイトを紹介されたので、条件にあう住居を調べて決めました。ネットの情報だけで家賃や立地・設備の条件を比較検討して、大家さんと直接やり取りをしなければいけなかったのが留学準備の中で一番大変でした。結果的に大家さんがとても親切な方で、色々和生活に必要なものを用意してくださっていたので快適に過ごせました。現地についてはしばらくはB&Bに滞在して探すという選択肢もありましたが、B&Bの宿泊費が高いのと到着してすぐは大学への登録などでかなり慌ただしいので、日本であらかじめ決めておいてよかったと思いました。

6. 留学費用（渡航費、生活費、住居費、保険料）など

航空券は、当初は乗り継ぎで安く行くつもりでしたが乗り継ぎ時間や到着時間が良い条件のものは結局直行便と大差がなかったのが直行便(17万円程)にしました。ロストバゲッジの心配もありませんし実際かなり楽です。住居費は月7万円ほどでした。中心街から少し外れていたこともありイギリスではかなり安いほうです。保険料は、留学期間を3か月びつたりにすると日数の計算上4か月分になることがあるので1、2日くらい短めにするといいかもしれません。食費に関しては、外食は日本よりも高いですが、スーパーの食材は日本より安いくらいなのでほとんど毎食自炊して節約しました。英国内の観光には、日本で買っておいた観光客用の鉄道乗り放題のパス「ブリットレイルパス」を使用しました。

7. 今回の留学から得られたもの。後輩へのメッセージ、感想、意見、要望

私は学部時代も国際関係の科目を積極的に履修していたわけでもなく、海外旅行に行っても英語がしゃべれる友人に任せきりで、自分が留学なんて…とっていました。ですが、留学した先輩方が「少しでも興味があるなら絶対に行くべき」と皆さん必ず口をそろえて言うし、先生や家族に強く勧められたこともあって、自信は全然ないけどとりあえずチャレンジしようと多少消極的にプログラムに申し込みました。選考は通ったものの、ひとり暮らし自体もはじめてで海外旅行でもほとんど英語をしゃべらずに過ごしてきたので本当に大丈夫なのか不安でした。

しかし実際に空港に到着してから生活に慣れていくまで、下手な英語でも意思疎通できるし、わからないことや困ったことは周りの人に聞けば皆快く手助けしてくれるということがわかり、不安は無くなりました。また、以前ロンドンに旅行で行ったことはありましたが、観光するだけでは全く知ることができなかった文化や雰囲気を感じることができて非常に面白かったです。とにかく新しい発見や気づきをたくさんできて、おそらく自分の中で成長したものもあって、これらは全部日本にいたら絶対に得られなかったものだと思うので、留学という経験ができて本当に良かったと思います。

私のような、自信は全然ないけど少し興味があるという人に特におすすめしたいです。自信がつくのを待っていたらいつまでたっても行かないので、迷いをふりきってチャレンジすることをおすすめします。

8. その他（留学先で困ったこと/帰国後の進路(就職・進学・長期留学)）

滞在中の最も大きなトラブルというと、大学への登録でした。今年の夏からイギリス入国時に日本人もeゲートを使えるようになったため、列に並ばずついeゲートを使ってしまい、パスポートにビザ(スタンプ)をもらわなかったのが、大学への登録ができないと言われてしまいました。登録するには一度英国外に出て再入国するしか方法がなかったのが、近場のベルギーへ行って再入国することで登録手続きができました。