

## 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: 加藤千尋	
所属・研究室・学年: 物質理工学院材料系材料コース・中島松下研究室・修士1年	
派遣先大学・専攻: カールスタッド大学・Project course of electrical engineering 受入研究室・教員名: Jorge Solis, Magnus Nilsson	
派遣期間: 2019年6月22日～2019年9月14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:  Adoptive Control of Energy Storage (ACES)	

- 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:加藤 千尋

所 属:物質理工学院 材料系 材料コース

派 遣 先:カールスタッド大学

(次ページ以降に記入してください。)

### 1. 派遣大学の概要(所在地、創立、規模など)

私は到着から7月末まではアルビカ、8月から帰国まではカールスタッドというところで過ごした。それぞれの活動拠点は前半がGlava Energy Centerで、後半がカールスタッド大学であった。

カールスタッド大学はその名の通りスウェーデンのカールスタッドに所在する。カールスタッドはヴェルムランド州の州都であり割と大きな市である。もともとはヨーテボリ大学のカールスタッドキャンパスとして1967年に設立されたが、1977年に独立し、1999年にスウェーデン政府より完全な大学としての地位が付与され現在の形となっている。人類学、社会学、科学、工学、教育、健康学、美術などの学部があり、生徒として16000名ほどが在籍している。



カールスタッド大学入り口

### 2. 留学準備など(就職活動、修士・博士論文などの兼ね合いを含め、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)

留学に行くとしたら修士1年の夏で行こうと前から決めていた。修士1年の2Q+夏休みを利用すれば特に就活にも大きな影響はないと考えた。

特に絶対に行きたい国や大学、分野があったわけではなく、今年の留学プログラムが発表されてから興味がある国と大学を選んだ。

もともと北欧に興味があったのと、去年研究室の先輩がスウェーデンに留学しておりその時の話を聞いて興味を持ちスウェーデン留学を決めた。今年のSERPの留学プログラムにはカールスタッド大学派遣があり、ACESという今回私が参加したプロジェクトに興味がある者が派遣対象とのことだった。このプロジェクトは研究室に所属して活動するというより企業との共同研究が主だったので、大学に在籍するコーディネーターの先生がそのまま指導教員となる形であった。また大学のほかに在籍した研究センターのセンター長も指導教員という形で指導していただいた。

スウェーデンにはビザと居住許可があり、居住許可は今回の留学プログラムでは単位数が足りなかったもので、滞在期間を90日未満として申請しなかった。90日未満でもビザ申請はできるようだが、私はしなかった。特に問題はなかったが、渡航予定の人は移民局のホームページをよく確認した方がよいと思う。言語に関しては、公用語はスウェーデン語だが、国民のほとんどが英語を話せるという話を聞いていたので特に準備はしていかなかった。

### 3. 所属研究室での研究概要とその経過や成果、課題など

先でも述べたように今回は研究室には所属せず、滞在期間の前半は研究センターに所属、後半は大学の一部屋をデスクワークスペースとして貸し出していただきそこで過ごした。

今回私が参加したプロジェクトACESは、蓄電システムを利用して貯蔵エネルギーとビジネス利用を、AIを使用して最適化を行うというものであった。この中で私は、太陽電池を使用したエネルギー貯蔵におけるビジネスモデルの最適化を主に行った。

実際にリチウムイオンバッテリーを試験施設に取り付け、監視とシステムを用いて様々なパラメータを変更して実際のバッテリー作動の観察、またシミュレーションシステムを用いて複数のビジネスモデルをテストし、最も経済的に最適なパラメータ計算を行った。

成果としては、現地の修士学生と協力しMATLAB、pythonを使用してシミュレーションを構築し、そのシミュレーションを用いてパラメータ設定を変更し様々な種類のビジネスモデルを試しました。また家庭の電気使用や太陽光発電量が四季ごとに大きく異なることを受けて、四季ごとに最適な設定を算出しました。普段の研究ではMATLABなどの計算ツールを全く使用しないので、扱い方に慣れておらず苦戦したが他学生の協力もあり何とかやり遂げることができた。

今回私が行った期間は夏だったため、夏休暇ともろに被った。私の研究は共同研究先が企業だったので

が、企業も夏休暇に入ってしまう連絡が一切つかない期間が長く続きその間研究がうまく進まないのは少し戸惑った。



研究センターにて新聞の取材が入った。地元の関心度も高い模様 (私は写真左)

#### 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)

これまで一人暮らしをしたことが無かったので不安だったが、思いのほか楽しく過ごせた。特に料理は日々の楽しみであり、休日にはうどんを一から作ったりした。共同研究先の同世代の社員の方に休日に遊園地に連れて行ってもらったり、街案内をしてもらったりした。また両親や友人が遊びに来てくれたので、週末等を利用して旅行をすることもあった。



Lisebergというスウェーデンで有名な遊園地



手作りのうどんとかき揚げ

#### 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)

留学先での住居はコーディネーターである指導教員の方で行っていただいた。8月頭に引っ越しを行ったが、どちらの住居も一人部屋であった。前半のほうはフラットの一室を借りる形で、洗濯機のみ共用でバスルームが部屋についていたおり、後半は家の一室を借りる形で、バスルームと洗濯機が共用だった。手続きなどはすべて指導教員に行っていただいたので非常に助かった。



アルピカでの部屋の様子



カールスタッドでの家の外観(3階の部屋を借りた)

## 6. 留学費用(渡航費、生活費、住居費、保険料)など

航空券は往復で13万5千円、保険は学校が推奨する保険の3万円程度のプランに加入した。住居費はプロジェクトの負担となり一切必要なかった(非常に助かった) スウェーデンは物価が高く外食すると一食で2000円程度は余裕で飛ぶので、できるだけ3食自炊した(スーパーの食材はそこまで高くない)。生活費(食費(自炊分)+生活雑貨等)は一か月あたり1万円~2万円程度。あまり節約重視ではなく食べたいものや気になるものを買った。その他交際費(外食や旅行等)や移動費(ほとんど電車を利用。たとえばストックホルムまでは片道3000円程度)、SIM加入費(カード代500円+月1800円程度)などがかった。

## 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

そもそも私は海外に行くのはこれが二回目(一回目は高校の超短期留学プログラムだった)、海外旅行にも行ったことが無く、海外に対する馴染みが全くといっていいほど無い方だったと思う。今回留学して最もよかったことは、自分が外国人という自覚をもった上で現地の生活をこなせたことだった。今まで日本で生活している間は自分が大多数に属していて、なんとなく絶対的な安心感の中で生きてきた。はじめて外国人という立場で母国語が英語ではない国で生活してみて、些細ながらも様々な場面で困ることや不安に思うことが多々あった。たとえば洗濯機がうまく動かなくなってしまったとき、エラーがスウェーデン語表記で出る。わからない。電車に乗るとき、遅延した際の放送がスウェーデン語。わからない。生活圏が田舎だったこともあり人に聞いても英語が話せない方もいて、日本では直面しようもない場面に何度もあった。また当然文化の違いもあり、日本で当たり前だと思っていたことが決して当たり前ではないということを目まじりと思い知らされた。それは実際に生活してみないと分からないことであり、ほとんど日本から出たことのない私にとってそれらはすべて新鮮であったが、受け入れて生活することができた。また英語圏ではない国であるからこそ、英語がより身近に感じられるほか、現地の言葉にも愛着を持てるようになった。大変ではあったが、非常に良い経験になったと思う。

研究面でも収穫があった。私が東工大で行っている研究は材料工学の分野で実際に手を動かして実験を行うが、今回の研究はシミュレーションのためのコードをいじったり、お金の計算をしたり、ずっとパソコンの前でデスクワークをする研究で、普段とは全く違うタイプの研究をすることができた。実際やってみて分かったが、私は手を動かして実験するほうが好きであった。今まで何が好きなのかよくわからないあやふやな部分があったが、一度離れて違う研究をすることで自分を見つめ直すことができた。また全く分野の違う人に自分の研究を伝えることの難しさも痛感したし、より自分の研究をわかりやすく伝えたいという気持ちにもなった。

3か月という期間は私にとってちょうどいい長さの留学だった。渡航前は、一度も親元を離れずに育ってきた私にとって割と長い期間だと思っていたし正直不安も大きかった。実際過ぎてみると本当に一瞬のように感じるが、思い返してみると経験したことはかなりたくさんあった。指導教員や工系国際連携室の方をはじめ、研究を支えてくれた学生、生活の面で安全を確保してくれた家主さん、様々な場面で多くの人に支えられた留学生活だった。

留学は、本当にしてみないと分からない。得られるものはかなり大きいのではないだろうか。迷っている人はぜひ一歩勇気を出して挑戦してみてほしい。

(ちなみに夏期間だと気候は素晴らしいが夏休暇で大学にもあまり人がいない。同世代の学生と多く関わりたい人は9月以降をお勧めする。)