

## 船井情報科学振興財団 第二回報告書

2023 年度奨学生

ETH Zürich, Department of Physics

宇都 隆宏

2023 年 6 月より ETH Zürich の博士課程に在籍中の宇都隆宏です。本報告書では、渡航準備と博士課程を開始してから半年の留学生生活を振り返ります。

### 1 渡航準備

スイスで PhD student として研究する場合、給料を大学からいただく、つまり雇用関係という扱いになるため労働ビザが必要です。通常、この労働ビザを取得するには現地の企業の支援が必要などハードルが高いのですが、アカデミアに関しては大学の人事部を通して必要な書類を提出するだけで比較的簡単にビザを手に入れることができます。私の場合は、修士課程の修了証明書が必要であったため卒業式後の 3 月に書類を提出し、6 月上旬に無事ビザが取れたため、渡欧し博士課程を開始しました。Zürich は住居を確保することが非常に難しい（倍率が数十倍かつ、将来のルームメイトによる書類選考と面接がある。）ので渡欧に際しての一番の心配でしたが、去年の経験も生きたのか運よく最初に応募したシェアフラットで採用されました。

### 2 研究

修士 2 年時にインターンを行っていた研究室へ進学したため、スムーズに博士課程を開始することができました。研究プロジェクトについては、昨年取り組んでいた研究で良い結果が出ていたのですが、5 月下旬に論文誌への投稿をもって一区切りとし、新しいプロジェクトを立ち上げから担当しています。新しいプロジェクトは、二次元物質と分光技術を用いた新しい Microscopy システムの構築であり、自分の興味ともマッチしているものです。さらに、秋にはこのプロジェクトの内容で大きなグラントを獲得できたこともあり、研究資金にも恵まれました。このような大きな規模の研究プロジェクトを任せてもらったことを光栄に思うと同時に、生半可な結果ではいけないと気を引き締めて日々研究に取り組んでいます。これまでの研究では光学系の構築と測定をメインで行ってきており、サンプル作成は担っていませんでした。そのため学期の序盤は Fabrication 技術（蒸着装置、AFM、SEM、FIB など）や二次元物質の取り扱い（Exfoliation、Stacking など）の習得に取り組み、その後はシステム構築に必要なノウハウの確立に専念しました。今後は、本格的に低温での測定を始める前の、簡易化されたセットアップや常温での測定を繰り返していく予定です。この過程でも、良いアイデアがあれば積極的に提案・実行をしていきたいと考えています。また来年 5 月には Qualifying exam に相当する Aptitude colloquium があるので、理論面でも周辺分野の理解を深めるべく、隙間時間に教科書や Review 論文を読み進めています。

一方、インターン時の成果についてまとめた論文<sup>\*1</sup>については、査読で positive な返答をいただいているので、次回の報告書で良い結果を報告できると思います。

---

<sup>\*1</sup> T. Uto<sup>†</sup>, B. Evrard<sup>†</sup>, K. Watanabe, T. Taniguchi, M. Kroner, and A. Imamoglu. 2023. “Interaction Induced AC-Stark Shift of Exciton-Polaron Resonances.” arXiv. <http://arxiv.org/abs/2306.01778>.

## 2.1 共同研究先への出張

新しいプロジェクトの立ち上げに当たって、渡欧直後の6月下旬に共同研究先（イスラエルの Weizmann Institute of Science）に1週間の出張に行きました。セットアップ立ち上げに必要な基幹技術を学ぶことができただけでなく、休日には Tel Aviv 市街地や Jerusalem の観光も楽しむことができ、有意義な滞在となりました。ただ自分の滞在から3カ月後の10月にパレスチナ・イスラエル戦争が勃発し、お世話になった学生やポストドクの方が徴兵されたり、国外へ退避されたりする様子を見て、世界情勢を肌で感じるとともに、日々好きな物理の研究に没頭できることは当たり前ではないのだなと強く実感しました。

## 2.2 Summer school

8月の下旬には、自分の研究分野に関するサマースクールに一週間参加しました。ここでは、研究分野の教授による、基礎的な事項から最新の研究内容までカバーする Lecture、ポスター発表、アカデミックライティングに関する授業など内容は多岐にわたりました。またこのサマースクールには、スイスの ETH・EPFL の学生だけでなく、ドイツ・イタリア・フィンランド・アメリカなど様々な国の学生も参加しており、食事会を通して交流を深めることができました。また Excursion として滞在先の Fiesch に近い Eggisholn にロープウェイで氷河を見に行きました（図1）。研究分野への理解を深めるとともに、豊かな自然の中で同僚や他大学の学生と交流をすることができ、有意義な時間を過ごすことができました。



図1 Eggisholn にて研究室の同僚と

## 3 Teaching assistant (TA)

ETH Zürich の物理学科に所属する PhD student は、毎セメスター Teaching assistant (TA) をすることが求められます。ETH Zürich では学部の授業はドイツ語で行われるため、ドイツ語話者が基本的にはそちらの TA に割り当てられます。私の様な非ドイツ語話者は、大学院生向けの授業（英語）の TA か学部生向けの実験 TA を担当します。私は今セメスターでは実験 TA を担当しました。業務内容としては、TA 一人に対してが実験が一つ割り当てられ、毎週2人から6人程度の学生に対し、実験の指導とレポートへのフィードバックと採点を行います。初めての Teaching ということもあり、特に「何を教え、何を教えないか」の選択が難しく感じましたが、徐々に慣れていくことができました。来セメスターも実験 TA を希望に出したので、引き続き学生のためになるような Teaching を心がけていきたいと思っています。

## 4 授業

ETH Zürich の博士課程は修士号を前提としていることもあり、授業に関する卒業要件はゆるく、基本的には興味のある授業を自由に取り取ることができます。私は今セメスターはドイツ語の授業（A1 レベル）を取りました。スイスは、公用語が（スイス）ドイツ語、（スイス）フランス語、イタリア語、ロマンシュ語の4つあることも関係するのか、多言語話者が非常に多いです。また英語も堪能な人が多く、役所での手続き含め日常生活でドイツ語を話せないことによる苦勞はほとんどありません。しかし、友人面や文化の理解など、スイスでの生活を豊かにするためにはドイツ語が必須なのではないかと昨年から感じていました。また卒業後の進路の選択肢としてドイツも候補としてあるのも大きなモチベーションのひとつです。そういった思いもあり受講を決めましたが、授業が進むにつれ少しずつ街で見かけるドイツ語がわかったり（まだ単語レベルですが...）、研究室の同僚とドイツ語での会話を試してみたりと、非常に楽しくドイツ語を勉強できています。卒業までに B2 レベルに到達することを目標にコツコツ精進していきます。

## 5 生活

博士課程としては1年目ですが、Zürichでの生活は2年目ということもあり、特にストレスなく充実した生活を送ることができています。昨年との大きな違いは6月から住み始めているシェアフラットです。現在は自分以外に2人のフラットメイトと生活しているのですが、性格や生活リズム、食事面のこだわりなど非常に相性が良く、用事がない日はほとんど毎日3人で夕食をともにしています。おいしい食事を作りあったり、ワインについて教えてもらったり、雑談したりと、彼らとの生活が研究の良い息抜きになっています(図2)。さらに物価の高いスイスでは、自炊はほぼ必須なので、節約の面でも大変助かっています。趣味としては、ドイツ語の勉強に加えて、一回1時間程度の筋トレを週3回続けています。大学内に比較的大きなジムがあるので、実験の合間や頭をすっきりさせたい時にトレーニングをしています。筋トレをしているときは、強制的に研究のことを忘れることができるので良いリフレッシュになりますし、自然と食事や睡眠に気をつかうことになるので、良い趣味であると実感しています。加えて、きつい脚トレをすることで、その他の事の相対的なしんどさが和らげることができるのも、おすすめポイントの一つです。こちらも次の2-3年でベンチプレス 100 kg/スクワット 150 kg/デッドリフト 150 kgの達成が目標なので、頑張っていきます。



図2 自宅のテラスにて

## 6 さいごに

以上を報告とさせていただきます。今後も恵まれた研究環境を最大限に活かし、実りある研究生活にできるよう日々精進していきます。引き続きのご支援をよろしくお願いいたします。