村川二郎基金　長期在外報告
井上　翼　　電気電子工学科　准教授

2008年4月1日から1年間、アメリカ合衆国ロサンゼルスのカリフォルニア工科大学（以下、カルテック）に客員教授として滞在しました。この滞在は、研究に関してほとんど成果と呼べるものはなかったのですが、その後の研究の進め方が大きく変わったきっかけとなりました。

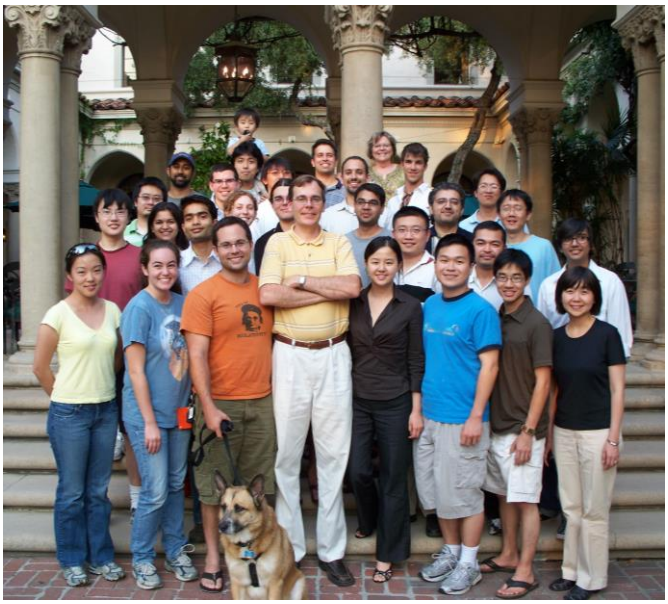
●研究について

私はそれまで窒化ガリウムナノワイヤーやカーボンナノチューブなどナノマテリアルの作製と応用に関する研究を実施していました。それで、カルテックの中でも近い分野といえるAxel Scherer教授のところにお世話になりました。その研究室は、半導体や無機材料、有機材料などをナノサイズに加工し多様な機能性を持たせて新しいデバイスを創出していくという研究を幅広く実施しています。キーワードとしては、ナノフォトニクス、ナノプラズモニクス、ナノエレクトロニクス、ナノ・マイクロ流路などを含みます。

研究室には学生が15名ほど在籍していました。おもに大学院生であり、既婚者はもちろんのこと、大きな子供さんがいらっしゃる人（学生）も少なからずいました。学部生より大学院生が多いカルテックらしいところであるといえます。スタッフも多く、ビジターが3～5名、ポスドク3名、技術職員2名、秘書1名が研究室にいました。ほかにもいろいろな形で研究室に関係する人がいるため、メンバーの全容は最後までわかりませんでした。

研究室の研究分野はそれまでの私の研究分野と完全に同じではなかったものの、それほどなじみのない分野でもありませんでした。それで、自分の出来そうなことで研究室のアクティビティにも貢献できそうなテーマとして、外部電場による表面プラズモン変調に関するテーマを教授に提案し研究を始めました。始めるにあたり、FDTD電磁界シミュレーションの得意な韓国からのポスドクの金君にいろいろ教えてもらいながら、まず提案した内容のシミュレーションから始めました。これにはだいぶ時間を費やしましたが、それと同時にサンプル作製の準備も始めました。

計算の方は少しずつでも進捗はあったのですが、実験の方はなかなかうまくいきませんでした。一番の問題は、日本と比べて施設利用のルールが非常に厳格であるということでした。薬品類の取扱いや装置使用にはそれぞれの担当オペレータにトレーニング（講習）の申請を出して実際に講習を受け、許可を得なければなりませんでした。さらに、それら装置を使用する際は、バディ制度といって必ず二人以上で実験をすることが義務付けられていました。ほとんどの装置がこれまでに使用してきたものばかりで基本原理と使い方は分かっているのに、細かい段取りを踏まないと使用許可が下りないというところが滞在期間の短い私には非常に苦痛でした。それで、次第に実験よりシミュレーション中心の活動となりました。結果的には研究成果は出ませんでしたが、実験系の私でもシミュレーションに対する障壁が少し下がったことは良かったと思っています。



Scherer研究室メンバー。国際色豊かな研究室。

●貴重な経験

客員教授でもその資格があるということで、学位（博士号）の審査員を担当する機会がありました。はじめは大役だという気がして断ろうかとも思いましたが、折角の機会だからと引き受けました。審査会の進行自体は、発

表する学生がクッキーやコーラを振舞い、審査員（教授）たちがそのクッキーをほおばりながら発表を聞いていることを除いては日本の博士審査とさほど変わるものはありませんでした。発表後には私も発表者に質問したりディスカッションしたりして、審査員としての仕事をしました。これは良い経験になりました。

居室のあった"The Gordon and Betty Moore Laboratory of Engineering"。Intelの創始者ゴードン・ムーアの名を冠する研究所で、ムーア財団の支援を受けている。主に電気工学科の研究室が使用している。

●滞在中最も辛かった初めの3か月間

カルテックはロサンゼルス郡北部に位置するパサデナ市にあります。高級住宅地でもあり治安も良く、また日本食レストランも多くあります。そのため家内と幼い子供二人を連れての海外長期滞在でしたが、他のアメリカの都市と比べると大変暮らしやすいところであったと思います。ただ、渡米して住居が見つかるまで18日間ホテル住まいとなり、さすがに疲弊しました。

キャンパス周辺には大学が管理するアパートがたくさんあり、学生はもとよりビジターも多く入居しています。ただし、私の場合は客員教授という立場上、入居申請が許されず一般のアパートを探すことになりました。渡米後の生活を立ち上げるのに苦労が多いとは聞いていましたが、アパート探しが最初の難関でした。レンタカーで大学周辺を徘徊し、アパート前に出されている"For Rent"などの立て札を見つけては、そこに書いてある番号に電話して、内覧のアポイントをとり見学させてもらいます。これを2週間続けなんとか落ち着き先を決めることができました。その後は、個人売買による自動車購入・自動車名義変更から家具、電化製品、生活用品類の購入、電気・電話・インターネットの開通申込み、携帯電話加入、銀行口座開設、子供（当時2歳）のプリスクール選定・入園などを行い、結局落ち着くまでに2、3か月を要しました。生活を立ち上げるのに手間取ったため、海外で研究を行う高いモチベーションでいるのになかなか研究に着手できず不安を感じることもありました。

自然と調和したカリフォルニア工科大学の中でも、デザインが美しいベックマン・オーディトリウム。学内外のイベントに利用されており、滞在中にはテレビドラマ撮影やハリウッドスター記者会見などにも利用された。

●英語に関すること

もともと一人でアメリカ出張して何も困ることはないほど、英語コミュニケーションに不安はありませんでした。ただし、現地で生活し職場でも英語のみとなると、滞在当初は多くの意思疎通に関するトラブルがありました。それが、1年が終わるころにはほとんどの英語が単語に分かれて聞こえてくるほどになっていました。この滞在の大きな収穫の一つだったといえます。英語の上達は日々の英語コミュニケーションによるところが大きいのですが、それ以上に英語の「決まった表現の仕方」を意識的に学んだことが良かったと思います。一言で言うと"慣れ"なのですが、"こういう場面ではこう言うんだ"というシチュエーション毎の英語フレーズをなるべく多く覚えるよ

うにしました。

留学生向けの英語の授業に出席したことも、英語学習としては大変有意義なことでした。留学生には必修の科目なのですが、私のようなビジターでも出席できるオープンな授業でした。日々の英語への疑問や発音・発声のこつ、英文法などがいろいろと趣向を凝らした方法で盛り込まれており、それは日本の英語教育とは全く異なるものでした。

もうひとつ研究英語の学習として有意義であったことに、研究セミナーの聴講がありました。カルテックには研究者が多く訪問するようで、ほぼ毎日のようにどこかの学部学科でセミナーが開かれています。セミナーの場所や内容、講演者などの情報はホームページから簡単に入手できます。だいたい午後4時から講演は始まるのですが、その15分前からクッキーやジュースなどのリフレッシュメントタイムがスタートします。講演者と世話人、学生らがフランクに話をするためのものなのですが、これは聴講する学生を集めるには良い方法だと思いました。私は、内容的に興味のあるセミナー以外にもなるべく多く出席して、ネイティブの英語プレゼンテーションについて勉強するようにしました。特に、良く使われる言い回しを記録しました。これは現在の自分の英語口頭発表に少しだけ役に立っています。

英語による海外研究者との会話、ディスカッションを積極的にできるようになったことや英語での電子メールのやりとりになれたことにより、カルテック滞在中からカルテック以外のアメリカの研究者らとの交流も深まりました。滞在中にボストンで開催されたMRS国際会議で口頭発表をした際、発表後の休憩時間には私の前に質問のための行列がずらりとできたことがありました。このことは研究・英語ともに大きな自信となりました。

●最後に

アメリカ滞在を通して、英語コミュニケーションに大きな自信がつきました。また、いろんな国の研究者と交流したことにより、自分の研究を世界の中で位置づけして遂行していく感覚が身に付きました。このようなことで、本滞在により私の研究人生において大きなステップアップができたと思っています。また、研究のことだけではなく、家族ぐるみの付き合いをするような友人が海外にできたことも海外滞在して良かったと思えることでした。近年、中国・韓国からアメリカへの研究留学が増えているのに、日本からは減っていると聞きます。私の場合は、“海外に行けば何かがあるだろう”という漠然とした気持ちだけで海外滞在を始めましたが、それでも大きな収穫があったと実感しています。海外の研究機関が必ずしも日本より優れているとは思いませんが、若い研究者の方々には1年以上の海外経験をされることをお勧めしたいと強く思います。

最後になりましたが、村川二郎基金により本留学をご支援いただきましたことを心より感謝いたします。また、留学を悩んでいるときに後押ししていただいた中村高遠先生、藤波達雄先生にはこの場をお借りして厚く御礼申し上げます。