談話室 (海外研究体験記)

カリフォルニア滞在記

池田 亜矢子

物質・材料研究機構
〒305-0047 茨城県つくば市千現
1-2-1

(2015 年 3 月 15 日受理)

Study and Life at Caltech

Ayako IKEDA

National Institute for Materials Science,
1-2-1 Sengen, Tsukuba, Ibaraki 305-0047

(Received March 15, 2015)

1. 留学の経緯

私は京都大学で修士課程修了後、国内の企業で研究員として働いていた。2004 年の夏、夫が当時カリフォルニア工科大学でポスドクをしていた宇田先生（現・京大教授）にこっちでポスドクをしないかと誘われ、夫婦で話し合った結果、海外に住む機会はなかなかないだろうし、楽しそうだという理由で私も会社をやめてついていくことにした。英語の話せない私はすることがないので、2005 年 1 月から夫の受け入れ先の教授である Haile 先生のところでボランティア研究員として宇田先生の指導のもと固体酸化合物の相安定についての研究をすることになった。固体酸化合物とは塩の一種であるが、構造中にプロトンを含みイオン電導度が高いものがある。当時、これを用いた 250℃ ぐらいで動作する燃料電池の研究が研究室で進められていた。夫は名目上 Haile 先生のポスドクであったが、先生のご主人である JPL に所属していた Snyder 先生と熱電材料の研究をすることになった。

2. Caltech と Haile 研究室

カリフォルニア工科大学（略称・Caltech）はアメリカのロサンゼルス郊外のパサデナ市にあり、教員数約 300 人、ポスドク等約 600 人、学部生約 1000 人、大学院生約 1200 人と規模が小さいものの、数多くのノーベル賞受賞者を輩出している名門私立校である。ここ数年

は大学の世界ランキングで 1 位を記録しているが、日本での知名度はハーバードなどと比較すると高くない。キャンパスの庭は庭師によって手入れされており、瑞々しい緑の広々とした芝生の広場があり、花壇には季節の花々が咲き乱れている。重厚なデザインの建物や噴水があって、キャンパスは大変美しい。屋外でのパーティーもしばしば催される。キャンパス内の小さな池には亀やカエルがいて、長男の大好きな遊び場の一つであった。

Haile 先生は固体電解質とそれを用いた燃料電池や水素製造デバイスなどの研究を手掛けている。当時は先述した燃料電池の研究で脚光を浴びていた。先生と初めてお会いしたときはちょうど二人目のお子様が生まれて間もないところで、30 代の 2 人の子供の母親が世界トップクラスの大学で教授をしていることに大変驚いた。当時研究室にはポスドク 5 人、Ph.D の学生 5 人が所属しており、そのうちのポスドク 2 人が燃料電池のベンチャーを立上げる準備をしていた。ラボにある主要な装置といえば XRD (X 線回折) 装置と熱分析装置のみ。どうしても必要な SEM などの分析装置は大学内外の施設へ借りに行く。アメリカでは研究費を獲得すると装置を買うのではなく、ポスドクなどの人を雇う。その中で優秀な人は研究に必要な装置を自作したり、伝手を頼って借りにいったりして、何とかすることができののだ。アプリケーションに近い研究の場合は機動力が求められるので、そちらの方が都合がよいこともある。ラボにはいくつものアングルで組まれた自作装置が置かれていた。個々の研究業績については先輩たちの研究の積み重ねや伝統を基礎に成り立っているものではなく、ほとんどが個人の能力に依るものであることが衝撃であった。学生やポスドクの質は実に幅広く、卒業後すぐに有名大学の教授職を獲ってしまう学生もいれば、ドライオーブンのスイッチが入らないと泣きついてくる学生まで様々である。学生は基本的には教授に学費と給料（生活費相当）を獲ってきた研究費から支払ってもらう。すなわち、教授が雇うことになるため、講義の成績が悪かったり研究を遂行する能力がないと教授が判断すれば、新たな受け入れ先を見つけるか修士号だけ取得して卒業しなければならない。外部から奨学金をもらっている場合は能力に関係なく受け入れてもらえて、修士号取得に必要な単位さえ揃えば卒業まで置いてもらえる。

研究を始めて数か月、頼みの綱の宇田先生は日本でポジションを見つけて去っていった。その後なんとか自力で熱天秤 (TG) の原型を作ったことが評価され、長男を出産後の 2006 年 6 月から Ph.D の学生として受け入れ

てもらえることになった。ただし、英語ができない問題はかなり深刻であった。講義では板書される内容については京大時代に一度習っていたので理解できたが、雑誌がほとんど理解できず、課題の締切がいつであるか聞き取れなくて困ったときもあった。研究については、研究室のポストドクや学生の中に頼れる人がいなかったことに加え、装置もそれを買うための予算もなかったため、自力で水蒸気圧を制御できる TG, 熱量計 (DSC), 高温 XRD ステージを完成させ、必要なデータを揃えて卒業にこぎつけることができた。

3. 滞在中の生活

日本で2人分の収入があった私たちはアメリカでポストドク1人分の収入で凌がなくてはならなくなり、しかも出産を控えていたので、非常に慎ましく生活していた。私が大学院に入学して収入を得られるようになったときは大変ありがたかった。ただし大学周辺は家賃と子供の保育にかかる費用が高いので、その二つで私の給料は飛んで行ってしまう計算になる。現在は日本で次男を保育園に預けているが、栄養のバランスの取れた給食がついて、当時の半額ぐらいの費用で済むので、非常に安く感じる。長男は公立の小学校に通っていたが、カリフォルニア州では公立学校に配分される予算が年々減っているため、授業時間の短縮や学校の統廃合が行われていた。長男の通っていた小学校は廃校の危機にあり、私たちも反対運動に参加し、教育委員会の建物付近でデモ行進に加わった。その甲斐あってか、別の小学校が廃校となった。

ロサンゼルス周辺で生活していて日本より良かったと感じたのは何といても子供を遊ばせる公園が良く整備されていることと格安で旅行ができることである。私たちは8年間の滞在中に2度の引っ越しをしたが、遊具が充実している公園に近いアパートを選んだ。日が長い夏時間が適用されている期間は私が夕飯の準備をしている間に夫が長男を公園で遊ばせるのが日課であった。

アメリカ人は vacation を取る。vacation とは2週間以上の休暇で、旅行や帰郷に費やされることが多い。私たちはよく自家用車で貧乏旅行をした。高速道路が無料で、ガソリン代が安く、観光地以外のホテルの料金が部屋あたり \$50 ほどのアメリカでは格安で旅行ができる。食事は外食するとまずくて高いので、炊飯器と米、鍋と電熱線のコンロを車に積んでおき、地元のスーパーマーケットでおかずを調達する。行先は国立公園である。ヨセミテは自宅から5時間ほど、アリゾナは7時間程度で

Fig. 1. (color online). Home party.

ある。また、vacation シーズンに日本へ行くと飛行機代が高額なので、両親たちにはこちらに来てもらい、ついでに一緒に観光したりもした。その際にはワンボックスカーを借りて、別荘用の一軒家に泊まった。一軒家なのでユーティリティーが充実しており、大変快適だ。利用料金はたとえば三つの寝室と三つのバストイレがある家でも1週間程度の滞在で \$1000 程度とお得である。

我が家は私が料理好きなこともあり、ホームパーティーを時々催した。どういった経緯だったかは忘れたが、なぜか Haile 先生一家と Snyder グループを狭い 1LDK のアパートに招いてクリスマスパーティをしたこともある。Fig. 1 はそのときのものである。年に2回ほど、Haile 先生のお宅で研究室のパーティが開かれた。お宅にはプールやトランポリンなどがあって、長男は先生のお子様たちと遊ぶのをとても楽しみにしていた。

4. 留学を終えて

カリフォルニアでの生活はとても楽しかった。基本的には何でも自分たちでしないといけないので、とても遅くなったと思う。ただし、アメリカで終身雇用の研究職に就くのは非常に困難である。また、子供の教育や私たちの生活環境を考えると日本の方が良いと感じることが多かった。夫が日本でポジションを得ることができたため、私たちは帰国した。帰国後私は次男を出産し、就職活動を始めた。茨城県内に限定して探していたのだが、留学経験があるからといって今の時代は引く手あまたではない。留学することよりもいかに実績を上げたかの方が重要である。私は幸い現職に就くことができたので、受入れてくれた機構には大変感謝している。今までの経験を活かし、研究に邁進したい。