

# アメリカでのポスドク研究生活

## Doing Research as a Post-doc in the USA

林 友將<sup>a</sup>

Tomoyuki Hayashi

### 1. はじめに

著者は修士博士課程を東京大学で濱口研究室に在籍し、その後5年間 Shaul Mukamel 研究室でポスドクとして研究生活を送っている。当初2年間程度の滞在を考えていたが、非線形赤外分光の計算に関連したプロジェクトが広がりを見せて面白くなってきたこと、アメリカ生活自体大変気に入っているなどの理由から結果的に長く滞在することとなった。最初の一年は研究室がロチェスター大学 (University of Rochester) にあり、その後カリフォルニア大学アーバイン校 (University of California, Irvine) に移っている。長く滞在することで日本では得難い経験をする事ができ、日米の研究スタイルの違い、文化的な差異、アメリカで研究することの意義などについてより深く理解できたと思う。アメリカでのポスドク研究生活について実体験を踏まえて紹介することで、将来アメリカなど海外でのポスドクを考えている若手研究者はもちろん、アメリカでの短期滞在を考えている研究者にとっても参考になれば幸いです。

### 2. 意義

アメリカでポスドクをやることの意義は大きく3つあると考えられる。新しい研究技法の習得とアメリカ的な研究の進め方を学ぶこと、国際標準である英語力の向上である。いずれも研究者としてより広い視野を身につけるのに有用であると思われる。

新しい研究技法の習得はもっとも直接的な利点である。アメリカの比較的大きな研究室では、多くの違ったバックグラウンドを持った研究者が各国から来ることが多く、共同でプロジェクトを行うことで、新しい分野や技法について自然と学ぶことが出来る。Mukamel 研究室の場合、統計力学など物理出身の研究者、分子動力学、量子化学計算などの計算化学が得意な研究者、非線形分光に関連したフォーマリズムを主に担当している研究者など全体で10人以上のポスドクがプロジェクトごとに共同で仕事をしている。

アメリカの研究スタイルの特徴として、人材の流動性とスピードの重視というものがあり、そうした文化を学び、

新しい人と交流することは刺激的かつ有益である。一例として、ソフトウェアエンジニアとして働いたことのある学生が在籍した時には、コーディングルールの見直しや管理手法の改善などが行われ、グループ全体のコーディング技法の底上げがなされた。著者自身も多くのことを学ぶことができた。逆に日本にはひとつのテーマについて腰を据えて取り組むことができる利点があると感じる。濱口研究室では、学生に対して論文数などの結果よりも仕事の新鮮さを重視していた。ある程度結果のどとわかった研究ではないため苦しみもあったが、最終的には現在の研究の基礎となり、粘り強さも学べたように思う。

英語力については、日本人研究者は言語構造の違いからかどうでもヨーロッパ圏の研究者に比べて見劣りすることが多い。国際学会での講演と質疑応答、論文作成、海外研究者との共同研究など英語力が重要になる場面は多いにもかかわらず、日本人研究者の質疑応答、論文原稿などに英語力不足を感じる人が多い。主張を論理的にアピールすることに慣れてない印象もある。埼玉大の田隅三生先生が2006年の International Conference on Raman Spectroscopy (ICORS) で日本の化学教育が日本語で行われていることで研究者としての英語力が養われなると指摘をされていたが、海外研究経験のない研究者が英語で授業を行うのは難しいかも知れない。

文法や語彙について一定の基礎力があることが前提であるが、こちらに滞在することで英語によるコミュニケーションの間とりかたや呼吸が身につく。上達のポイントは、文化や時事などについての雑談から研究に関する議論まで積極的に加わって発言すること、会話の途中でわからないことがあったら、わかった振りをせずにその場で聞き返すことである。質問を恥ずかしがるのは日本人の悪い癖である。個人的には、濱口研時代に海外からの来客が多く、また博士課程で Gordon Research Conference でポスター発表の機会があったこともあり、比較的短時間で英語環境になじむことができた。

### 3. 研究室の選択および応募

まずは行きたい研究室を決める必要がある。そのためには日頃から論文をよく読み、海外の研究動向に目を配ることが重要である。自分の研究における強みを活かして、か

<sup>a</sup>Chemistry Department, University of California, Irvine  
連絡先 Irvine, CA 92697-2025, USA  
電子メール tomoyukh@uci.edu

つ自己の研究レベル向上に役立つグループが良いだろう。指導教官にコネクションがある場合は別として、自分からある程度行動する必要がある。国際学会などに参加したら、興味ある研究室のポスドクや学生と話すことで、将来の Supervisor となる人の研究室での指導のスタイル、研究の進め方などについて生の情報が得られる。国際学会に目当ての教授本人がいる場合には、直接話してみるのが一番である。ポスドクは研究活動の主要な担い手であり、国際学会はそうした有用な人材を教授たちが発掘する場でもある。相手の研究についての適切な質問や自分の研究について紹介することはアピールにつながる。研究したいグループが絞れたら、指導教官などとも相談した上で、教授にメールなどでポスドクとしてグループに加わりたいとの希望を伝える。海外特別研究員に採用されていれば、より受け入れられやすい。個人的には、Gordon Research Conference に東大の岩田耕一氏、理研の田原太平氏らと出席した時に Mukamel 研究室を訪問し、その後メールのやりとりでポスドクに来ないかという話になった。その後岡崎で行われた Conference on Time-Resolved Vibrational Spectroscopy (TRVS)でもう一度話し合い、濱口先生とも相談した上でポスドクに来ることが決まった。

#### 4. 研究環境と研究生生活

研究室の住環境は日本よりも余裕がある。机が広いので、書籍や論文、PCなどをスペースの制約なく展開することができ、仕事の効率が上がる。白板がいたるところにあり、ディスカッションに利用する。当然ながらポスドクには学生の指導や雑用はないため、仕事の大半の時間を研究に使うことが出来る。著者の Mukamel 研での生活は以下のようなものだ。朝は日本と同様 9—10 時頃に研究室に入る。午前中に Supervisor が部屋に来て研究の進行状況や計算結果などについて議論する。12 時半ごろ同僚と学内の食堂に食事に行き、以後 6、7 時ごろまでオフィスで研究。式の導出、プログラミング、計算、解析、論文作成などを行う。学内で講演があれば出席、他のポスドクと共同研究をしているときは、随時議論する。学外から来客のある時は数人で夕食を食べに行くこともある。何もなければ自宅に戻って夕食。夜は自宅からサーバーにログインして計算をすることも多い。日本ほど夜遅くまで研究室にいない分、より密度濃く研究できる印象がある。通勤が短く、研究により多くのエネルギーを使える。

年に 1、2 回程度学会に参加、発表する機会があり、これまで ACS meeting, Ultrafast Phenomena, American Conference on Theoretical Chemistry, Gordon Research Conference, ICORS などに参加した。他の研究者と交流するとてもよい機会である。

研究に関しては、ある程度の年月で結果を出す必要がある。よってプロジェクトの難易度や達成するのにかかる時

間などを検討し、計画性をもつことが重要である。また Supervisor とは常日頃十分に意思の疎通を図る。結果がうまく出ない時は、何を試み何がうまくいかなかったのをきちんと報告することで研究の遂行が円滑になる。研究室のポスドクとは、食事の時などを含め常日頃研究のディスカッションなどを行うことで、他の研究テーマへの理解が深まり、また自分の研究についても問題点が整理されるなどの効果がある。Visiting Researcher が 2、3 ヶ月の短期で来る場合がある。その場合はより具体的なプロジェクトを前もって定めることが多い。実験系の研究者が計算や理論の研究室に実験データについての理論的解析を共同で行うなどである。その場合は、研究グループ内の特定の人間と協力して研究することになる。理論家の立場としては、実験をより理解することができ、モデルの問題点や改善すべきポイントなどを発見するよい機会である。Mukamel 研究室のポスドクはアメリカ以外に、カナダ、ドイツ、イタリア、ロシア、リトアニア、デンマーク、インド、中国、韓国などから来ている。彼らがアメリカ内の他の研究室に異動するか、自国に帰った後も、研究における質問をしたり共同研究を行ったりする。

研究における意見の相違や対立を恐れない。Supervisor がいかに優れた研究者であったとしてもすべての領域に精通しているわけではない。自分の見解を論理的に主張して Supervisor を納得させることができれば、後々の関係にむしろプラスである。著者がこちらの研究室に来た当初、2 人のポスドクが振動ハミルトニアンに関して研究を行っていたが、彼らによる複数の論文の計算には結果や結論に影響しかねない本質的な問題点がいくつかあった。学生時代から振動分光の研究室に属しており、実験および計算に携わってきたので、分子振動については研究室の誰よりも精通していた。Mukamel 教授に問題点を指摘した時には激しい議論になったが、その後著者をそのプロジェクトの中心に据えた。当時その計算を行っていた研究者の一人は、現在所属しているグループで著者の方法を取り入れて計算を行っている。

日本にいてもアメリカにいても、研究には信念を持って妥協せずに進めることが大事である。時間的な制約やプレッシャーに負けず、ひとつひとつのプロジェクトにおいて納得するまで問題点を掘り下げることで、いろいろな知見が得られ、後々の研究に役立つ。計算であれば、コードのバグのチェック、モデルの計算誤差や適用できる条件などの検討、分子軌道計算の計算レベルや分子動力学における力場選択の可否の検討などは基本である。また、結果の解釈や物理化学における意味などを掘り下げる。

#### 5. 生活と余暇

企業の駐在員の場合は、諸手続に通訳が立ち会うなど会社が生活全般の面倒を見てくれるのに対し、ポスドクはア

アメリカでの生活を自力で立ち上げる必要がある。その際必要となる予備知識をいくつか紹介したい。渡航前にまず J-1 ビザを取得する。受け入れ先大学から DS-2019 フォームを郵送してもらい、米国大使館にビザ申請を行う。アメリカ渡航後は、まず Social Security Number を取得し、次に銀行口座を開設する。アパートは渡航前に Supervisor に相談した上で手配しておく。

生活には買い物を含めて車が必須である。渡航前に国際免許証を取得しておくことよい。国際免許証の有効期間は1年であるが、居住者に州の免許取得が義務づけられている州もある。必要に応じて現地で筆記、実技試験を受けて免許を取得する。食事については、食材は日本より安いのが外食は割高である。日本食材は大都市圏では日系、他の地域では中国、韓国系のスーパーで調達する。居住費は、不動産バブルの影響で特に西海岸が高い。ロサンゼルス以南70キロに位置する Irvine では、標準的な1ベッドルームアパートメントで月1300ドルからである。

最後に余暇の過ごし方について。研究室の仲間達と BBQ やバレーボールなどを楽しむことが多い。また、アメリカは西海岸にはヨセミテやグランドキャニオンなどの雄大な自然が、東海岸には、ニューヨーク、ボストンなど歴史的文化的に魅力的な町があり、自然や文化を満喫するのもいい。家族でビーチに出かけたり、砂漠や山でハイキング、トレッキングを楽しんだりしている。研究室の引越の際は、東海岸の Rochester から西海岸の Irvine まで同僚たちと車で大陸横断した。途中イエローストーンなどに立ち寄りながらの10日間のドライブはとてもよい思い出である。

アメリカでの研究生活は非常に有意義であり、日本ではできない貴重な経験である。Supervisor の Shaul Mukamel 教授、かつての日本での指導教官の濱口宏夫教授に感謝します。最後に家族の理解とサポートに感謝します。

(受理日 2007年4月12日)

EDERICK REINES HA



林友将 (はやしともゆき)

所属: Chemistry Department, University of California, Irvine

専門分野: 計算機化学, 振動分光学, 生物物理化学, 連絡先: Irvine, CA, 92697-2025, USA

電子メール: tomoyukh@uci.edu, URL: <http://www.thayashi.net:100/>