

日本とアメリカの研究文化を  
経験して

周 泓遥

## はじめに

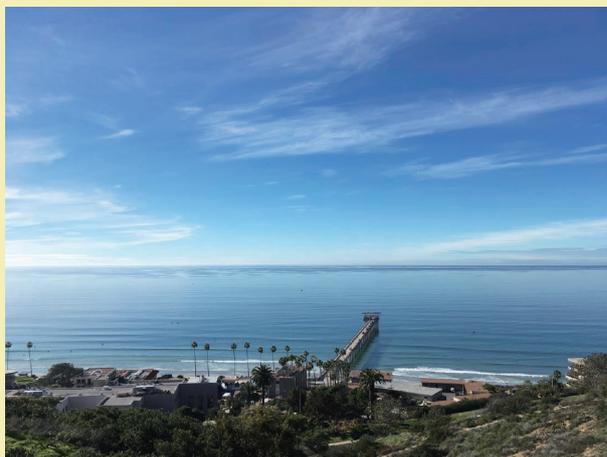
科学の言葉は全世界共通で国境がないと言われますが、国が違えば社会文化が違い、大学の研究環境や文化も違います。本稿では私が九州大学応用化学科を卒業後、米国カリフォルニア大学サンディエゴ校（UCSD）にて博士号を取得し、東京大学理学系研究科の助教としてちょうど5年間過ごした今を振り返って、日本とアメリカにおける研究文化を比較しながら、それぞれの環境の良いところを伝えたいと思います。サンディエゴはアメリカ南西部、メキシコとの国境に位置し、年中涼しく雨も年に数回しか降りません。キャンパスから徒歩30分ほどで美しいビーチへ降りることができ、週末にはよく散歩に出かけました。

## 学部生の研究室配属

日本の学部生は4年生になると同時に研究室に配属され、1年間の卒業研究に専念することが一般的だと思います。一方、アメリカの学部4年生は全員が一斉に研究室に配属されるというより、各自で研究室の教員に連絡を取り、卒業研究のメンターをお願いします。4年生の間はほかの授業もあるので、ずっと研究室にいるというよりも、週に決まった回数だけ来て実験をし、博士学生かポストドクが直接実験を指導します。日本の学部生に比べるとアメリカの卒業研究の重みは小さいです。日本では実験から卒論執筆まで研究室内でしっかりと指導をするため、総合的に見ると私が経験してきた日本の学部生のレベルはアメリカよりも高く感じます。もちろん、アメリカにも2、3年生から研究室にボランティアで配属されることを希望する、やる気のある学部生がいることも付け加えておきます。

## 修士課程と博士課程

アメリカでは同じ大学の大学院へ進学することは少なく、大学を変えることが多いです。実際に私が所属しておりました、Ping Liu研究室では留学生も含めて過半数がほかの大学から来た学生でした。また、アメリカにおける博士課程と修士課程はかなり大きな差があります。修士課程は学部からさらに一歩進んだ専門の授業を受け、有利に企業に就職するためのものが多いです。例えば、UCSDの修士課程は必要な授業を聴講すれば最短で1年で取得することができます。研究に従事したい学生は研究室に入り、修



キャンパス近くの丘から見下ろす太平洋

士論文を2年かけて完成させて卒業するか、博士課程へ進学します。最初から博士課程に入っている学生は、授業のみの受講で修士号を1年で取得することが多いです。

修士課程は授業を受けて勉強する気色が強い一方で、博士課程は将来独立した研究者（PI）になるための見習いとして研究室の運営に携わります。ほとんどの博士学生には給料が支払われ、実験に加えて研究室の雑用も任せられます。日本の場合は奨学金を通して博士学生が支援され、外国籍の学生も応募可能という仕組みを作っていますが、アメリカ国内の奨学金はほぼアメリカ国籍の学生に限定されます。アメリカでは研究費の半分以上をポストドクや博士学生の人件費に使う点で日本と大きく異なります。アメリカの大学は助教の段階からPIとして独立した研究室を持ち、秘書が見つからないことがほとんどです。したがって、物品購入、伝票処理や環境安全等の手続きは博士学生やポストドクが分担して行います。アメリカの博士課程は雑用と研究のマルチタスクが必要で、この経験は日本で助教の仕事を始める上で役に立ちました。

博士課程の研究室配属は競争的であり、必ずしも希望通りに進むとは限りません。また、教員側も限られた研究費から給料を支払いますので、人選はかなり入念に行われます。UCSDでは最初の1年間は大学から博士学生に給料が支払われますので、この間に学生は複数の研究室を経験することができます。

## 装置管理と研究環境

日本と比べるとアメリカでは一研究室が自前で持つ測定装置の数は遥に少ないです。先に述べたようにアメリカでは研究費の大半を人件費に使いますので、日常的によく使う装置のみ購入します。Ping Liu研究室は私が入学した年に発足し、卒業まで4年半在籍していましたが、所有していた主な測定装置はリチウム二次電池を試験するための充

放電装置、粉末X線回折装置と、企業から寄付していただいたX線光電子分光装置くらいでした。ほかに必要な測定装置はすべて共用機器を使うか、時々別の研究室にお願いして借りていました。共用装置は専任の技術職員によって管理されているので、装置が常に良い状態で維持されています。装置管理の負担が減るので、研究者は測定や解析に集中でき、効率を重視した研究環境が整えられています。研究はアイデアが重要であり、測定が必要になれば誰かと共同研究をするというのがアメリカのスタイルです。実際、論文一報あたりの共著者の数はアメリカの方が日本よりも多い傾向があります。

日本では1つの研究室が所有している実験装置が豊富で、測定したいと思ったときに装置が使えることは研究者にとってとてもありがたいことです。研究室が装置を所有していれば、ゆっくりと時間をかけて測定をする余裕が持てます。また、装置にオプションをつけることで、例えば電気化学反応を引き起こしながら測定するなど、共用装置では実現することが難しい、オリジナルの測定も行うことができます。研究室が所有している装置は、トラブルの対応など面倒なこともあります、得られることもたくさんあります。

#### 研究テーマの設定と進め方

アメリカの博士課程では、教授が研究の大きな方向性を示し、細かな実験系の設計や測定法の確立は学生に任せることが一般的です。学生が文献を調査しながら、自分で勉強します。進捗については毎週または2週間に一度実験結果をパワーポイントにまとめて教授とディスカッションをします。研究の方向性が変わることは少ないですが、用いる分子や測定系が途中で変わることは頻繁に起こり得ます。アメリカの博士課程は5年間ありますので、学部1年間と修士2年間の計3年で卒業することが多い日本の大学院生に比べると2年分の余裕があります。新しい研究テーマですと、最初の3年間は試行錯誤を繰り返しながら実験系を確立するのに費やされることが多く、アメリカでは最後の1~2年間の非常に生産性が高い時期に質の高い論文を書き上げるので、日本と比べると、教員も学生も時間と心理的な余裕があると言えます。

欧米の研究者はプレゼン力が高いとしばしば言われますが、私の経験からは、アメリカの研究室ではスライドの作り方について日本ほど丁寧に指導されません。研究のどこが新しいか、その点がイントロから伝わるかどうかは追求されますが、フォントや色使いなどは学生自身の感性に委ねられます。ただ、アメリカの大学院生は私たち留学生よ

りも最初から自信を持った発表ができていて、それは高校までの教育や家庭内でのトレーニングに起因しているのではないかと思います。

#### 助教・ポスドクの役割

助教の立場から日本とアメリカの研究室の運営を比較すると、日本の助教はアメリカにおけるポスドクに近い役割を担っており、学生の実験の指導や装置管理といった研究室運営の要となっています。大きな違いは、アメリカのポスドクの場合は早い人だと1~2年の間にほかのポストを見つけて異動することが多く、流動性が高いです。そうした事情からアメリカでは、5年間研究室に在籍する博士学生が研究室運営に大きく関わっているのかもしれませんが。

アメリカの助教と日本の助教を比較すると、研究費の獲得の面において大きな違いがあります。アメリカの助教にとって研究費の獲得は、研究室の運営とひいてはテニユアを取得までの自身のポストの維持に大きく関わるため、大きなプレッシャーがあります。アメリカの研究者は研究費の申請書作成に多くの労力を割いていると聞きます。一方で、教授や准教授とともに研究室を運営する日本の助教は、研究費獲得の面におけるプレッシャーはアメリカに比べて小さく、より多くの時間を自身の実験や論文執筆に割くことができます。その代わりに研究室の運営をサポートする必要があるわけですが、比較的研究に専念することができるこの時期に、自分自身が将来発展させたい分野も模索しておくことが、今後のキャリアを築く上で大切になると感じています。

#### おわりに

日本とアメリカの研究文化はしばしば対照的に語られますが、どちらにも明確な強みがあります。研究環境はその国の歴史と文化的背景を反映して成立しているもので、ある国の研究環境がそのまま別の国で成立するとは限りません。一方、若手研究者としてのキャリアは直線的ではなく、迷いや不安を伴うものです。異なる研究文化を理解することで、自身を客観的に見つめ直すことができます。必ずしも海外に出る必要はありませんが、自分が置かれている環境をポジティブな視点から見つめ直してみると、今の研究環境を最大限に生かす方法が見つかるかと期待しています。



しゅう・こうよう  
東京大学理学系研究科化学専攻無機化学研究室 助教  
【専門】電気化学、熱化学電池、高分子化学。  
E-mail: hozhou@g.ecc.u-tokyo.ac.jp