

若手研究者 6 名による海外研究滞在の紹介

釜江陽一^{*1}・氏家将志^{*2}・小川史明^{*3}
小玉知央^{*4}・端野典平^{*5}・村上裕之^{*6}

1. はじめに

気象学は国境のない学問であり、活発な国際交流は、研究者個人の能力の向上に加え、研究機関の国際的競争力を高めることにも大きく貢献する。「天気」では、過去にも学生や若手研究者による海外留学・研究生活に関する体験談やノウハウが紹介されてきた(例えば秋吉 1999；三好 2011；遠藤ほか 2011)。本稿では、最近に海外研究生活を経験した(している)若手研究者 6 名の体験談を紹介する。なるべく幅広い読者にとって有益な情報となるよう、滞在先や渡航プログラムに重複がないような人に共同執筆をお願いした。様々な海外生活の実例に触れることで、海外へ飛び出そうとする学生・若手研究者の一助になれば幸いである。(釜江陽一)

2. UCSD スクリプス海洋研究所 (米国)

2015年 9 月から 2 年間の予定で、UCSD スクリプス海洋研究所(以下、研究所)に滞在し、研究を進めている。この滞在は筑波大学の研究大学強化促進事業の一環として採用している、国際テニュアトラック制

に基づく海外派遣で、学内テニュアトラック助教が滞在先のメンターの協力のもとで国際共同研究を推進するシステムである。派遣者は将来の職の心配や多忙な業務から解放され、派遣先での研究活動に専念することができる。筆者は Shang-Ping Xie 教授のもとで気候変化の予測とその物理メカニズムに関する共同研究を進めている。

研究所は、サンディエゴ国際空港から車で30分程の距離にある UCSD キャンパスの海沿いのエリアに位置しており、研究棟からは目下の美しい海岸沿いの景色(時折イルカを見かける)を楽しむことができる(第1図)。穏やかな地中海性気候で、関東の夏の不快な蒸し暑さも冬の厳しい冷え込みもなく過ごしやすい。研究所はリゾート地として有名なラホヤ地区にあり、比較的治安には恵まれている。この地区は海岸沿いながら標高差が激しく、斜面に沿って彩も鮮やかで趣向を凝らした高級住宅が軒を連ねており、自然・人文地理学的にも興味深い環境である。サンディエゴは



第1図 オフィスがある UCSD スクリプス海洋研究所の研究棟。右にスクリプス棧橋、奥にラホヤ岬を望む。

*1 (連絡責任著者) Youichi KAMAE, 筑波大学生命環境系, カリフォルニア大学サンディエゴ校スクリプス海洋研究所。

kamae.yoichi.fw@u.tsukuba.ac.jp

*2 Masashi UJIIE, 気象庁予報部数値予報課。

*3 Fumiaki OGAWA, ベルゲン大学地球物理学研究所, ビャークネス気候研究センター。

*4 Chihiro KODAMA, 海洋研究開発機構。

*5 Tempei HASHINO, 九州大学応用力学研究所。

*6 Hiroyuki MURAKAMI, プリンストン大学大気海洋科学学科, 地球流体力学研究所。

アジア系の住民も多く、車で数十分の距離には日本食スーパーや日系の書店、百円ショップ系列の店もある。リゾート地ゆえにホテル宿泊費や賃料が高く、水に不便する（水道水は飲料に適さない）ことを除けば恵まれた環境だと感じる。サンディエゴ国際空港には成田空港からの直行便が運航しており、また研究所は日本国内の多数の大学・研究機関と国際交流協定を締結していることから、日本からも頻繁に研究者が訪れる。

研究所は1903年に設立された世界屈指の海洋・水産・地球科学分野の研究所であり、純粋な気象学分野の研究者の割合は少ない。筆者ら Xie 教授の研究室は気候・大気科学・海洋物理グループに属しており、研究室のミーティング、外部からの訪問者のトークをメインにしたグループ全体のセミナーの他、特定のテーマに則した自由参加のセミナーが開催されている。研究所の様子は芳村（2006, 2007）も参考にされたい。研究室にはポスドク、UCSD の学生、客員研究員のほか、中国海洋大学を中心とした中国人博士課程学生も数名在籍している。研究対象は気候変化からエルニーニョ、数十年規模変動、熱帯低気圧、メソスケール大気海洋相互作用など多岐に渡る。学生を含め、研究室の生産性は質・量ともに極めて高い。日本ではあまり一般的ではないが、学生が複数の教員から指導を受けることも多く、複数の研究テーマを掛け持ちしながら論文を次々に発表していく様子を目の当たりにしている。所属しているポスドクの多くは、この研究所での活動をステップにして国内・国外のテニユアポストを得ることを目標として強く意識しており、それ故に研究室メンバーの流動性は高い。筆者は研究室メンバーから常に良い刺激を受けている。

筆者は2週間程度のサマースクールへの参加（釜江ほか 2013）を除くと、今回が初めての海外研究滞在であり、他のケースと比べることはできないが、少なくとも半年以上の中・長期間に渡って滞在し、研究を行うことのメリットは大きいと感じている。武者修行セミナーなどを通じた数日間の滞在でも、お互いの研究プロジェクトについての情報交換を行うことは可能であるし、今日では Skype 等を通して気軽に海外研究者と議論を行うこともできるだろう。ただし、より長期に渡って滞在する中で、複数のメンバーと研究の進捗具合や直面している壁、参加したワークショップや国際会議で得た情報、練り上げている研究プランなどについて情報を共有しているうちに、お互いの長所

（専門分野、モデリング技術など）を活かしたオリジナルな共同研究のアイデアが浮かぶことは少くない。滞在先で自由に共同研究の構想を練り、実施して論文を書き上げ、更なる発展を模索する、という研究者としての基本的なサイクルに没頭することができ、若手研究者にとって理想的な環境であると感じる。ビザの取得手続き（http://researchmap.jp/jovizsv48-1772020/#_1772020, 2016年9月2日閲覧）を始め、多少の手間は必要であるし、言葉の壁によるストレスを感じることも多いが、得られるものはそれ以上であるように思う。

今回の滞在先にあたっては、筑波大学植田宏昭教授に計画段階から相談に乗って頂き、円滑に研究滞在先を始めるためにサポートをして頂いた。また、学内の部局の関係者、滞在先メンターや部局関係者、滞在先研究室メンバーを始め、周りの方々からのサポートの有り難さを常に感じている。残りの期間を有効に使い、更なるステップアップに繋げてゆければと思う。

（釜江陽一）

3. 英国気象局

2014年6月から2016年5月末までの2年間、気象庁から英国気象局に派遣滞在した。気象庁では、先進的な数値予報技術開発に参画し、数値予報に関する知見の共有を通じて、我が国と相手先機関双方の数値予報の精度向上に貢献するため、ヨーロッパ中期予報センター、英国気象局、米国海洋大気庁環境予測センター等の先進的な数値予報センターへ職員を派遣している。気象庁から英国気象局への職員の派遣は、2006年以降継続して行われており、筆者が5人目の派遣者である。気象庁予報部数値予報課にて全球モデルの雲・積雲対流過程等の開発に関わっていた筆者は、これまでの派遣者の話から、以前から海外の気象機関でのモデル開発に関心を持っており、派遣の打診が来た時はありがたく受けさせていただいた。派遣中は気象庁職員としての身分を保持したまま、英国気象局の客員研究員（Visiting Scientist）として滞在した。滞在中はGMEDの中でのGAMDに所属し、同グループのマネージャーのDavid Walters博士のもとで全球モデルの熱帯での系統誤差に関する研究開発に従事した。具体的には積雲対流スキームにおける融解過程の熱帯の系統誤差への影響やそのスキームの改良、英国気象局の全球解析値に見られる高温・多湿バイアスの原因調査などを行った。

英国気象局はロンドンから鉄道で3時間ほどの距離にある、エクセターというイギリス南西部の町に位置している。英国気象局は英国の国家気象機関であるとともに、TV局等のメディアや交通分野、産業分野等の特定の顧客向けのサービスも行い、政府機関でありつつ、収入の一部を自らで得ている。英国気象局職員は約3割はサイエンスのセクションに所属し、観測研究、数値予報や気候科学、それらの応用技術などの研究開発を行っている。近年はアジアの気象機関・研究機関との共同研究も多く、同地域からの長期の客員研究員の受け入れも盛んである。

GMEDは30人弱程度の規模のセクションで、全球モデル、大気海洋結合モデルの開発に加え、モデルのパフォーマンスの評価や系統誤差の診断手法の開発も行っている。モデル開発に関しては、GMEDとは別のセクションにある力学過程専門のグループ、パラメタリゼーション開発専門のグループ等と協力して進めている。英国気象局は短期予報から気候予測まで、複数のタイムスケールをカバーする全球モデルを開発する方針(Brown *et al.* 2012)を掲げており、GMEDはその方針に沿ってモデル開発を進めるために、2010年に組織改正によって誕生した。筆者の受け入れ先であるGAMDは、英国気象局の全球・領域統一モデル(Unified Model)の全球モデルとしての設定であるGA(Walters *et al.* 2011, 2014)の開発の取りまとめや実験システム・検証システムの管理に加え、積雲対流スキーム、非地形性重力波スキームの開発も行っている。

英国気象局に滞在して最も印象的だったことは、同局の数値予報モデル開発が非常に系統的かつ組織的に行われていることである。例えばGAの開発では、開発項目の設定、標準実験の実施、モデルの改良を次期バージョンに導入するための承認などの手続きが厳格かつ明確に定められている。このことが質の高いモデルを開発し続けることに貢献しているのであろう。また、標準実験システム(短期予報・気候予測両方の時間スケールの標準試験が用意されている)や、その評価・検証パッケージなどの開発のためのインフラが整備されている点も特筆すべきである。モデル開発において目標を定め、その目標を達成するために具体的に何をすべきかをインフラ整備も含めて明確にした上でモデル開発を進めている点は、日本の数値予報モデル開発コミュニティが学ぶべきところが多い。近年の気象庁でのモデル開発にも、過去の派遣者が英国気

象局で得た経験が活かされている(より科学的な開発の推進・開発管理のあり方の改善など)。一方で、日本の職場での(公式・非公式を問わず)情報共有や広範囲の関係者のコンセンサスを重視する意思決定のスタイルや、モデル開発において数値実験データを共有し有効に使う点、計算機資源を効率的に使うための工夫(高速化、データ圧縮など)を欠かさない点は、勤勉で和を重んじる日本の良い文化なのだろうと感じた。他国のモデル開発コミュニティの良い文化を知ること、また、自国の文化の良さを再認識することが出来たという点でも、海外滞在は良い機会であったと考えている。

生活面でいえば、エクセターはのどかな町で治安も良く、過ごしやすい場所である。外食は総じて高いが生鮮食品は安いので、自炊をすれば生活費はかなり抑えることが出来る。また、これまでのエクセター滞在経験者からのアドバイスや情報に非常に助けられた。英国気象局内には同局ハドレーセンター職員の對馬洋子博士が立ち上げた“New Comers to the UK Supporting Network”という有志のグループがあり、非英語圏から来た職員や客員研究員の生活の立ち上げのサポートや、英国生活のノウハウの蓄積、週1回の昼休みの英会話クラスの開催を行っている。筆者も渡英時に英国の銀行口座を開設(外国人が英国で経験する、最も困難なことの一つでもある)した際に、同グループからアドバイスをいただいたおかげでスムーズに進めることができた。先人の知恵や経験に学ぶこと、周囲の助けを遠慮なく借りることは、慣れない海外生活をうまく過ごすには重要である。なお、渡英準備で最も手間がかかったことは、ビザの取得であった。英国ビザは種類が複雑な上、審査が厳しく、さらに手続きが頻繁に変わるので注意が必要である。受け入れ先からの指示や最新の情報を基に、ビザの種類や必要な書類を早めに把握することや、受け入れ先側で準備する必要がある書類は早めに作成を依頼する(手続きが滞っていると感じたら何度でも催促する)ことが重要である。

慣れない海外生活でのストレスを発散する上で、仕事が終わってから趣味に打ち込む時間を持つことは非常に重要である。英国気象局は運動系・文化系問わずクラブ活動がとても盛んであり、筆者は卓球クラブに参加し、昼休みや勤務時間終了後に練習や対外試合などを楽しんだ。そのおかげか、ストレスに潰されることなく海外生活を送ることができた。海外滞在の目的

はもちろん、研究・開発であるが、それらは生活や精神面が安定している上でできることである。海外滞在を検討している人には、趣味を持つこと、あるいは今持っている趣味を渡航後も継続することをお勧めしたい。

(氏家将志)

4. ベルゲン大学地球物理学研究所（ノルウェー）

筆者は、日本での学位取得後、ベルゲン大学のGFIに、ポスドクとして2年の任期で採用され、2014年11月にノルウェーの地方都市であるベルゲンに引っ越した。給料には日本の事業が絡まず、大学から支払われている。博士課程に入学する頃には想像もできなかった海外勤務にも、今では随分馴染んできた。

ベルゲンへ行き着くことになったきっかけは、博士課程1年生の秋、北海道大学で開催された国際ワークショップである。当時北海道大学の見延庄士郎教授らが推進されていた「日独交流事業」の一貫で、日本側とドイツ側のメンバーの合計が20人強の小規模な研究会だった。初めての英語による発表を終えてヘトヘトになっていた所へ、見延教授から「あなたの研究内容にドイツ側の研究者が興味を持っているので、ドイツに行って先方と共同で研究を進展させてみませんか」とご提案を頂いたのである。海外へは10年以上出ていなかった私には、ドイツのイメージすらまともに出来なかったのだが、「ぜひ行かせて頂きたいです」と即答した。こうして日独事業の支援によって始まった共同研究は、博士論文の完成に大いに貢献した。さらに、学位取得後も密な連携で共同研究を推進するため、ポスドクとして彼らの転勤先であるベルゲンに渡りたいと考えた。当時ご指導頂いていた東京大学の中村尚教授が理解を示して下さったことは、大きな励みになった。晴れて念願が叶い渡航した後は、それまで共同研究課題として取り組んできた、中緯度海洋前線帯が大気大循環に及ぼす影響についての研究を続ける一方、北極域での海水減少が中高緯度大気大循環に及ぼす影響についても研究を進めている。

かつてヴィルヘルム・ビャークネスが活躍したことでも知られるベルゲンでは、大気海洋科学に関する研究が現在も活発に行われている。市内にはGFIを含め大気海洋科学の研究所が複数存在するが、活発な連携を推進するために、それらは一括してBCCRと呼ばれ、そこに所属する研究者は150名を超える。BCCRでは、7つ研究分野に応じたグループが組織され、ミーティングはそのグループ単位で行われる。

そこでは、関連分野を研究するメンバーが20名前後集まり、非常に活発な議論が行われる。週末を共に楽しむ仲間も、そこで見つけることができる。

研究発表や議論の機会としては、BCCRの研究グループのミーティング（月1回）、所属研究室単位のミーティング（月2回）、BCCRのメンバーによるセミナー（週1回）が挙げられる。一見それほど議論の機会が多くないと思えるかも知れないが、実は、昼食時が格好の議論の機会になる。ノルウェーでは昼食は簡素な弁当を持参する伝統があり、外食の値段が非常に高いため、研究所のメンバーも昼食時には食堂に集うことになる。研究者同士が顔を合わせると、サンドイッチを片手に自然と議論が進むのである。その結果、研究の進展に向けてのヒントを得たり、外れかけた軌道を修正したりすることができる。

ノルウェーの公用語はノルウェー語で、方言の地域差もかなりある。一方で研究所内の国際化は著しく、現在お世話になっているNoel Keenlyside教授のグループのメンバー16名は14の異なる国籍に分かれる。うち、ノルウェー人はたったの1名である。ノルウェーの研究所にいながら、ノルウェー語を話しても実は理解者が少ない。一方で英語なら全員が理解でき、つくづく、英語というのは凄い言語なのだと感じる。研究所内での交流は、英語さえ話せれば全く問題ない。

一方で、研究以外の趣味を共に楽しむ仲間は、研究所以外から見つけることになる。そうすると9割方ノルウェー人である。彼らは非常に流暢に英語を話せるので、私と英語で会話するには問題ないのだが、彼ら同士でノルウェー語の会話が始めると、理解するのが難しい。そこで、彼らとは日頃からノルウェー語で会話するように努めている。文法は英語に似たところがあるので、初めて英語を習った時のような苦痛はない。ノルウェー語に慣れておくと、買い物の時などにも便利である。頭に浮かぶ言語が、英語とノルウェー語でごちゃごちゃになって困ることもあるが、それは慣れが解決してくれると思っている。睡眠時の夢の中で何語を喋っているかが日によって違うのが面白い。

海外に滞在して感じているメリットと言えば、このように様々な国籍の研究者や友人と渡り合えることだと思う。この環境は日本では得難いと思う。世界中の研究所を訪問して回らなくても、今回の滞在だけで非常に多くの国々の人と出会うことが出来ている。敢えて英語漬けの環境に身を置くことで、日本にいる時に

は遠くにしか感じられなかった研究者達がぐっと近くに感じられるようになる。相手が金髪の外国人で英語ペラペラだからという理由で怯えることもなくなる。これは国際人として活躍していくためにはとても重要なことだと思う。

ベルゲンでは雨が非常に多い点が鬱陶しいが、それでも住めば都である。水はうまいし魚もうまい。海と山、そしてフィヨルドが織りなす豊かな自然に育まれ、人々はストレスを抑え生き生きと生活している。この滞在について、強いて挙げるべきデメリットは思いつかばない。たとえ滞在先がベルゲンでなくても、ただその地の生活に馴染んで楽しめば良いことである。海外滞在という経験は、最終的には日本の職場に落ち着きたいと思っている人でも、しておいて損はないと思う。

(小川史明)

5. MPI-M (ドイツ)

松野太郎先生の寄付金をもとにした JAMSTEC の海外派遣制度(松野スカラシップ)により、2015年5月から2016年2月までの約9ヶ月間、ドイツ・ハンブルクの MPI-M に研究滞在了。受け入れ先は MPI-M の Björn Stevens 教授、主な滞在目的は全球非静力学モデル NICAM を用いた気候実験 (Kodama *et al.* 2015) で再現・予測された温帯低気圧に伴う雲・降水の解析である。

受け入れ先の Stevens 教授は地球温暖化研究の国際コミュニティをリードする研究者の一人である。著者が毎年参加している CFMIP meeting (例えば小倉ほか2016) において顔見知りであるとともに、以前に参加した雲と気候に関するサマースクール(釜江ほか2013)における講義がとても印象に残っていて、ぜひ一緒に研究をしたいと思っていた。また、MPI-M は言わずと知れた世界の主要モデルセンターの一つであるだけでなく、NICAM とよく似た全球モデルである ICON の開発に力を入れていることも滞在を後押しした。

北ドイツに位置するハンブルクはエルベ川に面したヨーロッパでも指折りの港町である。国際色の豊かな大都市であり、役所など一部を除いて英語がよく通用する。大都市ではあるものの場所を間違えなければ治安は良く、夜の一人歩きも特に問題ない。街中では典型的なドイツ料理である Currywurst (カレー味のソーセージ) の立ち食いスタンドが人気であるが、同僚と食べる昼食はイタリア、ベトナム、インド料理と

いったドイツ以外の料理がほとんどであった。やや値は張るが日本料理レストランや日本食材を扱うスーパーも豊富にあり、著者は滞在早々に近所の寿司屋とラーメン屋の常連になった。

MPI-M における外国人研究者の受け入れ体制は非常によく行き届いており、アパートの賃貸契約や滞在中のビザ、住民票、銀行口座、公共放送料金といったストレスのかかる滞在開始手続きについて手厚い支援を受けた。ハンブルクは家賃が高い上になかなかよい物件が見つからないと聞いていたので、滞在開始前にアパートを決定できたことは精神的にとっても助かった。また、週1回の英語・ドイツ語クラスを無償提供しており、MPI-M の職員だけでなく滞在者も受講できた。MPI-M で唯一の日本人であり、Stevens 教授以外に知り合いがいない状態での滞在開始に内心どうなることかと思っていたが、フレンドリーな方が多く、昼食や飲み会、MPI-M の合宿旅行などを通じて順調に友人を増やしていった。

研究所の居室は個室か数人部屋が基本であり、集中したい時はドアを閉め、それ以外の時はドアを開いておくルールになっていた。日常的には週1回の大気部門全体のセミナーと気候力学グループミーティングに毎回参加するとともに、成層圏グループミーティングに時折顔を出した。MPI-M には外部から研究者や学生が頻繁に訪問し、セミナーや議論を行うために数週間から数ヶ月間滞在することも珍しくなかった。もちろん私もこのような訪問研究者の一人であり、学生・若手から高名な研究者まで所内外の多くの研究者・学生と刺激的な議論を行う機会に恵まれた。また、MPI-M だけにとどまらず英国気象局と DWD を訪問してセミナーや議論といった研究交流を行った。

Stevens 教授とその右腕である Thorsten Mauritsen 博士とは、月1回程度の打ち合わせを通じて私の研究の進め方や結果について議論した。私の理解力と英語力に配慮して、二人とも私が納得するまで何度も辛抱強く説明してくれた。Stevens 教授は研究の大きな流れを意識しながら、研究業界や社会に対して私の研究をどう売り込んでいくかを常に考えているように見えた。このような意識を持つことの重要性を私も頭では理解しているつもりだが、解析結果が出るまでの過程(苦労)と自分なりの解釈で満足する傾向があるかもしれない。Stevens 教授らと一緒に議論する過程を通じて、私自身の研究に対する意識や姿勢に大きな影響があったように思う。



第2図 NICAM-ICON ワークショップの集合写真。前列右から6番目がStevens教授、後列中央がMauritsen博士でその左隣が著者。

滞在の最後の週には3日間に渡ってNICAM-ICON ワークショップが開催された(第2図)。日本から私を含めて8名、MPI-MとDKRZから計20名程度が参加し、それぞれのモデルの開発状況や得られつつあるサイエンス、技術的な問題や可視化の方法などを議論した。NICAMとICONという次世代を担う全球モデルの関係者が顔見知りになるよいきっかけになったと思う。

9ヶ月のドイツ滞在を振り返ると、最初の3ヶ月は現地の生活に慣れるので精一杯、次の3ヶ月でようやく研究が軌道に乗り始め、最後の3ヶ月で盛り上がってきたところで終了、というのが実感である。最低1年、可能であれば2年の滞在期間があるとより腰を据えて研究できると思うが、9ヶ月という期間は短期集中で意外と効率が良かったかもしれない。私の英語は相変わらず下手であるものの、英語さえ通じればどの研究所でも訪問や滞在ができるという妙な自信はついた。ヨーロッパを中心に顔見知りの研究者が増えたことも今後にとって大きな財産である。

海外での研究滞在は、日本とは異なる環境に身を置くことで自分自身を見つめ直すよい機会であると思う。私のような人見知りの方には、まずは短期のサマースクール(例えば小玉・山崎 2012, 釜江ほか 2013)などから少しずつ海外経験を積むことをおすすめしたい。(小玉知央)

6. アイオワ大学水理研究所(米国)・ウィスコンシン大学マディソン校(米国)・中央研究院(台湾)

私の海外生活は、漠然とした海外生活への憧れと興

味に加えて、専門を変えて再度勉強したいという思いから始まった。土木学科在籍の四回生のとき、京都で開かれた気候変動枠組条約国会議に感化され、気象を学ぶことを決心し、米国の有名校の大気科学学科に応募するも、ことごとく失敗。結局、修士1年のときに応募したアイオワ州立大学土木環境学科に留学した。これは当時IIHRに在籍されていた日本人のNakato教授にご推薦頂いたことが大きい(と想像する)。飛行機から初めてアイオワの見渡す限りのとうもろこし畑を見たときは啞然とした。IIHRは1920年に設立された歴史ある水理研究所として知られている。Bradley教授の指導のもと、季節流量の確率的予報の評価手法の開発に取り組み、アンサンブル予測の応用と統計モデリングについて学んだ。IIHRではほとんどが留学生であるが、学生組織が中心となってセミナー、BBQやdaytripを企画するため、非常に仲が良い。筆者もスキーやカヌーに参加し、異文化交流を楽しんだ。修士取得後、やはり大気科学を学びたいと思い、大学間協定を利用して、UWに授業を受けに行った。その仮の滞在1年のうちに先生方と知り合いになり、翌年に正式に大気海洋科学に編入することができた。

UWは、ウィスコンシン州の州都である、人口24万程のマディソンにある。2つの湖MandotaとMononaに挟まれた美しいキャンパスは、全米でも1、2を争うほどビールの消費量が多いことが知られており、夏場には湖を臨むテラスで地ビールを楽しむことができる。またアイスクリームは濃厚で絶品である。州議事堂の周りでオーケストラの演奏が無料で楽しめたり、ファーマーズマーケットで新鮮な野菜を買ったり、夏は乾燥した晴れ間が続き、天国のように感じた。反対に冬は曇りが多く、カナダから寒気が直接流入することもあり、気温が -20°C 程度まで下がる。ハロウィーンには街中仮装した人でいっぱいになる。私もアフロ侍をして、黒人に「兄弟」と声をかけられた。クロスカントリースキーや湖上での釣りを楽しむ人も多いが、11月から4月まで続く冬は、学生には最適な勉強の環境であった。

UWの大気海洋科学学科は、現在14人の教授が在籍し、雲物理、境界層、メソスケール力学、総観規模から気候、中層大気、熱帯気象、海洋物理、そして放射のほぼ全分野を網羅しており、学部と大学院教育を行っている。私のように、大学院から気象の分野に入ってくる学生も多く、一から学べるようにコアコースが設定されている。また、必要であれば学部生向け

の授業も受けることができる。私も総観規模とメソスケールの演習を受講したが、ウェザーディスカッションやケーススタディをグループで行うことで、多くを学んだ。Suomi教授が設立したSpace Science and Engineering Centerが同じ建物にあるため、衛星関係のRAやセミナーの機会が多い。学科のセミナー開催委員会には、博士課程の学生も参加していて、学生の興味のある人を招待できる仕組みになっていた。

博士課程ではメソスケールと数値モデリングが専門のTripoli教授のもと、GPM関係のプロジェクトで、雲微物理モデルの開発に取り組んだ。また、Cloud-Sat-CALIPSO関係のプロジェクトにも携わった。アメリカは実力主義なので、自分で外部資金を取らないことには、次には(研究員もしくは教員として)ステップアップすることができない。奨学金や外部資金など、博士課程学生・ポスドクが自分で資金を獲得することがあるのは日本と同様であるものの、大きく違う点は、外部資金により自分自身の人件費を賄うことで、大多数の研究員はソフトマネーで生活をしている。教授も授業のない夏の間の給料は外部資金による。私自身は、資金獲得まで至らず、RAが切れつつある状態になった。数値モデリングに集中することができてよかった反面、一箇所に長く居すぎたこともあり、人的ネットワークや研究の幅があまり広がらなかった。移動すべきか迷っていた折、日本で開かれたEarthCARE衛星のワークショップで、佐藤正樹教授から東京大学のポスドクのことを伺い、帰国する決断をした。

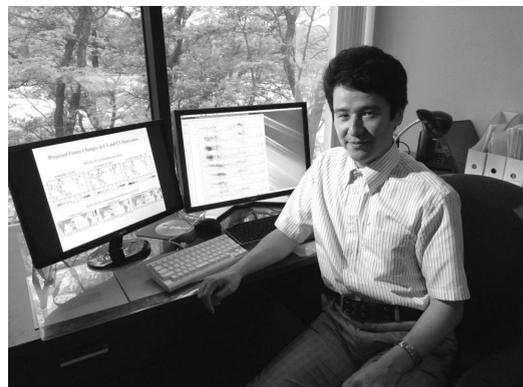
帰国して3年後、UWでお世話になったWang教授から台湾のポスドクの話を受けた。やり残した雲物理の基礎研究ができるということ、また海外で生活できるということで、家族には無理を言って決断した。中央研究院(Academia Sinica)は、台北市の南東の外れにある台湾随一の研究機関である。その環境変遷研究中心に2年弱在籍した。研究所の研究会やセミナーは英語で行われ、無料バスで国立台湾大学のセミナーにも簡単に行くことができる。驚くことに、東京大学にいたときよりも、アメリカの著名研究者のセミナーを聞く機会が多かった。ポスドクや若い教授は、アメリカやカナダ、ヨーロッパ帰りの台湾人が多く、テニユアポストの競争率は高い状態にある。中央研究院全体では意外と、日本人の研究者が多く、テニユアを獲得している方もいる。週末に出かけた先々で日本統治時代の遺産、遺跡に出会い、当時の生活やアジア

情勢について考えさせられた。有名な台北近郊の町、九份の奥の金瓜石にある神社の遺跡と空と海の青さは目に焼き付いた。

米国では、指導教官が学生の研究に応じて、取るべき授業やセミナーを勧めてくれる上に、授業ごとの質問時間がしっかり確保されている。学生は、RAやTAにより学費が免除か減額され、給料(15万円ほど)をもらい自立して、学位取得を目指す。日本のように多額の借金をせずに進学できるので、経済面でも利点があると思われる。大学院からの留学においては、推薦状とGPAが重視される。コネクションがない場合には、日本人の教授にコンタクトを取るとか、ワークショップや学会で知ってもらうとか、実際に向こうに入って行く積極性が重要(来る人は拒まず)である。台湾は文化的、地理的に近く、家族が同伴でも住みやすいと思う。海外生活を振り返ると、精神的に苦しい時もあったが、学間に集中でき、多くの友人とよい思い出を作ることができた。自分で道を切り開く気概があれば、いつの時代も、なんとかなるものである。(端野典平)

7. プリンストン大学大気海洋科学学科・GFDL (米国)

筆者は2014年4月より、米国プリンストン大学・大気海洋科学学科の研究員(Associate Research Scholar)として、GFDLで研究生活を送っている(第3図)。プリンストンは米国の東海岸にあるニュージャージー州に位置する。GFDLではGabriel Vecchi博士と共に、ハリケーンの予測可能性について研究している。私は、それ以前にも2012年より2年間、



第3図 GFDLのオフィスにて。

ハワイ大学の国際太平洋研究センターでポスドクの経験がある。GFDLについては遠藤ほか(2011)にて紹介されているため、ここでは私自身が海外で研究することになったきっかけや、海外での研究生活で経験したことや感じたことを中心に紹介する。

海外で研究するきっかけは人それぞれだが、私の場合は個人的に誘いを受けた。日本や米国で行われた様々なワークショップに参加させてもらい、海外からの招待研究者と積極的に交流し、自分の研究をアピールしたことが海外赴任の機会を広げてくれたと思っている。ここで強調したいのは、大きな国際会議ではなく、30人程度のワークショップに参加するという事である。私が参加した米国でのワークショップでは15~20分の発表の後、発表者は前の椅子に座らされ、質疑応答や議論が45分程度行われるようなスタイルである。このようなワークショップは著名な研究者が自分のことを認知してくれる絶好のチャンスだと思う。

普段のGFDLでの研究生活でも至る所で議論はなされている。基本的に研究室のドアはいつも開かれており、誰もが訪問できて議論できるような状態になっている。GFDLでは毎週1回または2回程度セミナーが行われ、招待された発表者と個別に議論したい場合には希望を出し、その日のうちに30分程度、議論の時間が割り振られる。研究グループ内のミーティングも月に数回行われ、活発な議論がされる。Vecchiのグループミーティングでは毎回、最も議論に貢献した人を表彰している。

GFDLでは他にもメンター制度がある。1~2人のシニア研究者が3~4人の若手研究員を集めてキャリアアップに関する指導・助言・議論をおこなう。研究プロポーザルの書き方、効率の良い研究の仕方、プレゼンテーションの仕方等を学ぶことができ、若手研究員にとっては貴重である。他にもGFDLでは論文内部査読制度があり、2名の内部査読者による原稿チェックをクリアしなければ論文を外部に投稿できないような仕組みになっており、論文の質の向上に貢献している。さらにGFDLではヘルプデスクという支援システムが充実しており、空調などの職場環境の改善要求のみならず、プログラムのバグ取りなど技術的な面で様々なサポートが充実しており、研究者が研究に集中できるように多種多様なスペシャリストが支援してくれる。年に数回、オフィスの外の庭でピクニックがあったり、お昼休みにバレーボールがあるなど、GFDLでは研究者間の支援・交流が盛んである。

GFDLでは私以外に真鍋淑郎博士、都田菊郎博士を除けば日本人研究者は在籍していない。この2年間で日本人の若手研究員は1人も赴任していない。一方、同じアジアでも中国・韓国・インドからは毎年多くの若手研究員が赴任している。彼らに聞けば、給与や研究の質が米国の方が高いからだという。日本人若手研究者が海外に挑戦するのが少ない理由は一概には言えないだろうが、不安要素が他にもあるのかもしれない。私に関しては、米国での生活には全く不自由していない。英語については私も最初は苦労したが、慣ればわかるようになってくる。また、完璧な英語を話す必要はなく、意思疎通ができれば十分である。日常生活の面では、米国には必ずといっていいほどアジア系のスーパーが近所にあり、日本にいる時とあまり変わらない食生活を送ることができる。また、実質無料の健康保険のプラン、ピザ取得のための支援、無料の英会話レッスン、大学の無料ライセンス(MAT-LABなど)など、プリンストン大学の様々な福利厚生を受けることができる。また、ほとんどの職場で在宅勤務が許されており、小さな子供がいる研究者などは自宅で仕事をすることができる。米国は犯罪が多いように思われがちだが、危険なところとそうでないところがはっきりと分かれており、危険なところに近付かない限りは夜でも歩けるほど安全である。

海外で挑戦することの最大のメリットは幅広い価値観を身につけることができることと、国際的な人間関係を広められることだと思う。前者については1つのところにとどまっていると、自分の狭い考え方が唯一の答えだと思ってしまい、柔軟な考え方ができなくなり研究の幅も狭まることにつながる。海外にいれば日本の常識は世界の非常識であることも痛感することが多々あり、逆に日本のことをもっと好きになることも多い。また、国際的な人間関係を広げることは将来、共同研究の形として役立つことになるかもしれない。全世界に生涯の友人を持てたことは私の中でも貴重な財産となっている。いまのところデメリットについてはみつからない。日本における研究動向の把握が難しいことだろうか。

日本で勤務していた頃、とあるシニア研究者から、若い頃に海外に行かなかったことを後悔していると聞いたことがある。若手研究者の方で海外に出られるチャンスがあれば、是非挑戦してみてもどうか。

(村上裕之)

略語一覧

BCCR : Bjerknæs Centre for Climate Research ビャークネス気候研究センター
 CALIPSO : Cloud-Aerosol Lidar and Infrared Pathfinder Satellite Observation 雲エアロゾルライダーおよび赤外探査衛星観測
 CFMIP : Cloud Feedback Model Intercomparison Project 雲フィードバックに関するモデル相互比較プロジェクト
 DKRZ : Deutsches Klimarechenzentrum ドイツ気候計算センター
 DWD : Deutscher Wetterdienst ドイツ気象局
 GA : Global Atmosphere
 GAMM : Global Atmospheric Model Development 英国気象局全球大気モデル開発グループ
 GFDL : Geophysical Fluid Dynamics Laboratory 地球流体力学研究所
 GFI : Geofysisk Institutt 地球物理学研究所 (ノルウェー)
 GMED : Global Model Evaluation and Development 英国気象局全球モデル評価・開発セクション
 GPA : Grade Point Average
 GPM : Global Precipitation Measurement 全球降水観測
 ICON : Icosahedral non-hydrostatic MPI-M で開発されている正二十面体格子の非静力学モデル
 IHR : Iowa Institute of Hydraulic Research アイオワ大学水理学研究所
 IMPRS-ESM : International Max Planck Research School on Earth System Modelling MPI-M とハンブルク大学が運営する連携大学院
 JAMSTEC : Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology 海洋研究開発機構
 MPI-M : The Max Planck Institute for Meteorology マックス・プランク気象研究所
 NICAM : Nonhydrostatic ICosahedral Atmospheric Model 東京大学大気海洋研究所・海洋研究開発機構・理化学研究所計算科学研究機構で開発された正二十面体格子を用いた全球非静力学大気モデル
 RA : Research Assistantship
 TA : Teaching Assistantship
 UCSD : University of California, San Diego カリフォルニア大学サンディエゴ校

UW : University of Wisconsin-Madison ウィスコンシン大学マディソン校

参考文献

- 秋吉英治, 1999: ケンブリッジ大学での10か月一オゾン層に関する光化学モデル開発と観測プロジェクト. 天気, **46**, 545-552.
- Brown, A., S. Milton, M. Cullen, B. Golding, J. Mitchell and A. Shelly, 2012: Unified modeling and prediction of weather and climate: A 25-year journey. Bull. Amer. Meteor. Soc., **93**, 1865-1877.
- 遠藤智史, 黒田剛史, 古関俊也, 安成哲平, 山下陽介, 2011: 日本を飛び出して〜若手研究者の海外研究生活報告〜. 天気, **58**, 275-281.
- 釜江陽一, 小玉知央, 武石あずさ, 2013: EUCLIPSE 雲と気候に関するサマースクール参加報告. 天気, **60**, 797-802.
- 小玉知央, 山崎弘恵, 2012: 第3回 NCAS 気候モデルに関するサマースクール参加報告. 天気, **59**, 437-442.
- Kodama, C., Y. Yamada, A. T. Noda, K. Kikuchi, Y. Kajikawa, T. Nasuno, T. Tomita, T. Yamaura, H. G. Takahashi, M. Hara, Y. Kawatani, M. Satoh and M. Sugi, 2015: A 20-year climatology of a NICAM AMIP-type simulation. J. Meteor. Soc. Japan, **93**, 393-424.
- 三好建正, 2011: アメリカ大学院留学のススメ. 天気, **58**, 1091-1095.
- 小倉知夫, 神代 剛, 鈴木健太郎, 清木達也, 川合秀明, 野田 暁, 釜江陽一, 渡部雅浩, 2016: 雲フィードバックに関するモデル相互比較プロジェクト (CFMIP) 会議2015参加報告. 天気, **63**, 105-112.
- 芳村 圭, 2006: 日本の助手は「番頭さん」から脱却せよ. 人工知能学会誌, **21**, 724-726.
- 芳村 圭, 2007: サンディエゴ便り: 留学への若手向きアドバイス. 水文・水資源学会誌, **20**, 128.
- Walters, D. N. *et al.*, 2011: The Met Office Unified Model Global Atmosphere 3.0/3.1 and JULES Global Land 3.0/3.1 configurations. Geosci. Model Dev., **4**, 919-941.
- Walters, D. N. *et al.*, 2014: The Met Office Unified Model Global Atmosphere 4.0 and JULES Global Land 4.0 configurations. Geosci. Model Dev., **7**, 361-386.