

遊星人の海外研究記 その11 ～メトロの客は、プレソーラー粒子と私だけ～

瀧川 晶¹

1. はじめに

博士号を取得したら、ポスドクになって、そのうちどこか外国で研究をするつもりでいた。周りの研究者を見ても、だいたいそうだから、研究者になるための「必修」だと思っていた。当時のシステムでは、国内の学振PDは3年間の採用期間のうち、1/3の期間で海外での研究が許されていた。一方、海外学振(海外特別研究員)は2年間海外で研究ができる。海外に行くのなら1年では時間が足りないから海外学振と国内学振に申請して、両方通ったら海外学振にしようかと思っていた。それが、予想外にSPDの面接に呼ばれた。当時、SPDだと海外学振と同様、海外で研究できる期間が採用期間の最大1/2だったので、良い待遇で比較的長く海外に行けることになる。それで最初から1年半アメリカに行くことを前提に、京大で研究員をすることにした。国内学振での海外研究は、あくまで出張扱いである。そのため、京都に半年→1年半アメリカ→1年京都、という変則的な研究スタイルになった。国内での受け入れ研究者の理解が必要であるが、国内学振PDで行う海外での研究は、途中で帰ってくる場所もあるし、気楽に挑戦できる。これほどフレキシブルになりうる研究環境はあるだろうか。なお、現在だと国内の学振PDでも採用期間の2/3も海外に行けるそうなので、このスタイルが可能だ。ただし、アメリカでの1年半も京都での1年半も十分とは思えず、その後も京大で研究を続けるこ

とになった。何年行くのが最適かというのは正解のない難問だろう。

2. ことばのはなし

滞在先として狙っていたのはカーネギー研究所だった。プレソーラー粒子研究をしているLarry R. Nittler博士らがおり、指導教員だった永原裕子博士がかつてポスドクをしていて、素晴らしいところであると聞いていた。とりあえず認知してもらわねばならぬと思い、博士2年の終わりに、LPSCのポスター会場でLarryに話しかけた。“May I ask you a question?”と聞いたら、満面の笑顔で“NO!!”と返された。今でこそお茶目なLarryと思えるが、意を決した学生に冗談はやめた方がいい。

学位をとってすぐに京大に籍を移し、半年でアメリカに行くというのは、私の力量ではやや無理があった。特に英語力が問題で、考えていれば言いたいことは言えるし、研究発表はなんとかできるが、普通の会話がからっきしだった。渡米したての頃、同時期にポスドクをしていた癸生川さん[1]に助けってもらってアパートを契約した(図1)。目についたマンションに突撃して、空き部屋の有無を聞くというスタイルで、こんな一人ではとてもできなかった。逆に言えば、どうやってアパートを探すか知らずに渡航した自分もなかなかだと思う。しかし、助けを借りてばかりもいられない。契約したアパートでインターネットを契約したいのに、電話口で相手が何を言っているかわからなくて泣きたくなった。さらに、研究所で皆が交わすなんでもないおしゃべりが理解できず、自分が

1. 東京大学 大学院理学系研究科 地球惑星科学専攻
takigawa@eps.s.u-tokyo.ac.jp



図1: アパートに入居した初日。何も無い部屋でやたら長い契約書を読んでいる。最初にしたのはマットレスをAmazon.comで買うこと。家具は去っていくポストクから買いつけ、帰国するときは全てドネーションさせてもらった。

空気になったような気がした。なんでもいいからこっちが喋れば、向こうも察してゆっくり喋ってくれるし話題だつて気を使ってくれるのに、日本語と同じなのに、そういう風に思えなかった。わからない状況に対して萎縮していたのだと思う。夫と一緒に渡米したのだから、向こうのコミュニティに完全に溶け込む感じでもなく、偶然空いていたオフィスは一人部屋、隣の部屋のポストクの子は、お節介ではないタイプで早口だった。しかも、学振のPDというのはボスに雇われているわけではなく、こちらがやりたい研究があつていくものなので、向こうから積極的に仕事を覚えさせるための濃密なコンタクトは期待できない。みんな親切だが、よく聞く“ポストク時代の友達”ができそうになかった。これはいかんと英語を学び、日本に帰国する前には事態は随分改善した。しかし、何事も最初が肝心なので、渡米する前にもう少し英語力があれば、研究以外の面はもっと豊かに暮らせたのではないかと思う。特に、私は内弁慶な人間であり、弁慶になってからが強いタイプだ。楽しく暮らすため

にはいかに早く弁慶になれるかが重要である。「適当なおしゃべり」を封じられたらなすべがなかった。

余談ではあるが、振り返ってみると、帰国後の方がコミュニケーション力は向上したようだ。電話で泣きそうになったのは2012年で、帰国したのは2014年、それから数年した2017年でも、海外から英語の電話を受けるのは随分心の準備が必要なことであつた。しかし、2023年の今、突然英語で電話が来たら、わからないことはあつても怖くはない。つまり、私に必要だつたのは真面目に英語に向き合うきっかけであり、海外へ引越すという荒療治がなかったら、真面目には向き合うことはしなかつたであろう。当たり前の話だが、英語に自信のない若者よ、いますぐ始めた方がいい。

2. Lunch Club

Lunch Clubは1947年から続くカーネギー研究所のもっとも由緒ある伝統である(図2)。研究所やその近くにはカフェテリアや購買のようなものがない。仕方がないので、研究者は各自お弁当を持ってくるか、「誰かにランチを作ってもらう」ことになる。Lunch Clubのメンバーは、毎日12:30ちょうどにMerle Tuve Roomに行く。すると、毎日研究所の誰かが作った多国籍ランチにありつける。そして、自分がランチを食べた回数に応じて、大きなキッチンでメンバーのために20-25人分のランチを作る。毎日参加する人だと、一年に2週間くらいランチ作りを担当する。食事を食べるのは無料で、食事を作るのは自腹だ。ポストクやスタッフ研究者が午前中をかけてランチを作り、みんなで食べる。お代わりもする。なんと面白い制度だろうか。Vera Rubin博士が私の作ったランチを食べてくれたこともあるのだ。

Lunch Clubには三つのルールしかない。

- No seconds before 12:45 p.m.
- No complaints about the food allowed (compliments are ok).
- No serving hotdogs more than once a week.

食事はピュウフェスタイルだ。サラダとメインディッシュを作ってパンを用意し、皿やカトラリーとピッチャーに水、フルーツ、デザートを並べたら準備完了となる。昨日の残り物も並ぶ。メインディッシュは肉

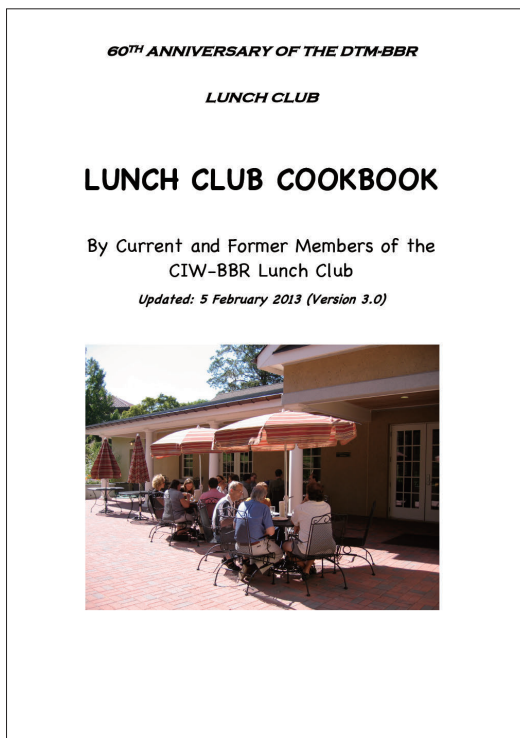


図2: 100ページを超えるLunch Club Cookbook. 歴史や仕組み, 評判の良いレシピが載っている. 天気の良い日は写真のように外で食べる.

入りとベジタリアン用の二種類を用意する. スープの日もあればホットドックの日もあり, シニアスタッフの美味しい定番料理もある. ある時, イタリア料理を用意したら, Conel Alexander博士が「なんでAkiがリゾットなんだ!」と文句を言って, メンバーから「No complaints!」と笑われていた. ポスドクが作る多様な国の料理は楽しみなのだ. しかし作る方は大変だ. 何せ20-25人分の食事が12:30ちょうどに準備できていないといけないので, まとめて作れるものであることが肝心である. ベジタリアンでも食べられるメニューがいいし, 材料を物理的に運べるだけの重さに抑える必要がある. 私は計画するのも作るのも楽しいタイプだった. メインはレシピも考えて作らねばならないが, サラダはミックスサラダをボールに入れるだけだし, フルーツもりんごや葡萄を丸ごと並べるだけ. デザートは美味しそうなクッキーか何かをスーパーで買って, 置いておけば良い. 気が向いたら誰かを真似してブラウニーを作ってみたり, 誰かが作った

メニューから作りやすそうなアイデアをもらって真似してみたりもした. 大きなキッチンで大量の料理を作るのは気持ちの良いものである. しかし, 楽しいばかりではなく, 20人分の食事数日分の買い出し, という重労働があった. 車がないものだから, 手押しカートのようなものにも買い込んだ食材を詰め込んで, スーパーから研究所まで大変な思いをして運んでいた. 他のメンバーが車を出そうか?とってくれると, 大丈夫!と断ってしまっていた. 頼んでいいのに, と今なら思う. そういうところは駄目だった.

やっぱり担当の日は大変なので, 最初だけ参加して辞めてしまうポスドクも多いし, 私自身も, ランチに持参したサンドイッチを食べたり, 適度な頻度で参加していた. いつかカーネギーにポスドクでいく人がいれば, ぜひ挑戦してみたい. 米は重たいのでAmazonで頼んで研究所に送りつけると良い.

3. メトロの客

言葉はぼちぼちでも, 研究は進む. 目的は1ミクロンほどのプレソラーアルミナ粒子の結晶構造などの鉱物学的特徴を明らかにすることだった. そのために, 隕石を酸処理して酸化物粒子を取り出し, 走査型電子顕微鏡で組成分析と表面観察をおこなってから, NanoSIMSで同位体分析をする. 集束イオンビーム(FIB)法を使って薄膜化し, 透過型電子顕微鏡で微細組織や組成, 結晶構造を観察する. たった1ミクロンの粒子に4つの装置を使った分析をする. 当時, FIBは使い始めたばかりだったし, 透過型電子顕微鏡もNanoSIMSも触ったこともなかった. やることも学ぶこともたくさんあって, 時間もあった. 研究所の小さなキャンパスは, 美しい芝生の上にせいぜい2階建てくらいの低い建物が点在している. 地下には一流の分析装置がずらっと並んでいるが, 外からの眺めはとてものんびりしている. 近くには小川が流れ, 朝夕には時折鹿が散歩にくる. 春には桜が咲き(図3), 夏には近所の家々の庭に電飾のような螢(比喩ではない, 最初イルミネーションかと思った)が舞い飛び, 秋になると紅葉する. 朝研究所に行き, 夕方アパートに戻る. ワシントンは治安がいいので, 熱中すれば夜中まで分析していても良い. 二階に行けばLarryがいて, 議論や質問の相手をしてくれる.



図3:桜が満開のCarnegie Institution of Washingtonのキャンパス。右手の建物に居室があり、地下にNanoSIMSがあった。

優秀な研究者とポスドクが好きに研究し、雑用に追われている人など存在しないように見えた(本当のところはわからない)。

集束イオンビーム加工と透過型電子顕微鏡分析は、海軍研究所(Naval Research Laboratory)にいたRhonda Stroud博士に教わった。朝、Rhondaの家まで歩いて行き(RhondaとLarryは夫婦なので二人の家というのが正確だ)、車に同乗させてもらってNRLに向かう。たわいもない話や研究の話をしながらワシントンDCの中心を抜け、ポトマック川を超えて40分くらいだった。透過型電子顕微鏡を使うは初めてだったが、Rhondaが目にも止まらぬ速さであれこれ操作して、装置はピーピー言っていて、なんとなくわかるが全くわからない、という状態だった。質問を浴びせながら分析していたが、それだけではできるようにならない。やはり、技術を身につけるためには、身近に装置があつてたくさん手を動かさないと難しい。透過型電子顕微鏡はカーネギーにはなかったが、京大にあった。そのため、透過型電子顕微鏡の技術を学ぶのは帰国してからとなった。結果として、京大とカーネギー研究所の組み合わせは、最良だったのではないかと思う。NRLのFIBはクリーンルームにあつたので、びっくりするくらいダボダボのクリーンルーム用スーツを着て分析を行った(日本のクリーンルームには大概Sサイズのウェアがあるが、NRLにはそんな需要はないようだ)。FIBはカーネギーにもあつたので、やり方を学んだ後は、あのダボダボのスーツを着る必要はなくなった。し

かし、カーネギーにはFIBを使ってTEM用試料を作る人がいないものだから、自分で工夫してやり方を作っていった。やり方を聞いても、やり方を教えられないからやらないほうがいい、というのではなく、やってみたら?と返ってくるのは新鮮で、私はそういうのでやる気が出るタイプだ。

分析では、NIST(National Institute of Standards and Technology)に行くこともあつた。一人でRed Lineというメトロに乗って北に向かい、終点のShady Groveで降りる。初めてNISTに訪問するとき、Edward Vicenzi博士に駅まで迎えに来てもらう手筈になっていた。プレッシャー粒子の入った試料ホルダを抱えて、家の近くの駅からメトロに乗り込み、予定している分析のことを考えながら外を眺めていた。何駅か過ぎてふと気がつくと、さっきまでまばらにいたはずの人がいない。周囲に誰も座っていない。それどころか、車両に誰もいない。運転手のところに行こうと思ったが、なんとメトロは車両間の移動ができないことに気がつく。一人きりで電車で揺られている。これはまずい。何事かと思っている間に、電車は暗いトンネルに入り、あろうことか停車した。私は何をしてかしたのだろう。とにかくまずい。大事な試料が手元にある。約束の時間も迫っている。完全にどうしようもない。そうなる私を取りうる選択肢は一つしかなく、真っ赤な非常用連絡ボタンを押した。"Hello? Ah, I'm on this train..."すると、私だけに乗せた電車がおもむろバックし、駅に戻った。扉が開き、怯えた私が外に飛び出すと、一言もなく、何事もなかったかのように電車は動き出した。思い返せば手前の駅で何かアナウンスをしていたような気もする。Out of service 的なことだったのだろうが、間違いなく一回しか言っていないと思う。そういうことはうんざりするくらい繰り返してくれアメリカ。

4. おわりに

ワシントンにはスミソニアン博物館をはじめ、多くの美術館・博物館もあり、週末は時々散歩に行った(図4)。長い休みにはボルチモアやニューヨークに遊びにいったり、いくつかの国立公園やメキシコへ旅行したりもした。アメリカで暮らすことで、文化の違

いに興味が出て、色々な違いを大切にできるようになったと思う。新しい分析技術を学び、人との繋がりができたことは大切な財産であるが、それだけでなく、研究の根っこが世界に広がったという気持ちは、何ものにも代え難い。DeepLやZoomやChatGPTがある2023年でも、それは変わらないはずだ。コロナで渡航が困難だった数年が過ぎ、海外での研究に目を向け始めた学生も多いだろう。同時期に海外で研究をしていた癸生川さん[1]や藤谷さん[2]の渡航期も合わせて読むと、例え同じ場所であったって、心に残ることは実に多様であり、自分がどうなるかなんて、行ってみないとわからないことがわかるだろう。

参考文献

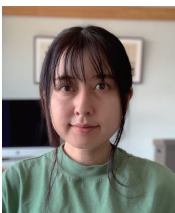
- [1] 癸生川 陽子, 2022, 遊星人 31, 236.
 [2] 藤谷 渉, 2022, 遊星人 31, 309.



図4: ナショナルパークで凧揚げをする様子。写真にあるワシントンモニュメントは2011年の地震の後、修復工事が進められていた。

著者紹介

瀧川 晶



東京大学 大学院理学系研究科 准教授. 東京大学 大学院理学系研究科 地球惑星科学専攻 博士課程修了. 博士(理学). 日本学術振興会特別研究員SPD, 京都大学 白眉センター 特任助教を経て,

2020年3月より現職. 専門は, 宇宙鉱物学・実験宇宙物理化学. 日本惑星科学会, 日本鉱物科学会, 日本天文学会に所属.