

太陽の家ハレアカラから太陽観測

U.S. National Science Foundation's National Solar Observatory

国立太陽観測所（アメリカ、ハワイ州）

<https://nso.edu>

阿南 徹（Associate Scientist）

最初の海外出張は、アメリカ合衆国ハワイ州のマウイ島であった。2010年のことである。私は修士2年生であった。日付を間違え研究会開始の2日前に研究会会場のリゾートホテルにチェックインし、ポスター発表の結果がまだ出ていなかった。プールのビーチにも行かずホテルの部屋に籠って必死に解析した。3分間割り当てられた口頭講演では、時間配分ができず、イントロダクションの説明で終わってしまった。散々の出来であったが、National Solar Observatory (NSO) の Thomas Rimmele さんに「(悪い意味で) 面白い発表だった」と、一緒に参加していた指導教官に話しかけていたと後から聞いた。見学会では、ハワイ語で「太陽の家」を意味するハレアカラ山の山頂に行き、世界最大の太陽光学望遠鏡 National Science Foundation's Daniel K Inouye Solar Telescope (DKIST) の建設予定地を見学したことを覚えている。当時はまだ更地であった。

あれから15年、私は、NSOで、DKIST代表の Thomas Rimmele さん、David Boboltz さんの下、Associate Scientistとして、DKISTに関わる仕事をしている。本記事では、成り行きやハワイでの生活、アメリカの観測所での仕事について紹介する。

研究員採用

修士2年生からポスドク4年目まで、私は京都大学の飛騨天文台で、口径60 cmのドームレス太陽望遠鏡に設置する偏光分光観測装置の開発、観測運用、データ処理、データ公開、データ解析、研究、学生や外部から来られた観測者のサポート

を行っていた。毎年1,2ヵ月くらいは、自由に望遠鏡を使わせていただき、その日の太陽の様子を見ながら、一番適した科学課題を考えて観測に行った。スペクトル線も可視光から近赤外まで選び放題だった。地球大気の揺らぎによってどうしても画質が悪いので、アイデア勝負で装置の自由度を活かした科学課題を考えたことが楽しかった。この経験によって、私は太陽偏光分光観測のあらゆることと様々な研究課題に精通することができるようになったと思う。

2016年12月、NSOから、2019年にファーストライトを迎えるDKISTに関わる研究員の公募が2枠出た。もともと国内にこだわっていなかった。世界最大の太陽望遠鏡の完成と初期データに関われる大チャンスだと思い、勇んで応募した。書類審査の後、オンラインでの面接が1つあった。今思えば、サマータイムの切り替えの時期で、あろうことか面接時間を1時間遅い時間だと勘違いしてしまい、服装など準備していたところに「面接開始時間を過ぎているけど、参加できるのか？」というEメールが来て、慌てて髭を剃って面接に入った。Rimmele さんも含めて6人の研究者の前で、今後の研究内容について質問を受け、取り組みたい科学課題やDKISTに取り付ける新しい装置のアイデアを答えた。2回ほど、質問の英語がわからず聞き返しても意味がわからなかった。英語のコミュニケーションができないことも伝わったと思う。面接は早朝5時か6時で、出張中のホテルの部屋で受けた。家族同伴だったので、0歳の娘の声も聞こえていたらしい。

その後、Rimmeleさんとオンライン面接を行い、就職の意志などを聞かれた後、その場で雇ってもらえることを告げられた。聞いたところによると、もともと2枠のところを1枠新たに作って私を雇ってくれたらしい（勘違いかもしれない）。思い返してみると色々と不完全な面接だったので、この記事を書くにあたって、面接官だった今の同僚に私が雇用された理由を聞いてみた。DKIST完成前で焦点面装置の開発が始まる時期だったので、私の偏光分光観測装置の開発から研究まで、ほぼ一人ですべて行った経験がNSOの需要と一致したのがよかったらしい。装置開発を十分経験した若い人材は世界でも少ないので、意図してはいなかったが、私の経験は貴重だった。また、研究成果は少なかったが、内容はよかったし、今後の研究計画に将来性を感じることができたようである。最後に、マウイ島に住みたいというのもよかったらしい。日本人からしたら不思議かもしれないが、NSOに採用されてもマウイ島に住みたい研究者は少ない。自分がNSOで働き始めてから、新たにマウイ島に来た研究員は1人だけである。ほかの採用された研究員はNSO本部があるコロラド州を選んでしまう。

ハワイへ

2017年12月にハワイ州のマウイ島に家族と一緒に移住した。素晴らしかったことは、私と娘のアトピー性皮膚炎が1ヶ月以内に完治したことである。自分は入院直前まで悪化していたのが、あっという間に薬が必要なくなった。気候が合っているのか、なんなのか、はっきりと原因はわかっていないが、ハワイが体に合っていることを実感している。

我が家には2匹の猫がいる。移住前は、任期3年だし、猫は日本の知人に預けようかと悩んだが、一緒に移住することを決意した。ハワイはこれまで狂犬病が報告されていないため、規制が厳しい。まずマイクロチップを埋め込み、2回の狂

犬病予防接種をし、狂犬病抗体価検査を受ける。これを渡航の120日前にやっておかなくてはならない。もし失敗すると猫はホノルルで120日間施設に収容されてしまう。その後、健康診断書を自分で下書きして動物病院に作成してもらったり、寄生虫駆除をしたりした。すべての証明書を10日前までにハワイ州に提出してチェックしてもらわないといけなかったが、忘れてしまいハワイ州に電話したところ、直接提出でも不備がなければ大丈夫とのだった。これとは別に日本側に対しても、狂犬病予防法に基づく動物の輸出検査申請書を出発空港の動物検疫所に送ったりした。渡航日も動物検疫所に行ったり、貨物室の手配を空港チェックインカウンターでしたり、色々な手続きを経て、ホノルル空港で猫と対面できた時は、およそ半年の作業が報われてホッとした。

猫が日本に帰国するためには、狂犬病ワクチンの接種を海外でも継続的に続ける必要がある。ハワイに来て、狂犬病ワクチンを打ってきたつもりだったが、4年くらいして、動物病院にもウチにも、最初の狂犬病ワクチンの証明書がないことがわかった。違うワクチンを打たれていたようである。もし自分が日本に帰ることになったとしても、猫は永住しないといけない（かも）。

ホノルルほどではないが、マウイ島にも多くの日本人が昔から住んでいる。日本の伝統文化が日本国内とは違う形で残っているようである。例えば、夏になると2ヵ月間毎週末どこかのお寺で盛大な盆踊りが開かれる（写真1）。和太鼓クラブが子供の習い事として人気だったり、古い神社の内装を見れば、忠臣蔵の各場面の絵が飾ってあったりする。

日本では気軽に友達や知り合いを作るのは難しい。こちらでは、通りすがりの人でも日本人と分かれば、すぐに交流が始まり、知り合いになれる。相手が日本人じゃなくても、気楽に声をかけて話したりできる。世界規模で様々な人生経験をしてきた人、様々な考え方を持つ人と交流でき



写真1 盆踊りの様子。

る。また、コロナ禍や火事での行政や人々の反応、政権交代によって給料が出るのかどうか不透明になったり、ビザの発行が遅れたり、日本との違いを日々体験し興味深い。

こちらでは、研究員でもボーナスがもらえ、毎年給料を3%ずつくらい上げてもらえる。ところが、ハワイの元々の物価が高く、さらに物価の上昇も大きい。貯金を崩しながら、慣れない社会で生活を整えることに時間がかかる。海外に住むつもりが全くなかった妻には苦しい思いをさせた。次に移住するときは、単身で生活環境を整えてから家族を呼ぶようにしようと反省している。また、家族で日本に帰ること、島を出ることが金銭的な理由で最初の5年間でできなかった。閉ざされた環境で海以外娯楽が少なく、家族にストレスがどんどん溜まっていった。時々日本に家族で帰国することが我が家の最優先事項となった。

そんななか、2018年7月にNSOのDKIST部門でテニユアトラック・サイエンストラックの公募が出た。書類審査を通り、研究発表と面接を行った。手応えはあったが、結果は不合格だった。

再び、2020年にNSOのDKIST部門からサイエンストラックの内部公募が出たので応募した。面接を経て採用していただいた。サイエンストラックは、組織へのサポートが75%、自分の研究が25%の役職で、3年ごとに更新が必要。3回昇進

すると任期のない研究者になれる。テニユアトラックと違って無期雇用となるまでの期間は決まっていない。またテニユアトラックよりも自分の研究に使える時間は短い。2024年に1つ昇進し、現在は、Associate Scientistという役職になっている。貯金はまだできないけれども、移住当時の金銭的な心配も今はほぼなくなった。1年に1度、自分以外の家族を日本に帰国させることもできるようになった。

職場環境

NSOのDKIST部門では、技術者、事務職員も含めて、およそ100名が働いている。仕事は細かく分担されており、各種技術者、施設管理、安全管理、広報など。日本にいたときは、色々な仕事を抱えて、夜や休日でも仕事のことで頭がいっぱいであった。分担のおかげで、今のところ、プライベートの時間を作ることに抵抗がなくなり、よいのか悪いのかお酒がなくても研究のことを忘れるようになった。その余裕は、研究面においても視野を広げることに役立っていると思う。

マウイ島にはサイエンティストが8人おり、それぞれが、色々な形で装置開発や運用に関わっている。みな同年代で、とても気楽に交流できる。いまだに自分が一番年下の後輩な気持ちである。観測所なので、学部生・大学院生の教育や授業を担当する義務はない。この夏、初めてインターンの担当をするくらいである。学生とともに大きな研究グループを形成していくには不向きかもしれない。一方で、最新の観測データを使って自分のやりたい研究を進めていくには適した環境だと思う。個人的に研究費を取れるに越したことはないが、大きな望遠鏡運用資金の中で活動しているので、研究費を取らないと研究ができない、生活できないということはない。

私の仕事は、大きく分けて、DKISTの運用、DKISTの焦点面装置 Diffraction-Limited Near-Infrared Spectropolarimeter (DL-NIRSP) の開発、

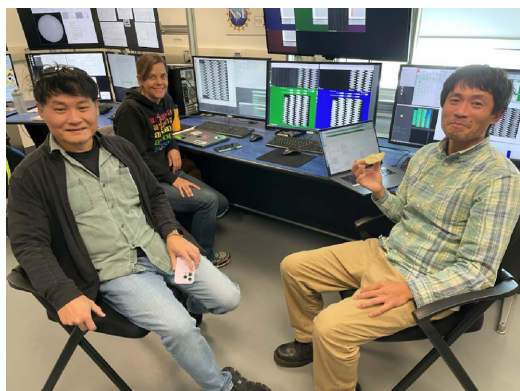


写真2 DL-NIRSP開発に関わる主なサイエンティスト。面分光ユニットをファイバー方式からイメージスライサー方式に変更し、光学試験をしている様子。右が筆者。

自分の科学研究の3つである。

DKISTは、応募され採択された観測提案書を基に科学的観測を行っている。私の運用の仕事としては、まず、提案された観測が技術的に実行可能かどうかの審査を行っている。次に、採択された提案書を基に、PIと話し合いながら、観測プログラムの作成を行う。最後に、DKISTで天候や太陽の様子、装置の状態などを見ながら、観測の指示をする。望遠鏡操作担当の人がいるので、自分で望遠鏡を操作することはない。私が観測当番の時は、空も晴れ、地球大気ゆらぎの状態もよく、太陽表面の爆発現象フレアが発生すること多いと、観測グループ内でも認識されている。観測運のよさが一番NSOに貢献しているかもしれ

ない。

焦点面装置の開発では、DL-NIRSPプロジェクトを主導しているサイエンティストをサポートする形で仕事している。私は、主に光学的なテストの計画、データ取得、性能評価、ソフトウェアの開発を行っている。私がNSOに所属して半年くらい経ってから、DL-NIRSPの各部品がNSOの隣にあるハワイ大学の開発室に納品され始めた。部品のデザインには関われなかったが、部品の組み立てから立ち上げ、運用、アップグレードと貢献できたので、とてもよい時期にNSOに採用されたと思う。

残りの時間で、DKISTのデータ解析や次世代の装置の構想を夢想したりしている。詳しいことは別の機会に。

最後に

日本とは違う言語、違うシステムなので、生活でも仕事でも小さなことでも、何かできた時の達成感が大きくて気持ちよい。「日本だったら簡単にできることなのに！」という場面がよくあるが、言語の違いや日本の素晴らしさと特殊さを思うと同時に、「もともと人間の生活ってこんなだよ」とそれを受け入れる余裕が生まれる気がする。また、周囲から聞こえてくる言葉、見えてくる文字を全部わからなくてよい気楽さ。そんな不便なところが、私にとっては（今のところ）住み心地がよいのだと思う。