

日本とアメリカでの研究生活の比較

芳村 圭

よしむら けい

東京大学大気海洋研究所准教授
(専門は地球環境モデリング学、同位体気象学、水循環学)

研究の話を少し

私は今年の春から東京大学大気海洋研究所・気候システム研究系・気候水循環研究分野というところに勤めています。大気海洋研究所(以降大海研)は、中野にあった旧海洋研究所による柏キャンパスへの移転を機に、もともと柏にあった気候システム研究センターと合併し発足しました。大海研に来る前には、二〇〇二年から東京大学生産技術研究所、二〇〇六年からはアメリカのスクリプス海洋学研究所(以降

スクリプス)(図1)というところで

勤務しており、一貫して水の安定同位体比と呼ばれる $\delta^{18}\text{O}$ ・ $\delta^2\text{D}$ を用いて様々な時空間スケールでの地球水循環を詳細に解明することを主な研究テーマとしています。水の安定同位体比とは、簡単に言うと、地球上に存在するあらゆる水についたタグのようなものです(図2)。地球上では、水素原子と酸素原子が重い同位体に置き換わった HDO と H_2^{18}O という分子が非常に小さな割合で必ず混入しており、その濃度を測ることによって水を区別する



図1 スクリプス海洋学研究所気候研究部の居室からは太平洋とラホヤ市街地が一望できる。

ことができるわけです。また、その混入割合が地球上ではほぼ均一ならタグとしては使えないのですが、実際には大きな時空間的な変化分布を持つて存在しています。なぜ地域や時間によって濃度(同位体比)が異なるのかというと、 H_2^{18}O (大部分の水分子)に比べて HDO や H_2^{18}O の相変化にかかるエネルギーが異なることにより、凝結や蒸発・昇華を経た水の同位体比が変化するためです。大気中の水循環は、おおまかには海や陸↓蒸発↓水蒸気↓凝

結↓雲↓降水↓海や陸というような相変化を伴う輸送によって成り立っているものなので、大気活動にまつわる水（たとえば雨・雪や大気中の水蒸気

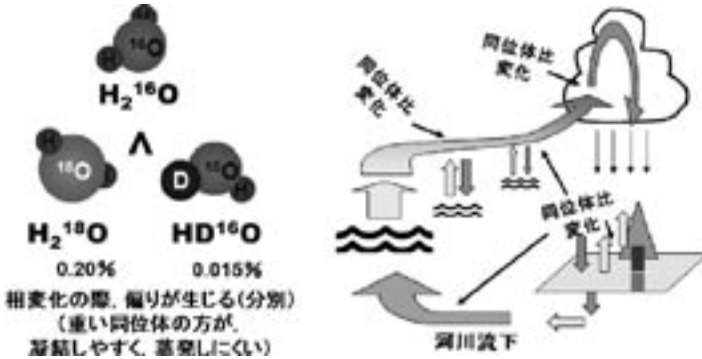


図2 水の安定同位体比と地球水循環研究とのかかわり、水の安定同位体比は、地球上の水輸送過程における、相変化を伴う挙動を積分情報として記憶しているものである。

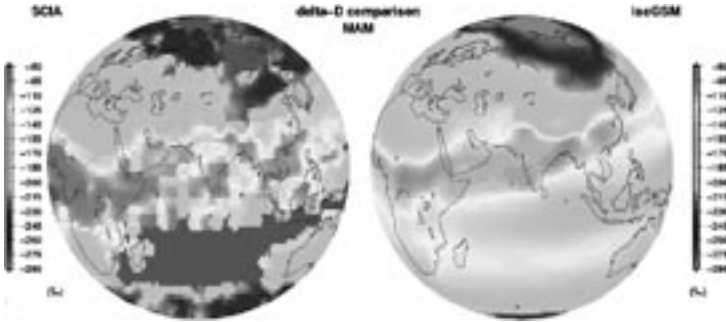


図3 人工衛星に搭載した分光計を用いた水蒸気同位体比測定（左図）とモデル推計（右図）。（Frakenberg, Yoshimura et al., 2009, Science).

など)の同位体比は、非常に大きな変動幅を持ちます。かつては質量分析法という、磁場をかけることによって速度を持った電荷が質量に応じて曲げら

れるという性質を利用した方法で同位体比が測定されてきましたが、今では分光分析法といって、 $H_2^{16}O$ と $H_2^{18}O$ ・ HDO によって電磁波のスペクトル吸収帯が異なることを利用した測定が確立してきており、赤外線分光計などを搭載した人工衛星から得られたデータなどから水蒸気同位体比の全球分布を求め、といった取り組みも盛んに行われています(図3)。

日米で異なるあれこれのこと

さて、研究の話はこれくらいにして、折角四年間アメリカに在籍しましたので、アメリカと日本の自然科学系研究の違いについて紹介したいと思います。在籍したのが奇しくもどちらも大学の附置研究所ということで、共通点多いような気がします。

二〇〇六年にスタクリプスに来たのは日本学術振興会の海外特別研究員派遣によるものでした。これは、自分で選

んだ海外のホスト研究者の元で、ポストクとして二年間学ぶという趣旨のプログラムです。スクリプスから見るとお客さん、という扱いですので、*visiting scholar* という肩書で二年間過しました。そのうち、当時のボスが雇用してくれるというので、*assistant project scientist* という肩書になって同じところに残ることになりました。

カリフォルニア大の正規常勤研究者には、*professor, researcher, project scientist* と「*researcher, project scientist*」という職種と、それぞれ *III, associate, assistant* という階級が存在します。ちなみにポストクは、基本的にカリフォルニア大の正規職員とはみなしていないようで、給与体系や待遇等に大きな違いがあります（保険の選択が限定的、プロポーザルが出せない、等）。*project scientist* とは、外部資金のプロジェクト (*soft money* と呼びます) で雇用された研究者のことです。大学正規職員とみなす、という点

から日本ではいうところのいわゆる「特任」に相当するのかもしれませんが。階級の中にも数段階のレベル (I、II、III、……) があり、二年毎の契約更新時の評価次第でレベルが一つないし二つ上がります。このような評価の際にも自分の論文を用意し委員会が組織されて審議されるので、自動的な昇進というわけではないようです。階級を上げる際には困難な評価が、職種を上げる際にはさらに困難な評価が行われます。興味深いのは、評価への不服を正式に申し立てることができることで、実際に起こっていました。ちなみに *project scientist* から *researcher* への昇任には、自分が取ってきたプロジェクトで自分を一〇〇% 賄えるようになることが必要条件です。

ここで、一般的にアメリカでの研究職の特徴である、研究機関側は給料の一定の割合分しか負担しない、という点について説明します。私の聞くところ

では、スクリプスではその率が多くても五〇%で、その率は減少しており、今では新規の *researcher* には〇%負担とのことです。要するにスクリプスの肩書だけを与える、というわけですが、附置研究所ではない専攻での *professor* 職 (いわゆる *faculty position*) では七五%が多いとのこと。

いずれにせよ、給与に関する数字は (それが当然ですが) 契約交渉の最初に出てきます。決まると少なくとも二年間はそのままですし、交渉次第で開始するレベルが上がったりして給与額もかなり変わってくるので、研究者側も注意深く検討します。一方日本 (の国立大学機関) では、ご存じのとおり、各種手当を含めた自分の給与の額は最後までわかりません。ただし、ほとんど年齢で決まりますので、予想はつきません。結局どっちが多くもらえるの、という質問もよくされますが、一ドル一〇〇円換算ですと総額では若干スク



図4 著者近影.

リプスでのほうが多くもらえたようです(税金や保険、物価等々を考え出すとわかりません)。ところで、アメリカの方が税金が高いというをよく聞きますが、研究者の給料程度だとうまくやりくりすれば結構返ってくるので (tax return と呼びます)、一概には高いと言えないと感じています。

アメリカでも日本でも、研究者は生き残りのためにプロポーザルを書きまします。ただし、アメリカでは大学が保証するサラリー (hard money と呼ぶ) が一〇〇%ではないので、プロポーザルへかける労力はより多めだと思えます。私自身、プロポーザルが出せる身分になってからは NSF (国立科学財団)、DOE (エネルギー省)、NOA

A (国立海洋気象局) といった機関に複数のプロポーザルを書きました。ここで注意したいのは、その申請額で

自分のサラリーを予算に組み込む必要がある上、間接経費の割合が極端に高いため、申請額は日本に比べてかなり割高になります。間接経費はスクリプスでは直接経費の六〇%弱、私立の有名どころでは一〇〇%以上が普通だと聞きます。従って、額の上で日本での研究予算と比較する場合は、少し注意しなければいけないでしょう。個人的には、一人で行う研究としては一年に一五万ドルが三〇〇万円くらいに相当するような気がします。

アメリカでのプロポーザルには決まった時期に募集がかかるものと常時募集しているものがあり、官庁系は前者、NSFは後者ということが多く見受けられます。日本でのプロポーザルとの大きな違いは、LOI (letter of intent) の存在です。これはレター紙一

枚か二枚程度で各プログラムのマネージャーに「このようなプロポーザルを提出してよいか」と伺いを立てるもので、要は初回の足切りに使います。LOIが通ると、フルプロポーザルを書きます。書く内容の構成は自由度が高いですが、一般的にはイントロ/レビュー・手法・想定される結果/波及効果、といった具合に、特に初めの方はジャーナルペーパーによく似た構成になります。また、分量に制限が付き、具体的にはレター紙で参考文献や要旨なしで一五ページまでです。しかし、すべての添付資料を追加すると合計五〇ページ近くとなり、かける労力としても、ペーパーを一本書くのと同じ程度だと思えます。ただ、「想定される結果」を「実際の結果」に差し替えるだけでペーパーにもなりえる、という意味で非常に合理的であるように感じました。審査もペーパーのそれと似ており、予算額に応じて人数が増える匿

名査読（ピアレビュー）が付きます。

ただし、評価が割れると基本的にアウトで、そこは通常のペーパーとは大きく異なります。

一方、日本でのプロポーザルは、決まった時期（年一回）に募集がかり、決められたフォーマットで（研究に関する）分量が短く、審査結果の詳細は返ってこない、というものです。それぞれ一長一短で、異論はあるかと思いますが、少なくとも査読システムの点については、アメリカでのやり方の方が公平な気がしています。ただアメリカでは、（当たり前ですが）英語で書かれているため世界中に査読候補がいま（私も査読したことがあります）が、日本語での査読者はほぼ日本人に限定されますので適切な査読者がなかなか見つからない、という事情もあるかと思えます。かといって日本でのプロポーザルを英語にしたらよいという問題でもないと思うので、悩ましい問

題です。

最後に、人事についてお話しします。日本では「人事はタイミング」との言葉をよく聞いていましたが、四年間の滞在で、それはどうもアメリカには当てはまらないような気がしました。というのも、人事の審査プロセスが異常に長いのです。書類の締め切りから半年くらいたってようやく面接が始まる、ということも珍しくなく、その面接の審査結果もなかなか応募者まで届きません。どうも、昨今の緊縮財政の影響もあって、その人事自体が倒れるかともいう危機の中審査にあたっていうから、という事情もあつたりするようです。いずれにせよ、スピーディな審査（というよりも最終締め切りが年度末と決まっている）の日本と大きく違う点だと思えます。「そんなに審査が遅いと、良い候補者に逃げられてしまうのでは？」と審査する側に聞いたこともありますが、それはそれで仕方ない

とも思っているようでした。結果、最終候補に蹴られたり最終候補が決まらなかったりで、同じ募集が次の年以降に出ていることもありました。このことは、募集者応募者の双方にとつて「人事はタイミングでは決まらない」ということを端的に表しているのかもしれない。

アメリカでの研究生生活では、良いこと嫌なこと様々ありました。アメリカのいろいろな仕組みが分かり始めた気がした四年目後半に思ったのは、若い研究者にとつての厳しい情勢は日米であまり変わらない、ということですが結局、私は日本的に「タイミングが良かった」ので日本に戻る道を選択しましたが、正直なところ、どちらでも全力を尽くすという点で同じだったと考えています。厳しい情勢を自分磨きのチャンスと捉え、今後も前向きに楽しく研究していきたいと思えます。