

2010年 花王・教員フェローシップ

気候変動と森のイモムシ (アメリカ・アリゾナ州)

プロジェクト期間 8月10日～8月20日



〔SWRSの周りの風景〕

名古屋市立鳴海中学校 犬飼 透

1. はじめに

3月上旬にフェローシップの募集要項が目に入った。例年ならそのまま無理かなと思って、何もしなかつただろう。しかし、今年は違っていた。昨年から息子たちが新しいことにチャレンジしていて、家族の雰囲気の後押しをしていたとっていいと思う。今から考えると、私もチャレンジしようという気持ちが知らないうちに熟成されていたようである。いつもと違い、年齢（58歳）のことや英会話があまりできないことをハンディと考えず、やってみれば新しいことが開けるのではという気持ちになっていた。こんな経過で、家族に後押しされて応募することになった。チャレンジの気持ちで応募したが、まさか、合格するとは思っても見なかった。5月に合格通知が届いたときは本当にうれしかった。しかし、うれしさの反面、応募前にあった不安が再び頭を横切った。年齢的な体力不足と英語力の問題である。（結果として、年齢のことは、アメリカの参加者の多くが年齢的に高く、中には私よりはるかに高齢の方が参加されていたので取り越し苦労であった。しかし、英語のほうは予想通り大変苦労した。）こんな貴重な経験は年齢的にも2度とないと考えたことと「行ってきたら」という家族の声もあって行くことを決心した。プロファイルの作成のとき助けてくれたAET、かかりつけの内科医の先生にも大変世話になった。また、飛行機の手配では、息子の旅行会社の友人には大変世話になった。多少割高であったが乗り継ぎ時間も短く、ソルトレークで乗り換える

だけでツーソンまで行けた。この場で感謝を述べたい。今回、飛行機の乗り継ぎの好条件もあったが、初めて行った国でしかも日本人があまり行かないツーソンまで一人で



ツーソン空港の風景

行けたことは自分にとって大変な自信になった。また、プロジェクトの前後1日ずつ（計2日間）自由時間があつたのでツーソンを一人で観光できた。乗り合いバスに乗ってアリゾナ大学まで行けたことも自信になった。日常の会話が少し上達できたかな？（しかし、後でも出てくるが講義の英語は難しかった。）日中に気温が40℃以上になったが思ったほど暑さを感じなかった。湿度が低いので汗をかいてもすぐ乾いてしまう。（その関係で十分な水の補給をしないとイケないが。）帰国後の日本の暑さ、特に名古屋の暑さには閉口した。湿度が高

いとこんなにも大変なのかと今さらながら感じた。（日本にいと当たり前だと思つてた）今年の暑さが異常だったために、余計感じたのかもしれないが、時差ぼけ対策より、暑さに慣れることのほうが、大変であつた。

2. プロジェクトでの体験

(1) プロジェクトスタートまでの雑感

英語が苦手なので、せめてブリーフィングをと思つて読みこなすことに努力した。普段の時間の中で読むことはなかなかできなかった。一番読むことのできたのは行き帰りの通勤時間であつた。電子辞典片手に読むことに専念できた。しかし、出発の日になつても Appendix の残り3ページ余りが読めず、行きの飛行機の中で読みこなすということになってしまった。

いよいよプロジェクトのスタート。初日の夕方、ホテルのロビーに集合。次々に集まつたメンバーは私たち日本人2名以外、全米から来たアメリカ人10名であつた。（ほとんどが教育関係者。1人大学院）少し遅れてリー先生とアンジェラ先生が到着。自己紹介が始まつた。皆さんがしゃべつている話の一部しか理解できず、また、自分の自己紹介もうまくできずショックだつた。参加者のうち自分より年配者が4人もいたのには驚いたし、心強く感じた。特に後でわかつたことだがメンバーの一人ウァーレンが78歳ということには大変驚かされた。ウァーレンは12年前からアースウォッチのプロジェクトに参加して、そのことを詳しく写真を見ながら解説してくれた。現在までに60カ国以上のプロジェクトに参加してきたそうである。他の参加者もプロジェクト参加が初めてではないことから、欧米では今回のようなサイエンスボランティアに参加す

るのは日常的だということを感じた。そういう意味では科学の最前線と市民との距離が日本と違って近い存在であることがうらやましい。日本の教員もこのような研修の機会

が十分保証されることが必要だと思った。



ソノラ砂漠博物館

次の日の午前にはソノラ砂漠博物館の見学であった。ここは砂漠の中に溶け込んでいるようにつくられた動植物園である。館内で一番感じたのが多様な生物の存在である。砂漠というと不毛の砂だけの土地というイメージが強いが、ここで生育している動植物を見学するとイメー

ジが一変する。様々な生物がいることがわかった。生物は環境の変化には弱いかもしれないが、厳しい環境の中で本当にたくましく生活している。(これはイモムシの調査でも感じたことである。) アリゾナでイモムシのことと並んで私が見たかったものがハチドリであった。この博物館に閉じられた空間で飼育されているハチドリの施設をあることを知ったのが見学時間の終わりごろであった。そのため、十分観察ができなかったのが残念であった。(結果としてSWRS (Southwestern Research Station) で野生のハチドリに毎日会えたのでよかった。) 午後はリー先生のプロジェクト概要のレクチャーがあった。これもほとんど理解できなかったが、ブリーフィングを読んでいたので断片的に専門的な用語はときどき理解できた。レクチャーの中で出てきた降水量の減少と寄生率の減少の関係のグラフは重要なことなので何とか理解しようと努めたが聞き取りが十分できなかったのが残念。レクチャーの後 17:00 からイモムシ収集の練習のためにツーソン郊外の砂漠の中にある山中に向かった。ここも意外に緑が多いのに驚いた。この暗闇の森の中で夕食のピザを食べたのも印象深かった。これから始まる調査ではこのような自然の中で行うということ

(2)プロジェクトのスタート

12日の午前いよいよSWRSへ出発の日を迎えた。まっすぐ果てしなく続く道路が印象的だった。車で3時間ほどのThe Chiricahua Mountainsの1600m山中のところにSWRSに到着した。そんなに登った感じがないうちにいつの



ロッジから見たSWRSの風景



実験室の天井に作ったハチドリ（ハチドリ）の巣

然に飛んでいるハチドリが見られたのが本当に感動した。（餌場がつくってあって常にいろいろな種類のハチドリが飛んでくる）研究所内にはキツツキ、リスなどが住み着いていてよく観察できた。夜空もすばらしかった。天の川はもちろんのこと、ペルセウス座の流星群がちょうど見える時期で数個の流星を観察することができた。空が本当に暗いので長い軌跡が観察された。

ここでは、毎日、ほぼ1回短時間激しい雨が合った。しかし、1日降り続くことはなく、必ず、晴れ間も出た。近くに砂漠地帯があるのにこの天気は不思議であった。この天気によってSWRSの周りの森は維持されていることがわかった。

SWRSでの生活

12日から19日まで滞在したSWRSでの生活は快適なものだった。特に食事はすばらしいものだった。バイキング式で野菜や果物が豊富に用意されていて、スタッフの人たちが毎日心を込めたメニューを作ってくれた。特に食堂内でボランティアの若者たちがいつも準備や片付けの活躍してくれていたのが印象的であった。このような形で研究所に若者たちが参加するシステムは日本にもあっていいのではないかと思った。自然な形でアカデミックなことに関われるのは若者たちにとっても将来のことに大変役立つ経験になることだろう。ロジは5人部屋でやや狭かったが、十分な広さのベットとシャワールームがあり、洗濯機が自由に使えたことが何より助かった。その他プールや卓球台、バレーボールコートもあった。長期滞在しても研究に集中できる充実した設備が整っていた。ここでの日課はほとんど半日イモムシ収集、もう半日は実験室での活動というのであった。それに加えてレクチャーや夜の特別観察が加わった。

①イモムシの採集

採集の方法は1m四方の布（ブリーチ）を採集したい植物の枝の下におき、スティックでたたいて落とすという作業が中心。（写真参照）最終地点はGPSで位置を確認しておこなう。採集範囲はロープで5m半径を作り、その円内の植物をすべて手が届くところまで採集する。採集場所は砂漠、松、ヒノキ、オーク（日本のコナラなどのナラ類）の森を中心におこなった。1回たたき終わるごとに細心の注意を払って採集したイモム

間にか高地に着いていた。このあと3000m近いところにも採集のため行ったが、このときもそんなに高くまで上ったという感じがなまま着いてしまった。本当にアメリカは広大なところなんだということを感じた。この場所は全米でもバード・ウォッチで有名なところのようで、自然観察には本当素晴らしいところである。一番の感動はハチドリ。砂漠博物館滞在時間切れで十分観察できなかったの、自

シを布の上で探すのである。一番苦労したのは太さが1mm以下で、長さが1cmにも満たないイモムシが採集されたときである。こんな小さなイモムシがあるとはこのとき初めて知った。また、擬態が大変巧妙な種類も探すのが大変である。とにかく細心の注意を払って1匹ずつ、プラスチックの袋に入れ、数と植物の種類、通番をメモする。それをクーラーボックスに入れ、実験室まで持ち帰る。だいたい1回の作業時間は半日単位であった。

13日は朝からイモムシの収集のために1時間ほど車で走り、砂漠地帯の特にOcotilloというサボテンではない植物に生息しているイモムシを重点的に採集した。ここではよく見られる植物で小さな硬い葉っぱと、鋭い刺が着いている頑丈で太目の枝が特徴である。砂漠博物館でも感じたが



Ocotilloからイモムシ収集の作業

こんなに乾燥したところでも生活する植物は本当に素晴らしい機能があって適応している。ここに生育している植物に共通だが、刺が大変強力でズボンの上から中にまで入り込んで足に刺さっていたのには驚いた。(その刺を取るのに大変苦労した) こんなところにもイモムシがいたのには驚いた。ここで採集したイモムシは日本のシジミ蝶の種類によく似たものが多かった。

14日はSWRSからさらに高いところに移動して採集した。(約2700m) 松を中心にした森だった。こんな高いところにも森があることに驚いた。ここからはメキシコの山も見られ、大きな木が多く見られた。

16日にも森で採集した。ヒノキを中心にした森であった。

②実験室の作業

ここでの作業は大きく3つの作業になる。

パソコン入力 採集してきたイモムシの固体番号・種類・ライフステージ・植物・採集場所などを入力し、その後の経過も入力していく



袋の中のイモムシの世話

イモムシの写真撮影 イモムシの種類ごとに固体を接写していく作業。手伝いを主におこなった。この仕事を任せてくれようとしたが、技術的に不十分なためにやれなかったのが残念であった。

袋の中に入ったイモムシの観察・世話 入っている固体一つ一つをチェック・観察しその後の経過を調べてパソコンに入力した。さなぎになったものがほとんどだったが、病原菌にやられたのやら、寄生されて宿主のさなぎになったものもあった。イモム

シの世話として、袋の中の掃除、食草の補充。この食草の補充では研究所などの敷地内で同じ種類の植物を探してきて、袋の中に入れた。数の確認もするのだが簡単にできないときがある。これは固体が小さいか、巧妙な擬態をするものの確認が本当に難しい。最初の砂漠で見つけた日本のシジミ蝶の種類によく似たイモムシが成虫まで観察できるのではとっていたが、結果としてできなかったのが残念であった。



腕に止まったカブトムシ

日本では絶対見られないものであった。

③夜の蛾の観察会

14日の夜、夕食後SWRSの近くの森でイモムシの成虫である蛾の観察会を行なった。どのような種類の蛾がいるのかを観察するものだった。あいにく途中から雨が降り出したりして、十分観察できなかったが、副産物としてカブトムシが飛んできた。このカブトムシは灰色というか銀色みたいな色で日

④SWRSでのレクチャー

◎13日の夕方レクチャーを聞いた。相変わらずなかなか聞き取るのが難しく苦労したが、写真や図が多く出てきたのでまだ理解できたことがあった。(内容はたぶん「コウモリと蛾の防衛」ということが中心)この中で一番印象に残った話は蛾が妨害音波を出してコウモリを攪乱させるという話だった。

◎14日の夕方レクチャーがあった。今度の内容はいろいろなイモムシの生活を(擬態など)紹介した話だった。相変わらず話の内容は良くわからなかったが、図や写真が多かったのでその点では理解できたものもあった。話をしてくれたDaveさんとは17日午前中に一緒に活動することができた。通常の定点採集とは別にイモムシの採集をSWRSの近くの道路沿いの森の中で行った。特定の植物に生息しているイモムシを調査するものであった。

◎17日はアンジェラ先生のレクチャー。内容はイモムシの天敵に対する防御反応についてであった。今までの講義の中で一番理解できた。

⑤最終日18日の活動

採集したイモムシたちをすべて小さなプラスチックの容器に移動。このときに数と変化、食草の状態を全部チェックする。変化があれば、パソコンに入力。特に小さいものや擬態の巧妙な種類は相変わらず苦労する。かなりのものがさなぎに、一部が寄生か病死していた。残念なのは成虫になっているものが一つも見られなかったことであった。これで19日に移動する準備完了。午後、リー先生から最後のまとめのレクチャーがあり、プロジェクトがすべて終了した。(残念ながらこの講義もあまり理解できなかった)

3. プロジェクトで学んだこと

今回、特に砂漠の植物たちの厳しい環境で生き抜く姿に感動した。固く鋭い刺には悩まされたが、それだけ厳しい中で進化して適応してきた証明なのだろう。もっと種類が

少ないと思っていたが、多様な植物が生育しているのにも驚かされた。一番印象に残った植物はOcotilloであった。(左の写真参照) 砂漠の中でまっすぐ細いが鋼のように強靱な姿で生育している姿が



SWRSから東に位置する砂漠に生育する植物

今でも記憶に焼きついている。私は今まで動物に比べて植物への関心が低いほうだった。



しかし、今回は動物だけでなく植物も強烈に印象付けられた。このような厳しい環境の中で多様な動物たちも生活している。砂漠博物館での見学したオオカミ、カメ、トカゲ、シカ、プレリードッグ、そして一番驚かされたのはサワロサボテンに住んでいるキツツキの穴であった。実際に見たことで実感として理解できた。本当に貴重な経験ができたことに感謝したい。今回のプロジェクトのイモムシたちにも教えられたことが多い。天敵に対して防御策として「物を口から吐く」「毛」「葉などでシェルターを作る」「群れる」「刺で身を守る(毒を出すものも含む)」「擬態(色の擬態

サワロサボテンのキツツキの穴も含む)」「毒を食べ、貯める」など多様な方法がある。このように植物と同じようにイモムシたちも多様な生き方をしていることを学んだ。じっくり観察すると行動や形体が芸術的なまでに

素晴らしいことに気づかされる。色彩が美しいもの、枝に似せて本当に区別がつかなくなるもの、色が周りのものに溶け込んで区別がつかないものなど。今回調べたイモムシの生息数の状態は、予想よりはるかに少なかった。砂漠地帯が少ないのは予想していたが、森林でも予想していたより少なかった。日本のほうがはるかに多い。プロジェクトのテーマである気候変動との関係を考えて、このように生息数が少ない状況では、日本より気候変動の影響を受けやすいのではないかと思う。残念ながら今回の調査だけでは結論が明確にはならな



物を口から吐く

けやすいのではないかと思う。残念ながら今回の調査だけでは結論が明確にはならな

ったが、今後も続けられるであろうこのプロジェクトの結果がどうなっていくか大変興味が出てくる。今までも温暖化など気候変動には関心を持っていたが、今回のプロジェクトに参加して、今までにない視点で気候変動が調べられていることに気づかされ、大変有意義な経験ができた。



色で擬態



刺で身を守る

4. この経験をどう生かしていきたいか

(1)授業での活用

多くの生物の営みによって自然が成り立ち、私たち人間もその中に一員に過ぎないこと。他の生物との共生によって私たち人間も生きていけることを自分が見聞きしてきたことを伝えると同時に、自分たちの身の回りの状況にも目を向けさせたい。

①生物の多様性の理解

◎イモムシをはじめとして小動物を嫌ってる生徒が多いので、今回学んだことなどを例にし

てこれまで以上に生活の様子を学ばせたい。

◎これらの小動物たちの生活ぶり、特に防御の方法を例にそれぞれが以下に巧妙な仕組みを持っているかを理解させたい。

◎このような学習を通して、生物の多様性を理解させたい。

◎植物の生活にも目を向けさせたい。砂漠に生育する植物を例にして、厳しい環境にどのように適応しているかに注目させ、進化のことも理解させたい。

②食物連鎖と生物の共生関係

今まではイモムシを中心にした食物連鎖は扱ってこなかった。今後はぜひ仕組みを身近な構内の植物を例に扱いたい。当面は天敵との関係や植物との関係を中心にした教材を扱っていくことになる。今後は校内の植物とイモムシの関係を調査して、そのデータを元にした食物連鎖を扱えればと考えている。



擬態



毛・群生

③夏休み自由研究

今まではイモムシを観察させるテーマを考えてなかったが、今後は普段気づかない身の回りの自然現象の重要な一つ題材として扱わせたい。継続的に観察することによって自然界の営みに一つとして実感させたい。

(2)学校周辺での調査（植物とイモムシの生態の調査）

これはぜひ1年間ぐらいの期間かけて主に科学部の生徒と一緒に実施したい。（生息数、種類、生態、野鳥との関係などの調査）この成果は生徒だけでなく地域にも知らせていきたい。（年1回地域の人に活動内容を発表する機会などを利用）

(3)居住地域での実践

城山神社の活動では今までまったくイモムシのことは扱ってこなかった。今後は森の実態調査の一つとしてイモムシと植物との関係を調べていきたい。環境講座の一つとして扱ってもいいテーマではないかと考えている。

5. 終わりに

この歳になってこんなチャレンジをさせてもらえるとは思わなかった。出発前に生徒たちにも話をさせてもらった。「この歳でもチャレンジできるのだから、君たちはまだはるかに若い。いろんな可能性があるのだからいろいろなことにチャレンジして欲しい」と呼びかけた。今、授業で少しずつ経験したことを紹介している。

最後になりましたが、このような貴重な経験させていただいた皆様（アースウォッチジャパン、花王株式会社）に感謝申し上げます。これに対する恩返しはこの経験を有効に活用することだと思っております。この経験を学校や地域で紹介していくと同時に実践に有効に生かせるようこれからもチャレンジしていきたいと思っています。