

森のイモムシ（アリゾナ州ツーソン）プロジェクトに参加して ～イモムシから地球環境を見つめる壮大な国際プロジェクト～

東京都板橋区立中台中学校 中里 直

1 はじめに

今年初めにアースウォッチによる教員対象の環境教育研修の募集案内が学校に届いた。最初は余り関心がなかったが、自分が行っている環境教育の実践に生かせるかもしれない、今ならできると思ったため、応募した。しかし、結果は補欠合格であった。補欠なら来年合格するだろうと思い、気分はすっかり来年度に向かっていった。そう思っていた6月中旬、突然学校にアースウォッチから「辞退者が出たため、研修に参加できるので、参加か否かを決めて欲しい。」という連絡があった。少しとまどったが、思い切って参加を決めた。それから管理職に報告して許可をもらい、海外研修で行くための書類作成をした。アースウォッチの応募書類はプロフィールはA L Tに添削してもらい、健康診断書は近隣の医者に説明して書いてもらった。航空券を取るのはお盆の時期であったために混雑していて、大変であった。考える暇もなく、バタバタと6月中に何とかすべての手続きが終わった。

7月になるとブリーフィングが届いた。私の研修課題は「森のイモムシ」で、研修場所は米国のアリゾナ州であった。イモムシと環境の関係については少し関心があるくらいであったが、ブリーフィングを読むにつれて、イモムシと環境の研究の奥深さについて知り、興味がわいてきた。短い時間ではあったが、本やインターネットで事前学習をした。ブリーフィングには現地での生活や必要なものが書いてあり、準備に取り掛かった。大半は山の中でイモムシの採集を行うようなので、登山用の服装や用

具をそろえた。一番悩んだのが、アリゾナ州は砂漠気候であるということであった。砂漠気候はとても乾燥していて、日中暑く、夜は涼しいということだが、体験がないので準備に戸惑った。また、予防接種は破傷風だけで良いということだったので、破傷風の予防接種を行った。また蚊によって媒介される西ナイル熱が流行っているというニュースを見たため、医者に聞いてみると、室内では蚊取り線香等の虫除けを使い、野外で日本の虫除けスプレーは効かないので、DEET入りのものを現地で購入することを勧められた。大半の準備は夏休みに入ってから行った。部活動や夏期講習を夏休み前半と後半に入れたため、週末が主にその時間に当てられた。

2 アリゾナへ（プロジェクトの開始）

私は成田からロサンゼルス行きの便に乗り、その後50人乗りの国内線に乗り、ツーソン空港に着いた（図1）。空港を出たとき、すぐ目に付いたのは大きなサボテン（サワロ（*Cereus gigantea*））であった。これは近くにある国立公園の名前になるほど、



図1 ツーソン国際空港

ツーソン周辺の代表的なサボテンだ。ツーソンの近隣はツームストーンなどの西部劇で有名な観光地があり、空港前には西部劇のような雰囲気漂っていた。午後4時頃であったが、日差しが強く、からっとしていた。砂漠気候を始めて体感した。集合場所である the La Quinta Inn (ホテル) に電話すると、迎えの車が来た。ホテルは徒歩5分くらいの場所にあった。ロビーにはもう数名の参加者が集まっていた。参加者は11人で7名の米国人、2名の日本人、オランダ人、フランス人が各1名という構成であり、そのうち5名が教員であった。午後6時にミーティングが始まり、名前だけの自己紹介が終わると、プロジェクト・リーダーであるチューレーン大学のリー・ダイアー先生から概要説明、今後の予定が話された。その後、夕食に行った。メキシコ料理のファーストフード店であり、ツーソン滞在時の夕食はすべてメキシコ料理であった。リー先生に DEET を購入したいというと、アリゾナには西ナイル熱はなく、蚊はほとんどいないと言われた。一応、ドラッグストアで DEET を購入した。今回の滞在中、蚊は確かに少なかったが、山の中にいる時、時々刺された。

3 ツーソン周辺の調査

調査初日の8月11日は朝6時半にホテルを出発し、空港から約25kmの所にあるレモン山(標高約2800m)の山麓と頂上付近を調査した。

山麓付近(図2,3)はサワロ国立公園内にあり、サワロサボテンが点在する砂漠気候の象徴的な風景であった。ここが初めての調査地点で、リー先生により調査方法の説明が行われた(図4)。調査方法はまず調査する場所で中心となる樹木を決め、この樹木を中心として、5mのロープを4方向に引っ張って十字をつくった(図5)。この樹木



図2 サワロ国立公園



図3 調査の様子



図4 調査方法を説明するリー先生

を中心とした半径5mの円内の植生(植物名と葉の枚数)とイモムシを調査した。イモムシは樹木の下にシートを敷き、葉と枝を叩いてシート上に落としたり(図6)、葉を一枚一枚目視して採集した。採集したイ



図 5 調査地点半径 5m の中心



図 6 イモムシの採集方法



図 7 イモムシを採取したバック



図 8 採集したイモムシを保存する

モムシは餌の植物とともにビニールバックに入れ、採集日や地点番号などの情報を表面に書き、クーラーボックスに入れて保存した（図 7, 8）。採集地点はGPS付き携帯コンピューターで調べ、植生とともに記録した（図 9）。調査ではリー先生の研究室の大学院生であるクラーク・ピアソンさんが、調査活動の様々な場面で援助してくれたことは心強かった（図 10）。



図 9 採集地点などの情報を PC に記録



図 10 大学院生クラークと筆者

頂上付近は山麓と違って風景が一変し、針葉樹が多くて涼しかった（図 11）。ここでは異なる種類のイモムシが採集できた。冬季はスキー場になるようで、スキーのリフトがあった。また落雷で倒れた樹木や黒くこげた樹木が多数あった。

昼食は山の中に点在するキャンプ地でサンドウィッチを食べた。午後はアリゾナ・ソノラ砂漠博物館を見学した（図 12）。こ



図 11 レモン山頂上付近で採集



図 12 アリゾナ・ソノラ砂漠博物館の景色

こは自然史博物館であり、アリゾナ州とカリフォルニア州、メキシコにあるソノラ砂漠に生息する300種以上の動物と1200種以上の植物が、約8haの砂漠とともに展示されていた。また砂漠気候についての展示説明があり、アリゾナは5つの季節に分けられるということがわかった。私が滞在した時期はモンスーンが終わった頃で、雨が少なく過ごしやすい時期であった。実際に滞在中は夕立が2回あっただけだった。滞在中の気温・湿度を計測したところ、日中の気温は30度を超えて暑く、湿度が40%を切るほど乾燥しているが、夜は20℃以下になり、毛布を着て寝ないと寒い位であった。

4 サウス・ウェスタン・リサーチ・ステーション (SWRS) へ

8月11日は朝9時半にホテルを出発し、ツーソン空港から約180km離れたChiricahua山脈にあるサウス・ウェスタン・リサーチ・ステーション (SWRS) に向かった。SWRSはChiricahua山脈の自然について調査する目的で作られたアメリカ国立博物館の附属施設である。ホテルから10号線を通ってニューメキシコ州のロード・フォークスまで行き、そこから80号線でロデオの手前3kmのところを右折し、ルート533に入ると再びアリゾナ州に戻り、ポータルに着いた。SWRSはポータルから山道を通って8kmほど行くと、緑豊かな山の中に存在した。入口の前に川が流れていて、川を横切るとSWRSの正門があった(図13)。SWRSは標高1650mの場所にあり、正門を抜



図 13 SWRS 正門前の小川



図 14 SWRS 内の景色

けると目前に Chiricahua 山脈の山々がそびえ立つ景色は壮観であった(図 14)。SWRS の広大な敷地内にはバスケットコート、卓球場、芝生のグラウンド、プールなどがあり、休憩時間が充分にあったので楽しむことが出来た。特に卓球場は食堂の横にあったので皆でよく対戦した(図 15)。またバードウォッチのフィールドがあり、ハチドリが訪れるのを観察できた(図 16)。建物は食堂、売店、PCルーム、宿泊施設、講義室、研究室、温室などの栽培施設があった(図 17)。宿泊は米国人 3 人と同部屋であった(図 18)。食事は朝、昼、晩ともに食堂の前にある大きな三角形を叩く音で始まった(図 19)。伝統的なアメリカ料理のバイキングであり、とても美味しかったので毎日沢山食べた(図 20)。



図 17 食堂と講義室のある施設



図 18 宿泊部屋



図 15 卓球場ではリー先生も参戦



図 19 食堂前の食事の合図



図 16 バード・ウォッチ場には糖蜜瓶がある



図 20 バイキング形式の食事

5 サウス・ウェスタン・リサーチ・ステーション (SWRS) での調査

SWRS ではイモムシ研究プロジェクト用に1つの研究室が用意されていた(図 21)。SWRS での調査は 2004 年から行われており、今回の調査は 2007 年の 2 回目の調査であった。採集したイモムシはバックごとにイモムシの個体数を確認し、エサの植物とイモムシの学名(種名がわからないものは後で分類学者によって同定してもらう)を調べ、携帯コンピューターに記録したデータ(採取地点や植生など)とともにコンピューター内のファイルに記録した(図 22、23)。採集したイモムシは写真撮影をした(図 24)。



図 21 研究室での作業の様子



図 22 植物の学名を調べる

研究室の外にはテントで作ったイモムシの動物園があり、そこでイモムシを飼育した(図 25)。動物園の管理はイモムシの入ったビニールバックを掃除し、中にある



図 23 新しい情報をバックに記入



図 24 イモムシの写真撮影



図 25 イモムシの動物園



図 26 イモムシ動物園の管理

イモムシの個体数と状態を確認することだった（図 26）。イモムシは生存するイモムシ、蛹になったイモムシ、寄生されたイモムシ、成虫のイモムシにバックを分けて管理した（図 27）。イモムシの管理は調査期間中、毎日行った。



図 27 動物園内の分類プレート

作業は通常は野外と研究室の2つのグループに分けて行われた。野外調査は SWRS の周囲や周辺の Chiricahua 山脈の地点を調査した（図 28）。印象に残ったことは、調査場所へ移動中、メキシコ人が運転する大型トラックが転倒し、道をふさいでしまったことがあった（図 29）。スペイン語し



図 28 傾斜面での調査の様子

か話せないメキシコ人で通訳に苦労していた。これにより、調査場所を変更せざるを得なかった。調査中、山中に捨てられたリュックサックを何度も目撃した。これはメキシコからの不法入国者が山を越える途中



図 29 転倒したトラックが道をふさいだ
で捨てたものであった。また、夜に 80 号線沿いのオコチロ (*Fouquieria splendens*) という低木が沢山ある場所で採集を行った（図 30）。オコチロの葉の裏にイモムシがいたが、トゲがあるので注意しながら採集した。行く途中、道路上でガラガラヘビを何度か見た。採集地にも生息しているので注意が必要であった。



図 30 夜の野外調査

研究室での作業は動物園の管理とデータ整理に分けられた。クラークさんがコスタリカで採集したアルコール漬けの小さい虫を実体顕微鏡で分類する作業があった（図 31）。日本では見たこともない小動物を顕微鏡で見ることができて、とても興味深かった。

作業後には食堂の隣にある講義室でリー先生やクラークさんによるスライドショウの講義が行われた。内容はイモムシと環境、

イモムシの分類や形態、昆虫の多様性についてで、講義後は内容について議論した。



図 31 コスタリカの虫を顕微鏡で分類

6 Chiricahua 山脈の自然に親しむ

Chiricahua 山脈はレモン山と同様にアリゾナ州にあるコロナド国立森林の1つである。コロナド国立森林の山脈は砂漠地帯の海にある島々のようなことから「空の島々」と呼ばれ、親しまれてきた。

8月13日の夕食後に SWRS 周辺のキャンプ地でブラックライトに集まる昆虫の観察を行った。とても多くの昆虫が集まり、夢中で写真を撮った(図 32, 33)。観察が終わった人たちは道路に寝そべり、満天の空に輝く星々と鮮やかな天の川に見とれていた。



図 32 ホワイト・ライント・スフィンクス (*Hyles lineata*)



図 33 グランツ・リネラス・ヒートル (*Dynastes granti*)

8月15日は自由時間であり、全員で SWRS から約 15km 離れた場所にある Chiricahua National Monument に行った。4800ha の公園で、浸食された岩石群が絶景であった(図 34)。また様々な動植物を観察できたことは貴重な体験であった(図 35, 36)。



図 34 Chiricahua National Monument の岩石群



図 35 カト・リザート (*Crotaphytus collaris*)



図 36 センチュリー・プラント (*Agave parryi*)

8月17日の午後の自由時間は SWRS 周辺をハイキングした(図 37)。山を縦走したが、道が悪く、トゲのある植物の草むらを

かき分けて歩いた。途中、野生のガラガラヘビに初めて遭遇した（図 38）。しっぽを鳴らした警戒音であるシャーという音は意外と大きく、周囲に響きわたっていた。山を下りるのが夕方になり、急いで山を駆け下りたのは辛かった。下山すると道に迷ってしまい、有刺鉄線（アメリカの公園周辺にはよくある）をくぐり抜けて民家を訪ねると、親切な地元の家族が車で SWRS まで送ってくれた。



図 37 SWRS 周辺ハイキングで休憩中



図 38 フラック・テイルト・ラトルスネーク (*Grotalus molossus*)

SWRS 周辺には動植物が沢山生息していて、自然に溢れていた。朝 4 時に起きてバードウォッチにでかけるなど、自然観察の機会が多かった（図 39、40）。SWRS には大学生が沢山滞在しており、Chiricahua 山脈の自然について研究していた。それらの学生との交流が楽しかった（図 41）。



図 39 SWRS 周辺でハートウォッチング



図 40 レッド・スキマー (*Libellula saturata*)



図 41 自然保護研究をしている学生が採集したジラ・モンスター (*Heroderma suspectum*) 死体の標本

7 ツーソンへ（プロジェクトの終了）

8 月 18 日の午後はリー先生による今回の調査結果のまとめと今後の研究について講義が行われた。その後、参加者が撮影した写真などの情報交換会を行った。夜はキ

キャンプ地でキャンプファイヤーを行った(図 42)。私は皆が今回の調査でおそれていたラトルスネーク(ガラガラヘビ)の歌が日本にあるとあって、紹介した。サビしか覚えていなかったの、機会があれば覚えてまた披露したいと思った。8月19日は今年のアリゾナでの研究が今回で終了したので、研究室とイモムシの動物園を片付けた(図 43)。朝 10 時に SWRS を出発した。



図 42 SWRS 最後日夜のキャンプファイヤー



図 43 イモムシ動物園の片付け

帰りは行きとは別ルートで、ロデオから 80 号線を通って、ダグラス、ビスビー、トゥムストーンを通過し、ベンソンから 10 号線に入り、ツーソンに着いた。途中のビスビーを観光した。ヨーロッパ風の建物が建ち並び、観光地らしいきれいな町並みであった。最終宿泊地は集合場所と同じ the La Quinta Inn であった。到着後はメキシカンレストランに行き、最後の夕食会を行った。

夕食後の夜と最終日の朝はデータなどの情報交換会を行った。最終日はそれぞれの時間の飛行機で帰路についた。リー先生は機材を取りに再び SWRS に戻った。

8 イモムシと環境問題

今回の調査では 14 カ所の調査地点で 400 個体以上のイモムシを採集した。この中には 19 科、約 54 種類のイモムシが含まれていて、採取した餌の植物は 21 種類であった(添付図)。このプロジェクトの主な目的はイモムシとその寄生虫と餌の植物の関係を解明し、この関係に対しての環境の影響を調査することであった。2007 年はエクアドルとコスタリカでも調査が行われた。特にイモムシと環境の関係を解明するためには、経年変化のデータ収集が必要である。地球規模の長い年月のかかる地道な研究であるが、成果は害虫としてのイモムシという観点から農業に役立ち、生物と環境という観点から地球環境の保護に役立つ。例えばカナダ、アメリカ、南米の中の 15 地域でイモムシの寄生率と降水量の変動の関係を調べたところ、イモムシの寄生率は降水量変動の増加に伴って減少することがわかった。このことはハリケーンのような異常気象が多発すると寄生率が減少し、イモムシの大発生が起こる可能性を指摘している。

私は壮大な国際プロジェクトの一部を担ったのだと思い、その重要な任務に参加でき、遂行できたことを誇りに思った。今後はこの経験を生かし、リー先生と交流を続け、日本で研究実践を行って協力したり、環境教育などを通じて地球環境保護に役立つ活動を積極的に行っていきたいと思った。

研修の終わりにリー先生に、「日本の中学生に、現在の地球環境問題について何をすべきかというメッセージを伝えて欲しい。」という質問をした。すると即座に戻ってきた言葉が「Less Consumption. (消費を

少なくしよう)」であった(図44)。2000



図44 環境問題を一言で言ったリー先生と筆者
年に私は中学校教員の研究グループとともにオレゴン州で自然学習の研修に行った。その時、土地管理局の職員であったジョン・アップリガス先生に同じ質問をしたところ、同じように即座に「Think globally, act locally. (地球規模で考え、身近なことで行動しよう)」と答えた。

今回の研修を元に、中学校3年生に「イモムシと環境問題」というテーマで環境学習の授業を行った。環境問題というと近年世界的に注目を集めたのは、元アメリカ副大統領アル・ゴア氏が制作した映画「不都合の真実」である。ここでは地球温暖化により、ハリケーン襲来数の増加やイモムシを例とした生物季節の変化が実例としてあげられている。このことから、イモムシと環境問題は密接な関係にあることを説明した。そして「地球環境問題を解決するためには何をしたら良いですか。」という質問をし、ジョン先生とリー先生への質問と答えを示し、生徒たちの考えを書いてもらった。生徒たちの考えは2人の先生の考えに共感し、具体的に実行すべきことを書いている生徒が多かったが、中には共感できるが難しいという困惑の意見を書いている生徒もいた。これは環境問題に対する生徒の重要な意識であり、今後の環境教育の実践に役立つ有意義な指摘であった。

現代の消費社会を見直し、持続可能な社

会を志す方向性が見られる中、約100万種、地球上の生物の90%以上を占める昆虫に習う、昆虫を見直す動きが現れてきている。イモムシは日本に沢山の種類が生息し、害虫として、また美しい蝶に変わる幼虫として我々の日常生活の中で親しみ深い昆虫である。このイモムシと環境の関係をテーマとした環境教育を行うことで、身近な環境に対する理解が深まり、明るい未来を構築する発想が増えると考えられる。

9 終わりに

今回の参加者の方々は様々な経験を有しており、多くのことを教えてもらった(図45)。リー先生はとても元気で行動的力がああり、私のくだらない冗談につきあってくれる親しみやすい先生だった。真面目で落ち着いたクラークさんとは科学や研究の話真剣にすることができ、有意義であった。



図45 森のイモムシプロジェクトの仲間たち

調査などの予定はいつも時間通りに始まり、休む間がない時もあったが、毎日朝から夜まで予定があり、充実した日々であった。今回の研修は余裕のある計画であり、休憩や余暇の時間がしっかりと取り入れられていた。考える時間が充分あったので、このようなゆとりのあるプログラムは見習うべきであると実感した。余暇の時間は自然を楽しむなどの充実した時間であった。

今回の貴重な経験を提供していただいた

花王の方々、様々な支援をしていただいたアースウォッチのスタッフの皆様、プロジェクト・リーダーであるリー先生とクラークさん、プロジェクト参加者の方々、そ

して現地でお世話になった皆様方、中台中学校職員の方々に心から感謝の意を表したい。

添付図：今回のプロジェクトで採集したイモムシ



