

2009年 花王・アースウォッチ教員フェローシップ
海外野外調査体験プログラム



I 出発前

1. 参加にあたって

花王・アースウォッチ教員フェローシップの存在を知ったのは、しばしば職員室に回覧される大量のプリント類の1つにあった広告からである。もともとフィールドワークが好きであること、そして以前に体験した米国研修での人々との交流の楽しさをもう一度味わってみたいという思いから、迷わず応募を決めた。広告を見たその日に応募の論文を書き上げ、受付開始日にちょうど届くように郵送した。

プロジェクトの内容については、どのコースも興味深いものであったが、夏休みの部活動の日程の都合上、「森のイモムシ」を希望した。アースウォッチジャパンから合格の連絡をもらった時はうれしさと飛び上がりそうになった。

合格通知から一ヶ月後、新型インフルエンザの影響のため、海外旅行者は帰国後一週間は学校に行けない、という通達が都からあった。移動日を含め20日間も部活動の指導をできないというのは、とても心苦しい思いもあったが、もう参加の手続きもどんどん進めている段階ではキャンセルをするのも迷惑がかかると思い、うしろめたい思いをちょっぴり感じながら参加することとなった。

2. 出発までの準備

提出書類など

プロフィール（英語で参加への意気込みなどを記入）、健康証明書（欧米の医療システムに基づいて作成されたもの。医師に署名をもらう）、免責承諾書、旅程表など、ほとんど、締め切り直前になんとか仕上げ提出することができた。

プロフィールの作成にあたっては、ちょうどALTの先生が来校している期間であり、色々なアドバイスをもらうことができた。また、健康証明書も定期的に通っている整形外科の先生に相談し、すぐに署名をもらうことができた。そして、このプロジェクトに最低限必要な破傷風の予防注射も、幸いなこと

に自宅近くに予防接種センターがあり、準備は比較的スムーズに行うことができた。

ただし、しばしば出てくる「ブリーフィング（プロジェクト解説書）をよく読んで、内容を理解したうえで署名をしてください」とあるものの、肝心のブリーフィングがなかなか手元に届かなかったのは多少不安であった。

しかし、ブリーフィングの件はもちろん、それ以外の様々な質問などに対して、アースウォッチジャパンの事務局の方からすぐに適切なアドバイスをいただくことができ、安心して進めることができた。

英会話について

米国に行った経験があること、調査地の標高や気候などの情報がわかっていること、暑さやフィールドワークに慣れていること、などからあまり心配事はなかったが、やはり、参加の条件である「日常の英会話ができること」に対しては、ちょっぴり不安があった。昨年度の参加者である清水さんに相談すると、「なんとかなるから大丈夫ですよ。」と心強い返事をいただいたものの、やっぱりリスニングが極端にできない私は、比較的、ゆっくりではっきりとした発音で、聞き心地の良いオバマ大統領の演説のCDを購入し、時間さえあれば聞いていた。それが役にたったかどうかはわからないが、事前に私が行った英会話対策は、それだけであった。

実際に参加してみると、周りのメンバーも私がわかりやすいように、ゆっくりはっきり、ジェスチャー付きで話してくれ、日常生活にそれほど支障はなかった。しかし、**Dr.Lee**をはじめ、研究者の講義を聞いている時には、まったく何を言っているのかわからず残念な思いをした。直前に送られてきたブリーフィングの論文を、徹夜してでも訳して、専門用語をチェックしておくべきだったとつくづく後悔をした。

航空券の購入、ホテルの予約

日数的に効率の良い航空券を早く予約したいと思い、「今年も去年と同じ日程だと思います。」との情報を得て、大手旅行代理店でも扱っている **PEX**（正規割引運賃）航空券を予約し、すぐに購入した。

しかし、今年は急に日程が一日短くなるとの連絡が入り、航空券の変更をしようとしたところ手数料がとてめにかかりそうなので、変更はせずに最終日のホテルをもう一泊することにした。そのため最後の一日を、同じプロジェクトのメンバー3人で **Tucson** をじっくりと観光して過ごすことができた。

II プロジェクト開始

1. プロジェクト概要（ブリーフィングより抜粋）

本プロジェクトでは、イモムシとその天敵（捕食寄生者と呼ばれるハチやハエ）の相互関係に影響を与える要因を調査しており、調査地周辺で生まれたイモムシを飼育し、捕食寄生者の量を調べている。さらに、特定の化学物質をイモムシや食草から分離し、それが捕食寄生者に対する防御対策であるかどうかを検証したり、異なる調査地での結果との比較により、イモムシと寄生捕食者の間に気候要因が影響を与えているのではないかを検証したりしている。（エクアドル、コスタリカ、アリゾナ、ニューオーリンズ、ルイジアナ）

アリゾナ調査チームでは、アリゾナ州南部の **Chirikaua** 山脈にある南西研究所（**SWRS**）を拠点とし、樺の森、松の森、砂漠で野外調査を行い、研究所でイモムシの飼育と化学物質の分析などを行う。



2. プロジェクト日程

日数	日・曜日	午 前	午 後	夜
1	5 日 (水)		ホテル集合	メキシコ料理レストランへ
2	6 日 (木)	朝、Dr.Lee の講義「イモムシと気候の関係」 ソノラ砂漠博物館見学	ソノラ砂漠博物館見学 イモムシ捕獲の練習	Dr.Lee の講義「イモムシの体のつくり、イモムシの種類」
3	7 日 (金)	移動	Cave Creek Ranch 到着 イモムシ捕獲の練習	フリー
4	8 日 (土)	調査など	調査など	フリー
5	9 日 (日)	調査など	フリータイム	Dave さんの講義「イモムシの防衛戦略」
6	10 日 (月)	調査など	調査など	Michael さんの講義「イモムシの specialist と generalist」
7	11 日 (火)	調査など	フリータイム	フリー
8	12 日 (水)	調査など	調査など	フリー
9	13 日 (木)	調査など	移動 ホテル到着	メキシコ料理レストランへ
10	14 日 (金)	解散		

3. 集合

8月5日、成田発、ロサンゼルスで乗り継いで2時間ほどで、目的地の Tucson (ツーソン) に到着。集合のホテルに電話をし、迎えのシャトルバスを待っている間、アースウォッチのTシャツを着た John と Jenny、そして Aimee と合流。そしてホテルに到着すると、ロビーで談話をしている藪本さんや他のメンバーとも顔を合わせることができた。

18時に全員ロビーに集合。Dr.Lee が近くのメキシコ料理のレストランに連れて行ってくれた。今回の参加者10人のうち、私たち日本人以外はすべてアメリカ人であった。食事をしながら自己紹介などをしたが、ほとんどが教師であり、みなとても元気で会話もはずみ、初日からすっきり打ち解けることができた。私たちは日本からの土産をみんなに渡した。(藪本さんは扇子、私は浮世絵のポストカード)



4. ソノラ砂漠博物館

ホテルから車で1時間ぐらいの場所に位置し、この地域の動植物がわかりやすく展示してある。博物館というより、動植物園といった感じで、ほとんどが野外展示になっていた。特に興味を持ったのは様々な種類の Cactus (サボテン) やハチドリをはじめとする鳥類であり、日本とは違った生物の多様性にただただ驚くばかりであった。





ガラガラヘビの展示もあり、メンバーの Karen に「尻尾の出す音をしっかりと覚えておきなさい」とアドバイスされた。宿泊地や調査地にもガラガラヘビが生息しているようだったが、幸いにも私はお目にかかることがなかった。

この日の気温は 40℃ もあり、熱風の中を歩いているような感じであった。また、日差しも非常に強く、トイレに、日焼け止めクリームが設置されていたのには驚いた。この日は、1 l と 500ml の水筒があつという間に空になってしまった。

5. 研究施設 SWRS (Southwestern Research Station)

アリゾナ南東部に位置する、アメリカ自然史博物館の指導の下に活動している、生物多様性保全のための研究施設であり、アメリカ国内だけでなく、海外からの研究プロジェクトを受け入れている。高度な装備を備えた研究室の他に、食堂、宿泊施設、レクリエーション施設などが充実しており、周囲は大きな岩山に囲まれ、壮観な景色を眺めることができた。

私たちは朝食から夕食まで、時には夜の講義と、ほとんどの時間をこの研究施設で過ごした。

私たちが訪れた期間は、世界中からアリの研究者が多数訪れており、宿泊施設に空きがなかったようで、今回は車で 15 分ほど離れた Cave Creek Ranch に宿泊することとなった。



6. 宿泊施設 Cave Creek Ranch

SWRS が研究者のための施設であるのに対し、こちらは一般の人でも利用できる宿泊施設である。広い敷地に宿泊棟が点在し、一つの棟に 3～4 人宿泊することができ、ダイニングやシャワーなどを備えている。管理人のリードさんが、鳥たちや、リス、シカなどの餌をあちらこちらに設置しているので、色々な鳥や動物がやってきて、バードウォッチャーには人気の宿のようだ。

特にたくさんのハチドリが、まるでハチのようにブンブンと羽音を立てて



飛び交っている様子にはとても感動した。

朝早起きをして身支度を済ませ、お迎えの車が来るまで、宿泊棟のポーチや、庭にあるイスに座って鳥や他の動物がやってくるのを眺めたり、Ranch 中の小道をのんびり散歩したりするのが毎日の日課となった。また、夜もイスに座って星の観察を楽しむことができた。

SWRS に劣らず、こちらでも周囲を岩山に囲まれた絶好のロケーションに位置していた。



7. イモムシの捕獲方法・飼育方法

肉眼で見つけるのは困難なため、捕獲したいイモムシの食草となる植物を、スティックを使ってたたき、一辺50cm四方の白い布の上に落とす。それでも小さいものや葉や枝に似たものは、布の上に落ちていたとしても見つけるのは難しい。SWRS に移動する前に、砂漠博物館の近くの山や、移動途中の山で練習をしたが、サボテン以外の植物でもトゲを持つものが多く、気をつけて行わないと危険であった。はじめは、イモムシを触るのが苦手であった私たちも、なかなかイモムシが見つからない状況では、大きなイモムシを見つけると大喜びをし、毒がないことがわかると、手のひらにのせたりもするようになった。捕獲したイモムシはすぐにジプロックの袋に食草とともに入れ、日付、採集場所を袋に記入し、クーラーバッグに入れて SWRS に持ち帰った。

そして、ジプロックの袋のまま、ヒモにつり下げて飼育をした。とても小さなイモムシや貴重なイモムシは、プリンカップのような小さなカップに入れて飼育をした。



布の上で枝に擬態しているイモムシ



葉に擬態しているイモムシ



大きなイモムシに大喜び

8. 仕事内容

日々の仕事は、大きく分けるとフィールドワークと実験室での作業に分かれ、3, 4人程度のグループで、だいたい半日ごとに Dr.Lee から仕事内容を指示された。私は、フィールドワークが多かったが、実験室での細かい作業よりも外での作業の方が向いているのだと Dr.Lee に見抜かれていたように思う。

①イモムシの捕獲 砂漠地帯、標高の高い地帯、トレイル沿いの道、車道沿いの林など、研究施設の近くの場所もあれば、車で1時間以上も移動する場合もあった。あるときは、研究施設の近くの車道沿いのヒノキを1日中スティックでたたき続け、全身ほこりまみれになった時もあった。また、特定の植物を探して車で走り続け、3時間探してようやく1匹だけ捕獲したという事もあった。

②食草となる植物の採集 いわゆるイモムシの餌集めである。研究施設内で採集できる植物もあれば、「これと同じ植物が、この道を進んでいくとどこかにあるはずだから採ってきて」と言われ、1時間以上も歩いて探し回ったこともあった。しかも、渡された見本の植物がイモムシの食べかけで、葉の形がはっきりわからず、採って帰ると「これとは違う」と言われてしまったこともあった。それでも、初めての道をのんびり歩くのは、色々な景色を眺められたり、きれいなチョウを写真に撮ることができたりと、たくさんの楽しみが経験できた。

③コドラート調査 10mのロープ2本を十字にクロスさせて半径5mの円のコドラートをつくり、その円内の植物の葉の量と、イモムシの量を調査するものである。私が行ったのは、標高の高い松林の中で、下草で生えているシダ植物ともう1種類の植物の葉の枚数、そして中心にあったマツの木の葉の本数を調べた。そして、すべての下草と、届く限りのマツの枝をたたき、イモムシの量も調べた。このような調査を期間中、何カ所かで行った。

実験室での仕事

①パソコン入力（イモムシの個体識別番号、種類、採集日、採集場所、種類、食草など） 新たにイモムシを採集してくると、すでに同じ種類のイモムシがいても、1匹1匹に識別番号がつけられ、それらのデータがパソコンに入力され、管理されることになる。

②イモムシの写真撮影 種類ごとにイモムシの写真を撮影する。正面、横、後ろ、色々な角度で撮影し、また、背景も黒い机の上や緑の葉の上など、色々変え、1匹のイモムシにつき何枚も撮影をし、最終的にその中から写りのいい数枚を選択することになる。パソコン入力と写真撮影はほとんど同じメンバーが行っていた。私は写真選択を手伝った程度であったが、もう少し写真撮影の技術があれば、進んで引き受けたい仕事であった。



③イモムシの入っている袋のそうじ・食草の補給 袋の中身をトレーにあげ、茎や枝だけになってしまった食草とフンをとりのぞき、イモムシと残っている食草を袋に戻す作業である。新たに食草が必要であれば食草を入れ、ストックの食草がなければ、食草を採集するリストに記入する。また、サナギになったものや parasite されたであろうものは、別の袋に移し替える。日に日に袋の数が増えていくので、実験室の仕事の中で、一番時間を要する仕事になっていった。私が初めてこの作業を行ったときは、まだ時間に余裕もあり、色々な種類のイモムシを自分のカメラで撮影しながら作業を行っていたが、最終日には、たくさんのサナギを目にしたにもかかわらず、忙しすぎてサナギの写真を撮影する時間もなかったほどであった。



④イモムシの解剖 イモムシに、parasite に対する免疫があるかどうかを調べるためのものらしい。前日に、すでに死んでいるイモムシの体内に特別なビーズを注射器で入れ、翌日に、顕微鏡でのぞきながらイモムシをカミソリで解剖するのである。体内に入れられた赤色のビーズが、黒色に変わっていれば、そのイモムシには免疫があるということらしい。私はこの作業は行っていないが、なにしろビーズがとても小さいので、ビーズを見つけ出すのがとても大変そうであった。



⑤その他 食草などから取り出した化学物質をイモムシに与えることで、parasite に対しての免疫となるかどうかを調べていたようだ。

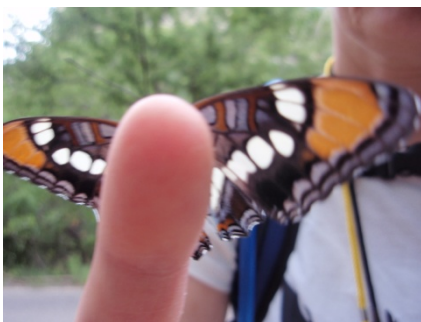
9. フリータイム

今年は例年よりも日程が1日短かったせいか、1日中フリーという日はなかったが、半日のフリータイムが2回ほどあった。また、夕食後は、講義のない日は基本的にフリーであった。

半日のフリータイムは、どちらもメンバーに誘われるままにハイキングに出かけた。特に、50代女性のアメリカ人メンバー達はみな元気で、歩くのが好きなようであった。一度目は、写真の好きなメンバーが蝶を目にするたびに、足を止めていたので、あまり長い距離をあるくことはなく、ほとんど車道のような道を歩いただけで終わってしまった。研究施設や宿泊施設の周囲にはトレイルのコースがたくさんあり、二回目は、Silver Peak という岩場に向かう眺めの良いトレイルコースを楽しむことができた。

夜は、みなで庭のイスに座り星の観察会を楽しんだり、広いリビングのある棟に集まり談話をしたり、一度は、地元のカウボーイ・バーのような所に出かけたこともあった。

これらのフリータイムや、食事の時間、移動中の車の中、様々な場面でメンバーと会話をかわし、アメリカの学校の様子や、メンバーが取り組んでいるさまざまな活動、それぞれが行った仕事内容など、たくさんの事を知ることができた。



すぐに撮影会が始まる



みなで作ったケルンを囲んで



Silver Peak への道

カウボーイ・バー
「Rodeo Tavern」



Ⅲプロジェクトに参加して

1. イモムシの生態や捕食寄生者との関係

イモムシを捕獲したり、飼育したりする中で、イモムシの姿や形の多様性に驚かされるばかりであった。特にイモムシが身を守るために身につけた擬態については想像を超えたものがあった。基本的には、周囲の色や様子に体を似せているのであるが、ヒノキに寄生していたヤドリギの部分には、ヤドリギと同じ鮮やかな黄緑色のイモムシが生活していたり、黄色い花の中には、黄色い花びらをまとっているイモムシが隠れていたり、スティックを使ってたたき落とさなければ絶対に見つけれないものばかりであった。また、姿や形だけでなく、身を守るための行動にも感心した。枝や葉と同じような角度を作ってじっと動かずにいたり、自分の身が危険だと感じると、ピョンピョン跳びはねて驚かせるように動き回っていたり、自然の中で生き抜くたくましさのようなものを見せつけられたような気がした。

夜の講義でも、たくさんイモムシの写真を見せてもらい、コスタリカなどには色鮮やかなイモムシやヘビの顔に似せた模様があるイモムシがいることを知った。ただし、日本に帰って調べてみると、アゲハチョウのイモムシは、まさしく胸の部分にへびの顔のような模様があり、小さいときは鳥の糞に姿を似せ、大きくなってもからだに模様がついていることで、ただの緑一色よりも周囲の環境に溶け込んでいることがわかった。また、敵が近づくと、ツノやくさいにおいを出して驚かせたりするなど、身近なところにもすごいイモムシがいるということを改めて知ったのである。

この調査では、ハチやハエなどの捕食寄生者の量や、イモムシが捕食寄生される割合を調べるという目的があったが、私たちが研究施設にいたわずか一週間では、その結果を実感することができずに終わってしまったのが残念である。「たぶん parasite されているであろう」、菌糸のようなものが体の周りに生えていたイモムシや、からだの色がピンク色に変色したイモムシを確認しただけであったので、もう少し長く滞在して、中からハチやハエの幼虫が出てくる場面などを見てみたいと思った。しかしこの件に関しても、小学校でモンシロチョウの飼育をした経験のある先生に聞いてみたところ、「飼育していた4分の1のイモムシが寄生されて死んでしまった」ということなので、ぜひ自分で飼育して確認をしてみたいと思っている。

Dr.Lee は、この研究を通して、農作物に大きな被害を与えるイモムシを、その天敵であるハエやハチを利用してコントロールすることに役立てたい、という考えがあるようだ。たまたま、帰国した日の朝日新聞に、生物防除についての記事が掲載されていた。意図的または偶然に海外から入ってきた動植物



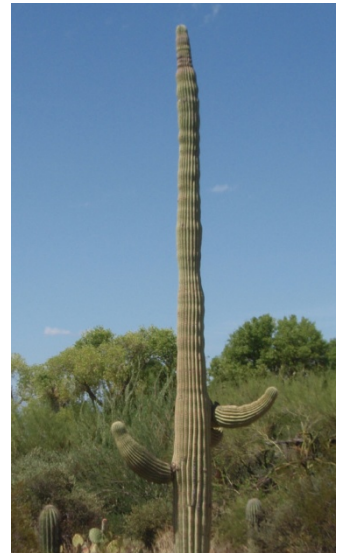
が増えすぎていることに対して、天敵を導入することに期待している具体例や、過去の失敗例などが書かれていた。自然界の中に、たとえ殺虫剤のような毒性のあるものでないにせよ、不自然な形で生物を導入するのだから、十分な研究が必要であることは間違いないだろう。しかし、限られた地球資源の中で人々が食物を得るためには、我々が乗り越えていかなければならない問題の1つではないかと考えさせられた。

2. 動植物の多様性

高い気温と、乾燥した気候。そんな環境のもとで、日本とはまったく異なった植物が生え、動物が生活し、そして景色を作り出していた。特に背の高い Saguaro Cactus が生えている様子は、西部劇を思い出させた。

Cactus 以外の植物の特徴としては、トゲのあるマメ科の植物がとても多いのも特徴的であった。

動物についても、たくさんの種類のハチドリや、その他の鳥類、リス、シカ、ハナグマ、スカンクなど、日本では見られない多くの動物を観察でき、とてもラッキーな事であった。今回一番多く関わることを期待していたイモムシは、予想していたよりもはるかに少なく、温暖で湿り気の多い日本でのほうがたくさん見つけられるに違いないであろうと思われる。



3. アメリカの人たちとの交流

参加したメンバーのうち、8人はアメリカ人で、ほとんどが教師ということもあり、とにかく色々な事に興味を示し、積極的に活動していた。そして、みなよく食べ、よく話をし、よく笑い、半数以上が私よりもはるかに年上であるにもかかわらず、いつも元気だったのが印象的であった。



研究施設には、プロジェクトのメンバー以外に多くの研究者やボランティアスタッフがいたが、みな顔を合わせるたびに必ず一言二言会話を交わしていた。「今日の料理もすばらしい」「あなたはどんな研究をしているの？」などの内容だが、日本人はこんなに気軽に会話はしないだろう。そんなメンバー達に囲まれて生活しているうちに、私も、自分からどんどん話しかけるようになっていたように思う。アメリカの人たちの社交性には感心した。しかし、あるメンバーに「アメリカの人はうらやましい。英語は世界中で多く使われているから、色々な国の人と話すことができる」と言ったところ、「私はあなた達がうらやましい。だって母国語の他に言葉を話せるのだから」と言ってくれた。その言葉に「せっかく教わった英語をもっともっと使わないともったいない」と思い、国際交流にさらに興味がわいてきた。

アメリカ人の会話の中で特に感心したのは、とてもオーバーにほめてくれることである。「いい写真が撮れた」と言って写真を見せたときや、変わったTシャツを着ているときなど「すばらしい!」「いいものを見つけたわね」など、ジェスチャー付きで、とにかくよくほめてくれるのである。ちょっと恥ずかしながらも、大人の私でさえとても嬉しく感じるのだから、これからは私ももっと生徒達をオーバーにほめようと思う。

メンバーの中には、環境教育にとても熱心に取り組んでいる先生もいらっしや、生徒達と一緒に学校に植物を植えたり堆肥作りをしたりしている様子、また、地域でリサイクル活動の宣伝活動に取り組んでいる様子などをパソコンで紹介してくれていた。別の先生は、自分の学校で作っているビオトープの写真を帰国後にメールで送ってくれた。私もぜひ、具体的に取り組んでいきたい。



IV学校・授業への還元

今回のプロジェクトに参加して、私は色々な場面で感動を覚えた。アリゾナの景色、多種多様な動植物、イモムシの擬態、そしてアメリカの生活やアメリカの人々。まずは、そんな感動を生徒達に伝えられたらと思い、さっそくパワーポイントにまとめたものを授業で生徒達に見せたが、日頃はイモムシやケムシを嫌っている生徒達もどこにイモムシがいるのかわからない写真にとっても感心していたようだ。日本とはまったく異なるアリゾナの景色に感動した生徒もいた。「おもしろい」「すごい」と自分が感動するような物はやはり生徒達も感動するのだということを改めて実感し、日頃の実験や観察でも、そのような感動を与えられるように、導入や手法をもっともっと工夫しなければならないと考えさせられた。

1. 身近な自然に目を向けさせる

今回は様々なイモムシを捕獲したり飼育したりする中で、イモムシの擬態などの防衛システムを実感することができた。また、幸いにもそれらはアリゾナのイモムシだけでなく、日本のイモムシにも見られるものなのである。すでに撮影した写真なども利用しながら、自然界の動物たちのすばらしさを再認識させる身近な例としてぜひ取り上げていきたい。また、イモムシ以外でも身近な動植物で、教材として利用できるものを積極的に調べていきたい。

2. 授業の内容と結びつけてとりあげる

①**動物の運動の様子** 動物の学習の導入で、からだ全体を動かして移動する様子や、葉を食べる様子などでイモムシの観察を取り入れる。

②**環境問題～温暖化の影響～** 食草が決まっているイモムシにとって、温暖化の影響はとても大きなものである。特に低緯度の地域のイモムシは食草が一種類に限られていることが多く、絶滅の恐れがある例としてとり上げる。

③**生態系** 食べる食べられるという食物連鎖の例で、さらに住みかまでも確保してしまうイモムシと捕食寄生者のユニークな関係を紹介し、発展として、農薬以外の害虫駆除の方法をとりあげる。



3. 取り入れたい飼育・観察の手法

①**ジッパー付きストックバック** 透明で軽くて扱いやすく、多少苦手な物が入っていても顔の近くに持ってきて観察することができる。また、息を吹き込んで膨らませておけば、小さな虫などはしばらく飼育することができる。

②**デジタルカメラ** 最近のデジタルカメラは性能がよく、撮影後拡大機能を使用することで、肉眼で観察した時にはわからないような細部まで知ることができる。

最後に、今回このような貴重なプロジェクトに参加する機会を与えてくださったアースウォッチ・ジャパンの皆様、花王株式会社様には、心より感謝申し上げます。より多くの方々にこのような体験をしてもらえるよう、この感動をたくさんの人に伝えていきたいと思います。

