

植物学から見たハワイ

武蔵工業大学知識工学部講師 倉田薫子

1. はじめに

ハワイと聞いて思い出すのは南国のビーチ、ヤシの樹、ハイビスカス柄のアロハシャツ、ランの花のレイ、新婚旅行、といったところだろうか。私にとっても「観光地ハワイ」は浮かれた日本人の行く気軽な海外の印象が強かった。

2004年に行われたハワイ火山見学(萩谷宏先生主催: 本学地学講師)の記録は、そんな思いを払拭するに余りあるものだった。足元を流れる熔岩、火山弾で穴の開いた看板。何よりも植物学者として、太平洋のど真ん中に突然できてしまった陸地にどのように生物が移入し、進化したのか? ハワイ諸島や東洋のガラパゴス小笠原諸島などで島嶼に生きる生物の研究が多くなされる中、ぜひその現場を見てみなければという思いが募った。

2007年12月18日、ついにその思いが実現し、学生6名、引率者3名、オブザーバー3名の総勢12名で第2回ハワイ火山見学実習が行われた。火山のお話は萩谷先生にお任せして、植物学者から見たハワイ諸島体験記をつれづれ記録したい。



ハワイ島ワイピオ溪谷にて

2. 実習日程

12/18	成田発(19:00) ハワイ島コナ到着(同日9:00) キラウエア火山ビジターセンター見学
-------	--

12/19	キラウエア火山クレーター、ジャガー博物館、熔岩流先端見学
12/20	ハワイ島最南端サウスポイント、グリーンサンドビーチ、ブラックサンドビーチ、ラヴァチューブ見学
12/21	国立天文台すばる望遠鏡山麓施設、津波博物館見学
12/22	ヒロからコハラ経由コナまで地形観察、アカカ滝、ワイピオ溪谷、マカダミアナッツ工場見学
12/23	ペトログリフ、コナコーヒー工場見学、希望者はマウナケア山頂ツアー
12/24	ハワイ島コナ オアフ島ホノルル(実習終了、本隊は成田へ) カウアイ島リフエへ移動
12/25	カパア周辺調査
12/26	シダ洞窟、カパア川周辺調査
12/27	ワイメア溪谷、コケエ博物館
12/28	キラウエア灯台周辺野生生物保護区、リマフリ国立植物園見学
12/29	カウアイ博物館、ナパリコースト見学
12/30	カウアイ島リフエ オアフ島ホノルル 成田(31日17:00 帰国)

3. 火山と植物

ハワイ諸島は、主に8つの島と多くの環礁からなる。これらの島は海洋プレート下のホットスポットから噴出したマグマがやがて海面上にまで達してできた島であり、現在はハワイ島のキラウエア火山が活発に活動している。今回の実習のメインは、このキラウエア火山の見学である。

ハワイ島は5つの火山の集合体であり、Big Islandと呼ばれるように、ハワイ諸島の中でもっとも大きい。国際空港のあるコナからマウナロア経由キラウエアに向かう道は、緩いアップダウンの続く道である。これは非常に粘性の低い熔岩によって創られた島であることを意味する。それぞれの火口からゆくりと熔岩が流れ出すことによって、なだらかな斜面を作るのである。しかし標高はすぐに1000mを越える。それほど傾斜を感じさせないのは、そのスケールの大きさからかも知れない。

ところどころに比較的新しい熔岩流跡(100年程度)が見られる。車を降りてみるものの、生えているのはイネ科草本くらい。少し古い熔岩流跡地(300 - 1000年前)にはまばらに樹木もあるが、その木を覆っているのはネナシカズラだった。これは土壌からの栄養が期待できないような極端に貧栄養な土壌にみられる植物で、他の植物に寄生して生きている。オレンジ色のツルが他の植物に絡むと、表皮細胞を溶かして融合し栄養を奪うのである。あまり気持ちのいい植物ではないが、花はとてもかわいらしい。とにかく火山によって作られた新しい土地は現在一次遷移(元々植生がなくゼロから植生が作り上げられる様子。熔岩が風化し、地衣類やコケ類がまず侵入し、土壌が作られる。)が始まったばかりの様子である。もちろん降水量によって植生の成立度合いには大きな違いがあるのだが、この島全域に植生が成立するのはいったい何百年、何千年後なのか、



熔岩流跡(1907年)の上で植物を探すが...

4. 古い行く島で

「島が老いてゆく」といったら、違和感があるだろうか。今回のハワイ火山見学では、本隊が帰国した後、個人でカウアイ島へ移動した。ハワイ諸島で最も古いカウアイ島は、現在の植生の成立要因の鍵を握ると思われるからである。今まさに生まれゆく島；ハワイ島と、古い行く島；カウアイ島を比較して見る事ができた。ハワイ諸島の地理的關係は島の年齢を表している。現在進行形で形成されている島から、火山活動をやめ、あとは風化と侵食によって削られ、そして再び海に沈んで行く...というすべての年齢層の島を見ることができるのである。それはまさに人の一生を見るようだ。ハワイ諸島の並び

の最北端、これから海溝に引き込まれようとする最も古いエンペラー海山列の先頭(下図左端)は、なんと7000万年前にできた島なのだそうだ。



ハワイ諸島:一番右が現在噴火しているハワイ島

ハワイ島は、約50万歳。まだまだ大地には流れたままの縄目状の熔岩流跡があり、植物の生える地域も限られている。今現在も新たな熔岩が流れ出る場所がある。まさにエネルギー満ち溢れる若者、といったところか。砂浜は熔岩が物理的に風化したブラックサンド、または降下火砕物起源のオリピン(カンラン石、Peridot)だけが残るグリーンサンド。ハワイ島で唯一白浜をウリにする海岸はなんと、オーストラリアから砂を入れてわざわざ作ったとか。火山はものすごく興味深く、見所は多いのだが、正直、植物屋には仕事にならない。まず植物がないのだ。あっても一次遷移途中の植生...



ブラックサンドビーチ:熔岩の物理的風化によってできた真っ黒な砂浜。ウミガメがやってくる



グリーンサンドビーチ:波の作用で比重の重い鉱物オリピンが多く残り、緑色に見える

一方のカウアイ島は、約 500 万歳。ハワイ島の 10 倍の時間が流れている。同じように火山の噴火によってできた島なのに、こちらは時がなせる業、多くの植物で熔岩由来の土壌が覆われている。そのためこの島は Garden Island と呼ばれている。降り立つ前の飛行機の窓から見えたのは、真っ赤なラテライトの野山だった。これは熔岩が相当な時を経て、雨によって多くのミネラルが溶脱され、水に不溶の酸化鉄や酸化アルミニウムだけが残った結果見られる土壌である。その赤さだけで、私はこの島が誕生してからの時の流れを感じることができた。この島では、ハワイアンが洗濯物を干していた時に T シャツが風で飛ばされて赤土で汚れたことにヒントを得て、赤土染めの T シャツを生産している。



名物 Red Dirt Shirts



熔岩の化学的風化:ラテライト。酸化鉄で赤く見える

島の周縁部は波によって削られ、大陸棚のように比較的浅い海になっている。この浅い部分にはサンゴの生育が可能なので、この島のビーチはハワイ島と異なり、見慣れた白い砂浜となっている。

また世界一の降水量を誇るワイアアレ山（標高 1500m、年平均降水量は 12,000mm）周辺では、雨による侵食で深い深い谷が刻まれている。まるで剣のようにとがった山々は、人の侵入を拒み続け、そこに広がる雲霧帯のアラカイ湿原には貴重な自然が

守られているのである。食虫植物モウセンゴケも生育しているらしい。ただし食虫植物が生えるということは、相変わらず貧栄養土壌のままであるということも意味している。



カウアイ島の「天然」白砂ビーチ

ワイメア渓谷は、太平洋のグランドキャニオンと呼ばれるほどの絶景である。これも熔岩の長年の風化と侵食の結果もたらされた断崖絶壁であるが、そ

の断面の層一枚一枚はハワイ島で見た熔岩流の層一枚一枚と同じなのだと思うと、若かりし日のカウアイ島に思いをはせてしまう。剣のように尖った小さな峰は、密度が高く硬いマグマの通り道が侵食に耐えて、比較的やわらかい周辺の熔岩流の層が削られて残ってしまった構造なのだそう。想像ではあるが、この島はできた時からおよそ 2500m は侵食によって削られ、標高が下がってしまったと考えられる。500 万年後、ハワイ島が今のカウアイ島のように侵食されて植物に覆われている光景を想像すると、なんだか楽しみになる。そしてその頃、カウアイ島は海に沈んでいるのだろう。ちなみにどこの島にも「ワイ」が接頭に付く地名が多いが、これはハワイ語で「水」を意味する。またハワイ州の車のナンバープレートには、虹がデザインされている。太平洋の真ん中にある島だけに、雨とは切っても切れない縁があるようだ。



ワイメア渓谷:熔岩流が何層にも重なって断面が縞状に見える



遠くに岩脈の鋭い突起が見える

5 . ハワイ諸島の植物

ハワイは太平洋の真ん中に位置する。もっとも近い大陸からでも 4,000 km 近く離れているという地理的条件から、他の地域からの生物の移入はきわめて困難である。ハワイの「在来種」の多くは、種子がハリケーンやジェット気流などの強い風に乗ってきたり、海流に乗ってきたり、渡り鳥に運ばれてりしてやってきた。ハワイ諸島成立の時代と種数を考慮すると、およそ3万年に1種程度しか定着しなかったと考えられている。そしてようやくこの島にたどり着いた生物は、他の地域のどことも違う環境から、独自の進化をたどることになる。そうしてここで多くの固有種がうまれた。この過程を追うために、ハワイなどの海洋島では、生物の進化研究が数多く行われているのである。人の定住以前からハワイにあったとされる在来種の9割は固有種だといわれている。



「ハワイの固有種」、「小笠原の固有種」とされているので、固有種といっても良いのだろう。ちなみに小笠

固有種として一番有名なのは、オヒアレファ（左図）である。正確にはオヒアレファは、小笠原に分布するムニンフトモモ（フトモモ科オガサワラフトモモ属）とかなり近縁であると考えられているようであるが、どちらもそれぞれ「ハ

原とハワイの生物相には、かなりの共通点があることが知られている。海流や風向き、海の中にぼつんと浮かぶという地理的条件が、似たような生物種の移入を可能にしたのかもしれない。オヒアレファは学名を *Metrosideros polymorpha* という。種小名の *polymorpha* には「多型性の」という意味がある。これはハワイ諸島の各地で、標高や降水量、土壤環境などの要因によって、多様な形を持つことを示している。ハワイのような海洋島には生物が移入しにくいいため、生態系に空いたニッチが多くある。そのため偶然移入することができた生物はその空いたニッチに分布を拡大し、新たに環境適応して多様な形に進化していくのである。形態的、生理的にうまく適応したのが、このオヒアレファなのであろう。ハワイ島ではこの花にまつわる神話もあるようだ。



ハワイ諸島固有植物:オヒアレファ(ハワイ島にて)

とはいっても、実際には古くからハワイ諸島には南太平洋地域の人間（主にポリネシアン、6 - 12 世紀）が出入りしていたようで、人為的に持ち込まれた植物種（有用植物）は数が多い。ハワイでは、在来種ではないが、南太平洋地域からの移民が持ち込んだ植物を「伝統植物（Polynesian Introduction）」と呼んで外来種と区別している。また現在鮮やかに咲く無数の花の多くは外来種であり、これらは18世紀にキャプテンクックが来島してから持ち込まれたものである。外来種がたくさん持ち込まれて急速に定着するにつれて固有種は減り続け、多くの種が絶滅に瀕しているのが現状である。

ハワイのネイティブ植物、固有種、伝統植物など、たくさんの植物について保護と管理、研究を行っている施設が国立植物園である。そのうちの1つ、リマフリ国立植物園（カウアイ島）を訪れた。ここで

は広大な敷地の中を散策しながら見学ができる。ガイドウォークもあるが、説明板が整備されている上に案内のパンフレットが充実しているので、ハワイ諸島の植物の種類や用途、歴史など、手軽に学習することができる。



リマフリ国立植物園。多くのコレクションがある

6. ハワイアの生活と植物

ハワイに居ると毎日どうしても植物の絵を見る。着るものであったり、置物、食器、ポストカード、ありとあらゆる場面で、様々な植物の絵を眼にする。これ程までに植物が生活の隅々まで染み渡っている民族を、私は他に知らない。植物学者には楽しくて仕方ない国である。これからいくつかの植物モチーフを紹介していこう。

その1) 植物柄のアロハシャツ

アロハシャツといえばハイビスカス、というのは、どうやら外国人から見た固定概念に過ぎないらしい。実際マーケットを歩き回ると、ハイビスカス柄のシャツはそれほど多くなく、モンステラや極楽鳥花、ランやシダ、タケなどのモチーフが多く見られた。しかもその描写力たるや、植物画家も脱帽の正確さ。花の構造はもちろん、葉脈の入り方や葉のつき方にいたるまで、そのまま図鑑にしても良いくらいの出来栄である。また植物をデザイン化したプリントでも、説明なしに何の植物であるか識別できるほどである。写真のアロハシャツは特に気に入った2枚（購入）日本では決して作られないであろう胞子つきのシダの葉をデザインしたものと、ハワイ諸島の固有植物「オヒアレファ」の花のデザインである。いかに人々の生活と植物が密着しているかが良くわかる。



カウアイ島のスーパーマーケットで購入したアロハシャツ(左:シダ、右:オヒアレファ)

その2) ハワイアンキルト

ハワイアンキルトは、木の葉のシルエットが干していたシートに映ったものからインスピレーションを受けて作り出されたという説がある。確かに伝統的なハワイアンキルトは、植物をモチーフにしているものが多い。例えばヤシの樹、パイナップル、ハイビスカス、極楽鳥花、アンソリウム、タロイモなど。これまたキルトという、デザイン化された柄であるにもかかわらず、しっかりと何の植物であるか識別できるところがすばらしい。他にもハワイアンキルトの発祥については諸説あるが、実際は1820年ごろ、宣教師の妻たちがハワイ王室の女性をキルトの集いに招いたことが始まりのようである。

当時ハワイで布といえば、カパと呼ばれる植物繊維で作った生地が主流だった。これは現在もポリネシアで使われているタバと同じものであると思われる。このカパに用いられていたデザインをパッチワークに転用したものが、ハワイアンキルトである。

空港の土産物で売られているものは出来が悪いと思ったら、なんとフィリピン製や中国製だった。本物は高くて手がでない...



ホテルのロビーに掛けられていたハワイアンキルト。
これは極楽鳥花(ストレッチア)のデザイン

その3) ろうけつ染めの巻き布

ビーチでは必需品の巻き布は、マレーシアやインドネシアではバティック、フィジーではスルなど、国によって呼び方は様々だが、今ではほとんどがプリントである。それに伴って柄も一元化しがちで、多くは貝殻やハイビスカスがあしらってある。しかしカウアイ島で見たこの布は、間違いなく手染めの、一枚一枚違う柄の、本物のろうけつ染めであった。そしてその柄はまさに色とりどりの南国の植物オンパレード。シダ、極楽鳥花、ショウガ科の花、竹、ラン、アンソリウム、プロテアなどなど、ここでもまたその繊細な描写力に脱帽したのであった。



カウアイ産みやげ物を集めた屋台でみた本物のろうけつ染め。色鮮やかな南国の植物がデザインされている。

その4) レイ

首にかける「レイ」は、もともとポリネシアの島々で神の怒りを鎮め、悪霊を払う目的で用いられており、貝殻や木、羽、骨などを素材としていた。それがポリネシアンが移住してきた時にハワイに伝わったと考えられる。ハワイでも古くはポリネシアの伝統に則ったレイが使われていたが、やがて花や葉を使うものへと変化した。儀式で使うレイは華やかな花だけではなく、シダやティ（Good-luck tree：厄除け、心を浄らかにする）の葉を使っていたり、ククイ（ハワイ州の樹：種子に油分が多いのでキャンドルナッツともいう）の果実をつなげてみたり、様々な素材が使われている。それぞれの植物は固有の意味を持つようで、伝統や神話に基づく身近な材

料を使って作るようだ。現在は友情や愛情の象徴として、観光客のもてなしにも使われる。



ラウアエ(シダ植物:オキナウラボシ)



ククイ。ハワイの創世を語る「クムリボ」という叙事詩の中でも、ククイは「我々人間を護る木」と呼ばれている

番外) サトウキビ農業とその後

日本からも多くの移民が移住したように、サトウキビ農業は一時期ハワイの主要な産業となっていた。現在砂糖の精製工場の多くは閉鎖され、ごく一部が稼働しているのみである。サトウキビ畑はその後どうなったのであろうか。

ハワイ島の北側道路をたどると、両側にいかにも植林されたユーカリ林が目についた。なぜハワイにユーカリ？ハワイ大学で農業を専攻した現地ガイドに聞くと、放置されたサトウキビ畑の跡地にユーカリを植えたのだという。サトウキビ畑では肥料をまきすぎて土壌の富栄養化が深刻である。そこに成長速度が速く、土壌中から過剰な栄養塩を吸い取ってくれるユーカリを植えることによって、土壌の浄化を図っているのだそうだ。このユーカリは伐採してチップにし、紙の原料としての利用が考えられていたが、環境保護運動の煽りを受けて現在は放置されているそうだ。

現在、他の国でもサトウキビは作られているが、

同じように過剰な肥料をまいているのだろうか、そのうちこと同じように土が死んでしまわないか、心配である。



道路沿いに規則正しく並ぶユーカリ植林

7. おわりに

今回ハワイ島火山見学実習ということでスタートしたが、個人的な興味関心からカウアイ島にも足を伸ばし、同じ起源である二つの島を比べることによって、様々なことが見えてきた。一番の発見は、ハワイという言葉から想像するには遠い、自然崇拜の民族性と多様すぎる自然環境だろう。進化、多様性に関する学習の場としても素晴らしい環境であった。今後、より学際的に充実した実習を行うためにも、生物分野を視野に入れた実習プログラムを作ることが課題である。

今回同行した学生さん、先生方、オブザーバーの皆さんに、心から感謝します。



虹色のトカゲ。表情がとても愛らしい。

参考文献

近藤純夫：ハワイアン・ガーデン - 楽園ハワイの植物図鑑、平凡社、2007年