

「アラスカのラッコと海草」

三田国際学園中学校・高等学校
雑色啓晴



図1 ボートから撮影したラッコ

2019年8月10日～19日までの10日間、生物多様性支援プログラムを通して「アラスカのラッコと海草」プロジェクトにボランティアとして参加した。研究者や地元の方達との交流の中で多くの気づきと学びを得たので報告する。

A) プロジェクトの概要および作業内容

1. 参加調査名「SEA OTTERS AND SEAGRASS IN ALASKA」

2. 調査の目的と意義

1741年のアリューシャン列島の発見から1911年の「ラッコ・オットセイ保護条約」まで、ラッコはその高品質な毛皮の取引を目的とした狩猟によって、その個体数を減らしていき、絶滅の危機に瀕した。そこでアラスカ州政府は1960年代に413頭のラッコをアラスカ南東部に再導入した。1972年に海洋哺乳類保護法が成立したこともあり、現在では30000頭近くまで回復したと言われている。

ラッコが生息する浅瀬の海草藻場は、ラッコ以外にも魚類や鳥類や無脊椎動物などの重要な生息地になっている。中でも海草類は、水質の改善や堆積物の安定化や炭素の吸収に大きな役割を果たしている。昨今、気候変動や農業排水、漁業、外来種、沿岸部の開発により海草藻場は減ってきているが、近年の研究によりラッコなどの生態系ピラミッド最上位生物が海草藻場の保全において重要な役割を持つことが示唆されている。

それは、ラッコがカニなどの中間捕食者を捕食することにより、海草を捕食する生物が減り、海草が保全されるという考え方である

(図2)。アラスカ南東部ではこのラッコを始めとした各生物の役割が報告されていない。しかし、ラッコの個体数が回復したこのアラスカ南東部では、個体数が少ない地域と多い地域を比べることができ、彼らが海草に与える影響を調査するのに絶好の機会になる。

従って、この研究の目的は「ラッコが海草に与える影響を調べる中で、その生態系における各生物の役割を証明すること」である。アラスカ南東部においてもラッコが海草に対して有益な影響があると証明されれば、ラッコや海草の保全は世界的重要事項になり得る。

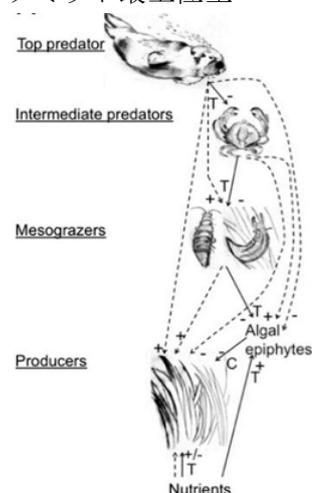


図2 ラッコ-海草の食物網

3. 調査地

調査地であるプリンスオブウェールズ島（図3赤い星印）は、アメリカ合衆国アラスカ州（図3オレンジ色）南東部にあるアレキサンダー諸島の島の一つであり、全米で4番目に大きい島である。フィヨルド地形が特徴的で海岸は砂や岩が多く、その海岸線まで針葉樹林の森で覆われている。それゆえ、林業も島の経済を支える産業の一つであり、調査中にも製材所が見受けられた。主要産業は漁業であり、サーモンやオヒョウが有名である。それ以外にも多様な動植物が存在し、自然豊かな島である。湿度は高く70%から100%であり、雨の日が多い。日中の気温は6℃～22℃で8月の陸上は快適に過ごせた。島民は約6000人であり、その内約半数が最も大きな街クレイグに住む。



図3 プリンスオブウェールズ島の位置（赤星）

アラスカ州ケチカンから3時間かけてフェリーで向かうのが一般的である。ケチカンを含むこの辺りはトーテムポールが有名であり、ハイダ族やトゥリンギット族などのアラスカの先住民が数多く住む地域である。

4. ボランティアの作業について

(1) 研究の手伝い

本研究はアースウォッチから支援を受けて3年目になる。また、私が参加したチーム8は今年のボランティア参加期間として最後の期間であった。そのため、すでに研究に必要なデータ収集が十分に行われたものもあり、ブリーフィングに記載してある8つの作業のうち3つ体験することができた。研究者は遠洋に別の調査に出ているため、アラスカ大学の修士・学士課程の2人（以下、学生）が引き継いだ研究を行っていた。

① ラッコの個体数調査

1日数カ所の海域を決めて、その一帯に生息するラッコの個体数を観察する。6人乗りの小型船に乗りながら、双眼鏡でラッコを確認する。観察はボランティアと学生の7人全員で行う。操舵者と助手席以外の5人は船のデッキに出て、縁に沿って立ち、移動するボートの上でラッコを探した。ラッコは警戒心が強く、近づく事が困難であり、船に気づくとすぐに潜ってしまう。双眼鏡で覗いてもその形を捉え、ラッコと判断するのに苦労した。また、波で揺れる不安定な足場の中で酔うこともあった。



図4 ボートからラッコを観察する様子

ラッコは単独で浮いている事が多かったが、稀に群れに遭遇することもあった。最大で50頭以上の群れに遭遇する事があった。揺れる船の上で黒い点のようなラッコを正確に数えるのは4ヶ月滞在している学生でも苦勞していた。ラッコが確認できたら、学生がiPad上で場所と個体数を記録していく(図5)。一つの海域あたり1時間弱行った。プリンスオブウェールズ島から遠方で観察することも多く、移動に数時間かかることもあった。



図5 iPad上でのラッコの数と位置の記録

② 海草藻場におけるカニの調査

海草藻場にクラブポットと呼ばれる罠に餌となるニシンを仕掛け、海底へ設置する。翌日、それを回収し、捕獲した生物を同定し大きさと性別を記録する。ここで、ボランティアはクラブポットの海底への設置とその回収と解体、捕獲された生物の大きさの計測と記録を担当した。慣れてくると、頻繁に捕獲される種の同定や性別の判断も任された。捕獲された生物はカニが最も多く、魚では主にカジカが姿を見せた。大きなヒトデがかかることもあった(図8)。



図6 大量のカニとカジカ

Station	Date	Sex	Total length (mm)	Remarks
Station A	August 1st	M	56	
Station A	August 1st	M	100	
Station A	August 1st	M	100	
Station A	August 1st	M	111	
Station A	August 1st	M	118	
Station B	August 1st	M	115	
Station B	August 1st	M	115	
Station C	August 1st	M	102	
Station C	August 1st	M	100	
Station C	August 1st	M	91	
Station C	August 1st	M	100	
Station C	August 1st	M	100	
Station C	August 1st	M	100	
Station C	August 1st	M	78	
Station C	August 1st	M	100	
Station C	August 1st	M	100	
Station C	August 1st	M	100	
Station C	August 1st	M	100	
Station C	August 1st	M	100	
Station C	August 1st	M	100	
Station C	August 1st	M	100	
Station C	August 1st	M	100	
Station C	August 1st	M	100	

図7 種名と性別と体長の記録



図8 捕獲された大きなヒトデ

③ 海草の生息域の調査

海草は光合成を行うため、太陽光の届く浅瀬に生息している。海草は生物の多様化を担うだけでなく、海洋の10%の炭素(二酸化炭素)を吸収し、環境において重要な役割を果たしている。この地域の海草はアマモの一種であり、英名 eelgrass の通り、ウナギのように細長い葉が特徴的である(図9)。



図9 アマモの海草藻場

ラッコは貝類を捕食する際、海底を掘り返しピットと呼ばれる穴を掘る。このピットによる海草の生息域の変化を研究する為、その有無も調査した。

昨年、定点調査のために杭を打った場所が海岸線に約10m 毎に3箇所ある。そこで、25cm 四方にどれだけの海草が生息しているのかを数える（図10）。同時に、ピットがあれば位置を確認し、記録する（図12）。また、昨年仕掛けたラッコから海草を保護するゲージが杭を打った場所と互い違いになるように3箇所ある。そこでも同様に海草の密度を計測し（図11）、記録する（図12）。その後、杭の回収とゲージの解体を行った。



図10 海草の密度調査



図11 ゲージ内での調査

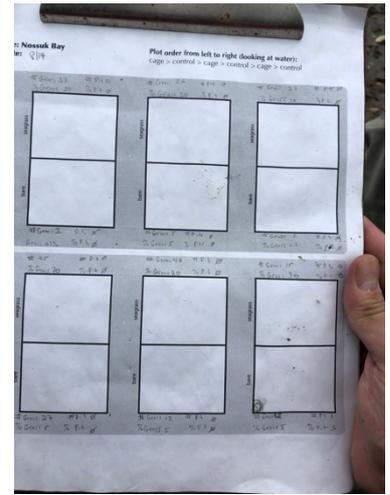


図12 ピットの有無と密度を記録

その他、船のデッキの掃除や解体したクラブポットやゲージの整理など、出来る雑務は進んで行った。また、最終日には船や車、借りた衣類や使用した道具を洗い、荷物の積み込みなども手伝った。

（2）日常生活における作業

今回の生活拠点となる家（図13）は学生が民泊を手配しており、内装は比較的綺麗であった。そこで、ボランティアの6人と学生1人が共同生活を行う。義務的な作業は夕食作りと皿洗いが当番制であった。私は日本から日本酒を持参し、日本人組で日本食を振る舞った。また、朝食と昼食はそれぞれが準備する。その為、3日に一度近くのスーパーに買い出しに行った。朝は海草の生息域の調査がある日のみ、潮の満ち引きの関係で4時起床であったが、それ以外は6時頃起床であったので思っていたほど苦労はしなかった。



図13 生活拠点となった家



図14 地元の鮭を使った夕食



図15 地元のベリーを使った朝食

B) プロジェクトの体験から学んだこと

1. 科学的な学びについて

(1) ラッコの生態について

ラッコはイタチ科の哺乳類で最も大きく、水上での生活に一番適応した種である。ちなみに、川での生活に適応したものはカワウソである。英名でラッコが sea otter というのに対してカワウソは river otter という。「ラッコ」という呼び名はアイヌ語由来である。

生態的特徴として最も興味深いのは、通常体温が約 38℃ と人間よりも高いのにも関わらず皮下脂肪がほぼ無い中で、水温が 2℃ から 15℃ の北の海で生息できることである。これには、2つの理由がある。

1つは体毛である。ラッコは地球上で最高密度の体毛を持っており、1 cm²あたり約 150,000 本になる。人間は約 150 本である。その毛の表面はでトゲトゲしており、周りの毛と絡まりやすいようになっている。絡み合うとその間に空気層ができ、これが保温性に優れている。実際に毛皮に触れてみたところ、とても滑らかでふわふわしており、刺々しさは微塵も感じなかった。調査中、バンザイをしているラッコ (図 16) を観察することができた。一見こちらに降参の意志を伝えているかのような可愛い仕草だが、これも保温のため行なっているのである。ラッコの手の平は物を掴むために毛に覆われていない。従って、水に浸かっているとそこから体温が逃げてしまうのだ。

もう1つは大量のカロリー摂取と消費である。彼らは、毎日体重の 25% 程度の餌を捕食している。体重 40kg の雄は毎日 10kg の餌をとる。これは二枚貝でいうと 1日に 400 個分に相当する。それらを消費することで熱量を得ているのである。



図 16 降参をしているラッコ



図 17 ラッコが捕食している様子

(2) 海洋生物調査について

当たり前だが海洋生物の観察は動きのある物を対象とする。ブリーフィングや過去の報告書からイメージを持って臨み、携わった作業は一部だったが、それでも正確なデータの確保という点で想像以上に苦労した。ラッコの個体数調査では、一日数時間、常に目を凝らして気を張っていなければならなかった。また、群れを見つけた時は双眼鏡でゴマ粒

よりも小さいラッコ（図 18）を数えなければならず、途中で潜水するラッコもいるので数える度に数が合わなかった。海草の密度調査では、低潮時が好ましいため早朝から作業がスタートし、潮が満ちる前に終わる。時間の制限が日没でないことは新鮮だった。内容は決して難しいことではないが、このような調査を数年間続けている研究者と学生の熱意には感服した。大きな成果を得るには、継続性が重要であること再認識した。



図 18 ゴマ粒よりも小さいラッコ

また、視界的・時間的範囲に限られるため、人手が必要であることを痛感した。さらに一日中船の移動になるため、2日で40000円ほどの燃料代がかかっている。人的・金銭的支援が必要となる研究であると感じ、アースウォッチがこのプログラムを支援している理由が腑に落ちた。

最終日には沖に出ていた研究者も帰港し、話を伺うことができた。この研究は来年度以降も支援を受けて継続する必要性を話していた。その中でドローンによるラッコの個体数観察も思案していた。今後 IT 技術によってどのように海洋生物調査が変化するのか、大変興味深い。

2. 環境を守ることの意味

環境保護はなぜ重要なのだろうか。人類を始めとする生物を絶滅から守る為であろうか。もちろん、それは大義であるが、私は心の豊かさを保つ為にも重要であると感じた。調査地に行くためには数時間船で移動することが多い。私はその間をデッキで過ごすことを好んだ。クーラーボックスに腰掛けて感じるアラスカの大自然は決して飽きることはなかった。フィヨルドが作り出す海岸線ギリギリまで覆われている針葉樹。そして、その針葉樹が生い茂る低く丸みを帯びている山。その山と山を蓋のように覆う海から近い空。船と並行して飛ぶ白い海鳥や岩場で休むアザラシ、吹き上がるザトウクジラの潮、海岸で餌を探すブラックベア。これらを見ている時は何か暖かい気持ちになっている。これは恐らく、それらと同じ時間を過ごしている安心感だと思う。普段、映像でしか見れない物と実際に時間を共有できるという事実が、私たちに豊かな想像力をもたらしてくれると思う。アラスカの大自然はそこにあるだけで、心の豊かさを守っていると感じた。



図 19 アラスカの大自然

3. 異文化理解について

(1) アラスカの先住民の文化について

この地域にはハイダ族とトゥリンギット族というインディアンがいる。いわゆる、トーテムポールを築き上げた人たちである。神話の時代に生きていた頃とは異なり、現在は私たちと見分けがつかない。本来、トーテムポールは個人の名誉や特別な出来事の記念、持ち主の系統や家柄を示すために建てられた。そして、夜はご馳走を食べて、踊りを興じ、建てたトーテムポールの意味や家系の伝統を語るポトラッチという大切な儀式を行っていた。現在は、博物館に保管されているか観光者向けに街に建てられている。しかし、数年に一度その伝統を守るためにトーテムポールを建てることもある。私たちは運よくその機会に出くわし、その際のポトラッチに招待していただいた。

ポトラッチでの踊りはクランと呼ばれる家系ごとに披露される。クランは祖先として敬っている動物で分かれる。例えばハクトウワシやワタリガラスのクランなどがある。動物を崇めている事に対して、原住民の方々が自然とともに暮らしてきた事を強く感じた。ラッコについてもナチレーンという若い戦士をラッコが助けたという伝承があり、先住民の方達はラッコ狩猟に関しても調和を保っていた。当時は栄養カスケードという考え方がないの中で、感覚的に自然と共存することの重要性が知られていた。考えてみれば、狩猟や採集を行う際に必要以上に取り過ぎてしまうと、次世代への影響が出てしまっていたのだろう。それを伝承などを用いて子供達に伝えていくことは人間の営みとしても自然なことだと感じた。また、昼間には地元の人によるマーケットが開かれていた。そこではラッコの毛皮の工芸品が売られていた。毛皮の取引は海洋哺乳類保護法によって禁止されたが、原住民の人に限り、伝統を尊重しその規制はないことになっている。ここでは、毛皮のキーホルダーや毛布などが販売されていた。販売していた女性に「あなたが狩猟したの？」と尋ねると、笑いながら「息子がね」と答えた。その笑いは伝統的に男性が行う仕事だから起こったものなのだろう。



図 20 ラッコ毛皮の毛布

私はコミュニケーションを取る際に「受容」を大切にしている。多様性の溢れる社会の中で、それぞれの個性を発揮するためには認め、受容することから始めたい。これは海外の人と接するときには特に重要視している。性格や考え方だけでなく、その国や地域の文化や歴史を受容することで安心する関係性を築くことができる。今回もポトラッチで文化や伝統を尊重しながら原住民の人と交流を持ち、大切な踊りにも参加させていただき、多くの方々と暖かい関係を築くことができた。教育者として受容から始めても解決しない問題もあり、葛藤を感じるケースもあるが、この事を忘れず勇往邁進していきたい。



図 21 立ち並ぶトーテムポール



図 22 ワタリガラスの家系の踊り



図 23 踊りで芽生えた友情

(2) ボランティアや学生、研究者との交流を通して

ボランティアはアリゾナ州からミチロッチ一家（父・母・娘）とフィリピン出身のエミと私を含む日本人2人の計6人であった。また、修士課程のリアと学士課程のベッカが研究と生活の世話をしてくれた。全員明るく親切な人たちでとても恵まれていたと思う。私は10日間も海外の人とチームとして一緒に行動するのは初めてであった。その中で、感じたことが2つある。

1つは言語以外で図るコミュニケーションの重要性だ。私は日常会話なら英語で意思疎通はできるが、研究の話やネイティブ同士の会話になると単語が入ってこなくなる。初めのうちはリアやベッカとも真面目な話や研究の質問しかできず、壁を感じていた。ある日、ラッコを全然観察できない日があった。隣にはリアがいて重い空気が流れていた。そこで「どんな音楽が好きなの？」と聞いてみた。「私？」と聞き返されたので、「いや。ラッコ。俺歌うよ。」と言うと、和やかな雰囲気になり一緒に知っている曲を口ずさんだ。英語が通じないことと聞き取れないことに不便さと悔しさを感じる。もちろん、それに対しては勉強し改善していきたい。でも、歌や笑顔など言語以外にも取れるコミュニケーションがあることを自覚し、できる事で相手に楽しい時間を提供したいとホスピタリティある姿勢を見せる事が必要であると感じた。

もう1つは自国の歴史を知ることの重要性である。ある日、トーテムポールの前を通った時、そこに軍人が彫られ、MIAと書かれてあるのに気づいた（図24）。その言葉を知ってるかとミチロッチから聞かれた。これはMissing in Actionの略であり、ベトナム戦争の際に行方不明になったアメリカ兵を意味する用語であった。この様な問題がある事に驚くと同時にトーテムポールに刻むことに疑問を持ったが、多くの原住民がベトナム戦争に参加してた事実を知り、合点がいった。私はフィリピンに行ったことがある。そこで、現地の方と太平洋戦争の話になった。その際、日本軍が行ったデスマーチと呼ばれるフィリピン軍捕虜への行為を知らず恥じた事がある。自国の歴史の中で被害を受けた事は記憶や記録に残り、学ぶ機会も多い。しかし、危害を与えた事は主体的に学ぶ必要があると改めて感じる事ができた。そして、それはグローバル社会の中で円滑にチーム作業を進める上で必要である。

また、滞在中に終戦の日があった。繊細な内容だったが私は思い切って、彼らに何の日か聞いてみた。彼らからは回答がなかった。私は終戦記念日であることを伝え、日本では毎年ニュースで流れる事話をした。すると彼らにとって戦勝記念日はポツダム宣言を受け入れた日ではなく、日本が降伏文書に調印した9月2日であった。この様な内容も話し合う事ができ、さらに相互理解のための新たな知見も得られたことをとても嬉しく思う。



図24 兵隊が彫られたトーテムポール

C) アースウォッチでの体験が学校教育にどのような意味を持つか

1. 科学的な意義

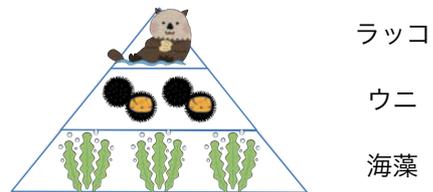
私は中学3年生の理科を担当している。生物分野での生態系の単元で、今回の体験はとも考える事が多い教材であると言える。私は、まず同じキーストーン種であるイエローストーン国立公園における狼による生態系の回復事例を紹介した。生徒たちは、単純に狼が鹿を食べた結果、緑が回復したと予想していた。しかし、狼は多くの鹿を捕食することはない。それよりも、狼の脅威によって鹿の行動を制限させたことの方が影響は大きい。鹿が寄り付かなくなった場所には木々が戻り、その木々によって鳥が増えた。さらには根を張ることで、地形を安定させ川を再生させ、多くの生物が戻ってきた。このように、狼のようなキーストーン種が生態系に与える効果は、食物連鎖による生物の増減だけではない。

この後、ラッコ-海藻生態系ピラミッドを紹介し（ラッコ-海草の食物網は少し複雑なので今回は紹介だけに留めた）、今回の体験の目的と内容を共有した。生徒たちはアラスカの大自然やラッコの生態、研究の内容やその大変さに熱心に耳を傾けていた。最後に、ウニが大繁殖する海にラッコを放つとどうなるのかを考えさせた。その際にラッコ・ウニ・海藻の増減だけでなく、その他の生物や環境にも着目させた。その時の回答を次に抜粋する。

「ウニが減って海藻がふえ生態系ピラミッドが安定する。海藻が増えるので水中内の酸素が増えてプランクトンも増え魚も増える。海が賑やかになる。」「海藻が増えるとそれを食べる陸上生物も増え、陸の環境が良くなる。」「海藻が増えると、二酸化炭素が吸収され、酸素濃度が上がり水がきれいになる。」



図 25 理科での授業の様子



ウニが大繁殖する海にラッコを放つとどうなるのか？生物の変化と環境の変化について答えなさい。

図 26 授業で用いたスライド

2. 海外で活躍するモチベーションをあげる

私が担任するクラスは生徒の半数が10ヶ月長期留学に行く。それ以外の生徒も海外に興味を持っている生徒たちである。グローバル化が進む中で、実際に海外での原体験を語る事は強い。言葉に熱が入り、生徒たちの記憶にも残りやすい。今後、海外の人たちとの協働や共創は日本人が活躍するための重要なコンピテンシーであると考えている。そこに、具体的なイメージ付けができる今回の体験共有は彼らのモチベーションアップにとっても意義のあるものだ。

3. 環境教育にどのように生かしたか

今回の授業での生徒の感想を抜粋する。「世界ではいろいろな研究をしていることがわかった。動物のピラミッドの仕組みを知るのも面白いと思った。」「写真綺麗だった。行ってみたい。」「一種の動物をある環境に放り込んだだけで生態系全体がコントロールできてしまうのはすごいと思った。ラッコがかわいかったです。」「人間は生物ピラミッドの頂点であり唯一の自然への干渉が行える生物であると思う。だからこそ人間は自然や生物の為にも営利目的以外の最低限の干渉を行なっていくべきだと思った。」

これを見ると、研究やアラスカの自然、ラッコの生態という科学的事象だけでなく生態系や環境にも興味関心を持たせることができたと感じる。

D) 終わりに

自ら機会をつかみ取り、その機会によって自らを成長させる。最近、私は主体性を喚起するためによくこの言葉を口にする。今まではその実戦例として、私の経験から震災ボランティアや海外放浪のことを話していた。今後は加えて、この貴重な経験を彼らに還元していく。実際、私はアラスカの大自然を感じたいという単純な動機からこのプログラムに興味を持ち、申し込んだ。その結果、上述した通りラッコや先住民の文化など多くの有益なことを興味深く学べた。現在もラッコをもっと知るために、関東近郊の水族館に足を運ぶ等画策している。大事なのは自分のアンテナにビビッときたら、すぐに行動する事だと常々感じる。

一方で、その学びに気づくのに多くの労力と時間を要した。滞在中もそうであるが、もっと日頃から疑問を持ち、考えて行動せねばと身の引き締まる思いにもなった。

今回この花王・教員フェローシップにボランティアとして参加できたことを大変誇りに思う。このような素敵な機会を与えていただいた花王（株）とアースウォッチジャパンの方々に心から深い感謝の意を述べたい。

<参考文献・参考 URL>

- ・「ラッコのいる海」吉川美代子（立風書房）
- ・「魔法のことば 自然と旅を語る」星野道夫（文藝春秋）
- ・「捕食者なき世界」ウィリアム・ソウルゼンバーグ（文藝春秋）
- ・「らっこちゃんねる」<https://seaotter.jimdo.com/>
- ・「wikipedia」[https://en.wikipedia.org/wiki/Prince_of_Wales_Island_\(Alaska\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Prince_of_Wales_Island_(Alaska))
- ・諸先輩方による報告書