

花王・教員フェローシップ 2018

生物多様性支援プログラム

Rewilding the Scottish Highlands

スコットランドのハイランド地方をオオカミとクマに
返せるか



東大和市立第八小学校 湯本 愛未

A プロジェクトの概要と作業内容

1. 調査参加名

Rewilding the Scottish Highlands (チーム 6)

スコットランドのハイランド地方をオオカミとクマに返せるか

2. 調査期間

2018 年 8 月 4 日 (土) ～ 年 8 月 11 日 (土) 8 日間

3. 調査地

スコットランド

アラデール自然保護区

いくつもの山脈が連なり、緑豊かな丘陵地帯である。晴天日数が平均を下回り、気温は 7～18 度、雨具必須といわれていたのですが、天候に対する不安があったが、調査期間中天気が崩れることはほとんどなく、雨が降っていてもすぐに止み、涼しくて過ごしやすい環境であった。



図 1 調査地

4. 調査の目的

250 年前、この地域にいたオオカミやクマたちは人間の狩猟によって絶滅してしまった。このオオカミやクマといった肉食動物の絶滅、森林伐採、羊の導入によって、生態系が崩れ、アカシカや羊といった草食動物が増え、森林破壊へと至った。肉食動物は 2 つの方法（殺す、脅かす）で生態系のバランスをとる役割を担っている。肉食動物がいれば、アカシカは警戒行動を示し、捕食行動が減り、その範囲が限られてくると考えられている。オオカミたちが与える影響は生態系にとって大きな利益となり、森林再生の役割を担っていくとされ、その導入が検討されている。また、2003 年より植林が始まった。本調査では、森林復元の効果を測定し、人の施策が生態系回復にどのように寄与していくか探るため、シカの行動調査と植物の調査を行っていく。

5. 調査内容

1. シカの行動観察

朝夕の 1 日 2 回（6 時～8 時、20 時～21 時 30 分）調査を行った。スコットランドの夏は 21 時過ぎまでは日が出ていて明るいので、遅くまでの調査が可能であった。図 2 のように、調査地で車を走らせながら、双眼鏡を使ってシカを探した。見つけたら初めに、群れの構成や様子について次のことをシートに記録した（図 3）。

- ① Group size 全体数
- ② Stags 大人の雄鹿
- ③ Knobbers 若い雄鹿
- ④ Hinds without calves 大人の雌鹿
- ⑤ Hinds with calves 小鹿を連れた雌鹿
- ⑥ Head up 頭を上げている
- ⑦ Lying 横たわっている
- ⑧ Walking 歩いている
- ⑨ Head down 頭を下げている

次に、群れの中から1頭を選び、10分間行動観察を行い、シートとレコーダーに記録した(図3、4)。また、方位磁針と距離計を使って、対象のシカの位置と、観察地からの距離を調べ、記録した(図5、6)。また、視覚観察と地形図を使って、景観の特徴も記録した。

Focal Animal Observation Form	
Date: 08-05-18	Observation ID: FA 01135
Location: GLEN MOR	Observer(s): LIZ ROYER
Distance to focal animal: 450	UTM grid coordinates:
Azimuth to focal animal: 100	Easting: 88376
Distance from road: 450	Northing: 85291 Error: ± 4
Group Data:	
Group size: 23	
Stags: 0	
Knobbers: 0	
Hinds without calves: 24	
Hinds with calves: 2	
Calves: 2	
Flash Observations:	
Group number head up: 0	
Group number lying: 1	
Group number walking: 0	
Group number head down: 23	
Focal Animal Data:	
Social status: HIND WITH CALF	Percent Vigilant:
Position in herd: CENTRAL	
Observation start time: 07:04:15	
Observation end time: 07:14:15	
Observation total time:	
Raised head above shoulder total duration:	
Vigilant:	
Searching for food/moving:	
Other behaviors (interaction with conspecifics, other social interactions, lying down, resting):	
Head down duration:	
Feeding:	
Searching for food/moving:	
Other behaviors (interaction with conspecifics, other social interactions, lying down, resting):	
Food consumed: GRASS	
Site Data:	
Impediments:	Debris: 3
View: 3	
Topography: 1	
Distance to forest edge: NA	
Veg type: GRASS	
Veg height: 0.20	
Human activity: LOW	

図3 行動記録用紙



図2 車内からアカシカを探す



図4 レコーダー



図5 方位磁針



図6 距離計

2. 植物調査

道に対して垂直になるように方位磁針を使って調整し（図7）、50m メジャーを使って、幅4m、長さ100mの帯状地帯（Transect）を設定した（図8）。



図7 垂直になるように調整



図8 帯状地帯の形成

その内に、半径2mの円形調査区画（Plot）を設定した（図9）。基準点の2m四方に旗を立て、円状の調査区画とし、初めの円の中心から、16mごとに半径2mの調査区画を設定していった（図10）。1つの帯状地帯に7つの区画ができ（2, 18, 34, 50, 66, 82, 98m）、各円の中心の位置座標を、GPSを使って調べて記録した（図11）。

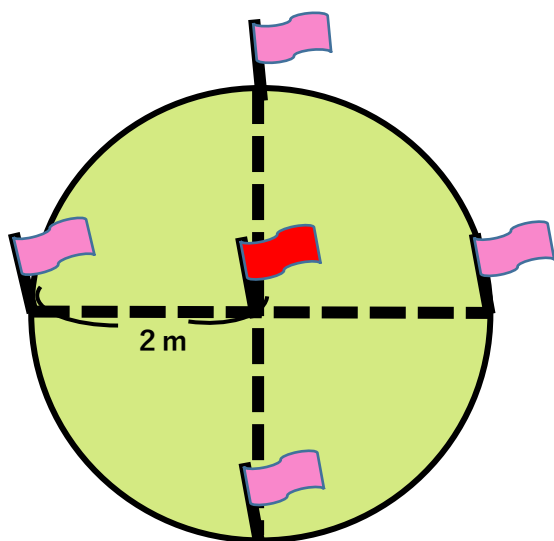


図9 円形調査区画

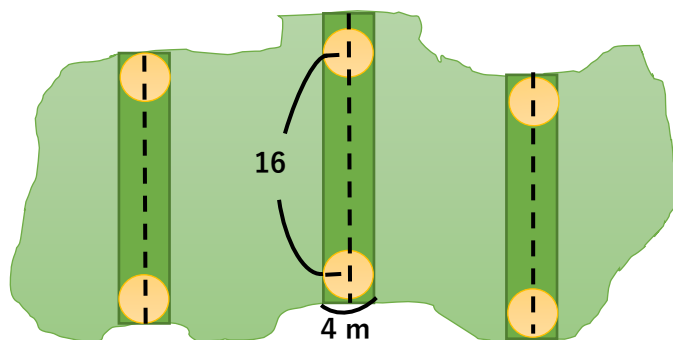


図10 調査区画

Transect 内では林冠層のサンプリング、Plot 内では低木層のサンプリングを行う。林冠層の木は 2 m 以上のものとし、その種類や直径等を記録した（図 12）。



図 11 GPS



図 12 林冠層の測定

表 1 調査種

Key Indicator	Common Name	理由
Graminoids	grasses	アカシカが非常に好んで食べる。
Calluna spp.	heather	アカシカの好物で、緑化を抑制する。
Vaccinium myrtillus	bilberry	クマとアカシカが非常に好んで食べる。
Ulex spp.	Gorse	アカシカが好んで食べる。
Pteridium spp.	bracken fern	豊かな土壌であることを示す。

Plot 内では、Scots pine 等 2 m 以下の若木があれば、その高さを測り、病気にかかっていないか、動物に食べられた跡があるか等を調べ、記録した。表 1 で示した種が今回の調査の指標となる。そのため、Plot 内では以下の様なことを調べ、記録した。

- ① Dominant cover tipe Plot 内で最も多く見られる植物
- ② Shurub cover 低木の占有率
- ③ Shurub avg.ht 低木の高さの平均値
- ④ Grass cover 草の占有率
- ⑤ Forb cover 広葉草本の占有率
- ⑥ Moss cover コケの占有率

- ⑦ *Calluna* spp.cover ヘザーの占有率
- ⑧ *Calluna* avg.ht ヘザーの高さの平均値
- ⑨ *Vaccinium myrtillus* cover ビルベリーの占有率
- ⑩ *Vaccinium myrtillus* avg.ht ビルベリーの高さの平均値
- ⑪ *Ulex* spp.cover ハリエニシダの占有率
- ⑫ *Ulex* spp.avg.ht ハリエニシダの高さの平均値
- ⑬ *Pteridium* spp.cover 蕨の占有率
- ⑭ *Pteridium* spp. avg.ht 蕨の高さの平均値

占有率は目視で調べ、調査者で話し合いながら数値を決めた（図 13）。高さは、円内の各場所の植物の高さを 2m メジャーで各自測定し、その平均値を求め、記録した（図 14）。これらの植物にも、シカやウシの生痕跡があれば記録した。



図 13 一区画ずつ話し合いながら数値を記録していく



図 14 高さの測定

B プロジェクトの体験から学んだこと

オオカミやクマなどの生態系の頂点に君臨する肉食動物が、草食動物を食べて生態系のバランスを維持する働きだけでなく、存在することでアカシカなどの草食動物に恐怖心を与え、避けられることによって、捕食行動を制限する働きをしている、ということを知った。特にシカは警戒心が強いといわれていて、人間を見つけると草を食べるのを止め、じっとこちらを見つめ続けてきた。思っていた以上に警戒行動が多く見られ、鹿の警戒意識の高さを感じた。

捕食者であるオオカミが絶滅してしまったアラデールでは、アカシカ達が捕食区域をどんどん広げ、美しい景観や、生態系が崩れていってしまっている。実際、調査中至る所でアカシカの姿や食

べ跡を観察することができた。夕方から夜にかけて、我々が生活しているロッジのすぐそばまで来ることも何度かあった。自然界のバランスの変化を、身近に感じる事となった。(図 15)



図 15 ロッジの近くに来ていたアカシカ

このことを帰国後児童たちに伝え、「オオカミやクマは、草食動物を食べるので、悪いイメージが強かったが、生態系を守るために必要な存在なのだな、と思った。」という感想を述べた児童が多かった。生態系を捉えるときに、殺して食べるという行動は悪いイメージを抱きがちだが、捕食者の行動が生態系に与えている影響をきちんと伝えていく必要があると感じた。

大学時代、川や山、いろいろな場所で調査を行うこともあり、険しいけもの道に行くようなこともあったが、長くて 2 日程度のもので、今回のように 1 週間以上メンバーと宿泊しながらの調査というのは初めてであった。実際に研究を仕事としている方や、環境問題を自分事として捉えているボランティアメンバー達との調査は貴重な体験となった。

鹿の行動観察では、双眼鏡を使っても山の頂にいたようなシカの群れはとて小さく見え、初めは存在をとらえること自体難しかった。多い時には 1 つの群れに 30 頭くらいのシカがおり、動き続ける鹿たちを捉え、正確に識別していくことは不慣れな私には難しかった。群れ全体の構成を調べた後、一頭を選び、その行動を記録した。最初はなかなか行動を表す適切な英語が出てこなかったが、調査メンバーの様子を参考にして、少しずつ言えるようになっていった。初めは英語への不安からなかなか記録者に名乗り出ることができなかったが、他のボランティアメンバー達が積極的に調査に参加していく姿を見て、来たからにはどんどんやってみようと思い、自分からも名乗り出る

ことができるようになった。我々ボランティアメンバーが双眼鏡を通して小さな点のようにしか見えず、分かりにくいシカの姿であっても、調査員の方が裸眼でその姿を見わけられることにとっても驚いた。シカの行動観察は車の中からじっくりと周りの丘を観察してシカの群れを見つけていく。そのため、多くの目で一気に探した方が効率は良い。しかし調査員の人たちは普段は少数でこの調査を行っており、限られた期間の中で多くのデータを得るためには素早く対象物を見つける力が必要であり、多くの経験を重ねてこられたのだろうなと感じた。

植物調査では、鹿の行動観察以上に聞きなれない言葉が多く、1回目の調査では調査の内容を捉え、植物の名前と形状を覚えること、岩山を上り下りすることで必死だった。その日の夜に図鑑や辞書アプリを使って観察した植物を確認し、その植物が本調査においてどのような意味をもつのか確認した（図 16、17）。調査員やボランティアメンバーにいくつか質問すると、自分なりの見分け方や、特徴を快く教えてくれた。2回目の調査では、内容や植物の理解が深まり、要領がつかめたため、1回目よりも積極的に参加することができた。GPS を担当したり、意見を述べたり、植物の状態を記録者に伝えたりと、できることが増え嬉しく感じた。他のメンバーも同様だったようで、1回目よりも多くのデータをとることができた。調査の内容や用語を理解することで、実践でできることがぐんと増え意欲が高まり、さらに能率が良くなることを感じた。大学生のころから、理科の学習では実践、実感を通した理解が大切であると教わってきた。本プロジェクトで感じたように、実践、知識の定着のどちらかに偏るのではなく、それらを繰り返していく中で自分の変化や学問の楽しさを感じ、成長を感じられるような実践を通した理解を目指していきたいと感じた。



図 16 観察した植物（Bell Heather）

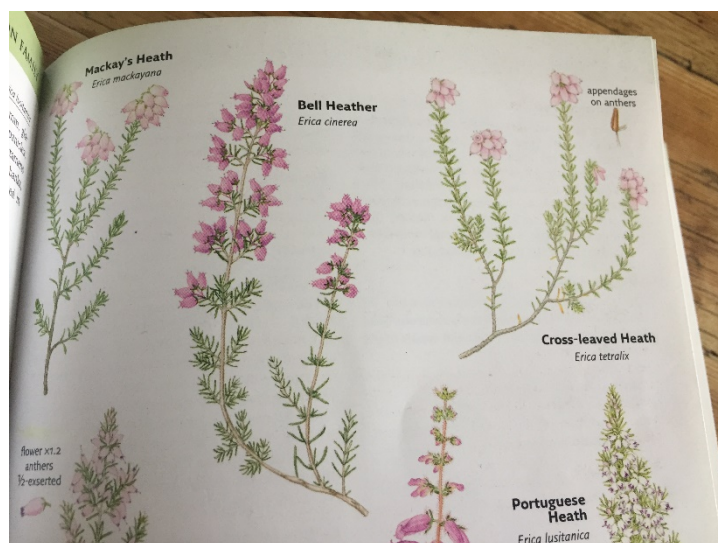


図 17 図鑑

植物調査では草木が生い茂る中や、岩山を登っていくため、危険な瞬間も何度かあった。ボランティアメンバーの中にも足を滑らせてしまい、足を痛めてしまった人もいた。自然そのままの状態なので足場が悪く、立っているのもやっとなという場所もあった（図 18）。そんな中でも調査員の人たちはどんどん進んでいき、調査を進めていった。調査フィールドの中に、崖のような場所があり、その上に大きな木が生えていた。2 m以上の木は全てその種類や直径等を記録することになっ

ている。調査員のクリスはそこに登り、その直径を測定した。落ちたら大けがをしそうなその崖にも、当たり前のように登っていく姿に、調査員の人たちの強い探求心と調査に対する真摯な姿勢を感じた。年配のボランティアメンバーも多かったが、皆積極的に自分ができることを行い、次々と調査をこなしていた。研究者達にどんどん質問を投げかけ、美しい植物を見つけては写真に収めていた。アースウォッチプロジェクトへの参加ももう10回近くに及ぶという人もいて、自然に対する関心の高さを感じた。年齢に関係なく、自分の興味があることを楽しそうに行う姿を見て、自分もこうありたいと感じた。



図 18 植物調査の様子

そもそも私は環境問題には興味があり、過去には環境社会検定を受けたこともあったが、あまり海外に興味がなく、2年前に友人と台湾旅行に行ったくらいであった。それも友人が様々な手配をしてくれ、現地でのやり取りも友人に頼りきりであった。英語への苦手意識が強く、外国の人と話すのも緊張してしまい苦手だった。そんな私が1人でスコットランドに行き、野外調査に参加するとなると、家族や友人はとても驚き、大いに心配した。アースウォッチの活動は現地集合であり、そもそもそこに1人でたどり着けるのか、自分でも不安だった。ヨーロッパの治安についても調べれば調べるほど不安になり、スリについて調べ、より不安になって朝まで調べたこともあった。それでも不思議と行きたくない、という気持ちは生まれず、シカの行動観察はどのように行うのか、海外での調査はどんなものなのかという期待でいっぱいであった。無事にたどり着くまで何度かトラブルもあったが、友人や親切な現地の方に助けてもらって無事に調査に参加することができた。

実際に海外に行ってみて、日本との空気や文化の違いを肌で感じる事ができた。今年日本は猛暑に見舞われ、毎日気温が40度近くに上っていたが、スコットランドの夏は日本の秋のような気温で、長そででも少し肌寒いくらいだった。また、雨が多いといわれていたが、基本我々が滞在していた間は曇り空が多く、雨が降ってもすぐに上がり、虹が見える日もあった。スコットランドの鮮やかで広大な自然の中で見る虹は大変美しく感動した。

また、メインロッジでは間近でアカシカを見ることができた。大きく美しいその佇まいから、その命の力強さを感じることができた。

植物調査では、scots pine と呼ばれる松やブルーベリーといった、日本でも見かけられるような植物もあったが、日本では見かけられないような植物も多く見ることができた。中でも、水を多く含み、スポンジ状になるコケが興味深く、動画に収めて後日児童にも見せた。

このような感動は図鑑や資料だけでは感じられず、実際に自分で体験したからこそ味わえたものであった。



図19 メインロッジで見たアカシカ

不安だった英語については、プロジェクトの中で自分の英語力の無さを痛感することは多々あったが、皆簡単な英語で私でもわかるようにと身振りを交えながら話しかけてくれて、助かったし有り難かった。ボランティアメンバーに、Good morning と Good night は日本語で何なのか尋ねられ伝えると、毎日「おはよう。」「おやすみ。」と言ってくれてとても暖かな気持ちになった。私も相手の言語を使ってコミュニケーションをとれるようになりたいと感じた。

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

現在理科専科として3年生から6年生の授業を受け持っている。夏休み明けの授業の中で、本プロジェクトの概要をパワーポイントにまとめて報告した。スコットランドという国について、調査の意義、その内容、調査の中で感じたことなどを伝えた。

NHKの朝のドラマで「マッサン」というスコットランドから来た女性が出てくる番組があり、その影響でスコットランドを知っている児童や、スポーツをやっていて国旗を見たことがある、という児童も各クラスに何人かいた。ただ、スコットランドがどのような国であるかを知っている児童はほぼいなかった。中学年には外国というものがまだまだ自分たちとは遠い感覚であり、気候や植生が異なるということに驚いている児童も多かった。

現在のハイランド地方が抱える生態系の問題から調査の意義を伝えた。食物連鎖について3年生にはまだ難しいかと思ったが、理解して説明を聞いている児童が大多数であった。かわいいシカを食べるオオカミには悪いイメージを持っていたが、いないことでシカが増え、シカの食べるエサも減ってしまう、ということにも目を向ける児童が多かったことに感心した。

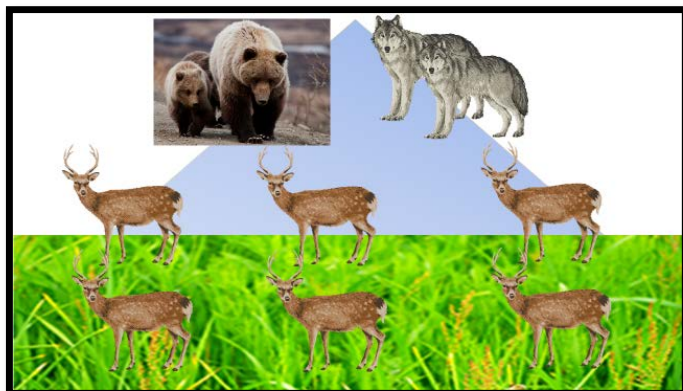


図 20 過去の生態系

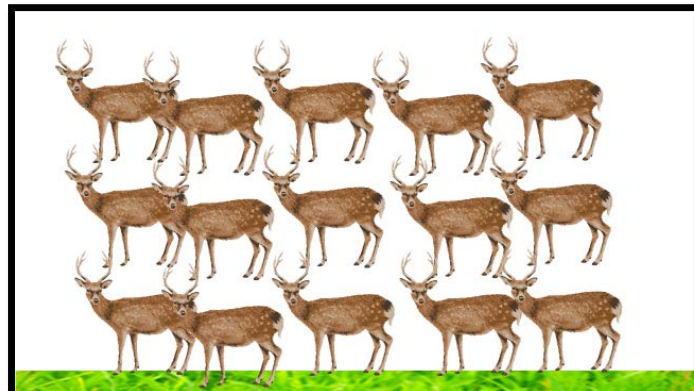


図 21 現状

シカの行動観察の仕方を教え、ロッジの近くに来た2頭のシカを撮影した動画を使って、子供たちにも実際の観察を体験させた。2頭のうち、奥にいるシカがすぐに頭を下げ、手前のシカが長時間警戒行動を示すシーンを見ながら、「Head up!」「Vigilance!」と言って、調査の気分を味わっていた。動いているシカを初めて見た、という児童もいた。

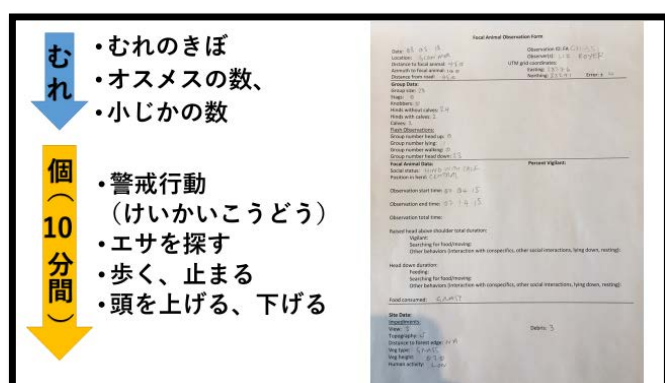


図 22 行動観察の流れ



図 23 鹿の行動映像

調査の中で使った道具の紹介も行った。方位を調べるものとして、方位磁針も紹介した。5・6年生はすでに既習済みだったが、自分たちが理科の中で学習したものが実際の研究の中でも使われているのだということに驚いていた。

植物調査の紹介では、調査地の様子を見て、感動する声や、「本当に緑が少なくなっ



図 24 道具の紹介

ているところがある！」という声が上がった。また、岩がごつごつしたところであっても、崖のようになっているところであっても、調査のために進んで調べていくというのを知って、調査員たちの熱意を感じたという児童も多かった。理科の先生になりたい、研究者になりたい、と私にとって喜ばしいことを言ってくれる児童もいるが、普段の授業や生活の中でこのような調査の様子を見る機会はなかなかない。今回の調査の報告を通して、子供たちが実際に調査に携わっている人のことや、研究というものについて知るきっかけとなれば、大変嬉しく思う。



図 25 調査の様子



図 26 区画の設定

観察した植物についても紹介を行った。松は日本のものというイメージが強かったようで、外国にもあることに驚いていた。先に述べたように、水を沢山含むことのできるコケを踏んだ時の映像を見せると、自分もスコットランドに行って踏んでみたいという児童が多かった。



図 27 計測の様子

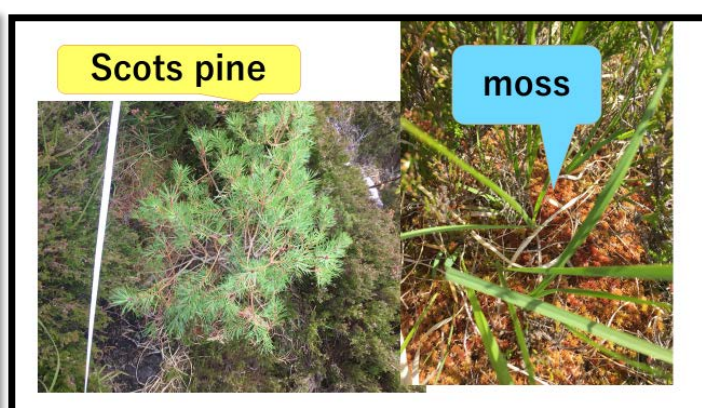


図 28 植物の紹介

ロッジでの生活の様子も紹介した。外国での共同生活ということでご飯は何を食べたのか、どんなところで生活したのか興味をもって聞いていた。日本ではあまり見かけない暖炉や、外国の調味料について話した。



図 29 暖炉と薪置き場



図 30 キッチンの様子

シカ以外にも現地で見かけた動物について紹介した。ロッジの近くに白い馬が2頭いたり、調査地に向かう途中で羊や牛の群れを見かけたりすることが多々あった。牛はハイランドカウといって、この地域ではよく見られる種類で、空港などでお土産としてたくさんグッズが売られていた。私もぬいぐるみを購入し、子供たちに見せた。白馬が生活するすぐそばまで来ていることや、見慣れないハイランドカウに興味を示す児童が多かった。



図 31 白馬



図 32 ハイランドカウ

最後にシカの鳴き声をクイズとした。私も現地で驚いたのだが、羊のような鳴き声であった。子供たちにとっても衝撃的だったようで、個の鳴き声についての感想が最も多かった。

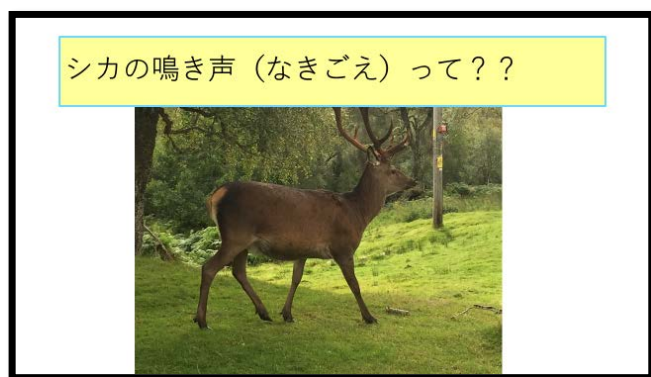


図 33 鳴き声クイズ



図 34 鳴き声の動画

〈児童の感想カードより〉

調査への理解

- ・クマやオオカミがシカを食べるのは恐ろしいけど、食べないと草が増えないのだということが分かった。
- ・シカが全部草を食べたらシカのご飯はなくなっちゃうのに、シカはそんなにいっぱい食べて困らないのだろうか。
- ・スコットランドの食物連鎖が崩れているので、クマやオオカミが一匹でも増えるといいなと思いました。
- ・シカが増えすぎて大変だということが分かりました。同じように増えすぎて困っている動物はいますか。
- ・オオカミやクマは生き物にとって悪い動物だと思っていたが、肉食動物が減っていると聞いて、動物がすみやすい環境を作ってあげることが人間にできることじゃないかと思いました。
- ・動物の量が多すぎても少なすぎてもよくないので、ちょうど良い量にしないといけないと思った。
- ・外来種が増えてしまうともともとその国にいた動物が減ってしまうということを初めて知った。
- ・生態系のバランスがおかしくなっているのも人間が悪いのだと思った。
- ・スコットランドには動物を守ろうとするやさしさがあるのだと思った。これから生き物の命をもっと大切にしようと思った。

研究への興味

- ・シカなどのピラミッドのことを知って、クマやオオカミが大事なのが分かりました。私ももっと大きくなったら動物のことを調べてみたいです。
- ・私も何かの調査に行ってみみたいです。
- ・シカの研究ができて楽しかったです。僕も入りたいです。
- ・こんなに本格的に探するのは動物を大事に思っている証拠で尊敬しました。
- ・がけや石などがたくさんあったのに、頑張れるなんてすごいと思いました。シカを目の前で見たいと思いました。僕も研究をやってみたいと思いました。
- ・調査隊の人はなんでこの仕事をしたいと思ったのですか。
- ・環境のために頑張っている人がいるのだと思った。
- ・こういう問題を知らなかったのだから、見ていて楽しかったし勉強になった。これからは調査を続けていく人たちはすごいし、自分もこういうことをしてみたい。「頑張ってください」と伝えたい。
- ・この研究に興味をもちました。少しでも協力をしたいなと感じました。

外国、生き物への興味

- ・コケがふわふわで踏んでみたいです。もし外国に行くとしたらスコットランドに行きたいです。
- ・緑がきれいで僕もスコットランドに行きたいと思いました。
- ・シカの鳴き声が羊の声みたいに「メー」でびっくりしました。
- ・クマ、オオカミなどを増やした方がいいと思いました。私もスコットランドに行って、シカを見たいと思いました。
- ・先生のぬいぐるみはバッファローかと思ったら、ハイランドカウでびっくりしました。僕も生のハイ

ランドカウに会ってみたいです。

- ・シカにあったことがあるけど、スコットランドのシカの方が、角が長いと思いました。
- ・写真を見てスコットランドは自然にあふれた場所だと思いました。同時にこの自然を守りたいと思いました。元に戻そうと努力している人たちがいるので安心しました。
- ・こんな立派なシカは見たことがないので、自分の目でも見てみたいなと思いました。

大体のクラスで 35 分間程度の説明を行い、感想を書く時間を 10 分とった。3 年生でも調査の意義を捉えている児童が多く、驚いた。食物連鎖についてはまだ授業で扱っていない 5 年生以下でも何となく知っている児童が多かったが、生態系が崩れて起こっている問題についてはぼんやりとした認識が多かった。この調査報告が、実際に起きている環境問題について知る手立てになったと思う。また、調査に携わる人々の姿を見て、尊敬の念を抱き、自分もやってみたいという意識が生まれていた。このように、知ることによって子供たちの世界が広がり、未来の環境を守る一歩となっていってほしいと思う。そのために教員として、今実際に起きていることを自分の実感を通して子供たちに伝えていきたい。また、今回の報告後の感想では、アカシカやその地域の動植物について書かれたものがとても多かった。動物や生き物を見たり触ったりする経験を通して、それらを大切にしていきたいと思う心を今後も育んでいきたい。