

「モンタナの自然とハックルベリー調査」と小学校での授業実践

小3理科

聖ヨゼフ学園小学校 伊藤宗彦 教諭（理科専科）

～花王・教員フェローシップ「モンタナ州の気候変動がハックルベリーとハイログマに与える影響」の経験より～

1. 花王・教員フェローシップとは

花王株式会社は、NPO 法人アースウォッチ・ジャパンと協働し、小・中・高等学校の教員を野外調査プロジェクトに派遣する機会を提供している。野外調査プロジェクトは世界各地で行われ、派遣された教員は現地で活動している研究者に調査の意義や調査方法を教わり、データ収集等の調査に参加する。そして、得られた経験を自分の勤務先の学校や地域での環境教育の実践に活かすというものである。私は、数あるプロジェクトの中でも、アメリカ合衆国の北西部にあるモンタナ州コンドンフラッドヘッド国有林を調査地とするプロジェクト「モンタナ州の気候変動がハックルベリーとハイログマに与える影響」に 2019 年 8 月 2 日～9 日の 7 日間にわたり参加した。Swan Valley Connections（モンタナ州コンドンの NPO 法人）のスタッフや、ハイログマ(グリズリーベア)の調査を長年行っている USGS（アメリカ地質調査所）の研究者に調査方法などを教えていただき、調査に参加した。

2. 「モンタナ州の気候変動がハックルベリーとハイログマに与える影響」の概要

ハックルベリーは私たちに馴染みのあるブルーベリーより少し小型である。ハックルベリーは栄養価が高く、ハイログマの重要な食料になっている。グレイシャー国立公園とその周辺では、ハックルベリーがハイログマの食料の 15 パーセントを占めており、冬眠する際の重要なエネルギー源となっている。ハイログマだけではなく、ライチョウやエルクなど多くの生物の食料にもなっている。気候変動(地球温暖化)によって、ミツバチの個体数が減少し、ハックルベリーの受粉される頻度が減少すると、ハックルベリーの実が結実しにくくなる可能性がある。降水量の変化も、ハックルベリーの成長に影響を与える恐れがある。本調査の目的は、気候変動がハックルベリーやそれを食料とするハイログマにどのような影響を与えているかを明らかにすることである。

世界各地から集まる参加者は、調査期間である 5 月から 9 月の間に、チーム 1～8 の 8 グループのいずれかに属し、入れ替わる形で調査に参加する。私はチーム 5 として、約 1 週間調査に参加した。なお、このチームは千葉県公立小学校教員やマサチューセッツ州の小学校教員と一緒にグループであった。

3. 調査の概要

＜調査 1＞

モンタナ州のフラッドヘッド国有林において、ハックルベリーの成熟度を 5 段階に分けて記録した。調査は二人一組になって行われた。一人が、①ハックルベリーの個数と成熟度、②葉がどのくらい昆虫に食べられているかを調べる、③枝がどのくらい折れずに残っているかを調べる、について評価し、もう一人がそれを記録した。成熟している実はジッパー付きのビニール袋に入れて持ち帰って冷蔵庫で保管した。



熟したハックルベリー



雨を遮る覆いをした調査地



コドラートでの植生調査



どんな動物がハuckleベリーを食べにくるか記録するカメラ



袋に入れたハuckleベリー

調査地はいくつもあり、標高の高い場所、標高の低い場所、場所により植生も異なっている。覆いをつけ雨水があまりハuckleベリーの生息している地面に降らないようにしてある対照区もあった。自動撮影カメラを置き、どのような生物がハuckleベリーを食べにくるかを記録した。また、温度を記録するデータロガーを木に設置した。

<調査 2>

メジャーを用い、50m 長の平行な 2 本のラインを設け、そのラインに沿ってデジタルカメラで真上の写真を撮り、どのくらい木の葉で覆われているかを記録した。また、ライン近くのハuckleベリーを採取し、ジッパー付きのビニール袋に入れ調査用に持ち帰った。

<調査 3>

木製のコードラート（方形区）をランダムに配置し、その中にある植物の学名、花の個数、近隣に大きな道路があるかなど、その調査地の特徴も併せて記録した。



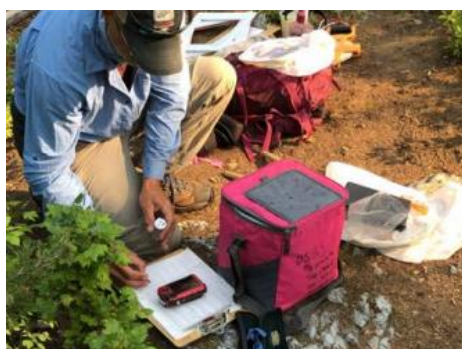
ミツバチを捕獲する調査



ミツバチの標本



宿泊した施設



ミツバチの写真撮影



調査に使った道具

<調査 4>

決められた一定時間、ミツバチを見つけたら手網で捕獲した。透明のケースに入れ、保冷バックでミツバチが寒さで動かなくなるまで待った。その後、ケースから出し、ミツバチの写真を撮影し、種の同定を行った。その後、付近にミツバチを放した。その後、ミツバチは体温が上昇すると飛び立った。

4. プロジェクトの体験から学んだこと

私は、本調査に参加し、世界には想像もしないような場所があることを知った。例えば、調査地の森林に入る際、煙の匂いがしていたが、調査のスタッフに聞いたところ、その煙は広大な森林のどこかに雷が落ち、それが風に乗って自分達のところに来たとのことであった。調査後、メンバーと宿泊場所の近くに散策に出かけると、燃えて黒焦げになった木々を実際に見ることもできた。火事が起こったときに出動できるよう消防署の宿舎もあった。日本人の感覚では、山火事というのはあまりピンとこないが、実際に現地に行ってみて、世界には様々な場所があり様々な人々の生活があることを実感した。



落雷で焼けた木

5. 現地での生活を通して気が付いたこと

①同じ調査チーム5のメンバーには、マサチューセッツ州の小学校の教員がおり、小学校の現状についても情報交換をすることができた。アメリカの小学校では、夏休みは3ヶ月あり、教員は休みとのことであったが、年々忙しくなり2ヶ月間に減っているという話も聞くことができた。やはり、日本人の教員の勤務時間を聞いてとても驚いていた。

②調査期間中は、Swan Valley Connections の事務所近くの家に宿泊した。朝食、昼食、夕食を調査メンバーで作った。スタッフから渡された紙には料理名とその材料が書かれており、材料は冷蔵庫に保存されているが、料理名は初めて見るものが多いため、マサチューセッツ州の小学校の教員の先生に作り方を教えてもらい、皆で一緒に協力して料理を作った。夕食の際には、欧州からの研究者も加わったこともあり、スキーをしに北海道に行ったことがあるという話も聞くことができた。調査を通し、様々な国も人と交流することができた。

③集約型農業を行っており、飛行機の窓から見ても綺麗に農地が円形になっていた。円形になっている理由としては、円の中心にスプリンクラーがあるからだろう。



④調査地の近くにはフラッドヘッド国有林やグレイシャー国立公園がある。日本とアメリカ合衆国では国土の面積の大きさ自体が違うので、単純に比較することは難しいが、やはりアメリカの国立公園は面積が大きいと思った。保全の観点でも、面積が大きい方が、生物の生存にとってはよいことがわかっている。

⑤地域によって、リサイクルの分別方法は異なっていると思われるが、モンタナ州では、ペットボトルに書いてある番号によって、分別されている。アルミの分別も重視しているようだった。

⑥見かけた野生動物森林での調査中に、リスを多く見かけた。ハイドログラフが体を木にこすりつけた跡や、ビーバーが木をかじった跡も見かけた。ルーフェスハチドリを一度だけ見ることもできた。生まれて初めて生きているハチドリを見たので非常に感動した。

6. 体験したことをどのように活かしたか

環境教育に限らず、自分が体験していないことを子どもたちに伝えようとしても、すべてを伝えることは難しいのではないと思う。自らの自然との触れ合った体験があってこそ、子どもたちに自然の大切さを伝えられると強く感じる。

私は、自身が所属している環境教育 NPO センスオブアースのミーティングにおいて、モンタナ州での調査の様子を参加者に伝えた。この NPO は、主に板橋区の小学校や保育園で環境教育の出前授業を行っており、ミーティングには元小学校校長、元小学校教頭など現在も教育に関わっている方達が参加していた。また、勤務校でも子どもたちにモンタナ州での調査の様子を紹介した。

7. 授業の流れ (1 時間 : 45 分) 小学 3 年生の理科

学習内容 (教師)	学習活動 (児童)
① 調査場所について (アメリカ合衆国の地図を提示し)モンタナ州の場所について提示 →モンタナ州は北西部にあり、コンドンフラッドヘッド国有林で調査を実施したことを伝える。	「モンタナ州はどこにあるのだろうか。」
② クマの餌について ハイログマの大切な食べ物は、栄養豊富なハックルベリーである。冬眠する前にたくさん食べる。ライチョウやエルクなど多くの動物の食べ物にもなっている。	「クマは何を食べるのだろうか。」 ハックルベリーの重要性について知る。
③ ハイログマについて ・ハイログマは、北アメリカで生息するクマ科の大型動物でヒグマの 1 種であり、減少傾向にある。 ・ハイログマのフィールドサインの紹介 (国立公園の地図の看板についた泥の跡の写真を見せて)「これは何の動物がどのようにしてつけたのでしょうか？」 「ハイログマが背中をダンスをするように擦ってつけた跡です。」	「ハイログマがなぜ減ってしまったのだろうか。」 「狩猟をしなくなり、生息地が減ったから」 ・ハイログマのフィールドサインを見る。 ・ハイログマが背中を擦る動画を見る。
④ 調査の目的と調査理由 (仮説) ・目的と仮説について簡単に話す 【目的】気候変動がハックルベリーやそれを食料とするハイログマにどのような影響を与えているかを明らかにする 【理由】(仮説) 1. 地球温暖化によって、受粉を行うミツバチが減りハックルベリーの実が出来にくくなってしまふかもしれない。 2. ライチョウやエルクなど多くの動物にも影響があるかもしれない。ハックルベリーの量が減ると、ハイログマはエサを求めて歩き回り人間と接触の機会が増え、事故が起こってしまうかもしれない。	「先生はなぜ調査に参加したのだろうか」 ・調査の目的と理由を知る。
⑤ 写真と映像を通して紹介 熊除けのスプレーを噴射する練習の様子、山火事で焼け焦げた木、調査風景の様子など写真を見せて紹介した。	「先生はどんな調査をしたのかな。」 ・写真や YouTube から、クマの生態や調査の様子を学ぶ。
⑥ 授業の振り返り 授業で一番印象に残ったことを聞いて、振り返りシートに書かせる。	・授業についての感想を書く。

8. 児童の感想と分析（小学3年生の理科）

（1）感想についての記述内容

- ・ちょっとこわかったです。クマがどうぶつをたべていた。
- ・きょうぼうすぎておもしろかった。
- ・おどっていた。つよい。
- ・ユーチューブを見たことがたのしかった。
- ・クマは、最初からすむといっしょにすごせるとわかった。
- ・クマがこわい。クマがかわいい(ダンス)。
- ・おもしろかった（全体的に）。ユーチューブが見られてよかった。ハックルベリーがおいしそうだった。
- ・面白い。
- ・クマかわいかった。
- ・くまがダンスをするところがおもしろかったです。さいしょはこわかったけど、おもしろかったです。
- ・ハイログマはつよかった。
- ・ベリーが美味しそうでしたがなかったです。クマのどうがを見ておもしろいことを書きます。→せつなすぎる。クマが体をスリッとしていることがとくにおもしろくて、大きな声でわらいました。
- ・くまがけんかをしていた。
- ・グリズリーグマがいろいろなどうぶつをたべていた中でバッファローをたべたのがつよかったです。
- ・クマのあかちゃんと人がすんだらなかよく!!
- ・動画でくまがつよくてすこしこわかったです。でも、木でくまがおどっていてとてもおもしろかったです。またみたいです。
- ・グリズリーがすごかった。
- ・くまがみられてすごかった。
- ・すごかった。
- ・クマのダンスがかわいかった。
- ・動物の写真がとれるなんてすごいです。
- ・ハックルベリーと地球温暖化が関係あるのかと思った。クマが木に体をこすりつけているのがかゆいのかにおいをつけているのか？
- ・クマに遭遇なくて運がよかったですね。料理はおいしかったですか？
- ・いろいろでてきて面白かった。
- ・くまがはしるのがはやいので、びっくりしました。
- ・いとうせんせいアメリカに行った気持ちがわかりました。
- ・はいいろぐまが人間といっしょにいてびっくりしました。
- ・すごくかわいかったけど、バイソンを食べるとこがかわいそうだった。
- ・グリズリーは木によってダンスみたいにせなかをかくこと。
- ・クマがシカを食べていてかわいそうだった。
- ・なんでダンスをしていたのだろう。
- ・ビーバー弱そう。グリズリー強そう。
- ・ハイログマはおそろしい生き物だとおもったけど人といっしょだったところがよかったし、すごかったです。
- ・熊が木に背中をこすりつけていた。熊がサーモンとか動物を食べていた。
- ・クマはすごく速くてびっくりした。
- ・ダンスがかわいい。かりぎじゅつすごい。
- ・くまのダンスがおもしろかった。
- ・クマが出なかったのがスリルなかった。
- ・いろんなどうぶつがしんでいてかわいそう。
- ・人間は自然のくらしをこわしている!!!
- ・いろいろな動物が出てきておもしろかった。
- ・熊がどれほど強いかわかった。熊が木にせなかをこすりつけていてダンスをおどっているのがすごかった。ブルーベリーがおいしそうだった。熊が時速 50km 以上ではしるのはすごいとおもった。ブルーベリーがいろんな種類があるからすごいと思った。ちきゅうおんだんかで熊の種類がへっているからすごおどろきました。
- ・宿泊場所が広くてすごかった。宿泊料が高そうだった。



児童が描いた絵

(2) 感想に関する分析について

KH コーダー（樋口、2015）を利用して、児童の感想を分析したところ、以下の結果を得た（参考：http://khcoder.net/）。

表 1. 興味関心に関する言葉などについて（KH コーダーを利用）

名詞	件数	サ変名詞	件数	形容動詞	件数	地名	件数	未知語	件数	動詞	件数	形容詞	件数	名詞B	件数	動詞B	件数	形容詞B	件数	副詞B	件数	名詞C	件数
クマ	14	ダンス	8	かわいそう	3	アメリカ	1	グリズリー	3	食べる	3	強い	2	くま	7	する	10	すごい	13	どう	4	熊	6
動物	3	びっくり	3	いろいろ	2			ハイログマ	2	見る	2	面白い	2	いっしょ	3	ある	3	おもしろい	7	いろいろ	1	木	5
種類	2	宿泊	2	温暖	1			ハックルベリー	2	思う	2	広い	1	きゆう	1	おどる	3	かわいい	5	すこし	1	人	2
人間	2	関係	1	自然	1			ブルーベリー	2	出る	2	高い	1	くらし	1	おもう	3	こわい	4	ちゃんと	1	体	2
サーモン	1	遭遇	1					ユーチューブ	2	見れる	1	弱い	1	けんか	1	こする	3	おいしい	3	ちよつと	1	運	1
シカ	1	料理	1					50km	1	行く	1	速い	1	さいし	1	たべる	3	つよい	3	とくに	1	声	1
スリル	1							ぎ	1	書く	1	白い	1	せんせい	1	ぶつ	3	ない	2	とても	1		
パイ	1							ぐ	1			美味しい	1	どこ	1	わかる	3	よい	2	どれほど	1		
ピーパー	1							ゆ	1					なか	1	いる	2	うい	1				
気持ち	1							よ	1					におい	1	すむ	2	おそろしい	1				
最初	1							グリズリーグマ	1							はしる	2	かっこよい	1				
時速	1							スリッ	1							おどろく	1	かゆい	1				
写真	1							バフファロウ	1							おる	1	せつない	1				
場所	1							ベリー	1							かく	1	たのしい	1				
生き物	1															かる	1	なかよい	1				
地球	1															こわす	1	はやい	1				
動物	1															しぬ	1						
背中	1															すごせる	1						
																ちる	1						
																つける	1						
																つる	1						
																でる	1						
																とる	1						
																なる	1						
																にせる	1						
																はいいる	1						
																へる	1						
																ぼる	1						
																みる	1						
																みれる	1						
																わらう	1						

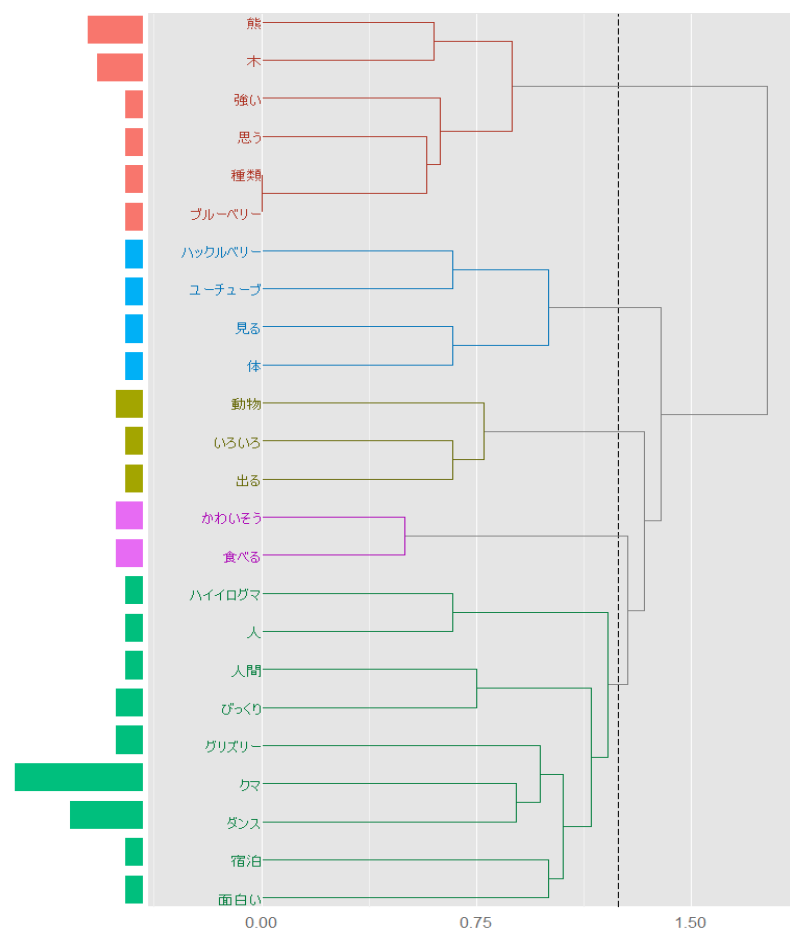


図 1. 児童の感想の分析結果（KH コーダーを利用）

(3) 分析結果より

「クマ（熊）」を核として、教師の調査体験を追体験して学んだ児童の新鮮な驚きが見られた。「かわいそう」「食べる」というキーワードが「クマ（熊）」と強く関連しているのは、児童がハイログマの他の動物を捕食する生態を知り、それが印象に残ったためだと思われる。分析の結果、クマの餌となるハックルベリーなどクマの生態にかかわる内容が散見できた。そのため、効果的な学習の成果が現れていると考えられる。

教師が自らの体験について子どもたちに語ることは、自らの活動を振り返るとともに、感動を共有することによる子どもたちの学びの幅を広げることができる。今後も積極的に国内外の調査活動に参加し、探究学の知見を深めていくことを提案していきたい。



ハイログマが体を擦ったあと

【謝辞】

海外調査のボランティアに参加し、改めて自然の大切さや環境教育の重要性について考えることができた。この機会を与えてくださった花王株式会社、アースウォッチ・ジャパン、Swan Valley Connections のスタッフの方々、送り出してくださいました学校の先生方に感謝致します。また、児童の言葉の分析について、長濱和代先生より多大なアドバイスを頂きました。この場を借りまして感謝申し上げます。

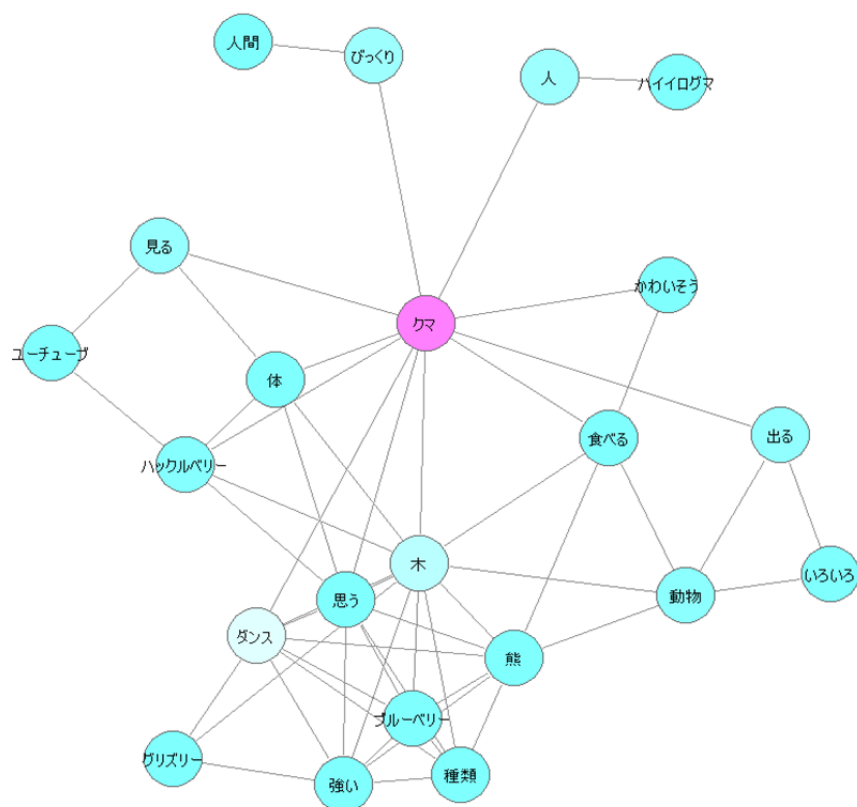


図 2. 児童の感想の分析結果（KH コーダーを利用）



熊除けのスプレーの練習



ロッキー山脈に沈む夕日

A photograph showing a sunset over a field. The sun is a bright orange orb low on the horizon, partially obscured by a line of dark evergreen trees. In the background, a range of mountains is visible under a sky filled with soft, grey clouds. The foreground consists of a green field with some low-lying vegetation.

聖ルイズ学園小学校
伊藤 由美



A map of the United States with a callout box pointing to the Pacific Northwest region, specifically highlighting the area around Seattle and Vancouver.

- ・ えいようがあるハuckleベリーは、ハイログマの大切な食べ物
- ・ たくさん食べてからとうみんする



オスは260kg、メスは170kg
オオカミからエサをうばうこともある。泳ぎも得意
数が減ってきている。

- ・狩猟(しゅりょう)
- ・生息地がへる
- ・食料の減少
- ・人間の都市開発



- 地球温暖化やミツバチがへることによって、ハuckleベリーの果実の量や大きさが変わってしまう可能性がある
- ライチウやエルクなど多くの動物にもえいきょうがある

- ・ハックルベリーの量がへると、クマはエサを求めて歩き回り、人間と会って事件になってしまうかもしれない



p. 16



授業で使ったスライド（2）



集合写真



授業で使ったスライド（3）

（著者に断わりのない転載を禁じています）

（事務局より）子どもたちの「探究心」を育てる前に、自らの探究心を、という伊藤先生のお考えに納得です。感受性豊かな伊藤先生の感動の様子が手に取るように伝わってきました。子どもたちの感想も、とても新鮮でした。今回の実践例は当研究会のHP上にも掲載しておりますので、ぜひご参照ください。