

花王教員フェローシップ2018 活動報告書

CLIMATE CHANGE, HUCKLEBERRIES, AND GRIZZLY BEARS IN MONTANA

～モンタナ州の気候変動がハuckleベリーとハイイログマに与える影響～



群馬県館林市立第三小学校 河内 千晶

A プロジェクトの概要および作業内容

(1) 本研究（ボランティア活動）の概要



(2) 参加調査名

CLIMATE CHANGE, HUCKLEBERRIES, AND GRIZZLY BEARS IN MONTANA (team 6)

～モンタナ州の気候変動がハックルベリーとハイイログマに与える影響～

(3) 調査期間

2018年8月10日(金)～8月16日(木)

(4) 調査地

アメリカ モンタナ州 グレーシャー国立公園内 フラットヘッド国有林

(5) 参加者

- ・Swan valley connections と USGS(U.S.Geological Survey)の研究者 3名
- ・アースウォッチボランティア 6名
(日本人3名、アメリカ人3名)

(6) 調査の目的と意義

前ページの研究の内容参照

(7) ボランティアの作業

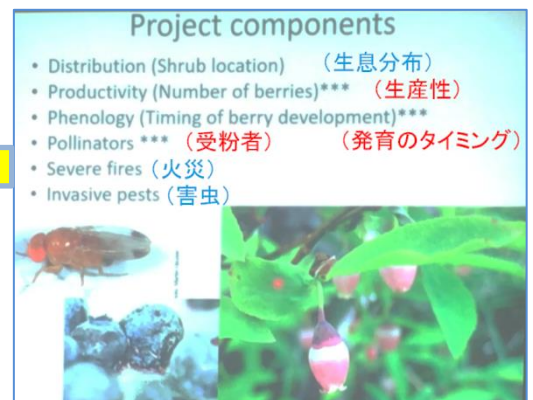
DAY1: ガイダンス ベアスプレーの使い方 (図1)

DAY2～6: 標高や環境の異なる複数のサイトにおいて
次のことを調査した。(図2)

- ①各条件がハックルベリーの実のつき方に与える影響
- ②調査エリアにおけるハックルベリーの分布調査
- ③各調査エリアでの実の採取
- ④ミツバチの生息状況とその識別
- ⑤受粉と実の状況
- ⑥定点カメラの解析

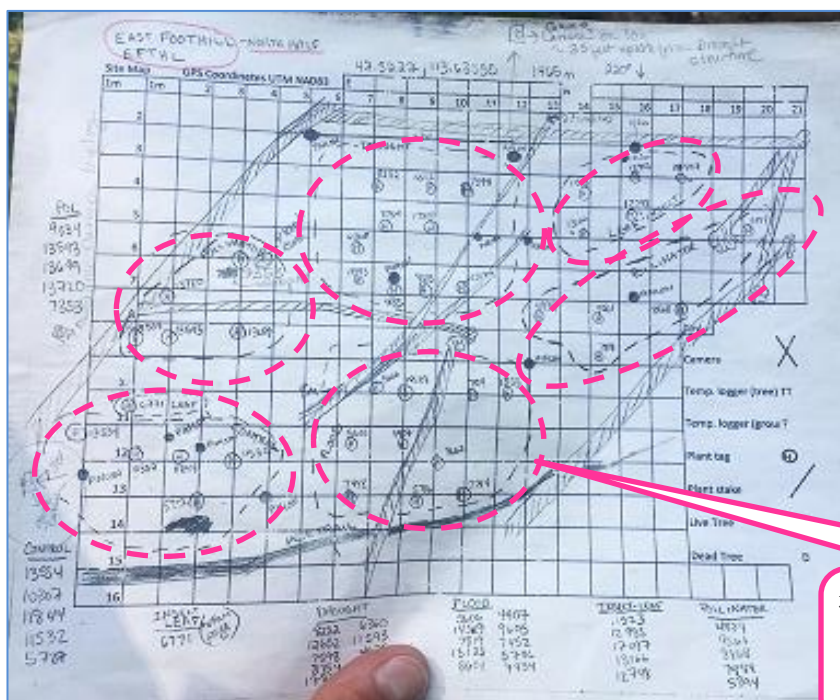


＜ 図1 ベアスプレーの使い方とベアスプレー ＞



＜ 図2 研究の内容・ボランティアの作業内容 ＞

(今回は、***を中心に調査)



調査エリアに行くときには、手書きの地図を参考に GPS を利用して移動をする。最終的には、研究者の記憶を頼りに進んでいく。

地図の中には、条件ごとの株の番号と位置が記されており、それを参考に調査を進めていく。

1つの条件: 10株ずつ

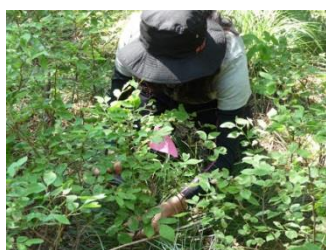
＜ 図3 手書きの地図と GPS ＞

①各条件がハックルベリーの実のつき方に与える影響

ハックルベリーの実の発育段階を条件ごとに記録する。記録用として株の番号、90度真横から、真上から、木の真上の様子の写真を残す。また、枯れている割合や葉の残っている割合も記録する。

条件 C: コントロール (何もしていない株) D: 乾燥 (水の量を変える)

L: 葉の量を変える (葉を減らす) F: 水の量を変える (多くする) P: 受粉 (ハチとヒト)



②調査エリアにおけるハックベリーの分布調査

基準となる木から25mをはかり、1mごとに20cm×20cmの枠の中の実の個数を記録する。



基準となる木から、コンパスで方位をはかり、真つ直ぐにメジャーを20m伸ばし固定する。その後、2人1組で実の数と成長の様子を記録する。
1人は、20cm×20cmの枠をもちながら、その中に見える実の数を数え、もう1人は、用紙への記録を行う。

③各調査エリアでの実の採取

100個の熟した実を採取し、凍結保存を行う。

④ミツバチの生息状況とその識別

2人1組で、計時係と採取係となり、15分間ハチを採取する。ハチを採取した場所、そこにどんな花があったのか、どのくらいの時間で採取できたかを記録する。その後、ハチの同定を行う。



ケースに採取



氷麻酔



どのハチ?

比較・同定



⑤受粉率と実の状況

枝に緑、黒、茶色のひもがついており、枝ごとの実の状況を調べ記録する。熟した実は回収し、冷却し持ち帰る。その後、重量を調べ記録、凍結する。



ハックルベリーの実

⑥定点カメラの解析

定点カメラのSDカードを回収し、どんな動物がハックルベリーを食べているのか確認をする。

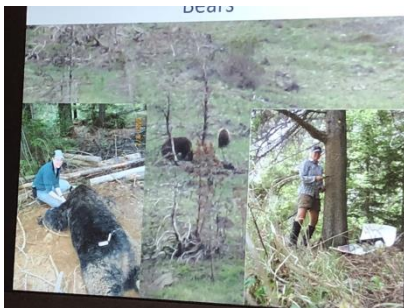


B プロジェクトの体験から学んだこと

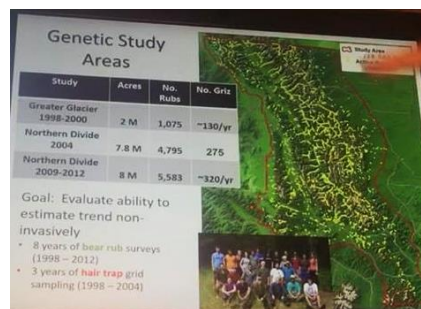
(1) 調査や研究者からの話を通して

大学生の時に1つの研究の成果が出るのには、約10年かかると言われたことがあった。今回の調査を通して、改めて1つの研究結果を出すためには、長い年月と膨大なデータが必要であることを実感した。

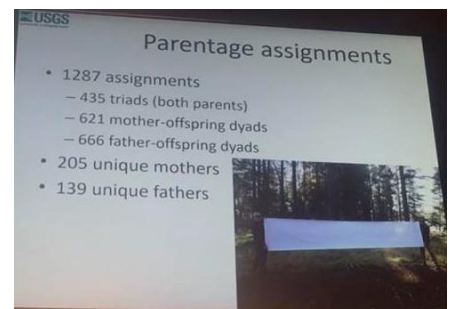
研究者の **tabitha** さんは、今回の研究に取り組む前に、グリズリーの家系図や行動について、約10年間研究を行っていた。はじめに、クマの行動エリアを特定するために「**hair trap**」を行った。これは、木などにワイヤーをはってクマの毛を採取し、DNAを調べ、行動範囲を調べる方法である。行動範囲がわかった後、今度は遺伝子解析を行い、家系図も作成した。



<クマの毛の採集>

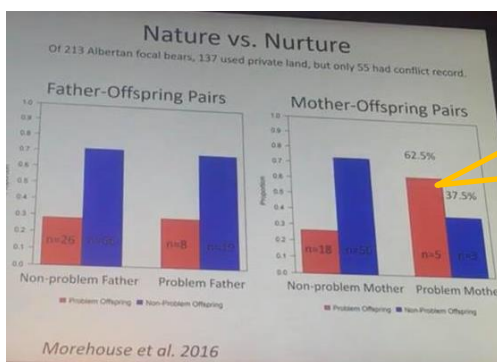


<クマの行動範囲・個体数>



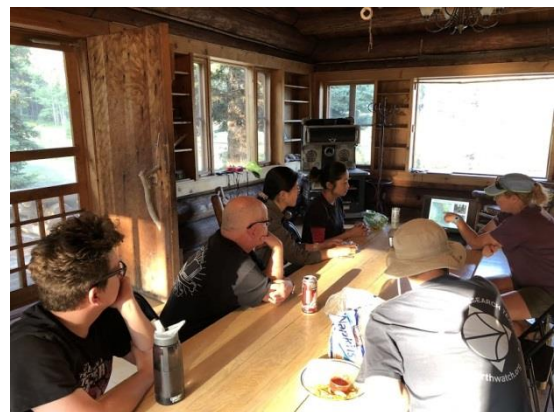
<クマの家系図作成>

さらに、若いクマが問題を起こすことについての研究も行った。このクマを **problem bear** (問題クマ) と呼び、ゴミ箱を荒らしたり、キャンプサイトに現れたりするものを示す。どうして、そのようなクマが生まれるのかを遺伝子学的に調べてみると面白い結果を得ることができた。父親に問題傾向がある場合、子どもが問題クマになることは、コントロール (問題を起こさないクマ) のクマと比べても大きな差が無い。しかし、母親が問題クマの場合、子グマが問題クマになる可能性が大きくなる。これは、母グマが子どものしつけのほとんどすべてを担うことにもあると考えられている。このことより、ヒトにおいても、日々の教育の大切さを強く感じた。



<実際のデータ>

ここに差が出ている！



<研究者との勉強会>

それらの研究をもとに、昨年度より、研究者たちはグリズリーの重要なエサであるハックルベリーの調査を始めた。これは、ハックルベリーが地球温暖化により、成長時期が変わりつつあることに焦点を当てたものである。昨年度から始まったばかりのこの研究は、まだデータに有意な差が見られていないということであったが、今後このデータを蓄積していくことで大きな成果があげられると考えられる。一つの結果を出すまでには、継続的に膨大なるデータの処理を行うことが重要であることを再認識させられた。

(2) 体験活動を通して

環境教育において、「ゴミを減らしましょう」、「資源を大切にしましょう」、「エアコンの管理をしましょう」、「動物を守りましょう」ということがよく言われる。しかし、今回の体験を通し、実際に環境を考えていくためには、地道な作業の積み重ねであることを改めて実感した。理科学習において、日ごろ、体験活動を重視して授業を行っているが、われわれ大人も多くの体験をし、伝えていくことが自分にとっても、子ども達にとっても良い教育になると改めて感じた。

今回の調査中に4匹のクマにも出会うことができた。1匹は、調査地から宿泊場所へ帰る途中に乗っていた車の前に飛び出て来て、至近距離での出会いであった。他のクマは、私たちの車を見ると足早に逃げていく姿を見た。クマは、本来は臆病な動物で、人に危害を加えることは少ない。お互いにちょうどいい距離感を保ちながら共存していけたら良いと思う。



＜クマの足跡＞



＜クマのフン＞

(3) その他の活動を通して

ボランティア活動の一週間、ボランティア参加者は、調査地の近くのコテージを借り、共同生活を行った。そこでは、寝泊りをするだけでなく、研究データの処理を行ったり、食事を共に作ったりもした。携帯電話やインターネットが使える環境ではなかったが、自然がたくさんある中での生活は、日本での日常では味わえないものとなった。また、一緒に生活するボランティアの仲間と会話を通し、多くのことを学ぶことができた。



＜宿泊したコテージ＞



＜朝の様子＞



＜夕食の様子＞

(4) クマとのつきあい方

グレイシャー国立公園のトレッキングコースやイエローストーン国立公園では、プロブレムベアを減らすために、ゴミの持ち帰りやキャンプ場での過ごし方を示した看板を多く目にした。私たちが気をつけていくことで、クマが危険にさらされる機会が減っていくことを期待する。

また、ベアスプレーを持つことは、必須で、クマと出会ってしまった場合の対処方法の講習も周辺の国立



＜グレイシャー国立公園・イエローストーン国立公園内＞

公園では、常識となっているようである。

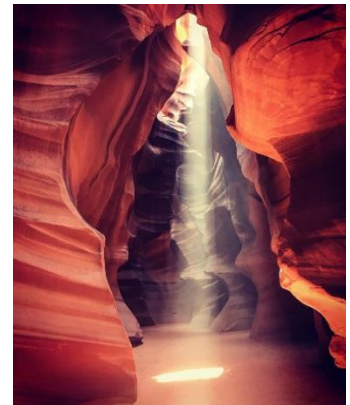
アメリカ国内のニュースでも、クマや他の野生動物に対するものを多く目にした。国として、州として野生動物と人との関係が上手く保たれるように支援していると感じた。

(5) その他

今回のボランティアの後、アメリカの西海岸を縦断し、理科の教材研究を行った。世界で一番古い国立公園であるイエローストーン国立公園では、世界で一番大きな間欠泉や多くの野生動物を見ることができた。また、ネバダ州では、ホースシューベンドやアンテロープキャニオン、グランドキャニオンを訪れる中で、「流れる川のはたらき」や「土地の成り立ち方」の教材を作るための生きた情報を得ることもできた。

どの観光地に行っても、ガイドさんからは、野生動物の保護や、地球温暖化による影響についての話があった。地球温暖化により、異常気象が起こり、生態系が崩れだそうとしているとのことだった。今年は、カリフォルニアで大きな火災があり、西海岸は煙によりきれいな青空が見られないことも知った。山火事は、雷などで自然に起きた場合はすぐには消さず、人の不注意で起きた場合にはすぐに消化活動が行われることも聞いた。火災が起き、大きな木が燃えることで、光の差し込み具合が変わるため、山火事は一概に悪いことだけではないという話もとても驚いた。

教科書では学べない多くのことを聞いたり、体験できたりする良い機会となった。



<流れる水のはたらきにより削れた大地（ホースシューベンド・アンテロープキャニオン）>





<イエローストーン国立公園内の様子>

C アースウォッチでの体験が学校現場にどのような意味をもつのか

学校の教育現場で、実際の自然観察や自然体験を児童や生徒に伝えることは、子ども達にとって、より身近に環境教育の重要性を感じる機会となると考えられる。また、教員にも伝えることで、環境教育のさらなる充実を図ることができるように思う。

子どもと教員に体験内容を伝える時には、パワーポイントを用いた。グリズリーベアの生態、研究の内容、体験活動等を写真で示しながら紹介した。さらに、教員に対しては、アースウォッチ・ジャパンと花王教員フェローシップの活動内容も含め、今回の体験を教育の場での生かし方の提案もした。

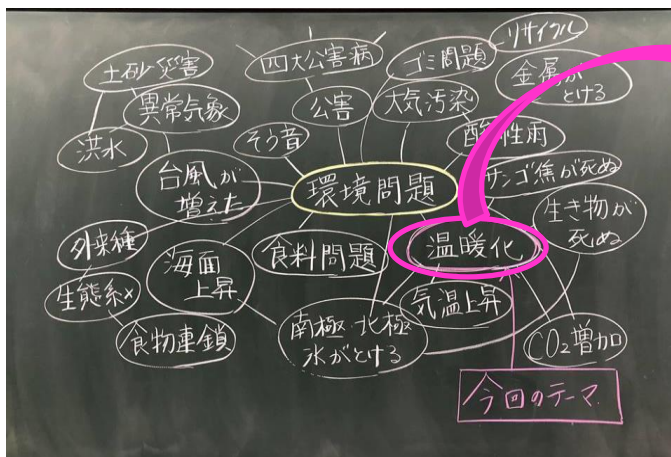
*** 初めに、グリズリーベアについて理解しやすくするために下記の様なスライドを使用した。**

* グリズリーベアの生態 *	* グリズリーベアの活動 *	* グリズリーベアの子育て *
 <p><グリズリーベア></p> <ul style="list-style-type: none"> ○茶色のものが多い ○大きさ: 2mくらい ○体重: 150kg~400kg ○顔つき: 全体的に丸い ○つめ: 長く、曲がっている ○50mを3秒で走る ○4本あしであるときには、肩あたりが筋肉により多きく盛り上がっている。 ○北海道のヒグマと似ている。 	 <p><ブラックベア></p> <ul style="list-style-type: none"> ○色: 黒、茶、灰色 ○大きさ: 1.5mくらい ○体重: 90kg ○顔つき: 鼻が長く、すっきり ○つめ: 短く、曲がっている <p>グレイシャー国立公園には、2種類のクマがいるよ!</p>	<p>○寿命は、20~30年</p> <ul style="list-style-type: none"> ・5~7歳: 知的に成熟 ・8~10歳: 成獣 <p>○発情期: 初夏(この時期だけオスは、ほかのクマと生活をする)</p> <p>○妊娠期間: 7~8カ月 1~4頭の赤ちゃんを産む(平均2頭)</p> <p>○出産: 冬眠の時期</p> <p>○子グマは、500gくらいで誕生し、冬眠が終わるころには、5~9kgに成長する。</p> <p>子グマは、生まれてから2回の夏を母親と一緒に過ごし、3回目の春に独立立ちする。その間、母親は次の子を産まない。(3年間隔で出産)</p> <p>○母グマは、3回目の春に入るまで、子グマを身の回りから離さず、全ての教育(食料の探し方、冬のわぐらの掘り方など)を行う。</p> <p>グレイシャー国立公園: 約300頭 イエローストーン国立公園: 300~600頭 これらのうち、年平均20頭が産出する。</p>
<p>* グリズリーベアの食事 *</p> <p>○雑食性</p> <p>○接種栄養分のうち、90%は植物性で、動物性は昆虫を含め10%</p> <ul style="list-style-type: none"> ・春: 高山性の草地で植物の若芽を中心に食べる。 ・夏: 高山性の草地に移り、植物の新芽、ユリの球根、虫やリスを食べる。夏のおわりに近づくとハックルベリーをはじめとするベリーが熟し、好んでこれを食べる。 ・秋: 冬眠の場所の近くに移り、ベリー、球根、昆虫を食べて冬眠の準備をする。 ・冬: シカなどの死体を雪下からみつけ食べる。食べ残しは、小枝や葉で隠す。 		

(1) 子どもたちに対して (6年生児童 約60名、5年生児童 約50名 会場: 各教室)

①環境教育と関連して: 6年生理科 (単元: 生物と環境)

授業展開 (2時間)



<地球温暖化について>

- 地球温暖化とは
- 地球温暖化の原因
- 地球温暖化の影響
- 地球温暖化の対策

これによる気温の変化により
ハックルベリーの成長に影響
が出ている!

授業は、2時間構成で行った。

まず、1時間目に環境問題について樹形図を用いて意見を出し合った。5年時に、「総合的な学習の時間」で環境問題について調べ学習をしていたこともあり、たくさんの意見が出された。その中で、特に「地球温暖化」に視点をあて、i) 地球温暖化とは、ii) 地球温暖化の原因、iii) 地球温暖化の影響、iv) 地球温暖化の対策について学習を進めた。

2時間目には、地球温暖化がハックルベリーに及ぼす影響を含めながら、ボランティア体験について話をした。児童は、教科書にあるような地球温暖化の影響は想像することができていた。しかし、地球温暖化により、餌となるハックルベリーの実の成長が早まることで、冬眠前のクマが十分な栄養が取れなくなることにより、影響を及ぼすことには大変驚いていた。

また、食物連鎖についても簡単に触れることで、生態系の維持の重要性も伝えることができた。

②受粉の授業と関連して：5年生理科（単元：花から実へ）

まず、夏休みにアメリカのハックルベリーというクマの餌になる果物の実の研究のお手伝いをしてきたことを児童に伝えた。そして、研究者になったつもりで、「この実の成長や実のでき方に何が関係しているか」考えさせた。

課題 実ができるために、何が関係しているか？
↓（児童からの意見）

予想

・水 ・空気
 ・適度な温度

➡

発芽実験から

・日光 ・肥料

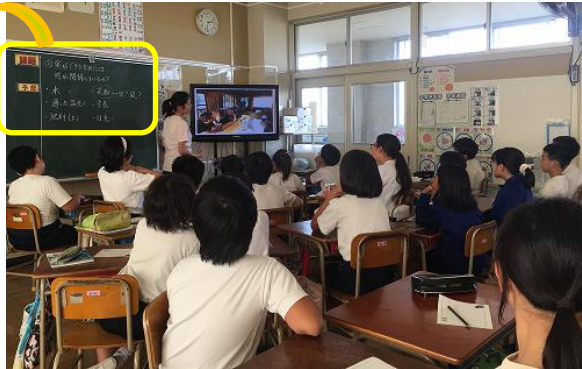
➡

成長実験から

・花粉→虫？風？

➡

生活体験から



子ども達は、上記のような予想を立て、さらにそれぞれの実験を行うための条件制御を考えることができた。実際の研究の内容を5年生に伝え、研究者の研究と自分たちの実験計画がほぼ同じであることを喜んだ。理科自由研究としても考えられることだが、実際に実験のデータをとるためには、何百もの株を10年近く研究しないといけないことを伝え、研究の大変さに声をあげ、驚く姿も見られた。

③英語の授業の中で

海外での生活体験・文化について、写真を用いながら紹介することで、子ども達は海外への興味・関心が増した。さらに、英語は世界の共通語であり、英語が話せると、多くの人とコミュニケーションがとれることを紹介した。それにより、子ども達は英語の授業において積極的に声に出し発音したり会話練習に取り組んだりするようになった。

④道徳の授業として

道徳の「内容項目D 主として、生命や自然、崇高なものとの関わりに関すること」における自然愛護を取り扱った資料とともに、体験したことを伝えることにより、環境保全に対する大切さに気付かせることができると考えられる。

⑤その他

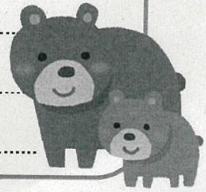
- ・総合的な学習の時間において、環境問題を考える場面でも、実際の活動として紹介できる。
- ・国語の時間において、意見文を書く時にも、実際の問題を定義することでより深い意見文を書くことができる。
- ・学習指導要領の理科における「環境教育」の系統性については、以下に示す。（参考）

校種	学年・分野	学習内容
小学校	第6学年	○生物間の食う・食われるという関係などの生物と環境とのかかわり
中学校	第2分野	○自然環境を調べ、様々な要因が自然界のつり合いに影響していることの理解 ○自然環境保全の重要性の認識 ○地球温暖化、外来種
高等学校	生物 地学基礎	○生態系のバランスや生物多様性の重要性地学基礎 ○地球温暖化、オゾン層破壊 ○日本の自然環境の恩恵や災害など自然環境と人間生活とのかかわりについて考察

<授業・研修後の感想（児童＋教員）>

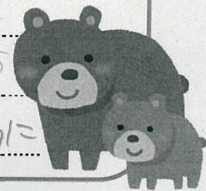
6年生 児童

ハックルベリーを数も数えたりとでもじみちな研究だけれど何年もデータを取ってハックルベリーのことが分かればハックルベリーとの関わりが深いグリスリーベアやブラックベアのためにもなるのではないかなと思った。また地球温暖化でハックルベリーの数が減ってしまうとグリスリーベアやブラックベアの冬眠前や冬眠前にいっしょな栄養がとれなくなってしまうと聞いたのでとても大切な研究だと思った。ハックルベリーが減ってしまうと、衛にクマが出てきてしまったりクマが殺されてしまったり人にもいっしょに出てしまうと思う。地球温暖化による気象変動でハックルベリーが減っているのなら私達は研究に参加して少しでも地球温暖化がこれ以上進まないようにして協力することによっていいのではないかなと思う。この研究でハックルベリーが育つ条件が分かれば人工的にハックルベリーを作ったりクマの数を増やしたり、衛に出てくることも少なくなったりクマにも人間にも良い環境になると思う。



6年生 児童

先生の発表を聞いて生態系の保護の大切さを強く感じた。地球温暖化や気候の変化によってハックルベリーの成長に変化があるとだけ聞くとあまり危なげ感はない。しかしハックルベリーがなくなると熊や他の生態系に問題が生じる結果人間に被害があると聞きとてもおどろいた。たった一つの植物の生息に変化があるだけで動物や昆虫、更には人間にまで影響があるなんて考えもしてびっくりした。それに対してハックルベリーに変化が生じるのは元々はいえ人間が引き起こした地球温暖化による起きているのは他の生物にもいっしょがある。これは他の生物にもあてはまることも多い。この生態系がくずれるとトビイロツバメのようにいっしょに暮らす生物にもいっしょに出る。だから生態系の保護を大切にしようと思った。



<6年児童より>

- ・自分たちのやっている理科の実験と近いものがあるということに驚いた。
でも、研究には長い時間がかかる大変さも知ることができた。
- ・自分も大人になったらボランティアに参加してみたいと思った。



<5年児童より>

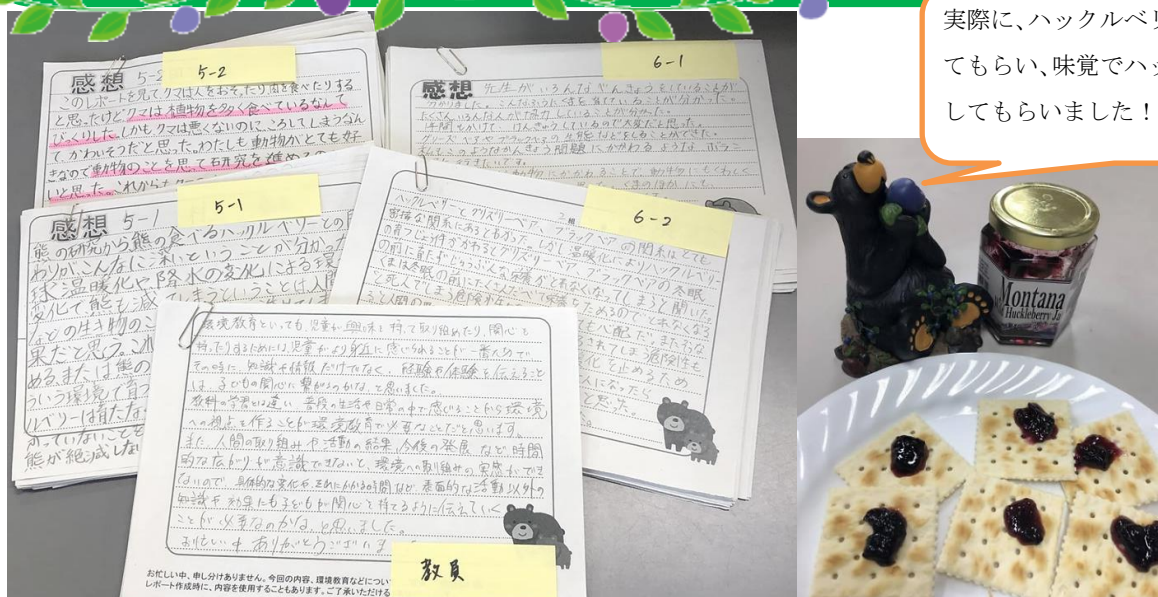
- ・ぼくは、海外のボランティアに参加することは、今は難しいけど、ゴミの分別をしてリサイクルに協力することならできるので、自分にできることをやりたいと思った。
- ・私は、なぜクマが人の住んでいる所に来るのかと思っていたけど、それは、森の中の餌が減少していることだと知って驚いた。動物たちが絶滅しないように、環境を守り、私たちと同じ命をもっている動物たちの命も大切にしていきたい。
- ・英語が話せるようになりたいと思った。

<本校職員より>

環境教育に対して、児童が興味をもって取り組めたり、関心をもったりするためには、児童がより身近に感じられる事が一番大切だと思います。その時に、環境に関する知識や情報だけでなく、具体的な経験や体験を伝えることは、子どもの関心に繋がるのかな、と思いました。教科の学習とは違い、普段の生活や日常の中で感じることから環境教育への視点を作ることが環境教育で必要なことだと思います。

また、環境に対する人間の取り組みは、目に見える形になるとは限らず、何十年後に効果や期待できることもあります。だからこそ、環境教育において、時間的な広がり意識できないと環境への取り組みの実感ができないので、子どもたちへ具体的な変化やそれにかかる時間など、表面的な活動以外の知識や効果にも伝えていくことが、子どもが関心をもって取り組むためには必要なのかな、と思いました。

実際に、ハuckleベリージャムを食べてもらい、味覚でハuckleベリーを体験してもらいました！

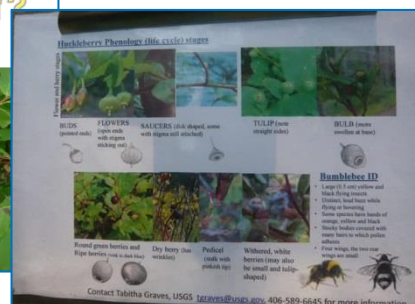


(2) 教員に対して (校内) (参加者：本校教職員 約20名 会場：6年1組教室)

本校のある群馬県館林市では、校内研修として「資質向上研修」と「授業改善研修」を行っている。その「資質向上研修」として、今回の活動を紹介した。

実際に使用したハックルベリーの成長段階を示す図と照らし合わせながら、実際に実の写真をパワーポイントで示し、ボランティア活動の疑似体験も行った。さらに、子ども達に行った授業の内容についても紹介し、実際の教育の現場での生かし方についても提案した。

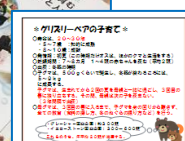
質疑応答の中では、ボランティア体験以外で学んだ体験を聞かれ、アメリカ人の環境に対する意識の高さについて紹介した。



(3) 教員に対して (校外：市内) (参加者：館林市理科教員 約30名 会場：館林市立第十小学校)

群馬県館林市には、小中理科部会があり、小学校と中学校の理科の教員が定期的に会議をもち、義務教育における理科教育について学んでいる。

市内の小学校理科教科指導員として、小中学校の環境教育に生かしてもらえるように、活動を紹介した。



(4) 本校ホームページを通して

本校のホームページの理科通信の中で、今回の活動を紹介する予定である。

D 終わりに

このボランティアに参加することで、体験活動の大切さ、環境教育の重要性について改めて感じることができました。

今回、こんな素敵な機会を与えて下さった花王株式会社様、アースウォッチ・ジャパンの関係者の方々、現地での活動でお世話になった研究者の皆さんに心より感謝申し上げます。また、日本人を含め、一緒に活動に取り組んだボランティアの方々、快く送り出して下さった館林市立第三小学校校長先生をはじめ諸先生方にもお礼を申し上げます。本当にありがとうございました。