

科学の泉－子ども夢教室 第15回（2019年度）開催レポート

開催概要

開催日：2019年8月4日(日)～8月9日(金) 5泊6日

場所：新潟県十日町市

参加者：小学校5年生～中学校2年生、27名



活動報告

2019年8月4日（日）～8月9日（金）、新潟県十日町市の当間高原“ベルナティオ”において、第15回「科学の泉－子ども夢教室」を開催しました。全国から集まった27名の小学校5年生～中学校2年生が参加し、7名の小中学校の教員も指導員として参加しました。塾生たちは、異学年で構成された4人一組になり、7つの班に分かれて活動をしました。野外活動の「自然に学ぶ」や室内での工作実験、活動報告会など、最終日まで元気よく活動を行いました。



1日目

活動の開始となる「始めの会」を開催しました。指導員による自己紹介の後、塾生たちの自己紹介では、緊張する中、自分が詳しい昆虫や、得意とすることについて紹介し、これから始まる科学の泉への期待感をふくらませていました。



2日目

塾生たちは、例年になく暑い中、自然の中で様々な生き物を捕獲し、どのようなテーマで研究するかを模索していました。早くもテーマを見つけ出し、班でどのように進めるかを話し合う班もあれば、研究対象を絞り込まず、ありとあらゆる生き物を捕獲している班もあり、班ごとに様々な個性を発揮していました。



3日目

工作では、普段使ったことの無い工具に戸惑いながら白川塾長の丁寧な説明によって簡易導通テスターを作りました。また、ノーベル賞を受賞するきっかけとなった「導電性プラスチック」の実験を行い、プラスチックに電気が流れることに大変驚いていました。



4 日目

「中間交流会」では、今まで研究した活動を班ごとに説明し、白川塾長のアドバイスを受け、その後、他の班の塾生たちに様々な意見、アドバイス、感想をもらい、次の活動の方針や計画に役立てました。引き続き「自然に学ぶ」では、虫取り網を得意とする塾生が、珍しい「チョウトンボ」を捕獲したり、他の塾生にレクチャーをしたり、大活躍をしていました。



5 日目

各班は、最終日の「活動報告会」に向けて、自分たちが立てた仮説に基づいた研究結果を発表用の模造紙にまとめました。今回から導入している iPad を活用し、データのグラフ化をする班もありました。夕食後は、発表の練習を行います。資料をまとめきれていない班もあり、時間ぎりぎりまで悪戦苦闘していました。



最終日

それぞれの班で工夫を凝らした「活動報告会」を行いました。昆虫の足の長さとのジャンプ力の法則を見つけた班は、報告会でも、他の班の塾生を実験台にして実演し、その法則を証明したり、カエルの色の好みの色を統計データから導き出したりし、大変盛り上がりました。その後の「終わりの会」では、今までなかなかできなかったカエルの解剖ができたことや、昆虫に触れるようになったことなど、それぞれの塾生が自分の成長を感じながら、6 日間にわたる活動は全て終了しました。



自然に学ぶ（異学年グループの活動）

各班の代表者によるレポートです。（次ページより）

グループ名	テーマ
観察の“か”班	トンボの棲み分けや種類による運動の違い
体のつくり「が」気になる	「クワガタのことについて」「水辺のホール周辺のチョウ・ガ」「意外と知らないカエルの特ちょうとジャンプ力」
苦労した虫採り班	「チョウとトンボの違い」と「トンボの生息環境」
ノコギリクワガタほしかった	あてま高原の生物たち（生物と環境の関係・カエルの体の構造について・トンボの体と呼吸・カマキリのカマの秘密）
い班	「ザ・ジャンプ」（生き物の足の長さとの跳躍力の関係性について）
ずかんをめぐる特別班	あてま高原の生態系について
みんな大好きカエル班	カエルの行動

（グループ名はか・が・く・の・い・ず・みの頭文字からつけています。）

- (1) 班名：観察の“か”班
- (2) 班員名：若林仁瑛・米澤月音・阿部珠美怜・倉田凱生
- (3) 指導員名：山田浩之
- (4) テーマ：トンボの棲み分けや種類による運動の違い
- (5) 概要：

① 深い観察から得られた初めの気づきと仮説設定の様子

か班が重視したのは、自然の姿をありのままに見つめることである。生物採集を行うことも自然の姿を知る上では有効であるが、それ以上にその環境に生きる生物がどのように振る舞うか、そしてその環境の姿がどのようになっているのかという点について、じっくりと粘り強く観察することを重視した。

水田の近くで観察したときに、初めの気づきが得られた。

キイトンボが抽水植物に、アオイトンボが浮葉植物にしか止まらない。

* 抽水植物・・・水中に根を張り、地上部に葉を出す植物（ヨシなど）

* 浮葉植物・・・水中に根を張り、葉を水面に浮かせる植物（ハスなど）

このことから、以下のような仮説を設定し、チームで研究を進めることとした。

キイトンボとアオイトンボは同じ環境に生きる生物であるため、生活する水面からの高さを変えることで、棲み分けをしている。

ここで仮説を明確化することで、それ以降の探究の姿勢にもチームで協力する姿勢が顕著に見られた。そして、この仮説を長時間にわたって、運動の様子を観察することで、実証するに至った。

② さらなる気づきと検証方法の立案の様子

ここまで来ると、か班の一員は、自らの研究の確かさ、正確さに自信を持ち初め、またさらに知りたいことが次々と泉のようにあふれ出し、観察した様子から新たな仮説を設定し、地道な検証実験や、標本の作製を通して、議論しながら考察し、自然界の様子について推論を重ねていった。時には、仮説が誤っていたこともあったが、なぜ事実と異なっていたのか、さらに追究することで多くのことを立証することができた。

水田でトンボの観察を行っていたとき、オニヤンマが高く飛行し、ギンヤンマが水面近くを飛行し旋回していることから、第2の仮説として、

オニヤンマは、抽水植物が生い茂る地域を縄張りとするため、飛行高度が高くなる。また、ギンヤンマは浮葉植物が生い茂る地域を縄張りとするため、飛行高度が低くなる。オニヤンマの方が、身体も大きいため、飛行能力が高い。

と設定し、検証の方法として、オニヤンマ、ギンヤンマがどれくらいの時間、どれくらいの高さまで飛行できるかを時間、高度をそれぞれ測定し、平均値を算出することとした。しかし、この実験でギンヤンマの飛ぶ高度が9m飛ぶ範囲や時間もおおよそ算出することができたが、オニヤンマはそれが不可能であった。それは、オニヤンマが縄張りとする範囲は極めて広く、いつ、どこで静止しているかを求めることが不可能であることに気付いたためである。さらにギンヤンマやオニヤンマは旋回を繰り返し、同所に入った他のトンボ種を明確に攻撃していることから、これらの飛行が縄張り行動であることを掴むことができた。

また、別種のトンボに対しても以下のように運動の解析結果を考察として提示している。

チョウトンボがチョウの様に羽根が広いことによって、飛行速度は小さくなるが、飛行高度に優れている。チョウトンボやタイリクショウジョウトンボは抽水植物に静止するが、縄張り行動とは異なる。



③ 深い観察から得られた大きな感動

初日に事件は起こった。抽水植物が繁茂する水田の草刈りをホテルの方が行ったことである。これは自然界を理解する上で想像以上に大きな出来事であったといえる。その日の午前うちに班員でトンボと植物に深い関わりがあることを見いだしたところで、草刈りが行われた。その結果、午前中に見られたトンボの一部は姿を消し、別種のトンボがその環境に入り込んでいた。これは、人間が自然界に手を加えたことで、生物に影響を与えたことを意味している。この様子に班員は大きな感動を得ることができた。その後、か班では、改めてこの事実に対し、意味の重大さを捉え、激論した。

草刈りをするので、トンボ相が多様になったため、草刈りが有効であったという捉え方と、人間がむやみに手を加えるべきではないという捉え方である。

班員がこの事実に対し、最後まで結論を見いだすことができなかつたため、ここで言及はしないが、ここまで班員の心が揺さぶられたのは、多様性・共通性、空間的な見方を活用し、植物、動物相互の関係性を捉え、自然を総合的に判断する力が身についたためである。このような理科の見方や考え方がなければ、ただの草刈りをしていただけという事実しか残らず、班員に大きな感動は生まれなかつたはずである。本活動を通して、理科の見方や考え方を自然の中で自ら求め、探究していくことで、深い学びに昇華したことが、観察の“か”班の大きな成果となったといえる。

トンボの住み分けや種類による運動の違い 観察のか班

水面に浮かぶ水のう上
↓
ギンヤンマ
アオイト
トンボ

こしくらいの高さの草
↓
イトトンボ
イトトンボ

背の高さと同くらいの高さ
↓
オニヤンマ

いかにトンボの種類によらずに草類や高い草類にとまるとまらざる

種類によるトンボの飛び方の違い

① 飛び軌道の違い
ギンヤンマ科 オニヤンマ科 イトトンボ科 アオイトトンボ科 トンボ科

自分の縄張

別の縄張りを守りながら飛ぶ、直線的な方向を変えて飛ぶ、飛び拠点をつくる。

② 飛び範囲の違い

このように平面での範囲も違うが飛び高さも、トンボによって違う。オニヤンマは18mも飛ぶが、ギンヤンマはその半分の9mまでしか飛べない。

ギイトンボ
イトトンボ科

①=水辺のホールのとなりにある水路。浮葉植物として、フトヒルムシロ、抽水植物として、イ(イサ)がみられた。

アオイトトンボ
アオイトトンボ科

フトヒルムシロにとまるアオイトトンボ

オニヤンマ
オニヤンマ科

オニヤンマのヤゴの殻

ギンヤンマ
ヤンマ科

③の水に浮いているヒシの果実

チョウトンボ
トンボ科

タイリクジョウジョウトンボ

調査区域
ヒシで囲んであるのが活動拠点

③=①の水辺から少し離れた水辺、浮葉植物として、ヒシ抽水植物として、ガマがみられる。

②の森林

③の水辺

高い草の地域 低い草の地域

ギンヤンマ VS オニヤンマ

- (1) 班名：体のつくり「が」気になる が班
- (2) 班員名：飯山嵯映・前島亮太・菊田晃平・兵頭拓実
- (3) 指導員名：奥堊のぞみ
- (4) テーマ：「クワガタのことにについて」「水辺のホール周辺のチョウ・ガ」
「意外と知らないカエルの特ちょうとジャンプ力」
- (5) 概要：

研究のきっかけ

はじめに水辺のホール周辺の自然観察を行ったときに、たくさんの生き物を採集しました。ところが当日は気温が高く、採集した生き物がホールに帰ってくると死んでしまいました。そこで白川先生に教えていただきながら、クワガタムシやガを標本にしました。標本をつくるためには、体を観察し、図鑑にあるような体のつくりが分かりやすいようにピンを刺す必要があります。これが、クワガタムシやガなどの体のつくりに興味をもつようになったきっかけになりました。

テーマを決める

生き物の採集を通して、それぞれの班員が興味をもったものについて、研究していくことにしました。テーマは大きく以下の3つです。

クワガタのことにについて

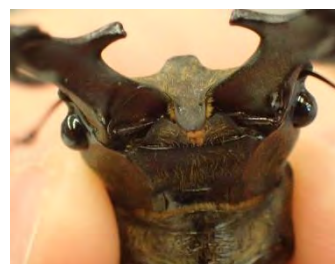
水辺のホール周辺のチョウ・ガ

意外と知らないカエルの特ちょうとジャンプ力

クワガタのことにについて

白川先生に「クワガタが歩く足の順番を調べると面白いかもしれない」と助言いただき、さっそく研究を進めました。また、観察を続けるうちに、触覚の観察も行いました。

もっと詳しく知りたいと思い、思い切って解剖を試みました。顕微鏡で見ると、体のつくりが精巧で、自然の素晴らしさに感動しました。





水辺のホール周辺のチョウ・ガ

ミヤマカラスアゲハの採集がきっかけとなり、水辺のホール周辺のチョウ・ガの種類を調べていきました。採集したり、見かけたものを記録したり…。さらに、飼育ケースに入れたチョウ・ガの様子を観察し、自分なりにチョウ・ガの違いを考えました。

意外と知らないカエルの持ちょうとジャンプ力

採集したカエルの観察をしているうちに、種類によってジャンプ力が違うことに気が付き、研究を進めることにしました。ジャンプ力を測るため、段ボールに距離がわかるような準備をし、何度も何度もジャンプをさせました。また、じっくり観察し、カエルの特徴も調べました。



まとめ

それぞれが興味のあることについて研究を深めることができました。自然観察に行った際には、互いが調べたい生き物を採ることに協力し、研究をすすめるうえでも、実験や解剖などを協力して行いました。一人ひとりが研究を深めるだけでなく、チームとして声をかけながら研究をしたことで、研究が深まっていく様子があり、このメンバーで集まれて本当に良かったなと思います。最後の発表練習では、互いの発表をとびきりの笑顔で聞きながらも、真剣にアドバイスし合う姿が印象的でした。貴重な経験をありがとうございました！

クワガタのことについて

クワガタの足の動き

クワガタが歩く時の角度の動き

クワガタの体のつくり

まとめ

クワガタはバランスよく歩くように足を動かしている

クワガタの体のつくりには、エサや役割がある

感想

ふだん見るだけだと気づかぬところがたくさんあることに気づきました。いろいろなことに興味をもって調べたいと思いました。

感想

ふだん見るだけだと気づかぬところがたくさんあることに気づきました。いろいろなことに興味をもって調べたいと思いました。

意外と知らないカエルの持ちょうとジャンプ力

カエルを調べようと思えば

実験観察結果

トナマガエル

トナマガエル

豆知識

ツチガエル

まとめ

ほとんどのカエルの研究を通じ、学生が自分の興味を深め、その結果を共有し、学びを深めることができたこと、また、自然観察を通して、生き物の不思議さや自然の面白さを感じることができたこと、そして、仲間と協力して研究を進めたことが、今回の大きな収穫でした。

水辺のホール周辺のチョウ・ガ

きっかけ

見つけた種類

観察方法

まとめ

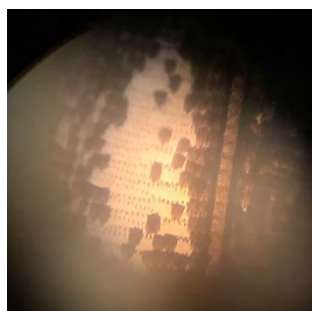
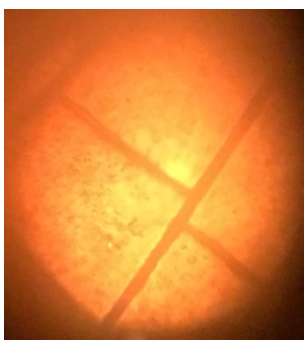
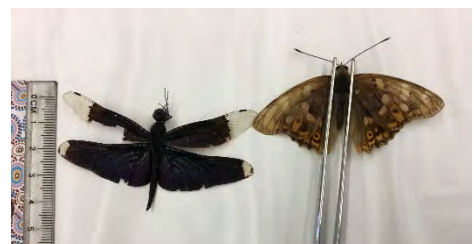
このプロジェクトを通じて、自然観察の楽しさや、生き物の不思議さや自然の面白さを感じることができたこと、また、仲間と協力して研究を進めたことが、今回の大きな収穫でした。

- (1) 班名：く班「苦労した虫採り班」
- (2) 班員名：青木航太・辻野まな・カロリナ・片山碧・長谷川瑛大
- (3) 指導員名：福井大志
- (4) テーマ：「チョウとトンボの違い」と「トンボの生息環境」
- (5) 概要：

く班は、初日から様々な場所に出かけ、メダカやドジョウなどの水辺の生き物や、蝶やトンボ、クワガタなどを捕まえました。活動の中で、蝶に興味があったこと、いろいろな種類の蝶やトンボを捕まえたこと、「チョウトンボ」というトンボの羽の美しさに感動したことから『「チョウとトンボの違い」と「トンボの生息環境」』をテーマとして研究を進めていきました。

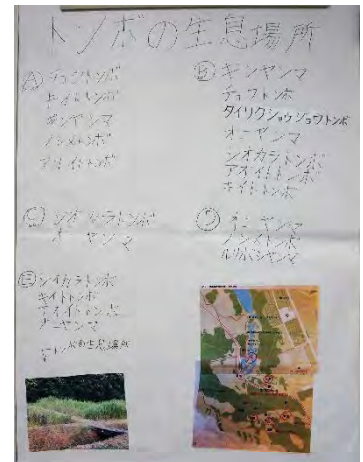
○チョウとトンボの違いについて

く班の子どもたちは、いろいろな種類の蝶やトンボを捕まえる中で、蝶とトンボにはどんな違いがあるのかという疑問を持ちました。そこで、ノシメトンボ、チョウトンボ、コムスジ、コムラサキの全体の重さや羽の重さ、幼虫や成虫の食べ物、羽の落下スピード、触覚、鱗粉、成長の仕方について比較して、違いを調べていきました。蝶とトンボの羽を顕微鏡で観察すると、鱗粉のある蝶の羽と鱗粉のないトンボの羽の違いに感動していました。鱗粉の有無を知識として持っていた子どもたちでしたが、実際に顕微鏡で観察したときの感動は大きかったようです。さらに、蝶とトンボの飛び方の違いにも興味をもち、飼育ケースの中で飛んでいる様子や外で飛んでいる様子を撮影し、よく観察することで、飛び方の違いに気づくことができました。その違いが分かりやすいように、羽の動きが分かるような標本づくりをしていました。また、ギンヤンマとチョウトンボのように、トンボの中でも、飛ぶスピードや飛び方に違いがあることにも気づきました。



○トンボの生息環境について

トンボの生息場所を調べる研究では、トンボを捕まえるごとに、そのトンボの種類と捕まえた場所を記録していきました。記録する中で、トンボが水辺に生息していることや、周りに生えている草の高さに違いがあることに気づきました。また、ルリボシヤンマやオニヤンマなどのヤンマ系には、縄張りがあり、縄張りを飛び回っていることも知りました。トンボを捕まえに行った先で、ルリボシヤンマが縄張りに入ってきたチョウトンボを追い出している姿を見たとき、子どもたちはとても驚いていました。



○チョウトンボの色の違いについて

子どもたちがチョウトンボの羽の色の美しさに感動して夢中になり、チョウトンボを捕まえる中で、羽の色に違いがあることに気づきました。なぜ違うのかと疑問をもち、調べていくと、オスとメスで羽の色に違いがあることがわかりました。また、チョウトンボを捕まえに行くと、昨日までいたチョウトンボがいなくなっていたり、昨日までいなかったギンヤンマがいたりすることに気づきました。周りの草が伐採されてなくなったり、草丈が短くなったりしていることから、少しの自然の変化で生物の生息環境は大きく変わるのではないかと考えていました。さらに、むやみに自然を開発すること、生き物を捕まえることは生物の生息環境を変える危険性があるから気をつけなければいけないとも考えていました。



○最後に

く班は、みんな思いやりがあり、中学生のリーダーを中心に、みんなで協力して研究を進めることができました。初めて会った子たちと共に過ごし、仲良く協力して研究をするということは容易なことではありません。それができた子どもたちはとても素晴らしいと思います。子どもたちにとって、科学の泉での5泊6日の経験は一生の宝物になったと思います。子どもたちの今後の更なる活躍を期待しています。



- (1) 班名:ノコギリクワガタほしかった(の班)
- (2) 班員名:井上佳奈・本庄直生・荒井信乃輔・小松宥揮
- (3) 指導員名:川崎紗也香
- (4) テーマ:あてま高原の生物たち(生物と環境の関係・カエルの体の構造について・トンボの体と呼吸・カマキリのカマの秘密)
- (5) 概要



○ ベルナティオを探索しよう

まずは、みんなでベルナティオ周辺の生き物を探することにしました。近くの水辺でカエル、トンボ、カマキリ、バッタなどの昆虫や、植物なども採集しました。「こんなに大きい虫見たことない」「たくさんカエルを捕まえることができてうれしい」と4人は大興奮！採集した後は、昆虫の動きやえさを食べる様子をじっくり観察しました。図鑑やiPadで昆虫や植物について調べたり、カエルや植物のスケッチをしたりしました。



○ 4人それぞれ研究テーマ決定

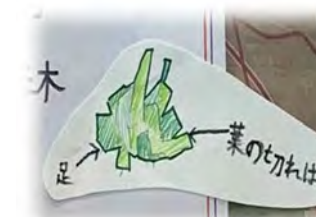
の班は、同じ環境で採集をしましたが、それぞれが違うことに興味をもったので、自分が知りたいこと・調べたいことをとことん追究することにしました。個人研究と言いつつも、調べ方や研究の結果を「これもつこうしたら?」「これどうしたらいいと思う?」など話し合う姿も多く見られました。4人で研究結果を共有することで、それぞれの考えがどんどん深まっていきました。



○ の班研究発表

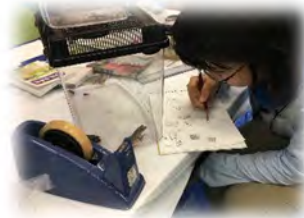
【生物と環境の関係】

あてま高原の多様な生物に興味をもった班員は、住んでいる昆虫や生えている植物と周りの環境に目を向けました。そこで、調べる場所を「池」「草地」「林」の3つにしぼり、生息している生物を調べ、違いや特徴をまとめていきました。特に驚いたのは、クサカゲロウの幼虫！この幼虫は、天敵から身を守るために周りの植物の葉をちぎって体に付けて擬態していることが分かりました。



【カエルの体の構造について】

カエルが大好きな班員は、その体の構造にとっても興味をもっていました。両生類にしか見られない心臓(二心房一心室)を見たいということで、死んだカエルの解剖にチャレンジ！取り出した臓器をよく観察した後、細かくスケッチをしました。実際に目で見ることで、カエルの体の構造をより理解することができていました。さらに、カエルの皮膚を顕微鏡で観察すると、斑点があることも分かりました。



【トンボの体と呼吸】

あてま高原で採集したトンボを観察していた班員は、トンボが呼吸していることに気がきました。トンボの腹を動画で撮り、じっくり観察したところトンボの腹が膨らんでいることが分かりました。トンボの体の仕組みに興味をもった班員は、ギンヤンマ・シオカラトンボ・イトトンボの3種類を解剖し、顕微鏡で内臓を見てみることに。その結果、体の大きさによって筋繊維の密集度が違うということを発見しました。



【カマキリのカマのひみつ】

あてま高原で採集したカマキリを腕にのせたり、手の上を歩かせたりと触れ合っていた班員は、捕まえた緑色のカマキリがつるつるの水筒を登れるのに対して、茶色のカマキリは登れないということに疑問をもちました。仮説をたて、研究をした結果、カマにある凹凸に体液がつくことで、周囲のものを登れることが分かりました。だから、凹凸が多い緑色のカマキリの方が水筒を登ることができたのではないかとの結論をだしました。



○ みんなであてま高原を大満喫！

ノギリクワガタには出会えなかったけど、あてま高原の大自然の中で多くの学びがありました。4人が自分の興味のあることを調べ、その結果や自分の考えを自由に！楽しく！共有できました。「次はこれについて研究したい」「こんなこともしてみたい」と今後の課題も見つかったようでした。の班、大充実の6日間でした。



- (1) 班名 : い班
- (2) 班員名 : 海津舞帆・久郷悠人・松ヶ下裕理
- (3) 指導員名 : 佐久間岳
- (4) テーマ : 「ザ・ジャンプ」(生き物の足の長さとお跳躍力の関係性について)
- (5) 概要 :

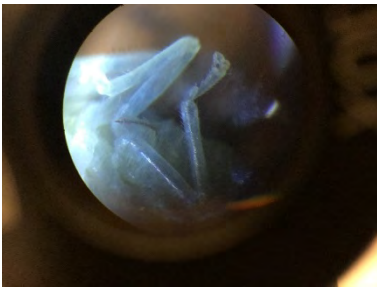
研究のきっかけは「自然に学ぶ」で出会った1匹のスケバハゴロモ

い班の研究テーマは「生き物の足の長さとお跳躍力の関係性について」でした。きっかけは「自然に学ぶ」の初日に発見した1匹のスケバハゴロモです。その時点では、この生き物が何という名前なのかも分かりませんでした。おしりの付近にふわふわとした綿のようなものがついていて、その特徴を頼りに図鑑やインターネットで調べてみると、捕まえた虫がスケバハゴロモであることが分かりました。詳しく観察しようとスケバハゴロモに触れると、虫かごの中で大ジャンプをして逃げようとしてしました。小さな体からは想像もできないダイナミックなジャンプに班員全員が驚き、このことをきっかけに様々な生き物のジャンプについて調べてみることになりました。



【写真】捕まえたスケバハゴロモ

スケバハゴロモの足を調べてみると…



【写真】顕微鏡で観察したスケバハゴロモの足 (10×4)

スケバハゴロモの大ジャンプの秘密は足のつくりにあるのではないかと予想し、い班のメンバーはスケバハゴロモの後ろ足を顕微鏡で観察することにしました。すると、まるでバッタの足のような形をしていることに気が付きました。また、前足に比べて後ろ足が非常に長かったことから、後ろ足の長さもジャンプしたときの跳躍力に関係しているのではないかと仮説を立てました。そこで、他の個体(種類)もいくつか捕獲し、後ろ足の長さとお跳躍力の関係性を見つけ出そうということで、研究の方向性が定まりました。

研究対象はスケバハゴロモとバッタにカエル、そしてヒト

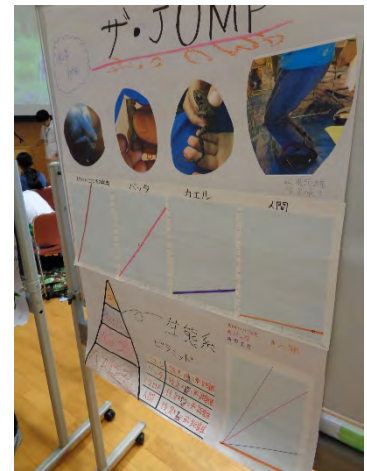


「自然に学ぶ」の中でさらに森の中を探索すると、別のスケバハゴロモは見つからなかったものの、類似した形状の後ろ足を持つ、バッタ、カエルを複数捕獲することができました。これらの生き物の後ろ足の長さをそれぞれ測り、跳躍力を測定することになりました。い班のメンバーは、まず「跳躍力」の定義をどうするか考えました。はじめは垂直方向に生き物をジャンプさせ、高さを測ろうとしましたが、思うように生き物は垂直に跳びませんでした。い班のメンバーをこれを見て、「跳ぶ」とは「捕食者から逃げるための行動」だと推察しました。垂直方向に跳んでも元の位置(捕食者に近い位置)に戻ってしまうだけなので、生き物にとっての跳躍とは水平方向への移動により捕食者から遠くへ逃げることに意味があると考え、「水平方向への移動距離の長さ」を「跳躍力」としました。さらに、い班のメンバーは、跳躍が逃げるための行動であるならば、生態系において強者ほど跳躍力がなく、弱者ほど跳躍力があると予想しました。自分たち「ヒト」でも実験をしました。

後ろ足の長さで跳躍力に比例関係が見えてきた

研究対象としたそれぞれの生き物の後ろ足の長さ、跳躍力をグラフにしてみると、比例関係が見えてきました。跳躍力が大きい順に、スケバハゴロモ、バッタ、カエル、ヒトであることが分かりました。い班のメンバーの予想通り、生態系において高い地位にあるヒトは跳躍力が小さく、捕食されるリスクが低いであろうということが考えられました。い班のメンバーは、下の表のような計算式を自分たちの力で作り上げました。

生物	跳躍力を割り出す計算式
スケバハゴロモ	後ろ足の長さ×50＝飛距離
バッタ	後ろ足の長さ×25＝飛距離
カエル	後ろ足の長さ×4＝飛距離
ヒト	後ろ足の長さ×2＝飛距離



【写真】研究発表に使用したパネル

研究の成果を発表

研究の成果を最終日に発表しました。どのような構成で発表すれば研究の内容が伝わりやすいか班員全員で考え当日を迎えました。発表の構成は…

- ①研究のきっかけ②きっかけとなったスケバハゴロモについての文献調査やスケバハゴロモの大ジャンプについて③スケバハゴロモと形状の似た後ろ足をもつ生物の跳躍力の比較（グラフ化）④③の結果から推察される研究対象の生物の生態系での立ち位置⑤ヒトに例えたときの研究対象の生物の跳躍力の紹介⑥自分たちで作った式を証明するための演示実験

…という形で行われました。②では、スケバハゴロモの大ジャンプに関連して、スケバハゴロモも特徴的なおしりの綿の役割も発表されました。スケバハゴロモのおしりの綿は、外敵を威嚇するために広げたりして使うほか、ジャンプ後のパラシュートとしての役割を果たすという説もあるそうです。⑤はい班のメンバーが生物の跳躍力のすごさが伝わるように工夫した点です。ヒトに例えるならば、「ビル〇〇階分の高さ」や「電車〇〇両分」を跳躍しているようなものだと示し、聞いている側がイメージしやすいようにしました。⑥は行くかどうかをい班のメンバーが最後まで悩んだ点です。研究の信ぴょう性を高めるために、発表の最後に立候補者を募り、そのヒトを対象に自分たちの作った「跳躍力を割り出す計算式」を当てはめ、考えが正しかったことをその場で証明するというものでした。発表時間の兼ね合いと、もしも予想が外れ失敗に終わってしまったら…という不安でずいぶん班内で話し合いました。しかし、最終的にはチャレンジしてみようということになり、話がまとまり、実践することになりました。結果は大成功でした。い班のメンバーは堂々と自分たちの研究の成果を伝えることができました。今回の研究は、後ろ足の長さで跳躍力の関係に焦点を絞ったものでした。対象の生物の質量や体長なども跳躍力に影響するものと思われます。そんなアドバイスを受け、い班のメンバーがさらに活躍することを期待しています。



【写真】顕微鏡でみたスケバハゴロモのおしりの綿（10×10）



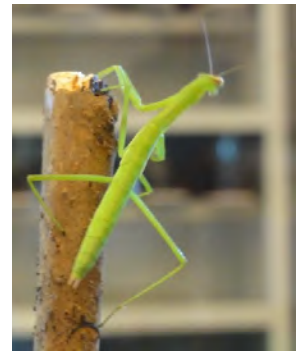
- (1) 班名：ずかんをめぐる特別班
- (2) 班員名：平井里奈・小崎浩幸・円谷有吾・和田佳子
- (3) 指導員名：遠藤有莉
- (4) テーマ：あてま高原の生態系について
- (5) 概要：



ずかんをめぐる特別班は、初日にメダカ・エビ・カエル・バッタ・クワガタなどを捕まえました。虫に触ることが苦手だったり、虫取りが苦手だったりする子もいましたが、4人で力を合わせて捕まえることができました。中間発表に向けて活動する中で、テーマをどうするかとても悩みましたが、4人が興味をもつ生き物が違ったため、私たちの班は、それぞれが興味をもったテーマについて研究を進めていくことにしました。

テーマ1：カマキリについて

捕獲して虫かごに入れていたカマキリをじっと観察していると、様々な場面でカマを動かしていることに気づきました。これまで、カマを使うのは獲物を捕獲するときだけだと思っていました。しかし、実際には、歩くときや敵を威嚇するときにも使われていたのです。カマキリを木の棒に乗せてみると、カマキリは棒の上まで素早く登っていきました。一番上まで到達した後、カマキリは下に降りていくかと思ったら、下には下りず、カマを振り、前に進める場所を探す仕草をしたのです。登っている途中で棒を逆さまにすると、方向を変えて、上に登り始めました。何度やっても結果は同じで、カマキリが下に降りていくことはありませんでした。図鑑には載っていないことを発見した瞬間でした。



テーマ2：水中の生物と水質について

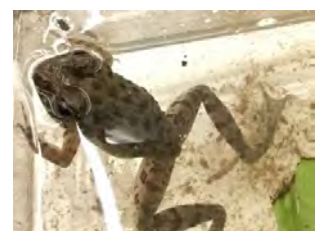
初日の自然に学ぶの時から、メダカに注目し、小川や田んぼでたくさんのメダカを採集していました。メダカはきれいな水にしか生息していないと思っていましたが、茶色く濁った水路の水、つまり汚い水でも採集することができました。しかし、そこで「見た目の汚さだけで、汚い水と判断してしまっているのか。」という疑問がわいてきました。その疑問を解き明かすため、水質パックテストを行い、田んぼ・小川・棚田の化学的酸素要求量（COD）、リン酸、亜硝酸の量を測定することにしました。実験の結果、見た目では汚いと判断した水路の水も、水質で見るときれいな水であることが分かりました。



今回の経験から、何事においても、一つの側面だけで判断せず、様々なことを考慮して考えていかななくてはならないということを学びました。

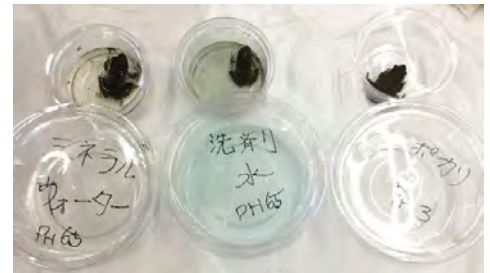
テーマ3：カエルの生態について

私たちの班では、棚田、田んぼ、水路でカエルを捕まえました。カエルが生息する水は、どのような性質をもっているのかということに目をつけ、それぞれの水の pH を調べてみました。すると、すべての水の pH が弱酸性よりの中性（pH=5）であり、生息に適した値は pH=5 であると分かりました。では、pH の値が異なる液体の中にカエルを入れるとどうなるのか、実験を試みることにし



ました。身近なものでできないかと調べてみて、右の写真の3種類の液体を実験に使うことに決めました。

ミネラルウォーター (pH=6.5)、洗剤水 (pH=6.5)、ポカリスエット (pH=3) が入った透明カップにカエルを入れ、30分間観察を続けていくと、カエルの動きや呼吸に違いが出てきました。1分間の呼吸回数を測定した結果、ポカリスエットが断トツで多いという結果でした。また、一番苦しそうにしていたのは洗剤水に入れていたカエルでした。洗剤のぬめりのせいでうまく動けなかったり、足が伸び切ってしまう様子を観察されました。原因として、洗剤に含まれる、魚を殺す力のある「ポリオキシエチレンアルキルエーテル」という物質が影響していると考えました。分からないことは上手に調べながら、実験を進めることができました。



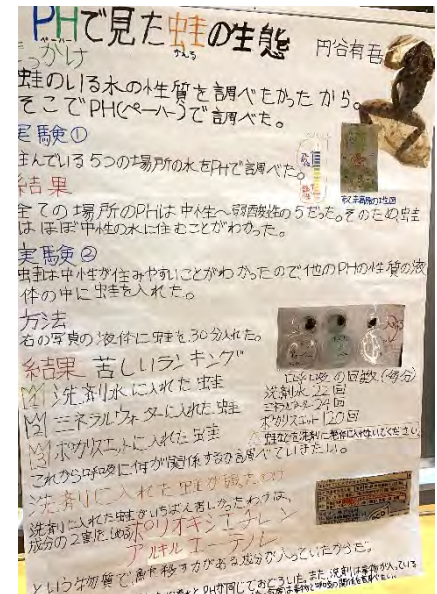
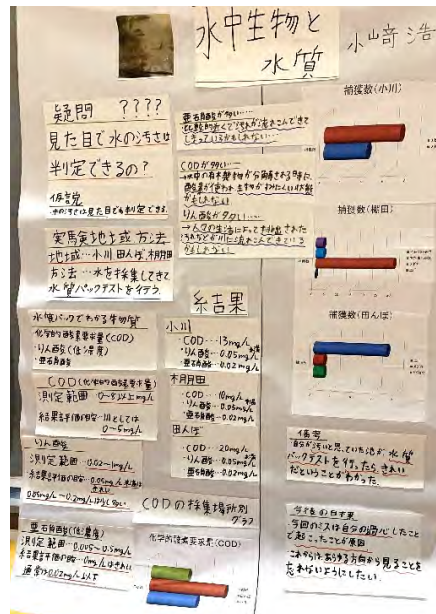
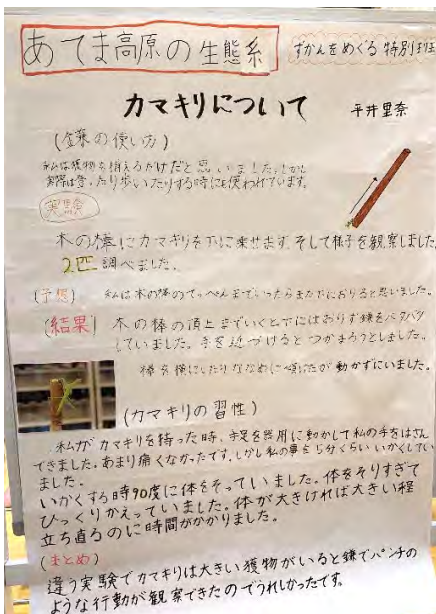
テーマ4：バッタの不思議について

あてま高原にはさまざまな種類のバッタが生息していて、私たちの班でも、種類の異なるバッタを捕まえることができました。全部で4種類のバッタを細かく観察してみると、大きさや色が違うだけでなく、細かな模様やとげの付き方、硬さなども全く違っていることが分かりました。大きなバッタは動き方も激しいため、恐る恐る触ってみて、とげの感触を確かめていきました。初めは研究の方向性が定まらず、たくさん悩みましたが、絵が得意なことを生かして、細かなところまで観察し、分かりやすくスケッチをして、上手にまとめることができました。



まとめ

ずかんをめぐる特別班は、「探求する」ことの難しさから、悩むこともありましたが、最後には4人全員がそれぞれのやり方でやり遂げることができました。この経験を忘れず、これからに生かして行ってほしいと思います。



- (1) 班名：み班「みんな大好きカエル班」
- (2) 班員名：岡崎晴征・加藤小侑
横井雄志・原田優奈
- (3) 指導員名：永田祥晃
- (4) テーマ：カエルの行動
- (5) 概要：



み班は初日から様々な場所へ生き物を捕まえに行きました。様々な生き物を捕まえて観察すると、子どもたちの中に水辺の生き物の特徴や生態について調べたいという気持ちが生まれました。み班が、初めて捕まえた生き物がシュレーゲルアオガエルでした。その後も様々な種類のカエルを捕まえることができました。そして子どもたちは考えていく中で、研究する生き物をトノサマガエルに絞りました。

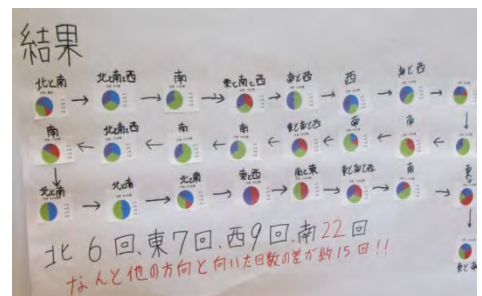
○カエルの向く方向について

クロアチアピッチでトノサマガエルを20匹ほど捕まえ観察しました。子どもたちは、トノサマガエルが同じ方向を向いていることに疑問を持ちました。牛や鹿が地球の磁力の影響で北を向くのと同様に、トノサマガエルも北を向くと仮説を立て、研究を始めました。まず、トノサマガエルの向く向きを5分おきに2時間観察しました。その結果、南を向いている割合が多くなりました。そこで、トノサマガエルの向いている方向に反応する色があるのではないかと新たに予想を立てて、追究を進めました。

右の容器にトノサマガエルを1匹入れ、見ている色と乗っている色を2分おきに20回観察しました。それを3匹分行いました。結果、赤と黄に反応していました。また、赤と黄を橙と茶に変えて実験しても、同じ結果だったことから、暖色を好むのではないかと考えました。

次に、色の影響を取り除いた場合の向く方向を調べるために、ほとんど反応を示さなかった黒の画用紙のみの容器で同様に実験を行い、トノサマガエルの向く方向を確認しました。すると、南を向いている割合が多い結果になりました。

これらのことから、「カエルは周りが見えないと、南をよく向いていて、暖色を好むことが多い」と結論付けることができました。



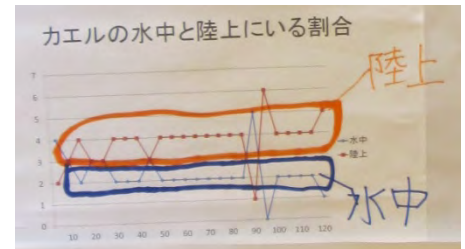
○追加研究について

(1) カエルはいつ鳴いているのか。

日中の観察と夜はビデオカメラで撮影し、観察したところ、夜に盛んに鳴いていました。

(2) カエルは水中と陸上では、どちらに多いのか。

陸上と水中を作った水槽にトノサマガエルを6匹入れて、5分おきに2時間観察しました。結果、陸上にいる割合の方が高くなりました。



○研究を終えて

どの班よりも先に自然へ飛び出していき、シュレーゲルアオガエルを見つけたときの驚いた表情と捕まえたときの嬉しそうな顔が忘れられません。子どもたちは、「自然に学ぶ」の中でさまざまな種類の生き物に触れることができました。しかし、今回の研究が「カエルの行動」になったのは、きっと、「自然に学ぶ」の中で、最初に出会ったのが「シュレーゲルアオガエル」だったからだと思います。「わくわくする気持ち」や「もっと知りたい」と思う気持ちが新たな発見につながっていくのだと思います。これからも、自然と触れ合い、研究していく楽しさを忘れずに、それぞれの興味関心に沿って追究して行ってほしいと思います。

(6) 活動の様子：

