

科学の泉－子ども夢教室 第2回（2006年度）開催レポート

開催概要

開催日：2006年8月14日(日)～8月18日(金) 5泊6日

場所：神奈川県相模原市

参加者：小学校5年生～中学校2年生、34名

活動報告

2006年8月14日（月）～18日（金）、「相模川ビレッジ若あゆ」（神奈川県相模原市）において第2回科学の泉を開催しました。今回は34名の小・中学生が参加しました。開催期間中は雨の日も多かったのですが、雨ならではの生き物に出会ったり、参加者は雨にも負けず4泊5日最後まで活発に活動することができました。

開校式で、白川先生が「自然に学ぶ」ことの大切さ、おもしろさをご自身の小学生、中学生時代の興味や経験を交えてお話になり、塾生はじめ保護者、指導員の先生方も熱心に聞き入りました。そのお話を受けて「自然に学ぶ」の活動が始まりました。



4、5人の異なる学年のグループで8班に分かれて、相模原の豊かな自然の中で、裏山、中洲、川原、水辺などの場所を探索し、一人一人が自分の「なぜ？」を見つけました。それぞれ自分の見つけた「なぜ？」をグループの中で話し合い、グループの課題を検討しました。どのグループも「なぜ？」が多く、課題を絞るのに苦労しましたが、様々な生物の「目」について調べた班など、課題の決め方もユニークでした。

蜘蛛の巣の仕組みや成分について調べたり、カエルの泳ぎ方、体の構造を観察したり、自分たちでみつけて決めた課題を数日間にわたり、グループで協力しながら追究しました。



「自然に学ぶ」の活動のほかに、2日目には導電性プラスチックの実験、3日目にはそれぞれの希望で選択した課題の実験も行いました。導電性プラスチックの実験では、白川先生の講義を聞いたあと、本当にプラスチックが電気を通すのか？半信半疑でひとりひとりが実験にチャレンジしました。プラスチックが完成すると、本当に電気が通ったか発光ダイオードで確かめました。また、課題選択では、「スターリングエンジン」、「音と光への挑戦」、「風力発電」の3つのグループに分かれて実験を行いました。



最終日は、自分たちで採った野草で天ぷらを作り、野外での昼食をみなで楽しみました。午後、「自然に学ぶ」で追究した課題をグループごとに発表し、発表の最後には白川先生より各グループに講評をいただきました。

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
神奈川県特別部隊	クモの糸の謎
ガッツ・ハートカメムシ	ヒルについて
クリエイティブ4	ハグロトンボと若あゆ周辺のトンボ達を調べよう
ノートパソコンVAIO	上にいる魚、下にいる魚、その違いは？ カメムシの仲間を調べよう
生き物の進化をあばきたい	水生昆虫とエビの生息地
ズームイン未来	目の秘密
未来へ進め名探偵	ヌルヌルの謎を追え

（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。）

自然に学ぶ(異学年グループの活動)

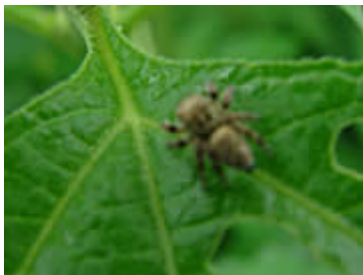
神奈川県特別部隊

テーマ:クモの糸の謎



フィールドには「？」がいっぱいありました。その中からいつもは、何気なく身近にあるクモの糸について疑問がたくさんでできました。この班では「クモの糸の謎」をテーマにすることにしました。

- クモの糸にはどのような種類があるの？



まず、糸についてインターネットで調べたところ5つの糸があることが分かりました。しおり糸(常に出している糸。巣から飛ばされても、この糸で巣に帰れる。)・縦糸(ネバネバしていない太い糸。クモはここを通る。銀色っぽい)・横糸(ネバネバしている細い糸)・枠糸(巣の一番外側の糸。結構丈夫な糸。金色っぽい)・足場糸(クモの巣を作るときの足場)

5つも種類があることに驚き、自分たちでも、実際、その糸がどれに相当するか顕微鏡も使ってしっかりと観察しました。

- クモの糸は何でネバネバしているの？

ネバネバしているのは横糸だけということが分かりました。顕微鏡でこの横糸を観察してみるとつぶつぶのようなもの(粘球)がありこれがネバネバのもとであることが分かりました。虫を捕らえるためです。

- クモの巣はどんな形(構造)なの？種類によって巣の形は変わるの？



まずはクモの巣をよく観察することになりました。ワイヤーハンガーを四角にし、両面テープをつけて、クモの巣採取装置を作りました。そっと採ったクモの巣に、構造がよく見えるように光を当てたり、スプレーをかけたり、小麦粉をかけたり、色々と工夫しました。

クモの巣のほとんどは、円網という形で縦糸・横糸・枠糸でできていること、円網だが棚網、カゴ網、すじ網等の形を作るクモもいることがわかりました。

- クモの巣をつくってみたい！

直径8m大にしたクモの巣の模型を実際にビニール紐で作りました。巣を作る大変さ、また巣の端に触ただけで、振動が良く伝わるということも実際に感じることでよく分かりました。8mの巨大クモの巣が出来上がったときの達成感は忘れられない思い出となったのではないのでしょうか！

クモの糸はどのくらい強いのか、クモの糸の太さはどのくらいか、クモの巣の形には理由があるのか、クモのおしりはどうなっているかなど、十分には追究しきれなかったたくさんの知りたいことがまだまだ残りました。



発表資料(クリックすると拡大します)

白川先生の講評

クモの糸には色々な不思議があるところから出発して、なかなか強いということ、縦糸と横糸のことなどたくさんの不思議を追究しました。縦糸と横糸の差は知っていましたが、外側の糸と内側の糸の違いは初めて知りました。20倍の模型を作っている時に、引っかかってしまった人がいましたが、真ん中にいる人にはどこに引っかかったかが分かったというのも作ってみないと分からないことです。実際に体験を通して理解することは大切なことです。

自然に学ぶ(異学年グループの活動)

ガッツ・ハートカメムシ

テーマ:ヒルについて



身近にいても意外と知られていない「ヒル」について、この班はたくさんの疑問を持ちました。

まず、ヒルは何を食べるのか疑問に思い、ミミズ、オイカワの卵、植物、パンを与えたところ、ミミズ、オイカワの卵にそれぞれ切り口から吸い付きました。

他にも水の種類は何が好きか？ 明るいところと暗いところはどちらが好きか？などもヒルが自由に移動できるように工夫し、実験しました。池水、川水、水道水、雨水、わき水の中では、池の水が好きではないかと予想を立てていましたが、川の水へ一番多く移動するという結果になりました。また、明るさについては、ライトをつけると頭の方から逃げようとし、どの種類も暗い方へ移動しました。文献を調べてみると眼点(明るさが分かる)があることが分かりました。

また、ヒルが種類によって泳ぎ方が違うのではないかと思います、泳ぎ方を観察し比べました。観察の結果、ウオビル科はひらひらと波のように泳ぐこと、石の裏にいるヒルは伸び縮みする種類が多いことが分かりました。科により泳ぎ方が違うようです。



ヒルについては研究者も少なく、資料もあまりないので大変でしたが、自分たちで実際に疑問を解き明かす方法から考えて、「ガッツ・ハートカメムシ」グループならではの追究になりました。



発表資料(クリックすると拡大します)

白川先生の講評

ヒルは人に取りついて血を吸ったりするというイメージがあります。そういうところにこの班は興味を持ち、大変興味深い追究をしたと思います。ヒルについては、研究者も少なく「分からないことが多い」ということが分かったことが大収穫だと思います。ヒルが光を感じるか？温度の好みは？水の好み性質は？等いろいろなことに疑問を持って、本当はどうなのか予想を立て、実験していろいろなことが理解できて良かったですね。

自然に学ぶ(異学年グループの活動)

クリエイティブ4

テーマ:ハグロトンボと若あゆ周辺のトンボ達を調べよう



いろいろな種類のトンボを採集し、翅、目のつくりや胸の模様を観察して比較したり、インターネットや図鑑で特徴を調べました。



まず、顕微鏡でトンボの翅を観察したり、顔を比べてみたりしました。トンボの翅の形や模様、つくりなどを細かく調べました。また、複眼に着目し、そのつき方や構造についても調べました。若あゆ周辺の色々な種類のトンボとヤゴについて、種類・見分け方について調べました。

トンボの羽をよく観察し、薄い膜や翅の縁が黒い部分を観察することができました。図鑑で調べたところ、縁の黒い部分は縁紋といい、まっすぐ安定して飛ぶのに役立っていることがわかりました。そこで、紙飛行機の翼にゼムクリップをつけて飛ばしてみたところ、やはりつけていない紙飛行機よりも安定してまっすぐ飛ぶことがわかりました。縁紋のないハグロトンボがふわふわ飛び、縁紋のあるシオカラトンボがまっすぐ安定して飛ぶことが実感としてわかりました。また、複眼がくっついているものと離れているもの、眉と言われる模様が顔にあるものなど、トンボは種類によって顔が違うことも観察でわかりました。他にもトンボには、胸の模様、翅の色、腹の形など沢山の見分け方があることもわかりました。



若あゆの周辺だけでもたくさんの種類のトンボがいること、そのトンボたちをいろいろな方法で見分けられること、いつも身近にしながらあまり調べたことのなかったトンボをじっくりと観察したからこそ、新鮮に驚いたことがたくさんありました。最終日に山菜を取りに若あゆ周辺を散策していると、一匹の大きなトンボが飛んできました。オニヤンマに似ていましたが、複眼が離れていることから子オニヤンマという種類であることが分かりました。「自然に学ぶ」の中で覚えたことがさっそく活かされ、うれしい気持ちになりました。自分たちの住んでいる地域のトンボの種類についても調べてみたいです。



発表資料(クリックすると拡大します)

白川先生の講評

トンボは、なじみのある昆虫の一つです。翅の先の黒いところ(縁紋)がふくらんでいることが観察でわかりました。そこで、縁紋に似せたおもりをつけた紙飛行機とつけない紙飛行機を自分たちで実際に作って飛ばしてみて、その役割が分かったということを説明したところが良かったですね。

自然に学ぶ(異学年グループの活動)

ノートパソコン VAIO

テーマ:I 川の中で上の方にいる魚・下の方にいる魚その違いは？

II カメムシの仲間を調べよう



I

池に行ったときに腹の平たい魚が水の下の方を泳いでいたので、水の上の方を泳ぐ魚と下の方を泳ぐ魚で体の形が違うのか疑問に思い、調べてみることにしました。



まず、魚を捕まえて違いを観察することになりました。トラップを作ったり、網ですくったり、苦労して魚をつかまえ、水槽に入れてよく観察しました。上部にいる魚としてウグイ、オイカワ、メダカ、下部にいる魚としてはヌマチチブ、トウヨシノボリ、カマツカがいました。じっくり観察すると上の方にいる魚の色は、上部分は黒や茶色で下部分は白や銀色、下の方にいる魚の色は全体に茶色でどちらもいる場所に合わせて、敵に発見されにくい色をしていることが分かりました。目のついている位置は上の方にいる魚は、上くちびると同じ高さにあるが、下の方にいる魚は下の方を見なくてもいいためか、もっと高い位置にあることが分かりました。それぞれ、生き物の生きていくための工夫を感じました。背びれについては、上の方にいる魚は一つ、下の方にいる魚は二つあることが分かりましたが、下の方にいる魚は今回全部ハゼ科だったので、他の種類ではどうかという疑問が残りました。

II

同じカメムシの仲間なのにアメンボやミズカマキリは水にいて、カメムシは陸にいたので不思議に思い調べることにしました。若あゆ近くでは、エサキモンキツノカメムシ、クサギカメムシ、ホウズキカメムシ、チャバネアオカメムシ、ホソヘリカメムシ、アカスジキンカメムシ、ハラビロヘリカメムシ、ケブカヒメヘリカメムシを見つけることができました。ハート模様がついたり、赤色がピカピカ光っていたり、一口でカメムシといっても様々な色や形があることに驚きました。



アメンボやミズカマキリも捕まえてきて形、羽、口、呼吸方法などを調べました。

どれも羽の半分が固くなっていることを自分の目で確認できてうれしかったです。呼吸方法もそれぞれ違うことが分かりました。

追究が一段落してカメムシを逃がそうとした時、一匹は卵を産みもう一匹は、脱皮をしていました。まさに「今、生きているのだ」ということを実感した瞬間でした。



[発表資料\(クリックすると拡大します\)](#)

白川先生の講評

班の名前もユニークでしたが、実際に班員が魚のモデルになるなど発表の仕方もユニークでした。魚、カメムシについてそれぞれおもしろい発見をしたと思います。まだ、分からなかったこと、調べ残した課題も沢山あるようでした。思いがけずカメムシも卵を生んだので、これからが楽しみです。

自然に学ぶ(異学年グループの活動)

生き物の進化をあばきたい

テーマ:水生昆虫とエビの生息地



池でたくさんの水生昆虫と出会い、採集しているうちにいろいろな疑問が出てきました。

- 体が似ている生物は同じところに棲んでいるのではないかな？
- なぜ水生生物は、わざわざ進化してまで水中に棲むことを選んだのかな？
- コオニヤンマなどのトンボの幼虫“ヤゴ”はどこに棲んでいるのかな？
- 生物の擬態と棲んでいる場所とはどんな関係があるのかな？

このような疑問を解き明かすため、たらいの中にミニチュア版の池を作り、観察することにしました。まず、たらいの底に砂利、泥、落ち葉、草、枝などのゾーンを作り、コオイムシ、コオニヤンマのヤゴ、ハグロトンボのヤゴ、カワゲラ、スジエビ、コシマゲンゴロウ、ミズスマシ、ミズカマキリなどを放し、それぞれどのゾーンに移動するかをじっくり観察しました。



この環境を作る時、水を貯めたところへ上から土を入れたため水が濁ってしまいました。次は、たらいに土を先に入れてから水をゆっくり注いだことで上手く作ることができました。実験を実際に進める中では予想していないことが起こり、このようなちょっとした工夫が随所に必要になります。でも、上手いかなかったことでも、工夫を考えて、それが上手いくとうれしさも増します。

工夫しながらできたミニチュアの池では枝のゾーンを好むミズカマキリ、落ち葉を好むコオイムシ、石を好むカワゲラなど、それぞれの場所へ移動する様子が観察できました。

また、文献で調べた結果、水生昆虫も基本的には陸地から水中に進出したことなども分かりました。そして、擬態する生物の食べものは何か、など新たな疑問も出てきました。課題の追究はこれからも続きます。



発表資料(クリックすると拡大します)

白川先生の講評

池や田、中州、裏山へ行き、疑問が沢山でした。一人一人の個人的な疑問から、共通の課題「進化をあげたい」というとても基本的な疑問に行きつきましたね。よく観察しないと分からないことを解明し、水生昆虫、エビやその他の擬態、そして擬態と進化の関係などについてまだまだ分からないことがあったと思いますが、これからの課題ができたということですから、よかったと思います。

自然に学ぶ(異学年グループの活動)

ズームイン未来

テーマ: 目の秘密



捕まえた昆虫やクモ、カエルを見ているうちに、顔がずいぶん違うことに気がつきました。特に「目」に注目しました。

- 動物の目はどんな色？形や個数はどうだろう？
- 動物の目の見え方はどうなのか？

などの疑問から追究を進めました。



まず、カラフトオニグモ、ドオウオニグモ、アシナガグモの目について調べてみました。クモの目の数は8個というのが普通ですが、調べてみると種類によっては2個、4個、6個など様々のようです。次に、トンボ、カエル、ナナフシ、バッタの写真を撮り、目の大きさと顔の大きさを方眼紙に書き写して面積を比較しました(表参照)。この比率の違いが何によるものなのか分類することにしました。草食／肉食、飛ぶ／跳ねるなどで分類してみましたがまだ良く分かっていません。

アリとカエルの目の見え方についても実験しました。

まず、砂糖と食塩をそれぞれ青の色紙の上と赤の色紙の上に用意し、アリが色を見分けられるかを調べま

した。アリは青の色紙の砂糖に多く集まりました。このことからアリは色の刺激を感じる可能性もあるという説を導きました。しかし、青の色紙においた食塩には集まらなかったのも、匂いについても刺激を感じるのではないかという可能性も考えました。



カエルの目については、光を感じるかということを調べるためにフラッシュ撮影して光への反応を試しましたが、予想に反して瞬き1つしないという結果でした。他にもカエルが泳ぐときの目はどうなっているか調べ、カエルには、まぶたのほかに瞬膜とよばれるものがあり、水に入るとき瞬膜を閉じてゴーグル代わりにしていることが観察でわかりました。

もっともっと調べたいことがありましたが、あっという間に5日間が終わってしまいました。



発表資料(クリックすると拡大します)

白川先生の講評

特定の動物について調べる班が多い中で、この班がユニークなのは「目は口ほどにものをいう」ということわざがありますが、動物の目について、4人がそれぞれ目の色、目の大きさや機能、カエルが泳ぐとき目がどんな風になるか、目の見え方などいろいろな視点から調べたことです。アリが色紙の匂いを感じたのかもしれないというのはおもしろい視点だと思います。目は口ほどにものをいう。よく分かったことと分からないことがあり、多くの課題が残ったのも良かったと思います。

自然に学ぶ(異学年グループの活動)

未来へ進め名探偵

テーマ:ヌルヌルの謎を追え



カエルを捕まえると、表面がヌルヌルしているのがわかります。カエルのヌルヌルは何のためにあるんだろう？という疑問から、「ヌルヌルの謎」を追う活動が始まりました。

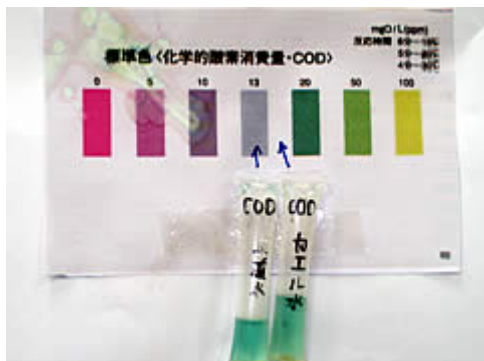
「ヌルヌル」について以下のようなことを調べました。

1. カエルの「ヌルヌル」を拭き取り、その後の変化を見る。
2. 「ヌルヌル」の成分は何か？
3. カエルや他の動植物の「ヌルヌル」についても上記を調べ、違いがあるか比べる。
4. カエルのヌルヌルの入った水(以後カエル水)と、水道水の乾く早さを比べる。



「ヌルヌル」を拭き取ったカエルを乾いた場所と湿った場所に入れ、10 分間様子を見ることにしました。乾いた場所に入れたカエルからは「ヌルヌル」は出てきませんでしたが、水を入れたシャーレに入れたカエルからは「ヌルヌル」が出てきました。文献で調べた結果、カエルは「ヌルヌル」により体を湿った状態にしていることが分かりました。肺だけでなく体全体の皮膚でも呼吸をしているカエルは、体が乾くと

皮膚で呼吸ができなくなるからです。そのため、体が乾き始めるとすぐ水に飛び込んで体を濡らすということもわかりました。このことも実験の結果と一致しました。



また、いろいろな動物の「ヌルヌル」の成分の pH や、リン酸、COD、亜硝酸がどのくらい含まれるかを調べました(表の結果参照)。

たとえば、カエルの「ヌルヌル」はアルカリ性で、リン酸や有機物が含まれていました。ところが、ナメクジの「ヌルヌル」は酸性でした。この表が示すように、「ヌルヌル」の性質は生物によって違うことがわかりました。「ヌルヌル」を乾かして顕微鏡でも観察しました(図参照)。これも生物によって違いました。

さらに「カエル水」と水道水を同量ずつ、ドライヤーで乾かし、完全に蒸発する時間を比べました。体を乾燥から守るためにあるヌルヌルの入った「カエル水」の方が乾燥に強いと思っていました。しかし、結果は予想を覆し水道水の方が乾燥に強かったです。

「ヌルヌル」というと少し気持ち悪く思ってしまうですが、調べてみるといろいろと不思議がいっぱいで面白い存在です。



発表資料(クリックすると拡大します)

白川先生の講評

「ヌルヌル」というと普通避けてしまうことかもしれませんが、ところが皆さんの発表の後、沢山の質問がでたところを見ると、いい印象ではなくても、それだけかえって皆さんの興味をひいたということだと思いました。「ヌルヌル」はどうしてあるのか、成分は何なのか色々な方法で調べたこと、大変興味深く話を聞きました。カエルが主でしたが、ミミズ、ヒル、ナメクジ、カタツムリ等「ヌルヌル」については、対象が沢山ありました。これからも色々調べてみたらおもしろいでしょう。