

平成 21 年度（第 47 回）

特別賞受賞作品

愛媛県知事賞

ゝもの、が水にぬれるとなぜ色が濃く見えるのか？
- 光の性質（乱反射、透過、吸収） -

愛媛県教育委員会教育長賞

ダンゴムシ みんなちがってみんないい

トラス構造の強度について

愛媛県教育研究協議会長賞

めだかのすきないろしらべ

おじぎ草のかんさつ（2 年目）

愛媛県高等学校教育研究会長賞

ぼくの虫草たんけんたいパート 3 ～虫がすきな色さがし～

チョウの研究 PART3 終齢幼虫が蛹化場所を選ぶ条件とは

“もの、が 水にぬれるとなぜ色が濃く見えるのか？”

－光の性質（乱反射、透過、吸収）－

松山市立南中学校

第1学年

山路 京香

指導教諭

西岡 忠明

I 研究の動機

アスファルトは、水にぬれると色が変わったように見える。白いシャツなどは、下に着ているものが透けて見えたりする。ものがぬれるとなぜこのような見え方に変化がおこるか疑問に思った。そこでこの研究をしてみようと思った。

II 研究方法

1 水にぬれて色が変わる物質の特徴を調べる。

いろいろなものを実際にぬらして、色が変わるものと変わらないのを調べる。

2 ものがぬれると乱反射は少なくなるか調べる。

照度計、アスファルトと太陽光を用いて、その四方の反射の照度を測る。

乾いた状態と水をまいた時をそれぞれ測定し、比べる。



照度計



照度計で測定

3 乱反射を起こすとものが白っぽく見えるかどうか調べる

茶色いドリンク瓶を粉々にし、断面積を増やして乱反射を作り、もとの色と比べる。



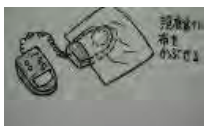
瓶をこなごなにする



白っぽい

4 白い布がぬれると光の透過度が増すかどうか調べる

蛍光灯の真下に照度計を置き、その上に布を置いて、乾いている時とぬれている時のそれぞれ透過した照度を測る。



5 黒い布もぬれると反射量が増えるかどうか調べる。

乾いた黒い布を地面にしいて、太陽光を当て、反射光の照度を測る。布をぬらして同じように実験をする。

6 表が黒、裏が白の布の場合、光の透過はどうか。

照度計の上に、デニム地をのせ、裏と表それぞれの照度を測る。シーチングについては白と黒の2枚を重ねて、白が上の場合、黒が上の場合それぞれ測る。

7 紫外線も、布がぬれるとよく透過するようになるか調べる。

布がぬれることで紫外線の透過に差がでるか調べる。



切った箱に布をかぶせて



紫外線チェッカー

すき間から測定する

8 赤外線も布がぬれると透過しやすくなるかどうか調べる。

布がぬれることで赤外線の透過に差がでるか調べる。



布をリモコンの先に

ぴったりくっつける



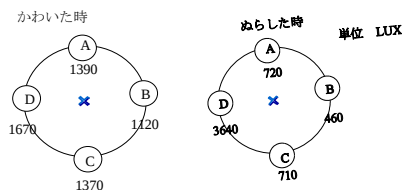
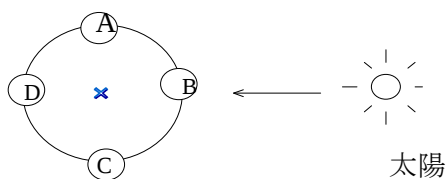
この向きにデジカメを

向ける

III 結果

- 1 色が変わるのは、乾いた状態で表面がざらざらしているものである。乱反射している。

- 2 アスファルトがぬれていない時は、照度に差がないが、ぬれると光源の反対のみ照度が増え、他の3地点は照度が下がった。

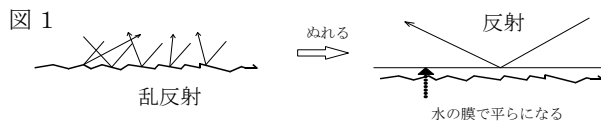


- 3 断面積が増え乱反射が増えると白っぽく見えた。
- 4 ほとんどの色の布が、ぬれると光の透過量が増している。特に、白色はぬれることによって透過量が飛躍的に増している。ぬれた状態では、蛍光灯の光の約81%を透過している。
- 5 ぬれた黒い布の方が反射光が大きい
- 6 デニム地は、白面が上になった方が光を通さない。ぬれると白黒どちらでも光を通しにくくなる。シーチングは、白面が上になった方が、光を透さない。
- 7 紫外線も、布がぬれた方がよく透過する。もともとよく紫外線を透す色の方が、ぬれた時によく透す。紫外線を透しやすい色は、薄いピンクの色がよく通す。色がつくことで反射がおさえられ紫外線をよく透すのであろう。また、白色は紫外線を反射するので思ったほど透さない。
- 8 白布でも黒布でも赤外線はぬれた方が透過しやすくなる。黒より白布の方が赤外線を透過しやすい。

IV 考察

- 1 「〃もの、が 水にぬれるとなぜ色が濃く見えるのか？」ぬれると色が変わるものは、乾いた状態で表面がざらざらしているもので、その表面は、乱反射を起こしている。しかし、水にぬ

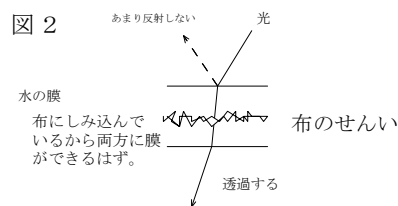
れると表面に水の膜ができ、平らになることによって乱反射が少なくなり、通常の一方向への反射が強くなると考えられる。(図1)



アスファルトが乾いている状態では、乱反射がおこり、物質の表面で光が混ざり合い、白っぽく見える。それが、水にぬれると、表面のざらざらが水の膜で平らになり、乱反射が少なくなる。そして、一方向への反射光が強くなる。そのため物本来がもっている色が見える。

断面積が増え乱反射が増えると白っぽく見える例は、他にかき氷がある。氷は透明だが、細かく削ると白く見える。紙やすりも、粒子が細かいほど色がうすくなり白っぽく見える。

- 2 「白や、薄い色の布が水にぬれると透けるのはなぜか？」



白い布は、ぬれ

るとものすごく透過する光の量が増える。これは、

布が他の物質と違い、水が充分にしみこむものだから起こることではないかと考える。

図2のように、布が水にぬれると、水とせんいが一体化して両面がつるつるのガラス板のようなものができたと考える。白い布がぬれた場合、白は光を吸収しないので、布に入ってきた光をそのまま透過してしまうため透けて見えると思う。

- 3 紫外線も赤外線も、布がぬれている方が透過しやすくなる。これは、布が水にぬれたことにより、乱反射がなくなったことが原因であると考え

V 研究の感想

今回の研究は、二学期に学校で習う内容も少し含まれている。でも私は習うより前に自分で考え苦戦しながら実験することでより深く理解できたと思う。机に座ってただ教わるだけではここまで納得した気分になれなかっただろう。

ダンゴムシ みんなちがってみんないい

西予市立土居小学校

第3学年

森 岡 旭 春

指導教諭

河 野 修 三

1 研究の動機

去年の秋、愛媛県教育センターの「わくわくドキドキ理科実験」に参加した。その「身近な生き物のふしぎ」講座で、「ダンゴムシは前に曲がった方向と逆に曲がる習性がある」と教えてもらった。その時の実験では、ダンゴムシは右、左、右、左と、順番に曲がった。

でも、みんなが同じ動きをするのだろうかと考えるようになった。わたしのクラスは12人いるけど、一人一人に個性があって、ちがっている。ダンゴムシにも、一匹一匹に個性があるのではないかと思います、この研究をすることにした。

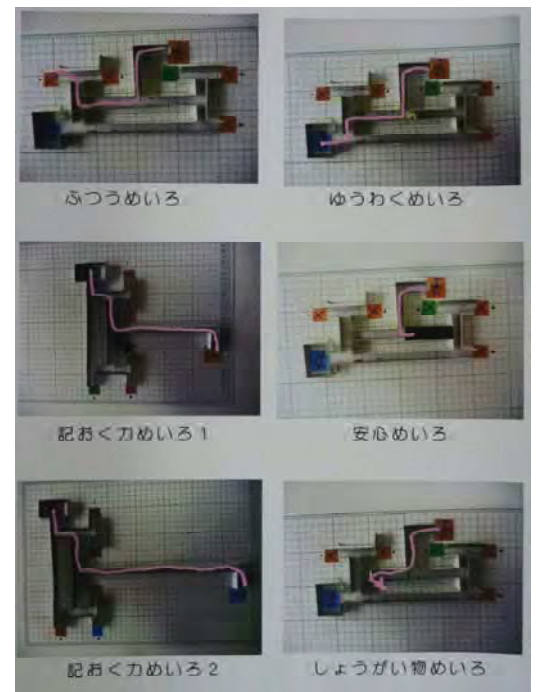
2 研究方法

ダンゴムシ50匹を使ってその習性を確かめる実験をし、個性があるかどうかを調べる。

(1) 迷路実験

ダンゴムシに、いろいろな迷路を歩かせ、動きにちがいがあるか調べる。

- 普通迷路 曲がり角までの距離が15cmまでの迷路。
- 記憶力迷路1 曲がり角までの距離が30cmの迷路。
- 記憶力迷路2 曲がり角までの距離が45cmの迷路。
- 誘惑迷路 曲がり角の左側にえさが置いてある迷路。
- 安心迷路 曲がり角の左側を暗くした迷路。
- 障害物迷路 曲がり角の右側に障害物を置いた迷路。



(2) 丸まり実験

どんな刺激で丸くなるかを、調べる。

- 人差し指の先でつつく。 ○ 綿棒の先でつつく。 ○ ネコジャラシでつつく。
- 鉛筆の先でつつく。 ○ 息を吹きかける。 ○ 水を1滴たらす。

(3) 好物実験

ダンゴムシは落ち葉をよく食べるといわれるけれど、いろいろな食べ物（落ち葉、キャベツ、青菜、ゴマ、キウイ、モモ、チーズ、カニかま、花、虫、砂糖、塩）を用意して、何が人気があるかを調べる。

- ダンゴムシを、いろいろなえさを入れた箱の真ん中に1匹ずつおき、どのえさが一番に行くかを調べる。
- ダンゴムシ50匹を、いろいろなえさを入れた箱の真ん中におき、どのえさによく集

まるか、30分間のダンゴムシの動きを調べる。

3 研究結果と考察

50匹のダンゴムシの写真と、性別、体長、実験の結果を、図と表にまとめた。(図表は省略)

(1) 迷路実験の結果

- 普通迷路（習性通りゴールしたのは、50匹中35匹だった。）
- 記憶力迷路（次の曲がり角までの距離が長くなるほど、ゴールできるダンゴムシの数がへった。記憶力がいいものと、よくないものがいた。）
- 誘惑迷路、安心迷路（えさや、暗やみにはまどわされないダンゴムシが多かった。）
- 障害物迷路（ほとんどのダンゴムシが、コースを外れてしまった。）

6つの迷路全部にゴールできたダンゴムシは、50匹中6匹だった。全部ゴールできなかったダンゴムシは、2匹だった。えさや暗やみにまどわされるダンゴムシもいて、習性だけでは決められない、いろいろなダンゴムシがいることがわかった。

(2) 丸まり実験の結果

思ったより丸くならなかった。指や鉛筆など細くてかたいもので、少し強めにつつくと丸くなった。綿棒やネコジャラシなどやわらかいものではあまり丸まらず、息や水では1匹も丸くならなかった。息は風に、水は雨ににいていて、自然でよく感じるものだからかな。

(3) 好物実験の結果

ダンゴムシは自分で木にのぼれないので、青葉はめったに食べられないごちそうだから、青葉に多く集まると思っていたけど、落ち葉に一番多く集まった。だけど、落ち葉に集まったダンゴムシは、食べるというよりは、かくれるために集まっている感じだった。

ほかに人気があったのは、砂糖やゴマだった。はじめて食べるものだろうが、味やあまみが分かるのだろうか。チーズも、長い間食べていた。ダンゴムシも、人間と同じように、食べ物の好みがあるんだなと思った。

4 感想

ダンゴムシには、習性があっても、みんな同じ動きをするわけではないことが分かった。

迷路実験では、とちゅうで止まって動かないダンゴムシがいた。6つの迷路全部にゴールできた習性通りのダンゴムシ。えさなどの誘惑に弱いダンゴムシ。すぐに暗いところに行くおく病なダンゴムシ。うろうろ迷いながら歩くゆうじゅうふだんなダンゴムシ。あっという間にゴールする元気なダンゴムシなど。いろいろなダンゴムシがいた。

食べ物の好みもいろいろで、同じものをずっと食べているダンゴムシや、いろいろなものを味みしている食いしんぼうなダンゴムシがいた。

丸まり実験では、少しぐらいの刺激ではダンゴにならないことに、おどろいた。

いろいろなダンゴムシがいて、ダンゴムシにも、みんなちがってみんないい個性があることがよく分かった。

研究をしていると、しょっかくが片方しかないものや、だっぴが始まったものもいた。

次は、しょっかくのあるなしや、だっぴのときなどで、迷路の進み方や食べ物の好みにちがいはあるのかなど、もっとちがうところからダンゴムシの研究をしてみたい。

トラス構造の強度について

愛媛大学教育学部附属中学校 第2学年 森脇 洸太 指導教諭 辻井 修

1 研究の動機

小学校のときに参加した科学教室で、三角形をつないでそれを繰り返して構成するトラス橋を学び、自分で考えた橋を作った。しかし、三角形にするとどうして橋が強くなるのか疑問に思っていた。そこで、トラス構造について、三角形の力の分散と強度を詳しく調べることで、その規則性を見つけより強い橋を作ろうと思い、この研究に取り組んだ。

2 研究の内容

強度実験には多くの橋が必要であり、できるだけ簡単に橋をつくるために、部材はスパゲッティー、接着剤はホットボンドを使用し、橋の側面部は片側のみを作成した。

〔テーマ1〕トラス橋について：トラス構造を調べ、代表的なトラス橋を作り強度を調べる。

〔テーマ2〕部材の強度について：スパゲッティーの強度の特性を調べる。

〔テーマ3〕トラス構造の三角形について：三角形1個の場合の強度をいろいろな条件で測定し、三角形をつないで繰り返して構成する場合における最も強い条件を見つけ出す。

〔テーマ4〕強い構造の橋を作ろう：これまでの結果を利用して、より強い橋を作る。

3 主な研究の結果

(1) スパゲッティーの強度を調べる。

スパゲッティーが折れたときの荷重を調べた。(値は平均値)

○曲げ (1本) : 32.5 g	○引っ張り (1本) : 1666 g
○束ね方 (5本) : 縦 175.6 g	横 169.3 g 丸 201.6 g



写真1 曲げを調べる

この結果から、スパゲッティーは曲げる力には弱いですが、引っばられる力には強いことが分かった。また、丸く束ねるとより強くなることも分かった。

(2) 三角形にかかる力を調べる。

写真2のように、6 cm × 4 cm のマス目を書いたスポンジを使って、スポンジの変形の様子から部材にどのような力が加わっているか調べた。その結果、写真2のような三角形の場合、斜めの部材には、内側、外側ともに引っばる力がかかっており、三角形の構造では、部材の強い向きに力が加わっていることが分かった。

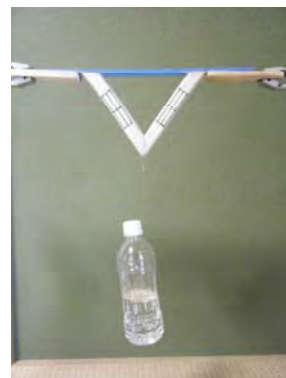


写真2

(3) 簡単な構造で強度を比較する。

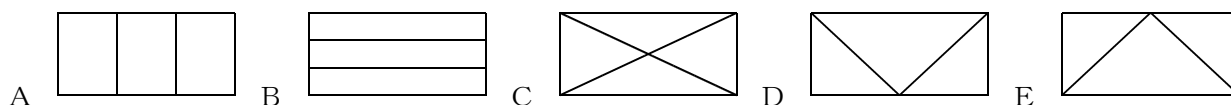


図1 実験した構造

A～Eの構造をスパゲッティーで作ри、写真1と同じように力を加えて強度を測定した。

a 使用するスパゲッティーの量を同じにした場合

強度の高い順に、C、A、D、E、Bとなり、トラス構造の基本となるD、Eが弱くなった。これは、それぞれ使用するスパゲッティの総量が同じなので、D、Eの高さが高くなったからと考えられる。また、別の実験から、高さの高い鋭角三角形より、高さの低い鈍角三角形の方が強度が高い結果が出ており、三角形の形にも問題があったと思われる。

b 高さを同じにした場合

aの実験の各構造の高さは、A：9 cm、B：6 cm、C：5 cm、D：8 cm、E：8 cmであった。そこで、A、D、Eについて、高さをすべて6 cmにして実験を行った。

Aについては、高さによって大きな変化は見られなかったが、D、Eは強くなった。このことから、トラス構造の三角形は、三角形の高さが関係していることが分かった。

(4) 三角形の底辺の長ささと高さの関係を調べる。

三角形の底辺に対して、どれくらいの高さが最も強い構造になるか調べた。(3)の実験のDの構造で、底辺を12cm、高さを8 cm、6 cm、4 cm、2 cm、1 cmにして、同じように強度を測定した。その結果、底辺12cmに対して、高さ4 cmが最も強くなり、底辺：高さ＝3：1が最も強い構造になることが分かった。また、(3)の実験で最も強かったCの構造と比較すると以下のようになり、Dの構造の方が少ない部材で強度が高いことが分かった。

C：加重 109.3g、底辺 12cm、高さ 5 cm、ななめ 13cm、使ったスパゲッティ 60cm

D：加重 109.9g、底辺 12cm、高さ 6 cm、ななめ 7.2cm、使ったスパゲッティ 50.4cm
--

(5) 橋全体の長ささと三角形の底辺の長さの関係を調べる。

橋全体に三角形が何個あるときに強くなるのかを調べるために、橋の全長：三角形の底辺が、2：1、3：1、4：1、6：1になるように橋を作り、写真4のように実験を行った。

実験の結果、橋の全長と三角形の底辺の比は、4：1が適して



いることが分かった。 写真4 橋の全長：三角形の底辺＝4：1 加重は1円玉 120個

4 考察・まとめ

○ スパゲッティは曲げる力には弱いですが、引っばる力には非常に強い。

○ スパゲッティを束ねるときは、丸く束ねる方が強い。

○ 橋のトラス構造では、一つの三角形の底辺の長さ：高さ＝3：1、橋の全長：三角形の底辺の長さ＝4：1が最も強くなることが分かった。

このことから、図2の構造で橋を作った。曲げる力が加わる上下の部分にスパゲッティ3本を束にしたものを使い、残りは1本のスパゲッティで橋を作り強度を測定した。使用したスパゲッティは約6.3本で628.6gの加重で折れた。スパゲッティ5本を束ねただけのときは201.6gで折れたので、かなりよくなったと考えられる。

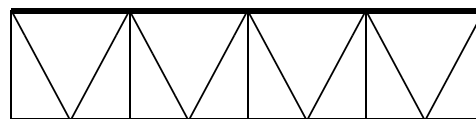


図2 実験結果より考えた強い構造

トラス構造の強度に関する規則性を見つけることができた。実際には多くの場所に荷重がかかるので、次は加重のかかりぐあいとの関連も調べてみたい。

めだかのすきないろしらべ

愛媛大学教育学部附属小学校 第1学年 佐藤 嵩 通

指導教諭 津野 博 美

1 じっけんをしようとおもったわけ

おじいちゃんのいえでは、いっぱいめだかをかっています。ぼくが、めだかにえさをあげたら、めだかはパクパクたべてくれます。ぼくは、かわいいめだかが だいすきです。めだかとぼくは にていているところがあるのかなあ？とおもったので、じっけんをすることにしました。

2 ぼくがしりたいこと

- (1) ひなた と ひかげ、めだかは どっちが すきなのかな。
- (2) めだかは、すきないろが あるのかな。
- (3) めだかは、みずがながれると よろこんでおよぐのかな。

3 じっけん1 : ひなたとひかげ、めだかはどっちがすきなのかな。

- (1) よそう

ぼくは、ひなたがすきです。だから、めだかも ひなたがすきだとおもいます。

- (2) じっけんのほうほう

はっほうスチロールのはこに みずをいれました。そして、めだかを 26 ひき いれました。そのようきを、ひなたとひかげができるようにして、ひあたりのよい そとにおきました。

しばらくしずかにしてから、ひなたにいるめだかのかずとひかげにいるめだかのかずを かぞえました。



写真1 めだかをかぞえる

- (3) けっか

ひなたは4ひき、ひかげは22ひき、めだかは、ひかげのほうがすきでした。

4 じっけん2 : めだかはすきないろがあるのかな

- (1) よそう

ぼくは、「あか」がすきです。だから、めだかも「あか」いろが すきだとおもいます。

- (2) じっけんのほうほう

めだかをいれるために、とうめいなようきを8つ、「あか」、「あお」、「きいろ」、「みどり」、「くろ」、「しろ」の6つのいろのいろがようしをよういして、とうめいなようきのそこに、いろがようしをはりました。そこにめだかを 10～12 ひきいれて、1じかんしずかにしておいて、めだかのかずを 8かいずつ、かぞえました。そして、めだかがたくさんいたほうのいろをかちとしました。たくさんかったほうがかったいろです。

表1 いろの「かち」「まけ」のひょう

	かったいろ	まけたいろ
あ お	あ か きいろ し ろ く ろ みどり	
きいろ	し ろ く ろ みどり	あ か あ お
みどり	あ か し ろ く ろ	きいろ あ お
あ か	きいろ く ろ	し ろ あ お みどり
く ろ	し ろ	あ か きいろ あ お みどり
し ろ	あ か	きいろ く ろ あ お みどり

(3) わかったこと

めだかのすきないろは、1ばん あお、2ばん きいろとみどり、4ばん あかでした。ぼくのすきな「あか」が、2かいかって、うれしいです。ぼくは、めだかも、すきないろがあるのだとおもいました。「しろ」と「くろ」はにんきがなくて、がっかりしました。

5 じっけん3 : めだかはみずがながれるとよろこんでおよぐのだろうか。

(1) よそう

ぼくは、およぐのがだいすきです。とくに、プールのじかんの終わりにみんなでおなじほうにあるくとみずにながれができて、きもちいいです。めだかも、ぼくが、ぐるぐるみずをかきまわすとよろこんでながれるほうにむかって、すいすいとはやくおよぐとおもいます。

(2) じっけんのほうほう

めだかをようきにいれて、てでぐるぐるとみずをかきまぜて、かんさつします。

(3) けっか

めだかは、せっかく、ぼくがみずをまわして、ながれをつくってあげているのに、みんなながれのはんたいがわにむきました。なんでかな？

6 まとめ

- (1) めだかは、「ひなた」より「ひかげ」がすきだった。
- (2) めだかは、すきないろがあった。とくに、「あお」がすきだった。
- (3) めだかは、みずをぐるぐるまわすと、みんな、ながれとはんたいのほうにむいた。

7 かんそう

めだかは、「あお」がいちばんすきでした。でも、ぼくのすきな「あか」をめだかは、2かいえらんでくれて、うれしいです。でも、めだかは、ひなたよりひかげがすきだし、みずのながれのはんたいほうこうにみんなむいたので、ぼくとはちがうとおもいました。

めだかのすきなことがわかってよかったです。めだかのきもちをもっとしりたいです。

おじぎ草のかんさつ（2年目）

今治市立国分小学校 2年 ^お ^ぎ ^の ^み ^の ^り 萩野登理

指導教諭 松下準市

1 かんさつのどうき

私は1年生の時、おじぎ草のかんさつをし、やっぱり不思議な植物だなあと思いました。去年、夏の終わりにめずらしいサヤに入ったおじぎ草のたねが、18個も取れました。今年は、そのたねから芽を出させてもっとくわしくおじぎ草のことを知りたいと思いました。



たねから育てたおじぎ草

2 去年分かったこと（1年目のかんさつより）

おじぎ草の「え」は、どの部分にさわっても付け根からクシャととじることや、ゆっくりもとの高さにもどることがわかった。また、葉は手でさわった部分がとじることや、まん中から少しずつ開いていくことがわかった。さらに、えや葉は熱を与えるとすばやくとじ、冷やすとゆっくりとじることや、えは水のようなもので反応し、葉は光で反応することがわかった。

3 今年調べること

① おじぎ草のせいちょう ②おじぎ草の1日 ③ 光と水とおじぎ草の関係

4 かんさつの方法と結果

（1）おじぎ草のせいちょう（しらべたきかん 5月～8月の約4ヵ月間）

- 5月 1日（金） たねまき16個 プランターにうえた。
5月29日（金） 土の中から緑色のふたばが出て生きているのを発見。
6月 7日（日） 本ばがでてきた。くきは赤茶色。葉は左右に3まいずつしかない。
6月22日（月） ふくらみからえがのびたので鉢にうつした。ふたばがなくなっていた。
7月14日（火） どのえの葉にも光が当たるように、葉は上手に広がっている。
7月19日（日） 一番はじめにでたえが、黄色くなってかれ落ちた。
8月 4日（火） 枝の一番上には花のつぼみがついている。

（2）おじぎ草の1日（しらべた日 8月14日 金 くもり）

ア 朝のおじぎ草

午前6時から数分間で大きな変化が見られる。午前7時には完全にひらいている。すべての葉は、太陽の光の方角を向いている。

イ 夕方のおじぎ草

午後5時30分頃一番上の本葉の左右が近づいてきている。午後6時30分頃すべての葉はとじた。とじたおじぎ草はその後、ひらくこともなく変化しない。

（3）光と水とおじぎ草

ア 光とおじぎ草（暑い日・アルミホイルや黒画用紙でおおいをしたときのようす）

夏の暑い日、光があついのか、ぜんぶの葉が完全にとじている。アルミホイルでおおうと、おじぎ草はひらいてきた。黒画用紙でおおうといつまでたってもとじない。不思議だ。

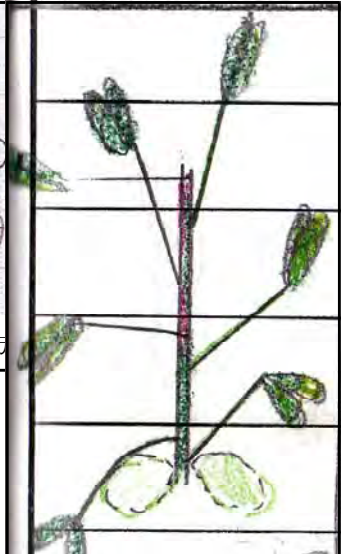
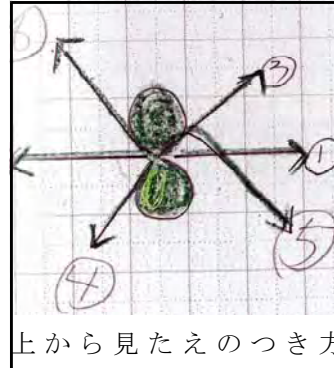
イ 水とおじぎ草（雨の日・ジョウロの水やりきりふきの水をかけたときのようす）

雨の日、なぜか葉はひらいたままだったが、強い雨の日だけはとじていた。ジョウロの水は、どんどん落ち、早く開き始めた。きりふきの水ではもとじない。葉に水滴が残る。

5 かんさつのまとめ

（１）おじぎ草のせいちょう

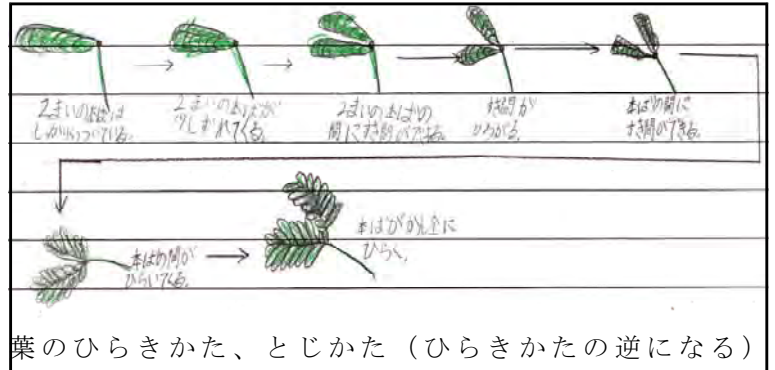
- ふた葉はあつくつるつるしている。ふた葉がおちるころ、くきがのびあがる。
- ふた葉の間から左右に3まいずつ小さい葉のついた本葉が出てくる。小さくて、3枚の本葉でも反応してとじる。
- えのつけねのふくらみが伸びて、本葉になる。
- 葉やえは、ふた葉にたいし×をえがくように出てくる。
- 4まいの本葉がでてくるところとげが出始める。とげはくきの左右に出る。ほぼ同じ高さについており、先は黒く下向きである。
- 成長して葉が多くなると、下の方の葉は光が当たりにくくなり、黄色くなってえの部分から落ちる。えは光が当たるようにくふうして伸びている。



横から見たえのつき方

（２）おじぎ草の1日

- おじぎ草は夜とじて朝ひらく。
- ひらくときも、とじるときも一番上の葉からはじまる。
- くもりの日、ひらくときも、とじるのときも1時間かかった。



葉のひらきかた、とじかた（ひらきかたの逆になる）

（３）光と水とおじぎ草

- 光が当たりすぎると半分とじてしまう。また、直接光が当たらなくても、とじた葉をひらくことができる。また、ひらいたままのじょうたいでいることができる。
- 雨の日は葉がひらいている。水をはじくのか、水のしげきでとじても早くひらく。しかし、きりふきの水では葉はとじない。



水をはじくようす

6 かんさつをして思ったこと

今年はまだ花が咲いていないことが残念です。おじぎ草はネムリグサと呼ばれるけれど、1日のようすをかんさつしてみると、きそく正しい植物だと思いました。2年かんさつしても不思議だらけの植物です。また、来年もおじぎ草のかんさつに挑戦したいです。

ぼくの虫草たんけんたいパート3 ～虫が好きな色さがし～

松山市立姫山小学校 第3学年 二宮拓哉

指導教諭 毛利美紀

1 動機

ぼくは、毎日家の周りやすんでいる町内の虫を探しに行くのを楽しみにしている。1年生と2年生の時には、自分で見つけた草や虫の特長を調べた。その時は、調べた時間によって集まる虫が違っていった。夜になっても、虫が集まっていた。そこで、今年は、夜に集まる虫について調べてみようと思った。夜の電気の所に集まる虫には、どんな種類があるのか調べて、電気の好きな虫を探したいと思う。

2 調べる内容

- (1) 光を出す物の違いに集まる虫の観察
- (2) 布の色の違いに集まる虫を調べる。
- (3) 違う光の色に集まる虫を調べる。
- (4) 虫が好きな色を見つける。

3 調べたこと

- (1) 光を出す物の違いに集まる虫の観察

7月22日と23日の2日間、夜8時から9時まで家の近くの13カ所で、夜の電気に集まる虫や周りの様子を調べた。すると、お昼はあまり動かない子ばえ・蜘蛛が、夜は元気に動いていた。また、虫は、色によって集まる種類も違っていった。信号機でも青や黄色のライトには、蜘蛛の巣がはって小さな虫が捕まっていたのに、赤いライトは、蜘蛛が巣を作っていないかった。だから、虫は、色の違いによって集まる虫が違うんだなあと思った。

- (2) 布の色の違いに集まる虫を調べる。

色の違いによって集まる虫の様子を調べるために、赤・緑・黄・白の布に明かりを照らして、夜に活動している虫を5日間、1日4回観察した。すると、虫は、布の色によって止まる場所が違っていった。だから、光の色の違いを虫が分かって集まってきているのかなと思った。

- (3) 違う光の色に集まる虫を調べる。

赤・緑・黄・白の4つの光の箱を作り、

赤色のみに集まる虫の様子

7月25日	午後8時30分 くもり時々小雨 27℃ 東風4m/s	午後9時 虫0匹	午後9時30分 虫0匹	午後10時 虫0匹
7月26日	午後7時30分 小雨 26℃ 西風2m/s	午後8時 虫2匹	午後8時30分 虫6匹	午後9時 虫12匹
7月29日	午後7時30分 晴れ 27℃ 東風9m/s	午後8時 虫1匹	午後8時30分 虫5匹	午後9時 虫12匹
7月30日	午後8時10分 くもり 28℃ 南西風7m/s	午後8時40分 虫2匹	午後9時10分 虫2匹	午後9時40分 虫3匹
8月2日	午後7時50分 くもり 28℃ 南東風	午後8時15分 虫1匹	午後8時40分 虫1匹	午後9時20分 虫0匹

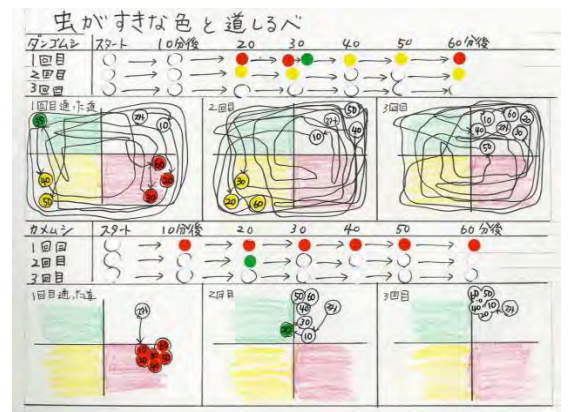


どんな虫が箱の中に入ってくるのかを4日間調べた。すると、光の色によって、集まる虫の数が違っていた。でも、色によって、虫の種類に違いがあるとはいえなかった。やはり、赤色には虫があまり集まらなかった。今までの観察で、虫は、好きな色がいろいろと違うことが分かった。

ちがう光の色に集まった虫のけいり					
月日	赤	緑	黄	とう明燈光色	1日毎虫のけいり
8月18日	かい 2匹 グンムンダレン 1匹 カ 1匹	あふらむし 1匹 あり 1匹 あり 1匹	あり 11匹 あり 2匹 あり 1匹	あり 1匹 あり 1匹 あり 1匹	151匹
8月19日	あり 1匹 グンムンダレン 1匹 カ 1匹	あり 1匹 あり 1匹 あり 1匹	あり 11匹 あり 2匹 あり 1匹	あり 1匹 あり 1匹 あり 1匹	59匹
8月20日	あり 1匹 グンムンダレン 1匹 カ 1匹	あり 1匹 あり 1匹 あり 1匹	あり 11匹 あり 2匹 あり 1匹	あり 1匹 あり 1匹 あり 1匹	9匹
8月21日	あり 1匹 グンムンダレン 1匹 カ 1匹	あり 1匹 あり 1匹 あり 1匹	あり 11匹 あり 2匹 あり 1匹	あり 1匹 あり 1匹 あり 1匹	25匹
8月22日	あり 1匹 グンムンダレン 1匹 カ 1匹	あり 1匹 あり 1匹 あり 1匹	あり 11匹 あり 2匹 あり 1匹	あり 1匹 あり 1匹 あり 1匹	24匹

(4) 虫が好きな色を見つける。

虫が好きな色を調べるために、虫ケースを4つに区切って、色セロファンを貼り付けて、色ライトをあてて、8匹の虫の移動方法を1時間観察した。すると、虫たちは、いろいろな特長をもっていて、光の色を見て動いていたことや、昼光色が一番好きだということが分かった。



4 まとめ

- (1) 虫たちは、色を見て自分の行きたい場所に移動している。
- (2) 電気の明るさや周りの様子で、集まってくる虫が違う。
- (3) 時間とともに、虫の数が増えてくる。
- (4) 始めは、信号機で赤色の光は、虫が嫌いなのだと思っていたけど、ほかの実験で違っていた。
- (5) どの実験でも、白色の光に虫がたくさん集まってきた。本で読んだことのあるライトトラップのライトが白色なのは、それでなんだと思った。

5 感想

- (1) 虫が好きな色さがしの実験は、虫の様子がよく分かって楽しかった。
- (2) 1年生と2年生の時の草花や虫の様子や好きな食べ物調べの時と同じで、虫は、自分の好きな所に移動していたので、ぼくと同じなんだと思った。
- (3) 虫は、目が見えていて動いているのだと思った。今度は、虫の目がどんなふうに見えるのかを調べてみたい。
- (4) 明かりにやってきた虫の実験で、セミの脱皮やツノトンボなどに生まれて初めて会うことができ、とてもうれしかった。
- (5) 虫たちが、光に集まってくるのはどうしてなんだろうと、観察していくたびに不思議に思った。観察をしていくうちに、虫は、色の違いを分かって動いているのだと分かってうれしかった。

チョウの研究 PART3 終齢幼虫が蛹化場所を選ぶ条件とは

済美平成中等教育学校

第2学年 田所 賢弥

指導教諭 大北 和史

1 研究の動機

チョウは完全変態の昆虫で、卵→幼虫→蛹→成虫と変身を繰り返すが、一番面白いのは蛹だ。中身がどうなっているのか、表面に羽や眼や腹などができてくる様子は色の変化から観察できるが、羽化時にはもう立派な成虫になっている。

これまでの研究で、動けない蛹にもさまざまな暮らし方があることがわかった。蛹の期間は一週間程度と短い、敵におそわれても逃げることができない。そのため身の安全を考えて、蛹化場所を選ぶ条件があるのではないかと僕は考え、この研究を始めることにした。

2 研究内容

蛹のくらし方を決定づけるのは、終齢幼虫の判断によるはずである。

チョウを産卵した卵から育てて、終齢幼虫が蛹化に好む条件には、どのようなものがあるのか。また、どうやって探すのか。を調べるために、次の3つの実験のポイントを設定した。

- 1 蛹化の際、幼虫の好む場所、方角、向きなどは決まっているか。
- 2 幼虫は高いところを好んで蛹化するのか。低くても蛹化するのか。
- 3 幼虫は前蛹になる高さをどのように知るのか。視力に頼らずに測ることができるのか。

(これら1～3の実験をモンシロチョウおよびツマグロヒョウモンについて行った。)

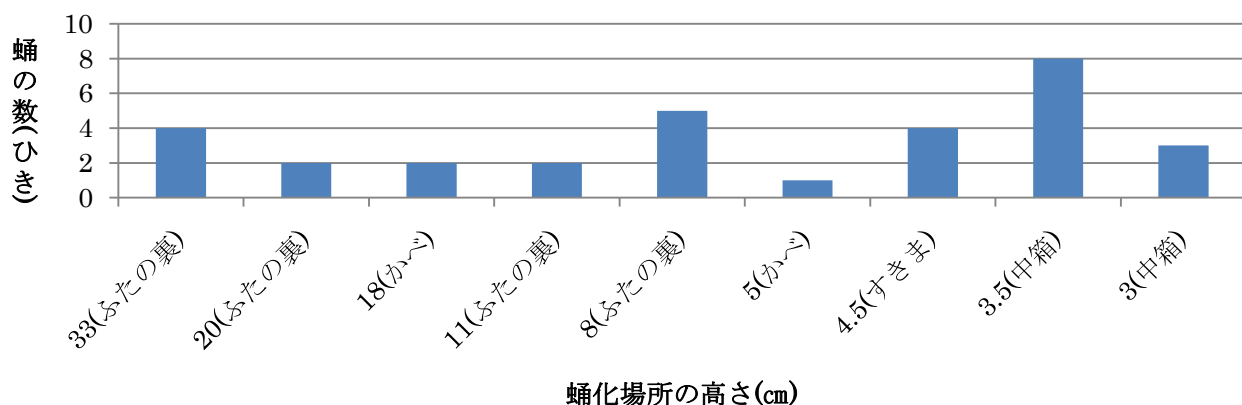
3 実験結果

ツマグロヒョウモンの蛹化場所の高さと蛹の数の結果は次のようになった。壁の近くには、まったくいないわけではないが、数が少ないようである。



ツマグロヒョウモンの蛹化場所の高さと蛹の数 (計31ひき)									
飼育容器	高さ33cmの飼育容器	高さ20cmの飼育容器	高さ11cmの飼育容器	高さ8cmの箱の中					
蛹化場所の高さ(cm)	33(ふたの裏)	20(ふたの裏)	11(かべ)	11(ふたの裏)	8(ふたの裏)	5(かべ)	4.5(すきま)	3.5(中箱)	3(中箱)
蛹の数	4	2	2	2	5	1	4	8	3

ツマグロヒョウモンの蛹化場所の高さと蛹の数



4 考察

最初はモンシロチョウの幼虫が箱の中で視力に頼らずに、自分に適した蛹化場所が選ばれているのに驚いて、この実験ではツマグロの個体数を多くしてやり直してみた。幼虫たちは、野外で食草を匂いでかぎ分けているらしく、違う種類の緑色の葉を与えても近づかない。3 齢以上くらいになると、食草を頭部に寄せてやると、くんくんと匂いをかいで、自分から葉の上に歩いてのっかってくる。それほど、幼虫の嗅覚は優れている。幼虫は視力に頼らなくても、箱の中で食べるという事には困らなかった。食べた後の休憩は、葉の上だったり、箱のかべや中箱の中だったりして、もう前蛹になるかと思ったら、また食べに戻っていた。休憩にふさわしい場所も、特に困らずに探していた。休憩やワンダリングを観察していると気づいたのは次のような事だ。

一つは、わざわざ遠回りをしている事だ。中箱ならば、中の内側面と箱の折れ線を歩いている。

もう一つは、屈伸というか、伸びたり縮んだりしながら、歩いているという事だ。ツマグロの幼虫は、イモムシの中では、割と足が速い。アゲハの幼虫がのっそり歩くのに対して、ツマグロは逃げるときは体中の毛をもさもさ動かしながら足の動きに合わせて、体長が伸びたり縮んだりしている屈伸に似た動きですたすたと行ってしまう。

ワンダリングの時には、体の伸縮を利用してスペースを測っているのではないかと考えた。目立つ体毛と小さくびっしり生えた体毛が壁や天井に触れる感覚により、ぶら下がれるかを判断しているようだ。また、遺伝的か



本能かわからないが、自分がどれくらいの大きさの蛹になり、羽化で伸ばしたときにどのくらいの長さになるのかを、ちゃんと知っていて、蛹化のスペースを探す能力を備えているのだと思う。そう考えると、視力に頼らなくても蛹化スペースを探す事や、見えなくても上手に羽を伸ばして成虫になる事が可能なのも説明がつく。

5 まとめ・感想

今回、蛹化場所の方角と高さを調べるという事を中心に実験・観察を重ねた。「当たり前」と思っていた見過ごししていた幼虫の行動の意味や理由を探る事ができたと思う。毎年、チョウを繰り返して育てているが、蛹化の為の工夫や準備はほとんどなかったし、食事を十分に与えておけば勝手に蛹になるのが「当たり前」だった。飼育容器や虫かごは、それ自体が適した道具だと思っていたが、よく観察してみると壁などに密着せずに済む所、落ちててもすぐ登れる所を探っていたようだ。

両者とも「当たり前」なのだが、長い昆虫の進化の中で、ずっと本能のように伝えられ、狭い容器の中でも野外での暮らし方のまま行動する。誰も変えられない自然というものの素晴らしさに本当に感動した。この実験は今後またやり直してみたいと思う。僕には、毎年同じ事の繰り返しのようでも、コツコツと観察・実験を続けていると、すでに全部分かったと思っていた事が、一瞬で新しい疑問になっていく事がおもしろいのだ。