

第66回広島県科学賞

研究作品の紹介

小学校の部



広島県立教育センター

紹介作品



<特選>

小学校の部

学年	作品名	学校名	氏名	賞
1年	アイラブのかぶとむし	呉市立荘山田小学校	吉岡 大智	広島県教育委員会賞
2年	カニの足はどううごく？ ～カニのあるき方はかっこいい～	呉市立呉中央小学校	兼澤 圭一郎	広島テレビ賞 【全国出品】 全国都道府県教育長 協議会会長賞
3年	アーチ橋のひみつ ～カタナリー曲線が強い理由～	呉市立警固屋小学校	川口 絢子	広島県教育委員会賞
4年	僕とアニサキスの闘いの記録 パート2 ～アニサキスはどうやって魚の身の中に潜るのか その秘密を探る～	広島大学附属小学校	中田 慧	広島県教育委員会賞 【全国出品】 全国都道府県教育 委員協議会会長賞
5年	ウスバキトンボは光の反射で寄ってくる？ ～駐車場での行動観察から～	広島市立牛田小学校	小嶋 悠暉	広島県教育委員会賞
6年	スーパーパワーを発揮したい 重い物の持ち方、引っ張り方によってのちがい	呉市立広小学校	相原 直	広島県教育委員会賞 【全国出品】 財団科学賞

<科学賞委員会特別賞>

小学校の部

学年	作品名	学校名	氏名	賞
3年	しゅうかくりょうアップ大作せん！2 ～オクラはどうやったらたくさんとれる？～	府中市立栗生小学校	吉川 一稀	科学賞委員会特別賞

*作品名は、原本どおりに記載しております。

*紹介画像は、研究内容を分かりやすくパネルにまとめていただいたものです。

パネルの現物は、広島県立教育センター 本館 2階ロビーに掲示してあります。

当センターへお越しの際は、ぜひ、足を運んでください。



アイラブ♡ かぶとむし

呉市立荘山田小学校 1年 よしおか だいち

1 けんきゅうしようとおもったわけ (いちぶ しょうりやく)

ぼくは、かぶとむしが だいすきです。かたくて ながい つの、からだの いろ、ちからが つよいところが かつこいい からです。ねんちょうのとき、いとこの おにいちゃんから かぶとむし 2ひきを わけて もらいました。だいじに おせわを していたけれど、てんごくへ かえって しまいました。そのあと しばらくして、つちの なかに しろくて つぶつぶした ものを みつけました。もしかしたら たまごかも しれない。もういちど かぶとむしに あいたいなあとおもい、この しろい つぶを だいじに そだてて みることに しました。

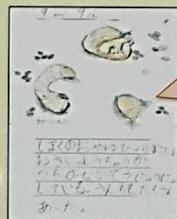
2 けんきゅうの けいかく

- (1) かんさつを きろくしよう。
- (2) ぎもんに おもったことを しらべよう。
 - ① どうやって えさの ばしょを さがしあてているのかな。
 - ② だいこうぶつは なにかな。
 - ③ オスの パワーは どのくらいなのかな。
 - ④ おとなしい いきものなのかな。
 - ⑤ あしには とくべつな ひみつが あるのかな。

3 けんきゅう したこと (いちぶ しょうりやく)

(1) かんさつを きろくしよう

ぼくの いえで うまれた かぶとむしが おおきく なるまでの ようすを きろくしました。(R3.9.9~R4.8.10)



ず1 かんさつカード9/9



ず2 かんさつカード6/12



ず3 かんさつカード6/21

つちのなかでうのようによしている。

かぶとむし1ごうがうまれた。めっちゃくちゃかつこいい。

つちのなかでくるつくるとまわっている。

(2) ぎもんに おもったことを しらべよう

① どうやって えさを さがしあてているのかな。

【よそう1】うろうろして、きよろきよろ みわたしておいしそうなものを みつけて ちかよってくる。
 【じっけん1】ふたを あけていない こんちゅうゼリーに ちかづいて くるのかを しらべる。
 【けっか】みためだけでは おいしそうな きもちが わいてこないようだ。

ず4 えさにあつまようす

もういちど ほうほうを かえて じっけん!

【よそう2】おいしそうな においに ひきよせられて いるとおもう。

【けっか】

【じっけん2】ラップを したものと しないもので ちかづくかを くらべる。

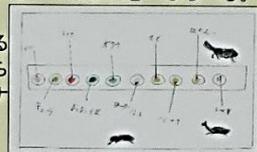
ず5 えさにあつまようす

【わかったこと】かぶとむしは、めでみて えさを さがすのではなく においを かんじて えさを さがしあてるのだと わかりました。はなの ちからが つよいと おもいます。

② かぶとむしの だいこうぶつは なにかかな。

【じっけん】10しゅるいの たべものを おなじりょうだけ よういし、へりかたを しらべる。

【よそう】あまい においが しているゼリーがすきだから ナンバー1は パナナだと おもう。



ず6 よういした たべもの

【けっか】

♥すきなもの：スイカ
はちみつ もも ばなな
◆きらいなもの：きゅうり
おおば おくら

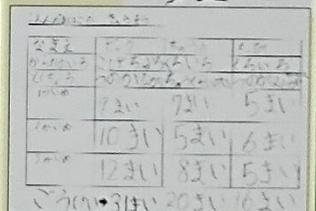
かぶとむしは、ぼくとすきなものと きらいなものが そっくりでした。



ひょう1 1にちごの けっか

③ オスのパワーは どのくらい？

あさ おきると、むしかごの ふたが あいて かぶとむしが おさんぽに いった。しっかり しめたはずなのに どうやって だの？ もしかしたら ものすごい ちからもち？ 1えんだまはこびに チャレンジ!



ひょう2 1えんだまはこびきょうそう

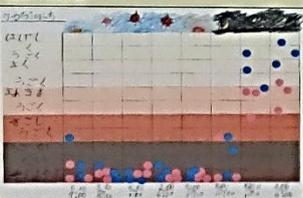
ひるまは ほとんど うごいている ところを みかけないな。

④ かぶとむしは おとなしい いきものなのかな。

【じっけん】あさ、ひる、ゆうがた、よる、まよなかの すがたを かんさつします。まよなか、おかあさんに スマホで とうがをとって おいて もらいました。(9が7にち・16にち・30にち)

【わかったこと】かぶとむしは、ぼくが ねてから うごきだすことが わかりました。よるの むしかごは とんだり はねたり おおさわぎでした。

【けっか】

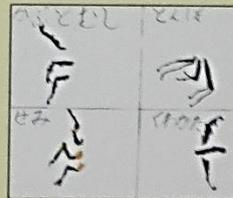


ひょう3 かぶとむしの いちにちのうごき

⑤ かぶとむしの あしには ひみつが あるのかな。

ほかの こんちゅうと くらべました。かぶとむしの あしには するどい つめのよう な とげが たくさん ありました。このするどい つめを ひっかける ことで しがつく ちからを つよく していると おもいます。

かぶとむしを てに のせると いたいのはこの つめが げんいんだつと きづきました。



ず7 こんちゅうの あし

4 けんきゅうの まとめ と ふりかえり (いちぶ しょうりやく)

みんなが よく している かぶとむしの すがたは ほんの すこしの じかんでした。いきている ほとんどの じかには ようちゅうの す がたを していることは だいはっけんでした。ぼくが そだてた たいせつな かぶとむしは つぎの こどもに いのちの リレーを してました。また げんきに うまれて きて ほしいです。

らいねんは ことしより もっと おおきくて かつこいい かぶとむしが うまれるように えさや そだてかたを かえてみたいです。

工夫した点

- ・時間をかけて、かぶと虫を卵から育てて観察し、疑問に思ったことを1つずつ解決している。
- ・予想を立てて実験方法を考え、その予想が外れたら、再び新たな予想に基づき実験方法を考えて疑問を解決している。
- ・夜中のかぶと虫の様子を動画に撮ってもらって観察するなど、無理のない方法で研究を進めている。
- ・絵や図、表等を効果的に活用したり、シール等を用いたりして分かりやすく結果をまとめている。

分かった点

- ・幼虫は、土の上でうのようによしていて、うんちもたくさんしていた。さなぎになると、土の中にくるっくると回っていた。
- ・かぶと虫は、目で見てえさを探すのではなく、においを感じてえさを探し当てる。
- ・かぶと虫の好きな食べ物は、スイカ・蜂蜜・もも・バナナで、嫌いな食べ物は、きゅうり・大葉・オクラだった。
- ・かぶと虫は、ぼくが寝てから動き出す。夜の虫かごは、飛んだり跳ねたり大騒ぎだった。
- ・かぶと虫の足には、鋭い爪のようなトゲがたくさんある。その鋭い爪を引っかけることでしがみつく力を強くしている。

もっと追究したい点

- ・えさや育て方を変えてみることで、今年よりもっと大きくて、かっこいいかぶと虫が生まれてくるか調べてみたい。
- ・かぶと虫が気持ちよく過ごせる部屋を作りたい。そのために、かぶと虫がたくさんいる場所を探しに行って、どんな場所が好きなのかを調べたい。

【講評】

カブト虫の成長の様子を詳細に観察し、その過程で疑問に思ったことに対して、自分で工夫しながら調べ、結論を導き出している。愛情をもって観察を行っている優れた作品である。

カニの足はどう動く？ ～カニのあるき方はかっこいい～

呉市立呉中央小学校 2年 兼澤 圭一郎

1 研究しようと思ったわけ

1年生のときにカニの歩き方を研究し、カニは横だけではなく前や後ろにも歩くことが分かった。今度は、「8本の足をどうやって動かして歩いているのだろう」と不思議に思い、カニの足の動かし方のひみつについて調べることにした。

2 研究の方法

- (1) 足の動かし方を調べる(実験1・2) (2) 足のおたすけをしているはさみのひみつを調べる(実験3・4)
(3) 階段を上るときの足とはさみのひみつを調べる(実験5) (4) 石の階段で確かめる

3 予想

カニの模型を作ってどう動かか考えた。



カニ	ほく
・つがひがまがはし んばんにつく。	・足がまがはし んばんに出る。 ・つかうつたは まがはしをつく あかばい。
・4はん目の足もつ まよにある。	
・1はん目の足もつ まよにある。	
・4はん目の足をつ つかうにある。	
・2はん目と3はん 目はつがひの まがはしにある。	

4 足の動かし方を調べる

実験1：地面

あき箱やダンボールで柵を作り、カニを歩かせ足の動かし方を調べる。

実験2：壁

実験装置をつくり、壁を上るときの足の動かし方を調べる。

分かったこと

	左	右	上	下
① 足がまがはし	○	○	○	○
② つかうつたは	○	○	○	○
③ まがはしをつ	○	○	○	○
④ まがはしをつ	○	○	○	○
⑤ まがはしをつ	○	○	○	○
⑥ まがはしをつ	○	○	○	○
⑦ まがはしをつ	○	○	○	○
⑧ まがはしをつ	○	○	○	○
⑨ まがはしをつ	○	○	○	○
⑩ まがはしをつ	○	○	○	○
⑪ まがはしをつ	○	○	○	○
⑫ まがはしをつ	○	○	○	○
⑬ まがはしをつ	○	○	○	○
⑭ まがはしをつ	○	○	○	○
⑮ まがはしをつ	○	○	○	○
⑯ まがはしをつ	○	○	○	○
⑰ まがはしをつ	○	○	○	○
⑱ まがはしをつ	○	○	○	○
⑲ まがはしをつ	○	○	○	○
⑳ まがはしをつ	○	○	○	○
㉑ まがはしをつ	○	○	○	○
㉒ まがはしをつ	○	○	○	○
㉓ まがはしをつ	○	○	○	○
㉔ まがはしをつ	○	○	○	○
㉕ まがはしをつ	○	○	○	○
㉖ まがはしをつ	○	○	○	○
㉗ まがはしをつ	○	○	○	○
㉘ まがはしをつ	○	○	○	○
㉙ まがはしをつ	○	○	○	○
㉚ まがはしをつ	○	○	○	○
㉛ まがはしをつ	○	○	○	○
㉜ まがはしをつ	○	○	○	○
㉝ まがはしをつ	○	○	○	○
㉞ まがはしをつ	○	○	○	○
㉟ まがはしをつ	○	○	○	○
㊱ まがはしをつ	○	○	○	○
㊲ まがはしをつ	○	○	○	○
㊳ まがはしをつ	○	○	○	○
㊴ まがはしをつ	○	○	○	○
㊵ まがはしをつ	○	○	○	○
㊶ まがはしをつ	○	○	○	○
㊷ まがはしをつ	○	○	○	○
㊸ まがはしをつ	○	○	○	○
㊹ まがはしをつ	○	○	○	○
㊺ まがはしをつ	○	○	○	○
㊻ まがはしをつ	○	○	○	○
㊼ まがはしをつ	○	○	○	○
㊽ まがはしをつ	○	○	○	○
㊾ まがはしをつ	○	○	○	○
㊿ まがはしをつ	○	○	○	○



5 足のおたすけをしているはさみのひみつ

実験3：すきなものが出てきたとき

目の前に、大好物のスルメイカが出てきたときに、どっちのはさみを先に出すか調べる。

実験4：敵がきたとき

目の前に、新聞紙で丸めた棒を近づけたときに、どっちのはさみを先に出すか調べる。



	左	右	上	下
大のカニ	5	1	4	
中のカニ	3	5	2	
小のカニ	5	3	2	

	右	左	上	下
大のカニ	6	3	1	
中のカニ	1	3	6	
小のカニ	4	0	6	

実験3の結果 実験4の結果

結果から

ぼくが右手をよく使うようにカニにもよく使うはさみがあるのかもしれないと思った。

6 階段を上るときの足とはさみのひみつ

実験5：階段

実験装置をつくり、階段を上るときの足の動かし方と足のおたすけのはさみについて調べる。



	大	中	小
① 足がまがはし	○	○	○
② つかうつたは	○	○	○
③ まがはしをつ	○	○	○
④ まがはしをつ	○	○	○
⑤ まがはしをつ	○	○	○
⑥ まがはしをつ	○	○	○
⑦ まがはしをつ	○	○	○
⑧ まがはしをつ	○	○	○
⑨ まがはしをつ	○	○	○
⑩ まがはしをつ	○	○	○
⑪ まがはしをつ	○	○	○
⑫ まがはしをつ	○	○	○
⑬ まがはしをつ	○	○	○
⑭ まがはしをつ	○	○	○
⑮ まがはしをつ	○	○	○
⑯ まがはしをつ	○	○	○
⑰ まがはしをつ	○	○	○
⑱ まがはしをつ	○	○	○
⑲ まがはしをつ	○	○	○
⑳ まがはしをつ	○	○	○
㉑ まがはしをつ	○	○	○
㉒ まがはしをつ	○	○	○
㉓ まがはしをつ	○	○	○
㉔ まがはしをつ	○	○	○
㉕ まがはしをつ	○	○	○
㉖ まがはしをつ	○	○	○
㉗ まがはしをつ	○	○	○
㉘ まがはしをつ	○	○	○
㉙ まがはしをつ	○	○	○
㉚ まがはしをつ	○	○	○
㉛ まがはしをつ	○	○	○
㉜ まがはしをつ	○	○	○
㉝ まがはしをつ	○	○	○
㉞ まがはしをつ	○	○	○
㉟ まがはしをつ	○	○	○
㊱ まがはしをつ	○	○	○
㊲ まがはしをつ	○	○	○
㊳ まがはしをつ	○	○	○
㊴ まがはしをつ	○	○	○
㊵ まがはしをつ	○	○	○
㊶ まがはしをつ	○	○	○
㊷ まがはしをつ	○	○	○
㊸ まがはしをつ	○	○	○
㊹ まがはしをつ	○	○	○
㊺ まがはしをつ	○	○	○
㊻ まがはしをつ	○	○	○
㊼ まがはしをつ	○	○	○
㊽ まがはしをつ	○	○	○
㊾ まがはしをつ	○	○	○
㊿ まがはしをつ	○	○	○

分かったこと

地面やかべと同じように8本の足を動かし、足を大きく広げて上っていた。また、はさみを使って上るが、よく使うはさみばかりではなかった。

7 石の階段で確かめる

実際の石の階段(段の高さ22cm)での足の動かし方とはさみについて確かめる。



	大	中	小
① 足がまがはし	○	○	○
② つかうつたは	○	○	○
③ まがはしをつ	○	○	○
④ まがはしをつ	○	○	○
⑤ まがはしをつ	○	○	○
⑥ まがはしをつ	○	○	○
⑦ まがはしをつ	○	○	○
⑧ まがはしをつ	○	○	○
⑨ まがはしをつ	○	○	○
⑩ まがはしをつ	○	○	○
⑪ まがはしをつ	○	○	○
⑫ まがはしをつ	○	○	○
⑬ まがはしをつ	○	○	○
⑭ まがはしをつ	○	○	○
⑮ まがはしをつ	○	○	○
⑯ まがはしをつ	○	○	○
⑰ まがはしをつ	○	○	○
⑱ まがはしをつ	○	○	○
⑲ まがはしをつ	○	○	○
⑳ まがはしをつ	○	○	○
㉑ まがはしをつ	○	○	○
㉒ まがはしをつ	○	○	○
㉓ まがはしをつ	○	○	○
㉔ まがはしをつ	○	○	○
㉕ まがはしをつ	○	○	○
㉖ まがはしをつ	○	○	○
㉗ まがはしをつ	○	○	○
㉘ まがはしをつ	○	○	○
㉙ まがはしをつ	○	○	○
㉚ まがはしをつ	○	○	○
㉛ まがはしをつ	○	○	○
㉜ まがはしをつ	○	○	○
㉝ まがはしをつ	○	○	○
㉞ まがはしをつ	○	○	○
㉟ まがはしをつ	○	○	○
㊱ まがはしをつ	○	○	○
㊲ まがはしをつ	○	○	○
㊳ まがはしをつ	○	○	○
㊴ まがはしをつ	○	○	○
㊵ まがはしをつ	○	○	○
㊶ まがはしをつ	○	○	○
㊷ まがはしをつ	○	○	○
㊸ まがはしをつ	○	○	○
㊹ まがはしをつ	○	○	○
㊺ まがはしをつ	○	○	○
㊻ まがはしをつ	○	○	○
㊼ まがはしをつ	○	○	○
㊽ まがはしをつ	○	○	○
㊾ まがはしをつ	○	○	○
㊿ まがはしをつ	○	○	○

分かったこと

ぼくは、カニは石の階段は上れないだろうと予想していたけれど、階段を上っていた。はさみを杖のようにして使い、足の先をかまみたいひっかけて、階段の端に行って上っていた。

8 まとめ

地面や壁、階段では、足を8本全部動かして、歩いたり上ったりすることが分かった。足は全部動かすけれど、よくのばしていたり、内側に曲がっていたりと同じようには動いていなかった。

また、壁や階段では、地面と違って体が落ちないように体を支えるために、足を大きく広げたり伸ばしたり、足の先をかまのように使ったりして、足の動かし方を変えていた。足だけではなく、はさみも杖のようにして使っていたことも分かった。他にも、石の階段では、階段の端に行って上ることも分かった。

9 これから

去年の研究では、カニはよく狭いところへすごいスピードで歩いたり、今年の研究では、石の階段では必ず端に行って上っていたりしていたのを見つけた。どうしてカニは狭いところや端に行くのか、くわしく調べてみたくなった。

工夫した点

- ・「カニは、8本の足でどうやって歩くのだろう」という疑問を解決するために、カニの足の動かし方の秘密について、実験や観察をして調べていった。
- ・3匹のカニを使って、足の動かし方の実験をして信頼性を得るようにした。
- ・実験の結果から、はさみを使って歩いていることを見つけたので、はさみの使い方も実験をして調べた。
- ・壁や階段を上るときの足の動かし方も調べるため、実験装置を作り実験を行った。
- ・実験で分かったことやさらなる課題を確かめるために、実際に石の階段を上るカニの足の動かし方の観察を行った。
- ・実験や観察から分かったことを表や数で分かりやすくまとめた。

分かった点

【地面や壁、階段では】

- ・足を8本全部動かして、歩いたり上ったりする。
- ・4番目の足は、内側に曲がっていて歩いたり上ったりする。
- ・1番目と3番目、2番目と4番目の足が仲間になって、足を伸ばしたり曲げたりして、歩いたり上ったりする。
- ・右・左の足が順番に動いている。
- ・歩く方向に近い足を伸ばして、歩いたり上ったりする。
- ・2番目と3番目の足を一番よく伸ばして、歩いたり上ったりする。

【壁や階段で体が落ちないように】

- ・足を大きく広げたり伸ばしたりして上る。
- ・足の先を立てて、かまみたいにぐっと押さえて、ひっかけて上る。

【他にも、階段では】

- ・階段の端に行って上る。

【はさみについて】

- ・はさみを足のお助けとして、杖のように使って上る。
- ・カニによって、よく使うはさみがある。

もっと追究したい点

- ・昨年の研究では、カニは狭い所へすごいスピードで歩いていたこと、今年の研究では、石の階段では、必ず端に行って上っていたことを見つけた。どうして、カニは狭い所や端に行くのか、詳しく調べてみたくなった。

【講評】

昨年度のカニの歩き方の研究に引き続き、カニという生き物の生態を追究しながら、愛情をもって観察し、丁寧にまとめた優れた作品である。

アーチ橋のひみつ

～カテナリー曲線が強い理由～

呉市立警固屋小学校

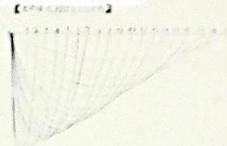
第3学年 川口 絢子

実験1 橋のアーチはカテナリー曲線

錦帯橋のアーチは、チェーンを垂らしたときにできるカテナリー曲線であり、カテナリー曲線は頑丈で安定する形であると新聞記事にあった。街中で見つけたアーチを写真で撮り、チェーンを垂らしてみたところ、橋の曲線はすべてカテナリー曲線であることがわかった。カテナリー曲線が強いのはなぜだろうか。

実験2 カテナリー曲線とは何か

カテナリー曲線の特徴を調べる。
 ・ひもたらし実験
 ・カテナリー曲線を描く(右図)
 ・半円と比べる
 ・放物線と比べる

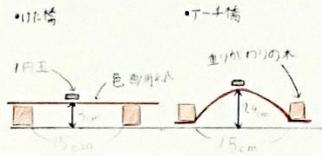


実験3 色画用紙橋実験

色画用紙の渡し方を変えて、強さの違いを比べる。

【耐えられた重さ】

桁橋 19g
 アーチ橋 26g



実験4 太鼓橋実験

色画用紙で錦帯橋型の太鼓橋を作り強さを比べる。

【強さの順位】

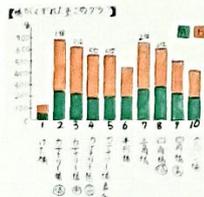
1位:カテナリー橋
 2位:半円橋
 3位:桁橋



実験5 厚紙橋実験

10種類の厚紙橋で、重さに対する強さを比べる。

【強さの順位】 1位:カテナリー(低)橋
 2位:三角橋
 3位:カテナリー(中)橋

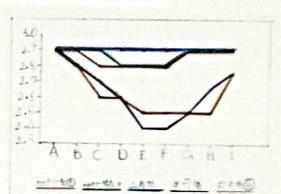


実験6 たるみ実験

5種類の厚紙橋で、それぞれの橋の9箇所の強さ(たるみ幅)を比べる。

【たるみ幅の結果】

斜張橋に似た三角橋はどの箇所でも強く、カテナリー橋も全体的に強い。

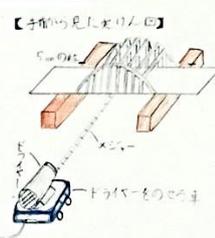
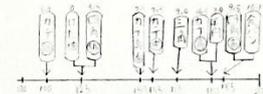


実験7 横からの風実験

10種類の厚紙橋の側面にドライヤーの風を当て、横風への強さ(橋のズレ)を比べる。

【強さの順位】

橋の背丈が低いほど、横風に耐えられる。

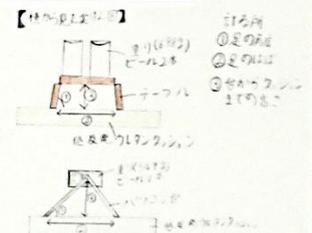


実験8 足の角度実験

足の角度を変え、地面に働く力(凹み)の違いを調べる。

【凹み幅の違い】

足が開くほど、下向きの力(凹み)は小さくなる。

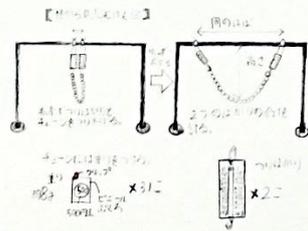


実験9 チェーン実験

3種類の型のチェーンを用意し、重さの掛かり方の違いを調べる。



【負担の掛かり方の違い】
 カテナリー曲線は負担が小さい。

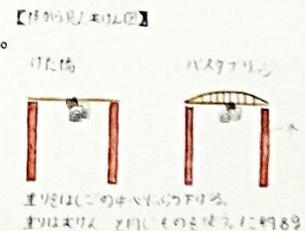


実験10 パスタブリッジ実験

パスタで作った橋で、カテナリー曲線の強さを調べる。

【耐えられた重さ】

桁橋 56g
 パスタ橋 256g

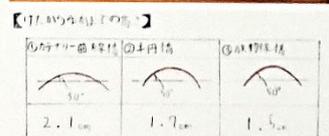


実験11 発砲スチロール橋実験

発砲スチロール板で作った3種類のアーチ橋で強さを比べる。

【橋の強さ】

橋の接地面の角度が小さいカテナリー曲線が強かった。実験8の結果が確認できた。



まとめ

以上の実験を積み重ねた結果、カテナリー曲線の強さを証明することができた。強さの理由は、力の掛かり方によるものであり、カテナリー曲線は橋に掛かる力を逃しやすい形状であることがわかった。日頃、何気なく見ているアーチ型に、橋の補強という役割があることを知った。

学校から見える第二音戸大橋もカテナリー曲線であるが、友達や先生にアンケートしたところ、放物線や半円型に見える人が多い結果となった。私の研究をきっかけに、アーチ橋やカテナリー曲線について興味を持つ人が増えてくれたら嬉しい。

工夫した点

- ・カテナリー曲線の強さを確かめるために、色々な種類の橋の模型を作り、実験を重ねた。
- ・実験の内容と結果を、表やグラフなどを使って、分かりやすくまとめた。

分かった点

- ・カテナリー曲線が強い理由は、下向きの力が横に分散されるため、橋に負担がかかりにくい形状であることが証明できた。

もっと追究したい点

- ・今回は、アーチ型に注目したが、斜張橋や吊り橋など、他の橋についても研究してみたい。

【講評】

多くの橋の模型を製作し、家族の協力を得ながら橋に働く力について考え、様々な実験に挑戦して結論を出している優れた作品である。



僕とアニサキスの闘いの記録 パート2

～アニサキスはどやって魚の身の中に潜るのかその秘密を探る～



広島大学附属小学校 4年 中田 慧

第1章 研究のきっかけ

昨年発表した研究からアニサキスの研究を続けている。昨年は、

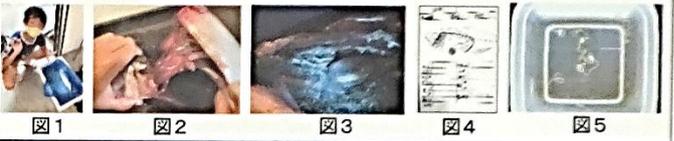
- ・アニサキスはどのくらい寄生しているのか
- ・アニサキスの体のつくり
- ・アニサキスはどのくらい生きのびることができるのか

などの研究を行った。アニサキスは身近にいる寄生虫で、冷蔵庫では死なずに 48 時間以上冷凍しなければ死なないことを確かめることができた。東京の目黒寄生虫館で「アニサキスが魚の身の中に潜っていくところが見たい!」という、研究室長さんが、実験の論文があったことを教えてくれた。そこで、アニサキスが実際に動いて潜っていく様子を観察して研究してみようと思った。

- 研究テーマ
- ①アニサキスが実際に潜ることができる実験装置をつくること
 - ②けんび鏡でアニサキスの体を観察して動きの秘密を探ること
 - ③アニサキスはどのように潜るのかを観察し、動き方を解明すること

第2章 アニサキスの採取方法

- ①スーパーや魚屋さんでサバやアジを買う(図1)。
 - ②魚の内臓を傷つけないようにさばく(図2)。
 - ③ブラックライトで照らしながらピンセットで採取(図3)する。
 - ④昨年から使っているメモ用紙(図4)を使い、魚の種類、産地、アニサキスの数、大きさ、どこにいるか、などをメモする。
 - ⑤生理食塩水を入れた保存容器に入れて冷蔵庫(4℃)で保管する(図5)。
- ※昨年の研究から、3日間くらいは元気に生きている。



第3章 観察と実験

実験A アニサキスが潜る実験装置をつくる

実験A-1 ゼラチン2g+水 150ml →ゼリーの中に沈んでしまった。(失敗)
 実験A-2 粉寒天2g+水 250ml →全く潜らなかった。(失敗)
 うまくいかないで、アニサキスの実験の論文を書いている先生にメールを送った。すると、九州大学大学院医学研究院の先生が論文を送ってくださった。

- ・寒天培地というものを使っている。
- ・寒天の表面を深さ3mmぐらいデコボコにしている。
- ・酸を入れてアニサキスを逃げようとしてさせている。

実験A-3 粉寒天+生食 300ml
 <方法>
 ①粉寒天と水を混ぜて固める。
 ②寒天の表面につまようじでデコボコをつける(図6)。
 ③試験管に生食5mlを入れる。
 ④アニサキスを観察する。
 <結果>観察による記録を行った。
 ・はじめてアニサキスが潜っていく(図7)。
 ・胃袋に近い頭の先をさかんにふり回しながら潜っていく。
 必ず頭が先に潜って進んでいく。



図6



図7

実験B アニサキスの潜る運動と体のしくみについて調べてみる

<予想>

ドリル型	食いつき型	ミミズ型	つきさし型	伸び縮み型

<方法>
 ①アニサキスをプレパラートにのせる(図8)。
 ②グリセリンの中で観察する。
 <結果>観察による記録を行った。
 ・頭はとがっていて頭の先は針のようになるとい(図9)。
 ・体は太くなったり細くなったりはしない。
 →アニサキスを染色液(メチレンブルー)につけてみた。
 結果は変化なし。アニサキスは染まらなかった(図10)。
 →体のつくりと動き方から、アニサキスの潜り方は「つきさし型」に体をくねらせる運動がかわって潜りながら進んでいくのではないかと考えられる。



図8



図9



図10

実験C まわりの条件を変えてみて潜り方に变化があるか調べる

<方法>実験装置を作り、次の3つの条件でまわりを変化させ、実験をする。

	条件1	条件2	条件3
室温(℃)	27	27	27
明るさ	明るい昼間	装置に箱(暗い)	明るい昼間
寒天の表面	デコボコ(穴30)	デコボコ(穴30)	デコボコ(穴90)

<結果>結果をグラフに表した(図11-13)。※縦軸は(mm)、横軸は(分)

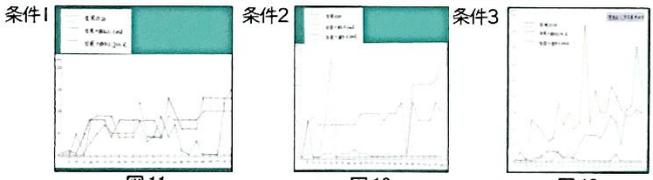


図11

図12

図13

・装置の明るさを変えてみたが、アニサキスの動きに大きな変化はなかった。
 →光を感じる器官はないと思う。
 ・寒天の表面がデコボコしているの方が良く動いた。
 →動物の腸の表面にはヒダが多く並んでいるため、アニサキスが潜るためには好都合なのかもしれない。
 ※寒天の上に酢を加えた場合の方が良く動くことも観察できた。

実験D アニサキスが潜る時、どのくらいの伸び縮みをしているのか調べる

- <方法>
 ①実験 C と同じ寒天溶液を入れた試験管に5ml の生食と 0.1ml の酢を入れる。寒天に 90 個の穴をあけ、その中によく動くアニサキスを2匹入れる。
 ②5秒に1回デジタルカメラで撮影する。※自動撮影で2時間
 ③潜っている動きがよく見える連続写真を 80 枚拡大する。
 ④拡大したアニサキスの写真の形にエナメル線(太さ 0.35mm)を曲げる。
 ⑤曲げたエナメル線の長さを計測する。(また伸ばす)

<結果>写真(図14)、エナメル線の写真(図15)、グラフ(図16) ※全て一部抜粋

- ・アニサキスの体の長さの変化をみた。
- ・けんび鏡観察(実験B)からアニサキスの体には節があつて伸び縮みできる体なのではないかと思った。
- ・測定したグラフを見ると、アニサキスは体を伸び縮みさせながら潜ったり、進んだりしていた。



図14



図15

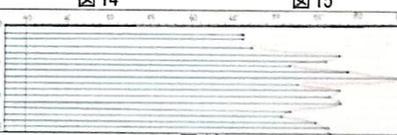


図16

第4章 考察

- ・実験Aでは、アニサキスが潜りこんで寒天の中を動きまわるところを観察できた。①逃げごみたくなる溶液、②デコボコした形、寒天のほどよいかたさが重要だとわかった。
- ・実験Bでは、①アニサキスの頭の先はすどく針のようになっていること、②筋肉の波状の層、③体の表面には節が観察できた。
- ・実験Cでは、①酢を入れたものは逃げようとしてよく動くこと、②光を感じていないこと、③寒天がデコボコの方が、足場がしっかりとやすいことが分かった。
- ・実験Dでは、アニサキスの体は伸び縮みしていることが良く分かった。伸び縮みの仕方は不規則だったが、必ず伸び縮みを繰り返していた。

第5章 まとめ

今回の研究の結果から、アニサキスの潜り方は、
つきさし型+伸び縮み型のあわさった動きをしながら潜ったり動いたりしていることを発見することができた。
 頭をつきさす→動作をくり返して深く頭を潜らせる→体をくねらせて体を固定する→体を伸ばして頭をつき出し進んでいく(図17)
 動物の消化管の中にはたくさんのヒダがあつてデコボコしていて中には酸があるのでアニサキスにとっては良く潜る条件がそろっていることが研究を通してわかった。
 ※今回の実験でとった写真からアニサキスが潜る様子を YouTube にのせています。ぜひ見てください(右上 QR コードより)。

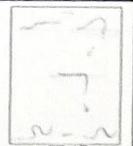


図17

工夫した点

- ・昨年発表した研究では、アニサキスは身近にいる寄生虫で、冷蔵庫では死なずに、48時間以上冷凍しなければ死なないことを確かめることができた。
- ・東京の目黒寄生虫館で、「アニサキスが魚の身の中に潜っていくところが見たい!」というので、研究室長さんが、実験の論文があったことを教えてくださった。そこで、アニサキスが実際に動いて潜っていく様子を観察して研究してみようと思った。
- ・3つのテーマについて、4つの観察、実験方法(A~D)で調べ、記録の仕方も工夫した。

【テーマ】

- ①アニサキスが実際に潜ることができる実験装置をつくること。
- ②顕微鏡でアニサキスの体を観察して、動きの秘密を探ること。
- ③アニサキスはどのように潜るのかを観察し、動き方を解明すること。

分かった点

- ・実験Aでは、アニサキスが潜り込んで寒天の中を動き回るところを観察できた。
- ・実験Bでは、アニサキスの体のつくりを観察できた。
- ・実験Cでは、アニサキスがよく動く寒天の条件を解明できた。
- ・実験Dでは、アニサキスの体は伸び縮みしていることがよく分かった。
- ・今回の研究結果から、アニサキスの潜り方は、つきさし型+伸び縮み型の合わさった動きをしながら、潜ったり動いたりしていることを発見することができた。「頭をつきさす→動作を繰り返して深く頭を潜らせる→体をくねらせて体を固定する→体を伸ばして頭をつき出し進んでいく」という順番が分かった。
- ・動物の消化管の中には、たくさんのヒダがあって、デコボコしていて中には酸があるので、アニサキスにとってはよく潜る条件が揃っていることが研究を通して分かった。

もっと追究したい点

- ・ニュースで見たアニサキスを殺す装置は電気を通すものだった。来年度は、電気とアニサキスの関係を調べたり、ブラックライトで光るアニサキスのひみつを調べたりしてみたい。

【講評】

研究機関に問い合わせたり、論文を読んだりしながら実験方法を工夫し、意欲的に研究を進めた優れた作品である。

ウスバキトンボは光の反射で寄ってくる？

～駐車場での行動観察から～
広島市立牛田小学校 5年 小嶋悠暉

研究の動機

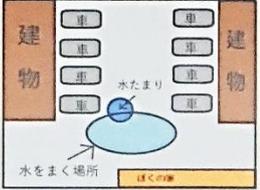
7月の中旬になると、家の前の駐車場にウスバキトンボがたくさん飛んでくる。ある日、うちに来るトンボは、日光が反射して光る車の上をいつもいることに気付いた。そして、家の前で水をまいたり、水遊びをするとすぐトンボが飛んでくる気もしていた。もしかすると、日光が車や水に反射したのを察知して飛んでくるのかな？とふと思った。そこで、自分で観察して調べることにした。

目的

ウスバキトンボは日光の反射に反応して飛んでくるのかを調べる。
疑問点は二つ。
疑問①「晴れた日に水をまいたらトンボがすぐに飛んでくるのは、気のせい？」
疑問②「トンボはひなたの車に寄ってくるのか？」

観察の方法

- (1) 観察日
2022年8月7日～15日
- (2) 観察場所
自宅すぐ前の駐車場



(3) 方法

観察<1>

- ① 駐車場に、1日数回ホースで3分間水をまく。トンボが駐車場に現れるかをみる。
- ② ①5分以内に現れた②10分以内に現れた③10分たっても現れなかった、の3つで結果を記録する。一頭でも現れたら○をつける。

観察<2>

- ① トンボが駐車場に1頭現れた時をスタートとして、10秒に1回この場所にいるか記録する。10分間行う。
- ② 観察する時は車（ひなた、ひかげ）、水たまり、他の場所のどこにいるか記録する。
- ③ 10秒ごとに10分間記録する。
- ④ 駐車場の車の台数も記録する。

<日射の状態>この場所は建物の関係で、時間帯によってひなたとひかげの場所が変わる。



<周辺の状態>
自宅は広島駅から近い住宅街で、300mのところに京橋川、900mのところに旧太田川がある。



<車の状態>

車種	台数
軽自動車	4
普通車	4

8月7日～12日 左右4台ずつ駐車

8月13日～15日 左1台、右4台駐車



結果①

水まき後のウスバキトンボの出現有無

日付	時間	天気	気温	日光	5分で出現	5～10分以内出現	10分以上出現せず
8/8	14:47	晴	35	有	●	●	●
8/8	14:59	晴	35.5	有	●	●	●
8/8	18:15	晴	35	有	●	●	●
8/8	19:00	晴	33	無	●	●	●
8/9	6:30	晴	29.5	無	●	●	●
8/9	7:00	晴	30	有	●	●	●
8/9	9:02	晴	31	有	●	●	●
8/9	10:35	晴	32	有	●	●	●
8/9	15:46	晴	35	有	●	●	●
8/9	16:32	晴	34	有	●	●	●
8/10	6:30	曇	29	無	●	●	●
8/10	8:30	曇	30	無	●	●	●
8/10	9:38	曇	30	無	●	●	●
8/10	10:36	曇	31	無	●	●	●
8/10	11:00	曇	32	無	●	●	●
8/10	12:30	曇	33	無	●	●	●
8/10	12:38	曇	34	無	●	●	●
8/10	14:26	曇	34	有	●	●	●
8/10	15:15	曇	35	無	●	●	●
8/11	6:38	曇	28	無	●	●	●
8/11	8:32	曇	29	無	●	●	●
8/11	10:35	曇	30	無	●	●	●
8/11	13:30	曇	33	無	●	●	●
8/11	14:51	曇	33	有	●	●	●
8/12	6:28	曇	28	無	●	●	●
8/12	8:35	曇	29	無	●	●	●
8/12	10:28	曇	30	無	●	●	●
8/12	10:28	曇	30	無	●	●	●
8/12	12:28	曇	31	無	●	●	●
8/12	13:30	曇	32	無	●	●	●
8/12	15:36	曇	32	無	●	●	●
8/12	17:00	曇り	28	無	●	●	●

ウスバキトンボの出現回数 (回)

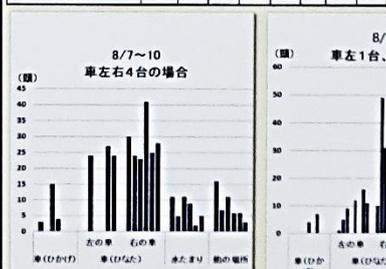
日光	5分で現れた	5分以上10分以内に現れた	10分たっても現れない
有	25	3	4
無			28

- ウスバキトンボは日光があると出現し、日光が無い場合はまったく出現しなかった
- くもりの日、雨の日は現れなかった。
- 日の出ころの7時以降に出現して、それより前の6時台は現れなかった。
- 午後2時半ごろまでは出現してそのまま駐車場にどまることが多かったが、午後3時以降は出現数がとても少なく、現れてもすぐに別の場所に飛んで行ってとどまることがなかった。

結果②

ウスバキトンボがいる場所の記録 (頭)

日付	時間	天気	気温(℃)	車(ひかげ)		水たまり	他の場所	計	車の台数		
				左列	右列				左列	右列	
8/7	8:02	晴	29	3	30	11	16	60			
8/7	10:30	晴	31	-	24	24	5	7	60		
8/7	14:59	晴	35.5	0	0	0	0	0	0		
8/7	19:00	晴	33	0	0	0	0	0	0		
8/9	7:30	晴	28.5	15	23	11	11	60			
8/9	9:02	晴	30	4	41	9	6	60			
8/9	10:35	晴	32	-	27	25	2	60			
8/9	15:46	晴	35	0	0	0	0	0			
8/9	16:32	晴	34	0	0	0	0	0			
8/10	6:30	曇	29	0	0	0	0	0			
8/10	8:30	曇	30	0	0	0	0	0			
8/10	10:36	曇	31	0	0	0	0	0			
8/10	12:38	曇	34	0	0	0	0	0			
8/10	14:26	曇	34	-	24	28	5	3	60	4	4
8/10	15:15	曇	35	0	0	0	0	0			
8/11	6:38	曇	28	0	0	0	0	0			
8/11	8:32	曇	29	0	0	0	0	0			
8/11	10:35	曇	30	0	0	0	0	0			
8/11	13:30	曇	33	0	0	0	0	0			
8/11	14:51	曇	33	0	0	0	0	0			
8/12	6:28	曇	28	0	0	0	0	0			
8/12	8:35	曇	29	0	0	0	0	0			
8/12	10:28	曇	30	0	0	0	0	0			
8/12	12:28	曇	31	0	0	0	0	0			
8/12	13:30	曇	32	0	0	0	0	0			
8/12	15:36	曇	32	0	0	0	0	0			
8/12	17:00	曇	29	0	0	0	0	0			
小計				22	75	171	43	49	360	4	4



考察

ウスバキトンボは日光がある時に水をまくと高い確率で出現し、日光が無い時に水をまいても出現しないことがわかった。また、ひなたにある日光が反射している車を好んで寄ってくることもわかった。日光が反射しない雨やくもりの日、午前7時以前、午後3時以降は現れないことも新しくわかった。

課題

観察している時に、ウスバキトンボが飛ぶパターンが2通りあるのに気付いた。1つ目は高い位置を行ったり来たり飛ぶパターン、2つ目は車の上をぎりぎり山形に飛ぶパターンだ。気になったので本を読んで調べたところ、高い位置を飛ぶパターンは「縄張り」でメスを待つ行動、車の上を山形に飛ぶパターンは、産卵場所の水辺と間違えて飛んでいるのではないかと考えた。(※ウスバキトンボは、メスが単独で打水産卵をする) 違う観察方法を考えてまたトンボの研究に挑戦したい。

- ①車が左右4台ずつ
- ・ひなたの車の上
⇒246頭(68.3%)
- ひかげの車の上
⇒22頭(6.1%)
- ②左の車が1台、右の車が4台
- ・ひなたの車の上
⇒314頭(74.8%)
- ひかげの車の上
⇒11頭(2.6%)
- (全面がひなたの場合)
- 右側の車4台の上
⇒260頭(61.9%)
- 左の車1台
⇒54頭(12.6%)
- ③どちらの場合にも表えること
- ・くもり、雨の場合、まったく現れなかった。
- ・晴れていても途中でくもった場合、すぐに他の場所へ飛んで行った。
- ・車がない空いた場所では飛ばなかった。

工夫した点

- できるだけたくさんのデータを集められるように、何度も水まきをしたり、外に出たりして観察を行った。
- その日の天気や周りの状況、変わったことなどをたくさんメモに取るように頑張った。
- 観察を始める前に、専門家の人に話を聞いて、自分なりの仮説をしっかりと立てるようにした。
- 観察しながら疑問に思った点は、すぐに昆虫館の方や周りの先生に質問して調べるようにした。

分かった点

- ウスバキトンボは、日光がある時に水をまくと、水に日光が反射したのを感知して飛んでくることが分かった。曇りで日光がない日は、1度も現れることはなく、新しい発見となった。
- ウスバキトンボは、明らかに日なたの車の上だけに寄ってきて上を飛び続け、日陰の車の上を飛んだ数は少なかった。曇り、雨の日の場合は、全く現れなかった。
- 毎日7時から15時までの間しか現れないことが分かった。

もっと追究したい点

- 観察中、曇りで日光がない日でも、水たまりに飛んできてそのまま飛び続けたトンボがいた(3回)。他の種類のトンボが、日光がなくても飛んでくるのは、光の感じ方が違うのか、それとも、例えば水を飲みに来るなど違う行動なのか、新しい疑問がわいたので調べてみたい。
- 最初は、駐車場の白い車の上にトンボが多く飛んでくるように感じ、白い車と黒い車の上のどちらに多く飛んでくるかも記録をしていた。しかし、白と黒の車の台数が違うことに気づき、比べられないので記録することを止めてしまった。もしかすると、比率を使えば比べられたかもしれないので、どんな表やグラフにするのかを考えるなど、データをまとめる方法についても、もっとたくさん勉強したい。

【講評】

得られた結果を表やグラフで分かりやすく示しており、まとめ方に工夫が見られる優れた作品である。

スーパーパワーを発揮したい 重い物の持ち方、引っ張り方によってのちがい

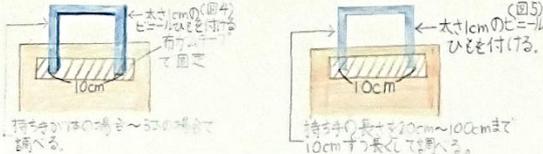
呉市立広小学校 6年 相原 直

1 研究をしようと思った理由

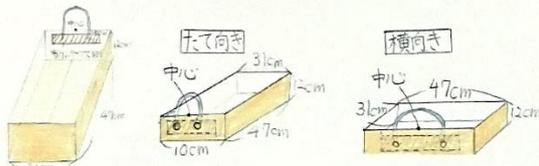
日ごろ、家の手伝いをしているときに不思議に思うことがよくあった。それは、重い物を持つときに、持ち手の長さや持つ場所によって重さがちがうように感じることもある。そこで、どのようにすると重い物を軽々ともてるようになるかを調べたいと思った。そして、それをもとに家族や周りの人をもっと助けていきたいと思いついた。

2 研究すること

①紙袋の持ち手の位置や長さ、本数によって重さにちがいがあるかを調べる。



②ダンボールに持ち手を付け、その持ち手の位置、長さ、太さ等によって引っ張ることのできる重さにちがいがあるかを調べる。



3 研究結果・考察

①紙袋の持ち方で、重さにちがいがあるかを調べる。

持ち手位置・長さ

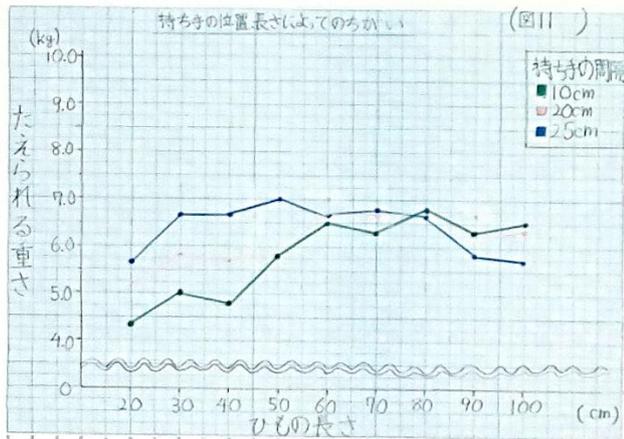
◎持ち手のひもを付ける位置と持ち手の長さにはきまりがある。

→最も強い紙袋は重さ7kgまでたえられた。

そのときのひもの間隔は25cm、ひもの長さは50cmであった。

→持ち手の間隔がせまいときはひもが長めの方が重さに強い。

→持ち手の間隔が広いときには、ひもが短くても重さにたえられる。



持ち手の本数

◎持ち手の本数にはきまりがあると考えられる。

→最も重さに強い紙袋の持ち手の本数、持ち手の間隔、ひもの長さの組合せは以下の通り。

持ち手の数	持ち手の間隔	ひもの長さ
2本	25cm	60cm
	10cm	70cm
3本	25cm	60cm
	20cm	70cm

研究結果・考察

②ダンボールに持ち手を付け、その持ち手によって引っ張ることのできる重さにちがいがあるかを調べる。

持ち手位置・長さ・太さ

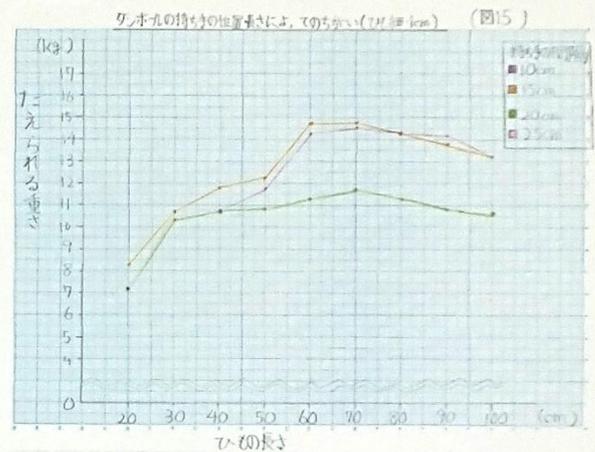
◎ダンボールに持ち手を付けるとき、持ち手の位置、長さ、太さにはきまりがあると考えられる。

→最も強いものは重さ15.2kgを引っ張ることができた。

そのときのひもの間隔は15cm、ひもの長さは70cm、ひもの太さ2cmであった。

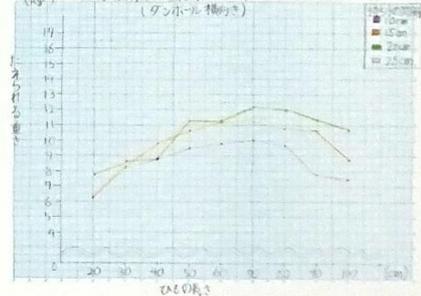
→持ち手の間隔がせまい方が重さに強い。ひもの長さが60cm以上90cm以下のあるときにはさらに力を発揮する。

→持ち手の長さは、50cm以上90cm以下が良い。ひもの太さを太くすると良い。



ダンボールの向き

◎ダンボールの引っ張る向きは、縦向きと横向きできまりがあると考えられる。



床面によってのちがい

→床面のデコボコが少ない方が重い物を引っ張ることができる。

→やわらかなクッション性がある床面よりツルツルでなめらかな床面の方が重い物を引っ張ることができる。

引っ張るスピードによってのちがい

→どの条件でも歩いて引っ張った時の方が重さに強かった。

→持ち手の間隔70cm、持ち手の長さ15cmの時が最も重さに強かった。それは、歩いた時も走った時も同様の結果であった。

4 感想

この研究を通して、同じ物でも持ち手の長さや間隔、引っ張り方で重さが変わってくることを知ることができて良かった。

また、この研究中に、物を持つときは、重さにたえられるだけでなく、持ちやすさもすごく大切だと感じた。例えば、ランドセルの中身を紙袋に入れて持つと手も痛くなり重く感じるが、ランドセルだと長時間持つことができる。これからは持ち方についても調べ、重い物を楽に上手に運べるようにしたい。

工夫した点

- ・より正確な数値を出すために、1つの条件で3回ずつ実験を行い、その3回分の数値から平均を出した。
- ・多くの表やグラフ使い、数値の移り変わりをより分かりやすいようにまとめた。

分かった点

- ・ふくろの持ち手の長さや幅には、ある1つの重さに適している持ち手の長さや幅があることが分かった。
- ・結果の数値は、1つの条件でも、全て同じ正確な数値が出るわけではないため、平均を出すことにより、より正確に近い数値を出すことができると分かった。

もっと追究したい点

- ・ひもの素材の種類を増やし、ひもの素材の変化で耐えられる重さがどのように変わるのかについて研究をしたい。
- ・今回は、「引っ張る」と「持ち上げる」の2つの方法で実験を行ったが、車輪をつけるとどのくらいの重さに耐えられるのかについて研究をしたい。

【講評】

カバンと重さという身近なテーマから出発し、さまざまな条件を設定して根気強く実験を行い、自分なりの結論を導き出している優れた作品である。

しゅかくりょうアップ大作戦! 2~オクラはどうやったらたくさんとれる?~

府中市立栗生小学校 第3学年 吉川一稀

研究のきっかけ

僕は、毎年夏に、おじいちゃんとおばあちゃんがたくさん作ってくれるオクラが大好き。たくさんできたオクラは販売もしている。僕は、もっとたくさんのおクラを食べたいし、おじいちゃん、おばあちゃんのためにも、もっとたくさんのおクラが収穫できたらいいなと思い、オクラをたくさん収穫する方法について調べることになった。出てきた芽を2本残す2本立てと、3本残す3本立てではどちらがたくさんのオクラを収穫できるかを調べた。

研究方法

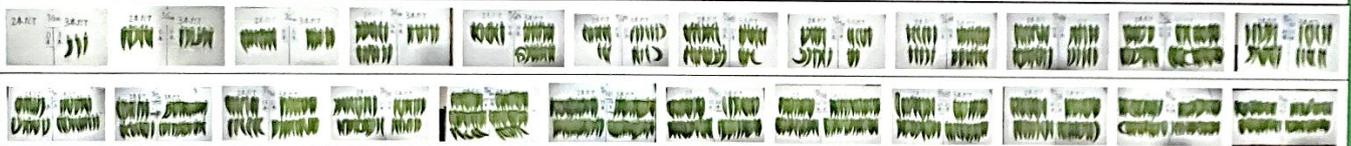
- 違いが出ないように「種まきの日」「観察・収穫の時刻」を揃える。
- オクラは8cmを超えたら収穫する。

予想

3本立ての方が苗の本数が多いから、3本立ての方が多く収穫できると思う。ただ、栄養を取り合って、一つ一つは小さくなりそうな気がする。

調べたこと①本数の比較

7月12日~8月4日まで、合計で24日間収穫した。暑い日が多く大変だったが頑張って収穫した。 ※写真は左が「2本立て」で右が「3本立て」 表の単位は「g」



収穫日	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4
2本立て	0	6	8	14	7	10	18	12	11	18	18	14	17	18	13	21	27	29	22	22	20	18	28	31
3本立て	3	6	6	7	18	12	11	9	16	12	25	12	21	26	21	16	35	26	22	34	21	21	31	35
2本立て合計	0	6	14	28	35	45	63	75	86	104	122	136	153	171	184	205	232	261	283	305	325	343	371	402
3本立て合計	3	9	15	22	40	52	63	72	88	100	125	137	158	186	207	223	258	284	306	340	361	382	413	448
差	3	3	1	6	5	7	0	3	2	4	3	1	5	15	23	18	26	23	23	35	36	39	42	46

収穫量の合計は3本立ての方が多し。しかし、その差はそれほど大きくない。単純計算では3本立ての方が1.5倍は多く収穫できるはず。(3本立て:穴に3本×穴30個分=90本、2本立て:穴に2本×穴30個分=60本)

調べたこと②収穫までの日数と重さの比較

よく見ると、2本立ての実は太く、3本立ての実は細いように感じたため、収穫できる長さになるまでの日数と実の重さを比較した。2本立て、3本立ての実が、それぞれ収穫できるまでの日にちを調べて比較した。(それぞれ2本ずつ花を決めて調べた。写真は片方のみ)



2本立てが7日目、3本立てが8~9日目で収穫。結果が正しいかもう一回調べる。同様に考えれば、2本立ては7日目に、3本立ては8~9日目に収穫できると予想。

2本立ては6日目、3本立ては6日~7日目と、予想より早く収穫できた。何故1回目より早く収穫できたのか。前回で違ったことは天気。そこで、天気に関係するのか、天気と気温を調べ、比較してみた。(気温は一日の平均気温)

1回目は雨の日が多く、気温も低い。2回目は、晴れの日が多く、気温も高め。やはり、オクラが生長するには天気の良さや、気温の高さが関係しているようだ。収穫量が増えていくのも、暑い日が増えてきているからだ納得できる。

1回目	7/12	7/13	7/14	7/15	7/16	7/17	7/18	7/19	7/20
天気・気温	<曇り 26.9	晴れ 27.1	雨 24.5	<曇り 26.9	雨 24.9	<曇り 26.1	雨 25.8	雨 25.3	晴れ 27.2
2回目	7/22	7/23	7/24	7/25	7/26	7/27	7/28		
天気・気温	<曇り 25.2	晴れ 25.2	<曇り 26.5	<曇り 27.0	晴れ 28.9	晴れ 29.2			

それぞれの収穫量の1日ごとの合計の重さを調べ、わり算(全体÷本数)で、一本あたりの重さを出して比較した。 ※左が「2本立て」、右が「3本立て」。単位は「g」



14.75	11.88	13.36	12.43	14.33	12.91	12.61	13.24	15.21	12.5	15.05	13.42	16.38	13.57	15.07	13.52	16.47	11.75	15.66	12.2	14.93	13.84	15.27	14.18	14.86	13.2
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	------

17日間調べて、2本立て→1本あたり13~17g 3本立て→1本あたり12~14gくらいという結果。1日だけ3本立ての方が1本あたりの重さが重かったが、その他の日は全て2本立ての方が重かった。やはり2本立ての方が、実が太いようである。

調べたこと③生長の比較

どうして2本立ての方が、実が太くなるのか。収穫の際に、日の当たる反対側の葉の小ささに気付いた。軸をぐんと伸ばして通路まで出てくる葉っぱもあった。(日に当たろうとしていたのか。)だから、3本立てより、2本立ての方が太陽によく当たって元気だから太りやすいのではないかと。そこで、それぞれ同じように太陽が当たる場所の、「葉の大きさ」、「茎の太さ」、「草丈」を測り、比較した。(葉や茎は、それぞれ3つの穴を決めて調べ、平均を出した。)

葉の大きさ	葉の大きさと 茎の太さ				草丈の平均			
	日にち	2本立て	3本立て	差	日にち	2本立ての平均	3本立ての平均	差
葉の大きさ	7/17	30<small>くらい</small>	23~27	3~7<small>くらい</small>	7/15	78.3	81	2.7
	7/28	30<small>くらい</small>	23~25	5~7<small>くらい</small>	7/20	89.7	96.5	6.8
茎の太さ	7/18	7.78	5.44	2.34	7/25	108.3	113.3	5
	7/30	9.13	7.76	1.37	7/30	121.5	126.6	5.1

2本立てより3本立ての方が草丈は高い。だが、2本立ての方が、葉は大きく、茎は太い。これは、2本立ては穴の中での本数が少ないので、根から栄養を多く分け合えるからだろう。場所も広く使えるので、葉も大きくなったと考えられる。3本立ては一つの穴の中が狭く、太陽に当たろうと競争して、他のオクラより背を伸ばそうと頑張っているようだった。だから草丈が高いのだと考えられる。

考察とまとめ

1つのオクラの苗に対して考えると、2本立ては $402 \div 60 = 6.7$ 3本立ては $448 \div 90 = 4.98$ で、2本立ての方が多く収穫できているといえる。だが、同じ面積で育てるなら、予想通り、3本立ての方が収穫量が多いということが分かった。また、2本立ては、茎が太く葉も大きいため、実も重く、硬くて太めのができやすかった。それに比べて3本立ては、柔らかく、細めのができやすかった。売り物に向いているのは、柔らかく、太すぎないもの。これらのことから、収穫量も多く、売り物にも向いているので、3本立てで育てるとよいと分かった。

すべての結果	2本立て	3本立て
収穫りょう(7/12~8/4)	402本	448本
実の重さ	◎ 2本立ての方が重い	
葉の大きさ	◎ 2本立ての方が大きい	
茎の太さ	◎ 2本立ての方が太い	
草丈		◎ 3本立ての方が高い

工夫した点

- ・ 2本立てと3本立てで比較できるように、収穫量（本数と重さ）を毎日調べ、写真で記録し分かりやすく表にまとめた。
- ・ 収穫できるまでの日数を調べ、生長のスピードを比較した。
- ・ 収穫量だけでなく、葉の大きさや茎の太さ、草たけの差を調べた。

分かった点

- ・ 1つのオクラの苗で比較すると2本立ての方が多く収穫できるが、面積あたりで比較すると3本立ての方の収穫量が多いということが分かった。
- ・ 2本立ては茎が太く、葉大きく、生長が早い。実は太くて重い、かたいものができやすかった。
- ・ 3本立ては2本立てより茎が細く、生長がゆっくり。実は細く、やわらかいものができやすかった。
- ・ 食べられるもの、売り物に向いているもので考えると、3本立てで育てる方が良いということが分かった。

もっと追究したい点

- ・ 日の当たり方で、生長に違いがでることから、3本仕立てで育てる時に、日がより当たるように間を少しあけて植えると、どんな違いがでるのか調べてみたい。
- ・ 2本立てより3本立てで育てる方が、よりやわらかく細めの実ができるのであれば、4本立てや5本立てにすれば、実はもっとやわらかく、収穫量も増えるか調べてみたい。

【講評】

オクラの栽培を続ける中で生じた疑問について、根気よく丁寧に観察や調査を行い、自分なりの結論を導き出している優れた作品である。