

《研究作品の概要》

ひまわりずかん ～ぼくのエルドレッド～

呉市立荘山田小学校 1年 おもだ はるき

【研究しようと思ったわけ】

せいかつかのぺんきょうであさがおのたねをうえました。先生が「ゆびの一本目まで土にあなをあけて、たねをいれてね。」とおしえてくれました。おうちにかえって、おとうさんにはなしをしたら「たねには、上と下があるんだよ。」とおしえてくれました。

そこで、どっちにうえるとはやくめがでるのかを、だいすきなひまわりでけんきゅうしてみようとおもいました。

【分かったこと】

1 たねのかんさつ

あさがおとひまわりのたねは、いろ・かたち・おおきさぜんぶちがついてた。ひまわりだけでも、たくさんのしゅるいがある、たねもいろ・かたち・大きさもぜんぜんちがついていた。

2① たねをうえるむき



ひまわりをはやくそだてるには、たねをうえるむきがたいせつなことがわかった。
このようにたねをうえると、上からめが出て、下からねっこが出た。

2② たねをうえるふかさ

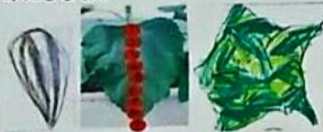


せいかつかのぺんきょうで先生がおしえてくれた「ゆびの一本目 (1.5cm)」がいちばんはやくめが出ることがわかった。
たねをふかくうえてしまうと、めが出るまでにじかんがかかってしまうので、うえるふかさもたいせつなことがわかった。

2③ たねのしゅるい

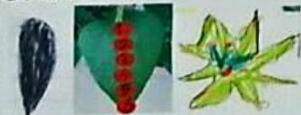
たねのしゅるいがちがうと、くきのふとさ・ながさ・はっぱ・つぼみのかたちがぜんぜんちがつていた。

みにひまわり



はっぱの大きさ、くきのながさとふとさ、はっぱの大きさとくきが1ばんだった。
つぼみも大きくてとげとげしていた。

さかたのひまわり



はっぱもくきもほそい。
つぼみが1ばんとげとげしていた。あかいもようがあっしておしゃれだった。

はやくさくひまわり



はっぱもくきもけがふさふさしてやわらかい。
つぼみはたんぼのようにしろくてけがいっぱい。
たねができなかった。

【研究したこと】

- 1 たねのかんさつ
- 2 たねのじっけん
 - ① たねをうえるむき
 - ② たねをうえるふかさ
 - ③ たねのしゅるい
- 3 ねっこのじっけん
 - ① ねっことふたばきょうそう
 - ② ねっこのそだちかた
- 4 ひまわりのそだちかた
- 5 はっぱとくきあそび

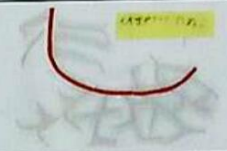
3① ねっことふたばきょうそう

ふたばやめより、ねっこがはやく出た。
ねっこのあとにたねのからからはっぱが出た。



3② ねっこのそだちかた

ねっこは、1本ふといねっこのがのびた。
そのふといねっこからけがいっぱい出た。
きょうりゅうのほねみたいでどっしりしていた。



4 ひまわりのそだちかた

ひまわりは、
たね→ねっこ (土の中) →め (土の上) →はっぱがふえる、くきがのびる
→つぼみ→はな→かれる→たね→かれる
というじゅんばんでそだっていくことがわかった。

5 はっぱとくきあそび



【研究の感想】

ぼくは、1ばんだいすきなひまわりのじっけんができて、すごくたのしかったです。ひまわりには、いろいろなしゅるいがある、はながあつてびっくりしました。まだ、しらべていないひまわりもあるので、しらべたひまわりとちがうところやおなじところをしらべていきたいです。

ぼくは、けんきゅうをしてもっとひまわりがすきになりました。だから、そだてたひまわりに「エルドレッド」となまえをつけました。



《研究作品のポイント》

○ 工夫した点

- ・試験管や吸水ポリマーを使って根の観察ができるように工夫した。
- ・葉の写し絵や根の模型をつくるなど、表現方法を工夫した。
- ・愛情をもって育てられるように、ヒマワリに「エルドレッド」と名前を付けた。

○ 分かった点

- ・ヒマワリの種は、指の第1関節分（1.5cm）の深さの穴を開けて植えるとはやく芽が出る。
- ・ヒマワリの種はとがった方から根が出てくる。だから、とがった方を下に向けて植えるとはやく芽が出る。
- ・ヒマワリの種類によって花や葉、茎などに違いがある。
- ・ヒマワリは一本の太い根から細い根がたくさん出てくる。

○ もっと追究したい点

- ・他の種類のヒマワリを育て、今回研究したヒマワリと同じところや違うところを調べたい。

《審査評》

生活科でアサガオの種を植えた時に、先生が「指の一本目まで土に穴を開けて植えてね」と教えてくれたことをきっかけに、もっと種を深く植えたらどうなるのかを知りたくなった児童が、ヒマワリの栽培・観察したことをまとめたものである。子供らしい思いや願いを出発点として、根気強く観察を続ける過程で、ヒマワリへの愛情を深めていったことが感じられる、大変意欲にあふれた作品である点において、極めて優れた作品である。

《研究作品のポイント》

○ 工夫した点

- ・すずしい場所のきまりを知るために、ぼくの町ですずしい場所を探したこと。
- ・すずしい場所を作るために、多くのじょうけんを考えてじっけんをしてみたこと。
- ・同じじっけんや計測を三回以上くりかえしたこと。
- ・けっかや分かったことをひょうやグラフにまとめたこと。

○ 分かった点

- ・外でもすずしい場所の竹林や神社の日かげで、 $3^{\circ}\text{C}\sim 5^{\circ}\text{C}$ 、日なたより気温が低かった。
- ・日かげを作り、こおったペットボトルや氷水を置き、せん風きで風をおくると、日なたより $1^{\circ}\text{C}\sim 4^{\circ}\text{C}$ すずしくなること。
- ・気温は、じょうけんを作ると最大 4°C は下がったが、長い時間その気温を続けることはむずかしく、目ひょうとしていた室内のような気温は作れなかった。

○ もっと追究したい点

- ・外でも気温を 4°C 下げることができたから、もう少し気温を下げる方ほうを見つけない。
- ・さむいきせつに外でもあたたかい場所を見つけない。
- ・外でもあたたかい場所を作る方ほうを見つけない。

《審査評》

エアコンをつけた部屋で扇風機の風に当たると更に気持ち良くなる経験から、外で飼っている犬のために夏でも涼しい場所を作りたいと考え、本研究に取り組んでいる。比較を中心とした実験を根気よく行い、自然の中にある涼しい場所の条件を見だし、それを基に涼しい場所作りに挑戦した、極めて優れた作品である。

《研究作品の概要》

続 トマトのとう度 と 水やりのかん係 ～日当たりのちがいでとう度はかわるのか～

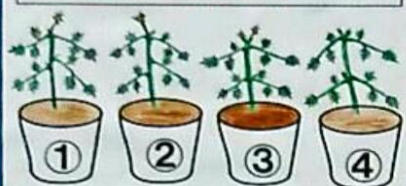
東広島市立三ツ城小学校 第3学年 池田 陽那乃

研究をしようと思ったわけ

昨年度、「どうしたらあまいトマトができるのか」について研究し、あたえる水の量によるトマトのとう度のちがいについて調べました。その結果、あたえる水の量が少ない方が、あまいトマトができることがわかりました。そこで今年度は、日当たりによっても、とう度やしゅうかく量がちがうのか、さらに調べてみることにしました。

研究の方法（調べた期間 4月20日～8月17日）

日当たりがよい場所



日当たりが悪い場所



水の量 ①100ml ②150ml ③200ml ④管理しない



育てたトマト

使ったとう度計

研究記ろく

とう度

しゅうかく量

のび

かんさつしたことを記ろくしていきました

今年の研究の結果

日当たりがよい場所					日当たりが悪い場所				
とう度	しゅうかくした数(個)				とう度	しゅうかくした数(個)			
	(1)	(2)	(3)	(4)		(1)	(2)	(3)	(4)
5.2	1				6	2	3	1	
7.5			1		6.5	1	1		
8	2				6.8				1
8.2					7	2	4	9	3
8.5			1		7.2		1	1	1
8.7					7.5		1	1	1
9	1	3	6	7	7.8		1		
9.2				1	8	1	2	10	4
9.5	1	2			8.2		1		
10	3	1	7	3	8.5	1		2	1
10.2		1			9	6	3	4	2
10.5				2	9.2	2			2
11	2	1	3	3	9.3	1			
12	1	3	1		9.5	1			
計	11	13	19	17	10	4			6
水やりの合計	5L 700ml	8L 550ml	11L 400ml	—	計	21	17	30	22
のび	83cm	81cm	84cm	85cm	水やりの合計	5L 700ml	8L 550ml	11L 400ml	—
しゅうかく日	7/1 7/8 7/14 7/16 7/23 7/27 8/4 8/11 8/17				のび	104cm	70cm	74cm	116cm

二年間の研究から分かったこと

とう度が高いトマトをしゅうかくするために

→ 日当たりがよいところ で 水の量は少な目

トマトのしゅうかく量を多くするためには

→ やや日当たりが悪いところ で 水の量は多目

トマトを早くしゅうかくするためには

→ 水の量は多目(なえが大きく育つとはいえない)

もっと追究してみたいこと

- ひとえだにできるトマトを少なく（てき果）したら、とう度が変わるのか調べてみたい。
- 土からのえいようで、しゅうかく量やとう度が変わるのか調べてみたい。
- 日数がたっても、さいごまでぶつうの大きさのミニトマトを作る方法を調べてみたい。

《研究作品のポイント》

○ 工夫した点

- ・ 正かくな水分量で調べるため、トマト用の雨よけテントを使った。
- ・ 台風や大雨の時は、雨水が入らないように屋根のある所になえを動かした。
- ・ とう度をはかり、食べた感想を書くために、一つのトマトを半分に切って調べた。

○ 分かった点

- ・ とう度の高いトマトをしゅうかくするには、水やりの量を少なめにして、日当たりのよいところで育てるとよい。
- ・ トマトの収穫量を多くするには、水やりを多くして、日当たりの悪いところで育てるとよい。しかし、あまりにも日当たりが悪すぎると収穫量が少なくなってしまう。
- ・ 水やりの量が多いからといって、トマトの苗が大きく（高く）なるわけではない。だが、トマトのできる早さは、水やりの量が多い方が早くできる。

○ もっと追究したい点

- ・ ひとえだにできるトマトを少なくしたら（てき果）、とう度が変わるのかを調べてみたい。
- ・ 終わりになるにつれて、トマトが小さくなっていったので、さい後までミニトマトらしい大きさのトマトを育てる方法を調べてみたい。
- ・ 今回の研究で、太陽からのえいようでしゅうかく量やとう度が変わることがわかったので、今度は土からのえいようで、しゅうかく量やとう度が変わるのかを調べてみたい。

《審査評》

この研究は、昨年度のトマトの糖度や収穫量と水やりの量についての継続研究として、日当たり良さも糖度や収穫量に関係があるのではないかという疑問をもち、追究したものである。トマトの栽培を続ける中で生じた疑問について、丁寧に根気よく観察や調査を行い、自分なりの結論を導き出している極めて優れた作品である。

《研究作品の概要》

トンボは 飛行の 達人

熊野町立熊野第一小学校 第4学年 安宗 栞那

研究しようと思ったわけ

昨年度、チョウのはねの研究をして、チョウの飛び方のすごさが分かりましたが、その後、昆虫の飛び方を気を付けて見ていると、トンボは、チョウにはできないもっとすごい飛び方してことに気がきました。そこで、トンボのはねには、チョウのはねとちがうどんなひみつがあるのかを調べてみることにしました。

研究したこと

1 トンボのはねは、どんなつくりになっているのか。

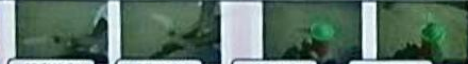
2 トンボは、どのように、はねを動かして飛ぶのか。



3 トンボが、自由自在に飛べるのは、はねにどんなひみつがあるからか。(その1)



4 トンボが、自由うざいに飛べるのは、はねにどんなひみつがあるからか。(その2)



5 トンボが、自由うざいに飛べるのは、はねにどんなひみつがあるからか。(その3)



研究を終えて

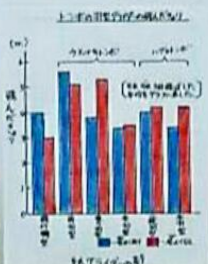
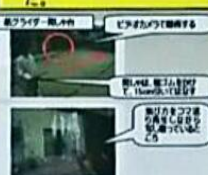
- トンボが、チョウとはまったくちがったはねの動かし方をしていること、時には4枚のはねを別々に動かすことで、自由自在な動きをつくり出していることが分かって、本当にびっくりしました。
- トンボが太古の昔から命をつなぎ続けることができたひみつの一つがこのはねだと思いました。トンボは本当に飛行の達人と言ってよいと思いました。

工夫したこと

○トンボを傷めないようにして、はねをじっくりかんさつするために、とうもろこしにはさんだり、はねの形を彫るためにとうもろこしに書き写したりした。

○トンボのはねの動きをコマ送り再生し、はねの動きをとうもろこしに写し取った。

○紙グライダーのはねを、トンボのはねの形に書いた紙グライダーを飛ばしてみ、その飛び方を比べてみる。



○竹とんぼや「エアスピンの」のはねをトンボのはねの形にしたものに書いて飛ばしてみ、その飛び方を比べてみる。

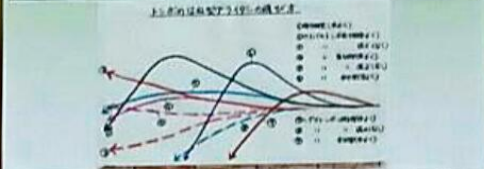
○人差し指と中指にトンボのはね型シートを巻いて、チョウのはねの動きをしてみたときのうしろの火の消え方やゆれ方、水そうの水の動きのちがいを比べてみる。

分かったこと

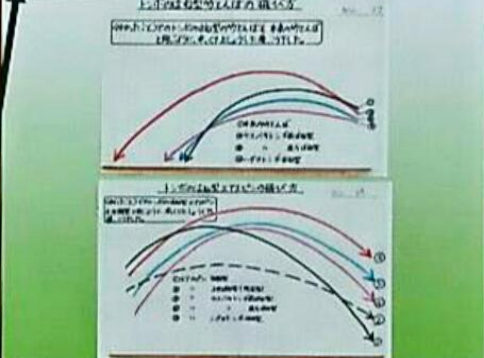
- はねは前ばね2枚後ろばね2枚。
- はねは胸からはえている。
- 前ばねと後ろばねの形や大きさはほぼ同じ。
- 前ばねと後ろばねはほとんど重なっていない。
- はねの長さが体長の0.75倍くらい。

- チョウのように左右のはねを同時に同じ方向に動かすのではなく、両前ばねと両後ばねを交互に動かす。
- 4本のはねを不規則に動かすことができる。(特に前ばねを不規則に動かすことができる。特に前ばねをねじるように動かすことができる。)

- 昨年度行ったチョウのはね型紙グライダーの実験では、後ろばねが前に力強く進む役目をして、前ばねが上しようする役目をしてることが分かったが、このたび行ったトンボのはね型紙グライダーの実験では、前ばね、後ろばねともに、前に力強く進む役目をするという結果となり、前ばねと後ろばねに、チョウほど、役目に大きなちがいは見られなかった。



- 元の竹とんぼや「エアスピン」と同じような飛び方をしたので、トンボのはねが、ホバーリングのような動きにも適した形であることが分かった。



- チョウのような両ばねを同時に往復運動する方が、ひとはばたきで強い動きができる。しかし、その分、空気が受けるていこうが大きい。しかし、トンボのようなはねの動かし方だと、空気のていこうが小さいので、その分、すばやくはねをうずめて、チョウより、自由自在に飛ぶことができる。

もっと追究したい点

- 命をつなぎ続けるために、いろいろな昆虫がどんなすぐれた能力をもっているのかについて、これからも調べてみたいです。

《研究作品のポイント》

○ 工夫した点

- ・トンボを弱らせないようにして、はねのつくりをじっくり観察するためにとう明シートにはさんだり、はねの形を記録するためにとう明な紙にかき写したりした。
- ・トンボがはねをどのように動かして飛んでいるのかを調べるために、ビデオさつ影したトンボの飛び様子を1コマずつ再生しながら、はねの動きをとう明シートに写し取った。
- ・トンボの前ばねと後ろばねのはたらきを調べるために、トンボのはね型の紙グライダーを10種くらいつくって飛ばしてみて、それぞれの飛び方のちがいを比べてみた。
- ・トンボのはねが、ホバーリングのような動きをするのに適した形であるかどうかを調べるために、竹とんぼや「エアスピン」のはねをトンボのはねの形にしたものに変えて飛ばしてみて、その飛び方を比べてみた。
- ・トンボのはねの動かし方が、より自由自在な飛び方をするために、なぜ都合がよいのかを調べるために、人差し指と中指にトンボのはね型シートを着けて、チョウのはねの動きとトンボのはねの動きをしてみたときのろうそくの火の消え方やゆれ方、水槽の水の動きのちがいを比べてみた。

○ 分かった点

- ・トンボのはねをじっくり観察してみると、前ばねと後ろばねは、チョウのように重なっているところがほとんどなく、はねの長さが体長の0.75倍くらいで、チョウの約半分くらいであることなどが分かった。
- ・トンボは、チョウのように左右のはねを同時に同じ方向に動かすのではなく、両前ばねと両後ろばねを交互に動かすこと。また、4本のはねを不規則に動かすことができることなどが分かった。
- ・トンボの前ばねと後ろばねは、チョウのようにはっきりと役目がちがうわけではなく、グライダーの実験では、前に力強く進む役目をしているという結果だった。
- ・トンボのはねの形は、ホバーリングのような動きをするのに適した形であることがわかった。
- ・トンボのようなはねの動かし方は、チョウのようなはねの動かし方より、空気の抵抗が小さいので、その分、すばやくはねをそう作して、チョウより自由自在に飛ぶことができる。

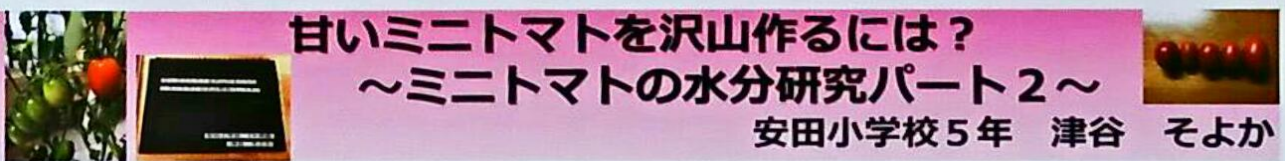
○ もっと追究したい点

- ・命をつなぎ続けるために、いろいろな昆虫がどんなにすぐれた能力を持っているのかについて、これから調べていきたい

《審査評》

この作品は、トンボのはねの形やホバーリングなどの飛行に興味をもち、制作した紙グライダーや竹とんぼの飛行軌道等を撮影し、昨年度研究したチョウと比較しながら考察を深めてまとめたものである。トンボの飛行の仕方について、予想を立てながら、根気強く精密な観察と検証実験を行い、丁寧に記録しながら論理的に考察しており、極めて優れた作品である。

《研究作品の概要》



①研究の動機

ミニトマトは、子葉2枚がでた後、本葉が8枚つくごとに花房ができ、花が咲き実ができる。去年の研究で、ミニトマトの第1花房ができた時点で、水やりを毎日から4日に1回にすると、甘くて美味しいミニトマトができることが分かった。しかし、水分制限をする時期が早すぎて、実が小さく、少ししか収穫できなかった。そこで、今年はいつから水分制限をしたらいいのか研究をした。

②計画と方法

1. ミニトマトを種から育て、グループ分けする時期まで、毎日同じ量の水を与える
2. 育ったミニトマトを6つのグループに分け、それぞれの条件下で育て、比較・検討する
 - 1グループ・・・第1花房が開花したら、水分制限（水やりを4日に1回）を開始する
 - 2グループ・・・第2花房が開花したら、水分制限を開始する
 - 3グループ・・・第3花房が開花したら、水分制限を開始する
 - 4グループ・・・第6花房が開花したら、水分制限を開始する
 - 5グループ・・・第9花房が開花したら、水分制限を開始する
 - 6グループ・・・水分制限をせず、毎日同じ量の水を与える

苗ポットで一斉に育てています



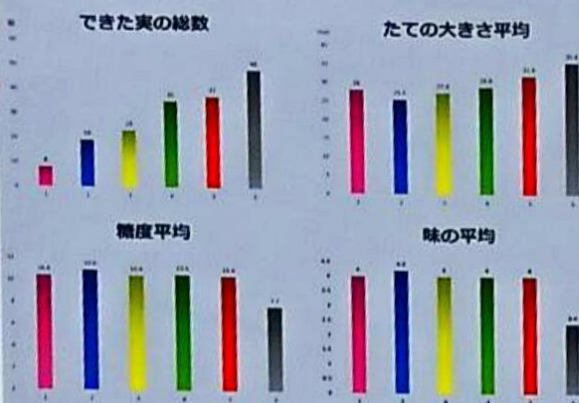
水分制限をする直前
どの苗も同じように育っています



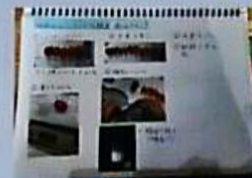
水分制限を始めた
ら、生長に差がでました



③研究の結果



実の記録用紙



糖度測定の様子



収穫したトマトで沢山のトマト料理を食べました

実の総数：今回の研究は、水分制限の開始時期を約一週間ずつずらしておこなった。水分制限の時期で、実の総数に差がでた。

大きさ：グループ6が一番大きかった。水分制限中のグループは大きな差はなかった。

重さ：グループ6が一番重かった。水分制限のグループでは、グループ5が一番重かったが、他は大きな差はなかった。

糖度：グループ6が7.7が一番低かった。水分制限中のグループは、どのグループも平均10.0台と高く、大きな差はなかった。

味：全てのミニトマトを味見したが、グループ6は全部味が薄かった。水分制限中のトマトは、味が濃く甘かった。

*** 水分制限の時期の違いで収穫数に差があったが、大きさ・糖度・味には大差はなかった ***

④考察

- ・水分制限をすると、育っている実の中の水分が減って濃縮されるため、糖度が上がる。
- ・水分制限をすると、栄養をうまく作れなくなり、生長が遅くなる。そのため、水分制限の時期が早ければ早いほど、実がうまく育たない。

⑤結論

ミニトマトは水分制限をすれば甘くなる。その水分制限の開始時期は、第9花房が開花したころから開始すれば、沢山の甘くておいしいミニトマトができる。

《研究作品のポイントなど》

○ 工夫した点

- ・研究を開始する前に、なにをどうしたいのか、計画をしっかりと立てた。また、研究の途中で、何度も計画の修正を行い、計画に沿った研究を行った。
- ・結果を出すときに比較しやすいようにグループ分けを考えた。

○ 分かった点

- ・水分制限をする時期は、早すぎではだめなことが去年の研究でわかった。今年の研究で、第九花房が開花したところから水分制限を開始したら、糖度の高いミニトマトができることが分かった。

○ もっと追究したい点

- ・与える水分が塩分だったら、糖度はさらに高くなるのか、機会があれば研究をしてみたい。

《審査評》

昨年度の研究で、ミニトマトは水ストレス（水やり制限をする）がある場合に糖度が上がることを突き止めた。今回は、おいしいトマトをたくさん収穫するための水やりの条件を、実験しながら探っている。結論として、第9花房が開花した後に水やり制限をすると、おいしい実がたくさん収穫できることが分かった。実験によって、実の味や数と水やり制限の関係を明らかにし、当初の目的を達成した極めて優れた作品である。

《研究作品の概要》

温度の計算ドリル日記

呉市立広小学校 6年 相原 潤

1 研究しようと思ったわけ

ぼくは、昨年身の周りの温度について調べた。決まっていな量の水や、決まっていな温度の水を、アスファルトや土にかけてその温度の変化を調べてみた。アスファルトや土の温度がすぐに下がるときや、まったく変化のないときなど、場合によってちがう結果になることに疑問を感じた。
また、麦茶を飲むときに氷を入れる経験から、冷たくておいしいと感じる麦茶の温度は何度だろう、熱い麦茶に何度の麦茶を入れたら冷たい麦茶になるのだろうと不思議に思い、温度と温度をあわせると計算ができるかもしれないと考え、この研究をすることにした。

2 研究の計画

- ① 0℃から100℃まで10℃ごとに変化させた水100ccと水100ccを混ぜると何℃の水になるか調べる。
- ② アスファルトに0℃から100℃まで10℃ごとに変化させた水を100ccかけるとアスファルトの温度は何℃になるか調べる。
- ③ 土に0℃から100℃まで10℃ごとに変化させた水を100ccかけると土の温度は何℃になるか調べる。
- ④ 空気中に0℃から100℃まで10℃ごとに変化させた水を100cc流し込むと空気の温度は何℃になるか調べる。

3 実験① ちがう温度の水を混ぜると何度になるか

決められた温度の水を作成し、水100ccと水100ccを混ぜてからガラス棒で3回かき回した後、温度計を入れて測る(図2)。水の温度を調べるための計算問題を、121種類作成し、3回ずつ計算する。計算問題を解いた結果を記録する。それぞれの問題の平均値を出して折れ線グラフに温度の変化を表す。

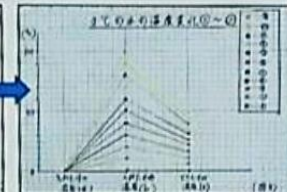
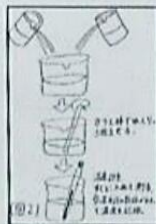
【予想】

2種類のちがう温度の水を混ぜ合わせると、温度は必ず変化すると思う。低い温度の水に高い温度の水を足すと、その2つの水の間位の温度になると予想する。

【結果】

121種類の平均値

問題番号	問題内容	平均値
1	0℃の水と20℃の水を混ぜると何℃になるか?	10.0
2	10℃の水と30℃の水を混ぜると何℃になるか?	20.0
3	20℃の水と40℃の水を混ぜると何℃になるか?	30.0
4	30℃の水と50℃の水を混ぜると何℃になるか?	40.0
5	40℃の水と60℃の水を混ぜると何℃になるか?	50.0
6	50℃の水と70℃の水を混ぜると何℃になるか?	60.0
7	60℃の水と80℃の水を混ぜると何℃になるか?	70.0
8	70℃の水と90℃の水を混ぜると何℃になるか?	80.0
9	80℃の水と90℃の水を混ぜると何℃になるか?	85.0



↑ 121種類の平均値

↑ 組み合わせを表したグラフの一部

2種類のちがう温度の水を混ぜ合わせると、温度は必ず変化した。温度の計算式で式の左の数字をa、右の数字をb、混ぜ合わせてできた温度をcとした。
aとbを比べてaの方が温度が低いときには、答えのcはaより高い温度になる。反対にbの方が温度が高いときには、cはaより低い温度になる。また、aとbの温度が同じときは、cの温度は変化しなかった。
a、bの2つの種類の水を混ぜ合わせると、2つの温度の間位の温度になった。
(a+b)÷2=c という公式を作成することができた。

4 実験② アスファルト・土・空気にちがう温度の水をかけると何度になるか

アスファルトの温度、土の温度、空気の温度の変化を確かめるため、11個の問題を作成した。アスファルト、土に水100ccをかけて、しみわたったら、その温度を放射温度計で測る(図14)。空気の温度は袋に水100ccを流し入れ、その中の温度を測る(図15)。この実験も3回ずつ繰り返して行うが、最初の温度が決まっていなため、結果がバラバラになることが考えられるため、温度ごとにどれだけ温度変化があったか調べる。

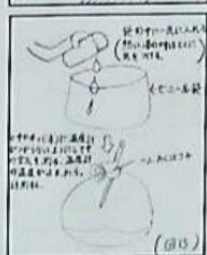
【予想】

アスファルトは水をかけても温度は高く上がると思う。土はこれまでの研究結果からアスファルトより温度が低いことがわかっているため、アスファルトに比べると水にかけたときの温度は上がりにくいと考える。空気もアスファルトや土と比べると温度は上がりにくいと思う。

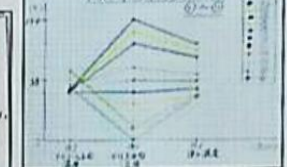
【結果】

アスファルト、土、空気に水をかけると、温度は必ず変化した。実験①のときと同様に式の左の数字をa、右の数字をb、混ぜ合わせてできた温度をcとした。

アスファルトはbよりaの方が温度が高いときは、cの温度は必ず下がった。土もbよりaの方が温度が高いときは、cの温度は必ず下がった。冷たい温度の水により温度を下げるのが分かった。空気ではbよりaの方が温度が高いときは、cの温度は下がることの方が多かった。



アスファルトの温度を50℃の時、10℃の水をかける。50℃ - 10℃ = 40℃。40℃になる。アスファルトの温度を70℃の時、10℃の水をかける。70℃ - 10℃ = 60℃。60℃になる。アスファルトの温度を90℃の時、10℃の水をかける。90℃ - 10℃ = 80℃。80℃になる。アスファルトの温度を100℃の時、10℃の水をかける。100℃ - 10℃ = 90℃。90℃になる。アスファルトの温度を110℃の時、10℃の水をかける。110℃ - 10℃ = 100℃。100℃になる。アスファルトの温度を120℃の時、10℃の水をかける。120℃ - 10℃ = 110℃。110℃になる。アスファルトの温度を130℃の時、10℃の水をかける。130℃ - 10℃ = 120℃。120℃になる。アスファルトの温度を140℃の時、10℃の水をかける。140℃ - 10℃ = 130℃。130℃になる。アスファルトの温度を150℃の時、10℃の水をかける。150℃ - 10℃ = 140℃。140℃になる。アスファルトの温度を160℃の時、10℃の水をかける。160℃ - 10℃ = 150℃。150℃になる。アスファルトの温度を170℃の時、10℃の水をかける。170℃ - 10℃ = 160℃。160℃になる。アスファルトの温度を180℃の時、10℃の水をかける。180℃ - 10℃ = 170℃。170℃になる。アスファルトの温度を190℃の時、10℃の水をかける。190℃ - 10℃ = 180℃。180℃になる。アスファルトの温度を200℃の時、10℃の水をかける。200℃ - 10℃ = 190℃。190℃になる。



↑ 組み合わせを表したグラフの一部
始めの温度より低い温度の水をかけるとそれぞれ差はあったが、必ず下がること。同じ位の温度の水をかけると、変化は少なかったり、なかったりしたこと。始めの温度より高い温度の水をかけると、それぞれ差はあったが必ず温度は上がることが3つの実験結果で共通していた。
実験結果から①と同じように公式を作成してみた。

5 わかったこと

温度の変化にはきまりがあることがわかった。水と湯を混ぜ合わせると、その2つの水の温度の和の半分の数値の温度になる。これは、(a+b)÷2=cという公式で表される。アスファルト、土、空気にもこの公式が当てはまることに気付いたが、それぞれ特性やため込んだ熱によって誤差や変化の仕方にちがいがり、条件によって形を変えると活用できるということがわかった。

6 感想

研究を進めていくと新しい疑問が生まれ、困ることもあったけれど、新しい発見や知りたいことができて楽しかった。今回の研究では、温度変化の公式をみつけることができ、その公式が少し条件によって形を変えると活用できるということが分かり、おもしろかった。今回は、水と水(湯)でみつけた公式だったけれど、他の種類の液体でもきまりがあるように思う。今後は他の液体のきまりをみつける研究をしてみたい。

《研究作品のポイント》

○ 工夫した点

- ・ 2種類の温度の水をまぜあわせた場合の温度変化を調べるため、10℃ずつの多くの温度で実験したこと。
- ・ 2種類の水温だけでなく、地面や空気と水温をあわせた場合の温度変化も調べたこと。
- ・ アルコールランプや氷などを使い、作りたい温度の水を正確に作ったこと。

○ 分かった点

- ・ 2種類の温度の水（湯）をまぜあわせると、2種類の水（湯）の温度の合計を2で割る温度になるということが分かった。
- ・ アスファルトに水（湯）をかけると、アスファルトの温度の合計を2で割り、10℃たした温度になるということが分かった。
- ・ 土の地面に水（湯）をかけると、土の温度と水（湯）の温度の合計を2で割った温度になることが分かった。
- ・ 空気のふくろに水（湯）を入れても、空気と水（湯）の温度の合計を2で割った温度になることが分かった。

○ もっと追究したい点

- ・ 水や湯で実験したが、水や湯以外の液体をまぜあわせた場合の温度変化も調べ、そのきまりを見つきたい。
- ・ 天候や気温による温度変化へのえいきょうを調べ、そのきまりを見つきたい。

《審査評》

太陽の熱で温まったアスファルトに水を撒くと温度が下がることに疑問をもったことをきっかけに、温度の違うものを混ぜ合わせた時の温度変化について実験を行い、データをまとめたものである。データを基に、温度が違うものを混ぜ合わせた時の温度変化について、公式を導き出そうとしている。綿密に実験計画を立て、根気強く実験を行い、実験結果を丁寧に分析、解釈している。さらに、その結果を基に温度変化の公式を導き出すなど、科学的探究心が感じられる極めて優れた作品である。

《研究作品の概要》

広い海から小さなプラスチックごみをあつめる方法について

広島市立幟町小学校2年 永原 慎一郎

1. 研究の目的

ういったり、しずんだりあっちこっちまたよう小さなプラスチックごみを1つでも多くあつめたい！！

2. 研究の動機

世界中で海のプラスチックごみが問題になっている。プラスチックが海水や紫外線などで、ごまごまになると回収しにくい。しかも、小さなプラスチックごみを上手に集める方法はまだ見つからないという。

3. 3. どんな問題なのか？

人間がプラスチックごみを捨てて→川から海へ→紫外線や海水でプラスチックがボロボロに→魚などの口に入る→その魚を鳥などが食べる→人間が食料として食べる

①水の上に浮かぶ
②沈んで砂とまざる

4. プラスチックとは ～プラスチックの種類・とくちよう～

プラスチックには成分のちがう、たくさんの種類がある。種類によって性質もちがう。

マーク	なまえ	使用例	とくち	短所
△	ポリエチレン	ペットボトル	軽い	熱に弱い
△	ポリプロピレン	ポリタンク	使い捨てできる	電気を通しやすい
△	ポリスチレン	発泡スチロール	安い	全てをリサイクルできない
△	ポリメチルメタクリレート	透明なプラスチック	着色できる	リサイクルが面倒だと考えていない人も多い
△	ポリブチレン	チューブ	変形できる	環境破壊につながっている
△	ポリスチレン	プラスチック	簡単に手に入る	素材によって浮いたり沈んだりする
△	ポリスチレン	プラスチック	リサイクルできる	
△	ポリスチレン	プラスチック	つぶしやすい	

5. 今回実験したこと

実験①海に本当にゴミがあるかを調べる。
(調べた場所: 元宇品の海岸)
1) ゴミの種類→砂浜: シュースの紙バックやガラス 海上: 発泡スチロール
2) 海の汚さ(見て、さわってみる)→とてもきれいだった。
3) 砂をザルでこしてプラスチックごみの有無を調べる。→貝殻と石ばかりだった。

実験②水の中でのゴミのたどる方角を調べる。
家に海砂をもって帰り、プラスチックのはへんを浮かべて水中での動きをじっけんした。

実験方法

①水そうに砂と水を入れる。砂は片方に入れて浜を作った。

②小さく切ったプラスチック(ペットボトル)を入れる。とうめいな水の中でも動きが分かるようにマジックで赤くぬった。

③波のように左右にゆらす。プラスチックの動きを調べる。

④小さなプラスチックとペットボトルを加えて波を起こした。ペットボトルが発泡スチロールがくっついて一緒に流れた。

実験の結果

パラパラにちらばるといよりは、どのゴミも一つの箇所に集まっている。

水の動きによって、うずがでる。うずがでると、ゴミが集まることを知った。

＜実験②でわかったこと＞
水が動くとき、ゴミが集まる。水が止まると、ゴミはまたバラバラになる。水が動くとき、ゴミはまた集まる。水が止まると、ゴミはまたバラバラになる。

実験③小さなプラスチックごみをあつめる方法を調べる

すくう、ざるでこす、プラスチックを引き寄せること、どのくらいプラスチックを集めることができるかを調べる。

1) ゴミをすくう実験

2) ザルでこしてゴミを集める実験

3) 静電気でプラスチックごみを引き寄せ実験

＜わらい＞
水中にただようゴミを船が走りながら集めることができた。一石二鳥だ。しかし、いづれも開けて泳ぐ魚はいづれも海水と一緒にゴミを飲み込んでしまっている。

＜実験＞
水桶に海砂を入れ、浜を作った。ペットボトルを細く切ったものを入れ、浜をゆすく。プラスチックはほとんど沈んでしまった。浮いていたのは発泡スチロールだったので、発泡スチロールはすくうことができた。

＜結果＞
すくう方法は浮いているゴミには効果があるが、沈んでいるゴミはすくうことができない。沈んだゴミ問題が一つ深刻なことを実感した。

＜実験＞
ゴミをめがけて、砂と一緒にすくう。水中でゆすく。ゴミだけを集めることができる。

＜結果＞
一番ゴミが集まりやすい。砂の中のゴミを集めるには一番良い方法だったが、回収に時間がかかる。

＜実験＞
塩ビパイプを手で引っ張ってこす。こすとき、静電気が起きる。静電気でプラスチックごみを引き寄せた。静電気でプラスチックごみを引き寄せた。静電気でプラスチックごみを引き寄せた。

＜結果＞
塩ビパイプを手で引っ張ってこす。こすとき、静電気が起きる。静電気でプラスチックごみを引き寄せた。静電気でプラスチックごみを引き寄せた。静電気でプラスチックごみを引き寄せた。

6. まとめ

海がきれいになることは、ぼくたちの生活をまもることになる。2. 水の中でのプラスチックのたどる方角をじっけんしたことで、①うく②沈む③集まる④集まる⑤集まる⑥集まる⑦集まる⑧集まる⑨集まる⑩集まる⑪集まる⑫集まる⑬集まる⑭集まる⑮集まる⑯集まる⑰集まる⑱集まる⑲集まる⑳集まる㉑集まる㉒集まる㉓集まる㉔集まる㉕集まる㉖集まる㉗集まる㉘集まる㉙集まる㉚集まる㉛集まる㉜集まる㉝集まる㉞集まる㉟集まる㊱集まる㊲集まる㊳集まる㊴集まる㊵集まる㊶集まる㊷集まる㊸集まる㊹集まる㊺集まる㊻集まる㊼集まる㊽集まる㊾集まる㊿集まる

《研究作品のポイント》

○ 工夫した点

- ・実際に海を観察するために海岸へ行くと、とても広く、スケールが大きすぎた。そこで、もっと観察しやすくなる方法はないのか、海砂を持ち帰り、研究方法を考えた。
- ・プラスチックケース（いしょうケース）に砂を入れて水を張り、左右に揺らすことで海岸と海を再現し、色々な種類のプラスチックの動きを観察したこと。

○ 分かった点

- ・小さなプラスチックは波にゆられて、だんだん一か所に集まる。
- ・浜辺によくプラスチックごみが打ち上げられるのは、砂との間にまさつがおきるから。
- ・岸ぺきや岩の近くなど、海水がぶつかりやすい所では、うずのような水の動きが起きやすいので、ゴミがたまりやすいことが分かった。
- ・水の中でのプラスチックのただよい方を実験したことで、①うく②しずむ③一つの場所にとどまるという特徴を見つけたが、これらの特徴を利用して全部のプラスチックを一度に集める方法は見つけられなかった。

○ もっと追究したい点

- ・プラスチックはうく、しずむ、一つの場所にとどまるなど、特徴のある動きをするので、集めるのが難しかった。それが、今世界で問題になっている理由だとよく分かった。あみですくうなど、一つの方法でプラスチックを集めることはむずかしかったが、ポンプで水を吸い上げ、細かいあみでこすなど、回収方法を組み合わせることで、より多くのごみを集めることができるのではないかと試してみたい。

《審査評》

世界中でプラスチック製のストローを使用することをやめようとする動きがあることをニュースで知り、海に浮いたり沈んだりしているプラスチックごみを一つでも多く集めたいと考えた。子供らしい素朴な興味から出発し、プラスチックの性質について調べ、その性質を利用した集め方を考えている。大変意欲が感じられる優れた作品である。

《研究作品の概要》

空気の流れと力 ～なぜ飛行機は飛べるのか～

呉市立呉中央中学校 2年 細井 悠華

1. 研究の動機

私は鉄でできた重たい飛行機がなぜ空を飛べるのか不思議に思っていた。飛行機の翼や新幹線など高速で移動するものは、丸みを帯びた流線形をしている。物の形が空気の流れに関係ありそうと思い、空気の流れを調べて見ようと考えた。また、飛行機は離陸するとき、機首を持ち上げて空気の流れを翼で受けるようにしている。従って、風を受けた板が浮き上がる力を調べることで、飛行機が浮き上がる力が生じるのか調べようと思った。

2. 研究内容

- (1) 空気の流れを見る。(実験1、実験2)
- (2) 翼の角度と揚力の関係を調べる。(実験3)
- (3) 翼面積と揚力の関係を調べる。(実験4)
- (4) 風速と揚力の関係を調べる。(実験5)
- (5) 飛行機は浮くことができるのか。(検証)

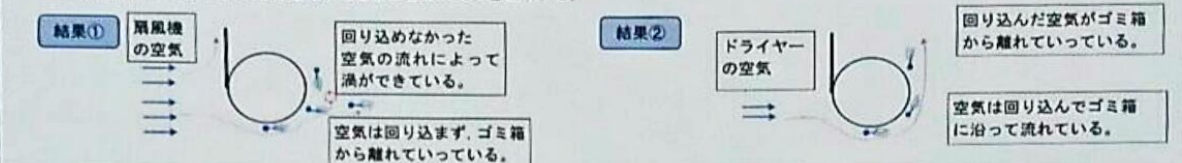
【実験1】空気の流れを見る。

- (方法) ①両端を解放したペットボトルの容器に発泡スチロールの球を固定する。
②ペットボトルの片方の開口部にストローで作った整流装置を取り付ける。
③ペットボトルに扇風機の風を通し、線香の煙で空気の流れを観察する。
④整流装置を取り外し、整流装置の効果を確認する。
- (結果) ①整流装置を通った空気の流れは一方方向にきれいに流れていた。
②整流装置を付けないと扇風機の空気の流れは安定していなかった。
③球体を通り過ぎた空気は、球体の裏側に渦を巻いていた。



【実験2】空気の流れを見る。

- (方法) ①竹串に細く切ったティッシュを付けて空気の流れを観察する。
②扇風機の風がゴミ箱(円柱)を通過するときの空気の流れを観察する。
③ドライヤーの風がゴミ箱を通過するときの空気の流れを観察する。
- (結果) ①扇風機の風はゴミ箱を回り込まず、そのまま流れていた。
②ドライヤーの風はゴミ箱を回り込んで流れていた。



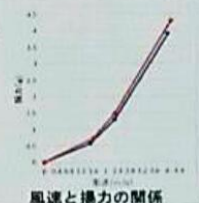
【実験3】翼の角度と揚力の関係を調べる。

- (方法) ①風洞に面用紙で作った翼を入れ、電子天秤で翼の重さを量る。
②扇風機の風をペットボトルの容器に流し、風速を測る。
③扇風機の風を受けた翼の重さを量り、翼が浮き上がる力を求める。
④翼の角度を変え、同じように浮き上がる力を求める。
- (結果) ①翼の角度が0°(空気の流れと水平)だと、揚力は生じない。
②翼の角度が大きくなると、揚力は大きくなった。



【実験5】風速と揚力の関係を調べる。

- (方法) ①翼面積、翼の角度を実験3と同じ条件にする。
②扇風機の風速を速めて翼が浮き上がる力を求める。
- (結果) ①翼の角度に関係なく風速を速めると揚力は大きくなった。
②風速が速くなると揚力は曲線的に大きくなる。



【検証】飛行機は浮くことができるのか。

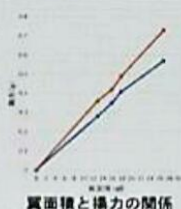
- (方法) ①揚力を求める計算式から翼面積、風速を補正して飛行機が浮き上がるか計算で確認する。
- (結果) ①飛行機は仰角9°では浮き上がらず、15°では浮き上がることが確認できた。
②飛行機の種類や大きさが異なっても離陸速度は、300km/h程度であり、揚力は翼面積で決まることが分かった。

機 体	0.787g
翼面積	0.732m ²
機 体	228,800kg
離陸時の速度	300km/h (83.3m/s)
離陸時の迎角	10°~15°

揚 力	翼の角度 9°	翼の角度 15°	機 体
実験3の結果	0.572g	0.732g	実験3の結果から
離陸時の補正	122,549g	122,549g	計算で求める
風速の補正	3,086g	2,713g	計算で求める
補正後の揚力	216,352g	243,343g	
機 体	228,800g	228,800g	

【実験4】翼面積と揚力の関係を調べる。

- (方法) ①翼の大きさ(幅、長さ)を変えた機体を用意する。
②実験3と同じ方法で翼が浮き上がる力を求める。
- (結果) ①翼面積が小さくなれば、揚力も小さくなること分かった。
②翼の角度が異なっても、翼面積に応じて揚力は変化していた。
③翼面積と揚力の関係は比例の関係。



3. 研究結果と今後の課題

扇風機の風をペットボトルに通し風速を測ったら、場所によって風速が異なっていたため整流装置を設置した。整流装置を付けたら風速の違いはなくなったが、風速は少し遅くなった。

今回の実験で翼の角度、翼面積、風速と揚力の関係が分かり、飛行機の条件に補正することで実際の飛行機が浮き上がることが確認できた。ただし、今回の実験の翼面積は非常に小さかったので誤差も大きいと考えられる。今度はさらに大型の装置で実験したい。

《研究作品のポイント》

○ 工夫した点

- ・ 空気の流れの変化や、翼面積、角度、揚力、風速の関係を調べるために、模型をつくった点。
- ・ 実験で得た結果を、実物大に補正した点。

○ 分かった点

- ・ 球体を通り過ぎた空気は、球体の裏側で渦を巻いていた点。
- ・ 翼面積と揚力の関係は比例である点。
- ・ 飛行機は、仰角 15° だと浮き上がる点。

○ もっと追究したい点

- ・ 今回作った模型は、非常に小さいので、今度はさらに大型の模型を作って実験していきたい。

《審査評》

この作品は、鉄でできた飛行機が飛ぶことに疑問をもち、飛行機の翼の模型を製作し、翼の角度や風速と揚力との関係について実験し、実際の飛行機が浮かぶ条件を満たすかについて追究してまとめたものである。日常生活から生じた疑問を、自作の実験装置で精密な実験を行い、文献にも当たって調べ、科学的に追究した極めて優れた作品である。

〈特選〉 干潟のカニの乾燥対策その2 先島諸島の干潟に棲むカニの吸水毛から見出した新発見
 広島学院中学校 第3学年 齊藤 直哉 澤村 涼大 橋本 大輝
 第1学年 石川 直太郎

《研究作品の概要》

2015 Earth EXPO

干潟のカニの乾燥対策

その2 先島諸島の干潟に棲むカニの吸水毛から見出した新発見

Countermeasures against the dryness of tideland crabs

Part2: New findings regarding water absorbent hair of tideland crabs found on the Sakishima Islands

広島学院中学校 3年 齊藤直哉・橋本大輝・澤村涼大, 1年 石川直太郎

第54回日本地質学会発表作品

第42回日本学術科学賞中央地区審査会奨励作品

背景と目的

昨年広島県の干潟に棲むカニ13種のうちスナガニ、ハクセンシオマネキ、コメツキガニ、カクベンケイガニの歩脚の付け根に毛の束を発見した。野外観察の様子から、この毛の束が地面から水を吸う働きをしているのではないかと考え、仮に「吸水毛」と名付けた。解剖や実験の結果えら室とつながっていることが分かった。吸水毛には、くびれのある形と羽毛のような形の2種類があった。今年は対象となるカニのサンプルを増やすために先島諸島のマングローブ林や砂浜に行き、さらに詳しく調べる。また、あいまいだったそれぞれのカニの生活圏の地盤高調査を行う。

方法と材料

- ・ 広島市と先島諸島（宮古島、石垣島、西表島）に向き現地の干潟のカニについて吸水毛の有無を調べ、その形状を光学顕微鏡によって観察する。
- ・ 材料は、
 - スナガニ上科 4科19種 イワガニ上科 3科10種
 - イソオウギガニ上科 1科1種 以上の30種
- ・ レーザー距離計を用いて地盤高を調査する。



結果と考察

吸水毛の位置

- 第1、第2歩脚の間に毛の束があった種
コメツキガニ
- 第1、第2歩脚と第2、第3歩脚の間にあった種
カクベンケイガニ
- 第2、第3歩脚の間にあった種
残りの15種類



オキナワハクセンシオマネキの吸水毛の束

吸水毛の形状

TypeA (くびれ型)

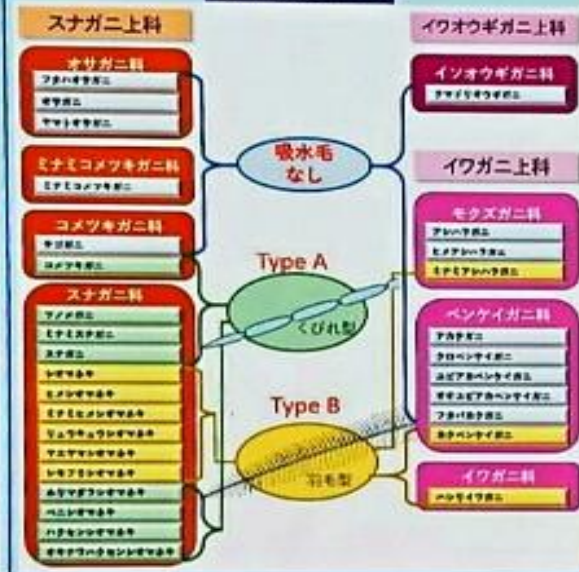
TypeB (羽毛型)



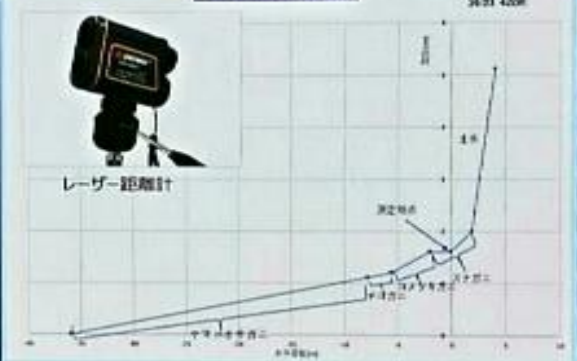
くびれがあり、根元には関節のような膨らみがあった。先端に微細な毛があった。

すべて羽毛状。毛の軸から細毛が放射状に広がっていた。くびれやトゲなどは見られない。

吸水毛のタイプ



地盤高調査



レーザー距離計によって干潟のカニの生活圏を厳密に調査したところ、これまでよく知られている概念図とほぼ同じ結果が得られた。

吸水毛の束があったのはいずれも潮間帯中・上部を生活圏とするカニであった。イワガニ上科の3種は互いに別の科に属しているがいずれも TypeB の毛を持っていた。またスナガニ上科の3種にも TypeB の毛が見られた。つまり、上科を超えて同じタイプの吸水毛を持っていたことになる。このタイプの毛が重なり合うと網目状となってフィルターの機能を果たすことから、もともと多くのカニの口器などで異物を排除する

ための剛毛が発達したものと考えられる。また、TypeA の毛はカニの他の部位には見られないようで、これこそが独自に発達した吸水毛の典型と考えていいのではないだろうか。これらのカニの生活圏では水が欠乏する可能性が高く、両者の毛とも吸水に役立っているはずで、起源の異なる形質でありながら同じ機能を果たしていることから、平行進化の例ではないかと考えている。

今後の課題

- ・ 生活圏がさらに上部のオカガニ類やアカテガニが吸水毛をもたない理由、つまりほかの方法による乾燥への適応戦略について調べたい。
- ・ 野外での生活環境調査、また実験的な検討を重ね、この吸水毛の役割や進化の過程についてさらに考察を深めたい。

《研究作品のポイント》

○ 工夫した点

- ・ 昨年はカニの種類が少なかったため、種類を増やすために沖縄の先島諸島に遠征に行った点。また、干潟のカニの生息域を明らかにしたかったため、レーザー距離計を用いて地盤高を調査した点。

○ 分かった点

- ・ 吸水毛にはくびれ型と羽毛型があり、くびれ型の毛はスナガニ上科のみが保持していたが、羽毛型の毛はスナガニ上科、イワガニ上科ともに持っている点。
- ・ スナガニ上科の生息域の地盤高を調査した結果、吸水毛の発達具合と水面からの距離に相関関係が見られた点。

○ もっと追究したい点

- ・ イワガニ上科のカニではわからないことが多いので、フィールドワークを行って、生態を明らかにしたい。
- ・ カニのサンプルを増やすために東南アジアに遠征したい。電子顕微鏡を使って形状をくわしく調べたい。

《審査評》

昨年までの研究で明らかにした干潟のカニがもつ仮称「吸水毛」が日本甲殻類学会で認められ、今年先島諸島で採集したサンプルを加え研究した。同じタイプの吸水毛が異なる分類群に見られるのは、平行進化によるものだと考えた。また、地盤高が低い泥質干潟に棲む種の吸水毛には泥に対するフィルター機能があるという可能性にも言及しており、今後の発展も期待できる極めて優れた作品である。

《研究作品の概要》



ヤマユガの不思議
～過齡幼虫の発生原因を探る Part2～
広島市立翠町中学校 1年 篠原 龍之介



動機

一昨年ヤマユガを飼育・観察したところ、通常よりも脱皮回数の多い過齡幼虫が発生した。昨年から発生原因を追うため餌となる葉の硬さに注目し研究を進めたが、今年はさらに深く追求することにした。

方法

ヤマユガの孵化した幼虫20頭を5頭ずつ4つのグループに分け、葉の硬さや日照時間など様々な条件のもとで飼育し、脱皮回数や頭幅をもとに過齡幼虫がどのような条件のときに発生するのかを調べる。

予想

過齡幼虫の発生原因には葉の硬さが関係しており、日照時間は関係していない。

グループ分け

Aグループ…硬い葉を与え日照時間は1～3齢の間は長く、その後は短く不規則にする。

Bグループ…柔らかい葉を与え日照時間をほぼ0にする。

Cグループ…柔らかい葉を与え日照時間は自然環境よりも長くする。

Dグループ…硬い葉を与え日照時間は自然環境よりも短くする。

結果

Aグループ…2頭が過齡幼虫になった。

Bグループ…2頭が過齡幼虫になった。

Cグループ…全ての個体が過齡幼虫になった。

Dグループ…全ての個体が過齡幼虫になった。

各齢ごとの頭幅一覧表

グループ	成長日数 (日)	1齢 (mm)	2齢 (mm)	3齢 (mm)	4齢 (mm)	5齢 (mm)	6齢 (mm)	頭 (mm)
A	1	49	1.5	2.4	3.5	5.9		35.3
	2	56	1.5	2.3	3.2	5.3	7.3	45.3
	3	56	1.5	2.3	3.3	5.4	7.1	37.3
	4	18	1.5	2.4				
	5	53	1.6	2.5	3.6	6.0		35.4
B	6	62	1.5	2.4	3.3	5.6	7.5	47.1
	7	53	1.6	2.5	3.6	6.1		40.4
	8	53	1.5	2.3	3.2	5.5	7.5	
	9	14	1.5					
	10	57	1.6	2.4	3.3	6.0		40.1
C	11	59	1.4	2.3	3.2	5.0	7.0	41.2
	12	59	1.4	2.2	3.0	4.5	6.5	36.4
	13	59	1.4	2.2	3.1	4.6	6.6	39.6
	14	60	1.4	2.2	3.1	4.9	6.8	38.9
	15	73	1.5	2.3	3.2	5.2	7.1	
D	16	61	1.4	2.2	3.0	4.4	6.4	38.1
	17	63	1.4	2.2	3.1	4.6	6.6	40.1
	18	64	1.5	2.3	3.0	4.4	6.5	40.4
	19	67	1.5	2.3	3.0	4.5	6.5	37.7
	20	19	1.5					
昨年度 平均	通常	50	1.6	3.7	4.6	7.0		
	過齡	70	1.5	3.2	3.6	5.4	7.2	
一昨年度	過齡	73	1.7	2.3	3.2	5.0	6.4	8.3

※ 終齢幼虫の頭幅は、繭の中で蛹化する際に押しつぶされてしまうため、測定不可であるため記載していない。

考察

研究の結果、ヤマユガの過齡幼虫の発生原因は葉の硬さや日照時間によって幼虫が感じるストレスが大きく関係していると考えられる。自然環境とは違う生活によるストレスによって幼虫の脳内にある体内時計にずれが生じ、成長ホルモンのバランスを崩してしまうことにより成長が遅れてしまった。そのため過齡幼虫となった。

展望

・今回の研究では過齡幼虫の発生原因は考察の通りとなったが、どのようなストレスが関係しているかはまだ確定したわけではないため、来年はより詳しく原因について究明していく。

・ヤマユガは6齢、7齢と齢を重ねるごとに幼虫は大きな繭を作ることが分かった。幼虫にストレスを与えることで過齡幼虫を成長ホルモンの移植などによる従来の方法よりも、容易に発生させることができれば、大きな繭を作ることによって養蚕業に新たな道を作ることができるかもしれない。

《研究作品のポイント》

○ 工夫した点

- ・ヤママユガの幼虫をえさの葉の硬さや日照時間等の条件をもとに4つのグループに分け、過齢幼虫が発生するかどうかを調べたこと。

○ 分かった点

- ・過齢幼虫の発生原因には葉の硬さや日照時間によって感じるストレスが関係していること。
- ・過齢幼虫になり、6齢、7齢と齢の数が多ければ多いほど、幼虫は大きな繭を作ること。

○ もっと追究したい点

- ・どのようなストレスが過齢幼虫の発生に関係しているのか追究していきたい。
- ・ストレス以外の原因もあるかどうか調べていきたい。

《審査評》

昨年度からの継続研究であり、ヤママユガの過齢幼虫が生じるしくみをさらに深く探究した。自分なりの仮説を立てて、長期間の継続的な実験にもとづく研究成果をまとめたものである。ヤママユガの飼育から生じた疑問を解明しようと長期間にわたる実験を行い、さらに新たな疑問を見つけ探究を続けている。実験方法を工夫しながら継続的な研究を行い、発展させているという点で極めて優れた作品である。

《研究作品の概要》

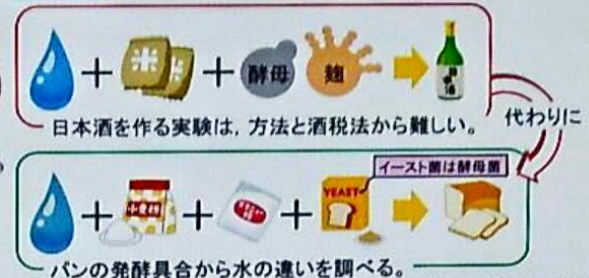
東広島西条町はなぜお酒が有名なのか ～イースト菌でそのなぞを探る～

東広島市立松賀中学校
1年 遠藤尚貴

背景・動機



方法



実験



結果



考察

種々の水を用いてイースト菌(酵母)の培養実験をした結果、ミネラルが多く、硬度が高い水では、イースト菌が増殖することがわかった。愛媛県西条市の水と東広島市西条町(白牡丹酒造)の水とを比較した結果、東広島市西条町の方が、イースト菌が増殖し、パンの膨らみも少し大きかった。東広島市西条町の水の硬度は88(中硬水)であり、愛媛県西条市(45)の倍近くあったことから、イースト菌の増殖に適していることが分かった。これらのことから、東広島市が日本酒の町として有名になったことが理解できた。海洋深層水は、カルシウム分が多いことから、イースト菌の増殖よりも、パン生地が丈夫になった影響で、大きく膨らんだと考えられた。麦茶類では、イースト菌が活発に増殖したが、硬度が高い上に、カリウムやリンなども含まれている(ボトルラベルに記載)ことから、マグネシウムやカルシウムなどのミネラル以外の成分もイースト菌の増殖に重要と考えられた。東広島市西条町付近には、昔、蕎麦市場があったことから、この時のチッ素やリンなどのミネラル以外の成分により、最も酒造りに適した地域となり、酒蔵も多いと考えられた。(1酒類総合研究所の先生のお話より)

《研究作品のポイント》

○ 工夫した点

- ・ イースト菌（酵母）の増殖は、濁り具合で分かるのではないかと思った。そこで、父に協力してもらい、濁りの程度を調べるための測定器を自作し、それを使ってイースト菌の増殖の程度を調べた。また、最も測定しやすい状態になるように、最初のイースト菌や水の量も、色々とテストして決めた。

○ 分かった点

- ・ 種々の水を用いて、イースト菌の培養を行い、愛媛県西条市と東広島市西条町（白牡丹酒造）の水の比較も行った。その結果、ミネラル分は、イースト菌の増殖にとっても重要であることが分かった。東広島市西条町の水は、ミネラル分が多く硬度が 88（中硬水）で、愛媛県西条市（45）の倍近くあり、イースト菌が増殖し、パンの膨らみも少し大きかった。このことから、東広島市西条町の水は、お酒の製造に適していることが分かった。

○ もっと追究したい点

- ・ 昔、東広島市西条駅付近は、家畜市場があり、その時に地面にしみこんだ、ミネラル分以外の成分も、イースト菌の増殖に重要と考えられた。今後、水の硬度以外にどのような成分がイースト菌の増殖に効果を示すのか研究したい。

《審査評》

東広島市西条町がなぜ日本酒の名産地になっているのかという疑問から、他都市との水の違いに注目した。酒造で使われる水が酵母の増殖に有利であることを明らかにしようと始めた研究である。故郷の名産品の材料に興味をもちユニークな方法で研究を行った。水のミネラル分が高いほど酵母が増殖し活発に活動することを確認し、自らの仮説を証明した。工夫をしながら研究を進めており、優れた作品である。

心柱を科学する

広島大学附属高等学校

磯谷 悠太 勝間田 奈於 末原 剛志 谷上 淳之介 見山 さくら

<研究動機・目的>

一般に五重塔の心柱は塔の頂部のみで相輪と接し、塔の中央を貫通しているが、中でも法隆寺の心柱は劣化のために吊られている状態にある。その状態でも制振作用を発揮するとされている心柱が構造物に及ぼす具体的な効果と、その効果が最も発揮される条件を研究することにした。



図1 心柱下部

<仮説>

- (1) 心柱の質量が大きい
- (2) 構造物全体の揺れと逆方向に心柱が揺れる以上時、構造物全体の揺れが減衰する。

<実験1>

1. 目的

心柱の制振効果の有無と仮説(1)、(2)を検証する。

2. 方法

- (1) 綱(つが)材を用いて、モデルを作成する。
- (2) 装置(図2)の力学台車上にモデルを設置する(図3)。
- (3) 構造物の背景に方眼用紙を立てる。
- (4) 図3の装置を震度5強に相当する10.0V、3.00Aで作動させ、動画を撮影する。
- (5) 揺れ幅+を計測する。
- (6) 心柱として木製棒(質量13.1g)、金属棒(質量126g)をモデルの頂部に取り付け、同様に(2)～(5)を行う。
- (7) ナット(質量56.1g)で金属棒の重心の位置を変えた金属棒(ナットの位置:中央、質量182g)、金属棒(ナットの位置:下端、質量182g)(図4)を用いて(2)～(5)を行う。



図2 実験装置



図3 モデル



図4 心柱の種類

※この実験では一番上の階層を1段目、一番下の階層を5段目とし、各段の左端が最も左に揺れた位置から最も右に揺れた位置の幅を揺れ幅とした(図5)。



図5 揺れ幅の定義

3. 結果と考察

各階層の揺れ幅を図6に示す。

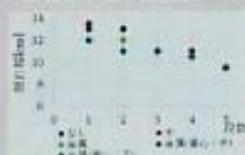


図6 各段層の揺れ幅

- ・心柱の効果は構造物の上層部に働き、重心に関係がある。
- ・心柱の質量が小さいと制振作用を発揮せず、心柱が動きやすい質量がある。

<実験2>

1. 目的

単純構造モデルを作成し、心柱の質量とその効果の関係を考察する。

2. 方法

- (1) 振幅の小さい地震の揺れを再現する装置(図7)を作成する。
- (2) モールを用いて一層構造のモデル(高さ49.4cm、質量130g)を作成する(図7)。
- (3) 震度を5強に相当する揺れを再現し動画を撮影し、モデル頂部の揺れ幅を計測する(揺れ幅の定義は実験1と同じ)。
- (4) 心柱として木製棒(質量15.0g)、金属棒(質量362g)(図8)を用いて(2)、(3)を行う。



図7 実験装置



図9 モデルの揺れの様子(金属棒の場合)

表1 条件別揺れ幅

条件	揺れ幅(cm)
心柱なし	20.0
木製棒	8.50* 34.8*
金属棒	1.50

※揺れ幅の異なる2種類の揺れが見られた

・2種類の揺れを引き起こす木製棒と、質量の大きい金属棒の両方に制振効果があるといえる。

図8 心柱モデル(左:木 右:金属)

<実験3>

1. 目的

実験2と同様、一層モデルで心柱の効果と重心の位置との関係を考察する。さらに梁上型と吊り下げ型(図10)を比較する。

2. 方法

- (1) 震度4、震度5弱、震度5強、震度6弱相当の揺れを再現して、モデルが揺れる様子を撮影する。
- (2) 3か所(図10の①～③)の階層の揺れ幅を測定する。
- (3) 梁上型の心柱として短い木製棒(長さ25.0cm、質量15.0g)、吊り下げ型の心柱として長い木製棒(長さ47.0cm、質量30.0g)を用いて(1)、(2)を行う。



図10 梁上型(左)と吊り下げ型(右)

3. 結果と考察



図11 心柱の長さによる揺れ幅

- ・震度6弱(心柱なし、心柱短)、5強(心柱短)で2種類の揺れが発生(図12)し、制振効果が見られた。一台車の揺れとモデルの揺れの周期の差が原因(図13)で生じている。
- ・短い心柱を用いた場合、モデルと心柱の質量が大きく異なるために、モデルと心柱の周期に差が生じ制振効果が見られた。
- ・長い心柱を用いた場合、モデルと心柱の重心の位置の差(図14)が制振効果を抑制している。

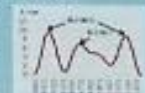


図12 2種類の揺れ

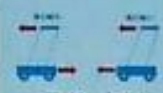


図13 台車とモデルの速度



図14 重心の位置

<結論>

1. 心柱の質量が大きいとき、慣性によって心柱がその場に固まろうとすることで、より構造物全体の揺れが減衰される。
 2. 地震が起きた際に構造物と地盤の揺れの周期に差が生じ、2種類の振幅の揺れが起きる。
 3. 梁上型の心柱は、心柱がない場合や心柱が長い場合よりも、より小さい震度から制振効果を発揮する。
 4. 心柱とモデルの重心の位置の差が、2種類の揺れの発生に影響を及ぼし、心柱が制振効果を発揮する揺れの大きさの閾値が変化する。
- ➡ 質量が大きい心柱、またはあまり大きくない場合は梁上型が吊り下げ型に比べて心柱としてより機能する。

<引用文献>

上田 寛 新潮選書『五重塔はなぜ倒れないか』(新潮社1996年)

《研究作品のポイント》

○ 工夫した点

- ・地震の揺れを再現するための実験装置をゼロから作成したこと。
- ・実際の心柱の形状や建物の位置関係を踏まえた実験を行ったこと。
- ・データの信頼性を高めるために試行回数を増やしたこと。
- ・階層ごとの揺れをグラフ化し可視化することで、揺れの差異を考察したこと。

○ 分かった点

- ・心柱の質量が大きいほど、心柱が慣性によってその場に留まろうとすることで、構造物全体の揺れが減衰すること。
- ・心柱の重心の位置によって構造物に2種類の振幅を持つ周期的な揺れが生じ、その揺れが制振につながっていること。
- ・心柱の重心の位置によって、制振効果を発揮する揺れの大きさの閾値が変化すること。

○ もっと追究したい点

- ・心柱の重心と制振効果がどのような関係性をもっているのか。
- ・心柱の重心以外の条件と制振効果の結びつき。

《審査評》

この研究は、構造物の頂部から吊り下げた心柱の制振作用について興味をもち、構造物のモデルや振動装置を製作し、心柱の質量や重心の位置によって制振効果に差異が見られることについてまとめたものである。文献調査から追究課題を設定し、緻密で理論的な基盤の上に自作の実験装置で精密な実験を行い、仮説を設定し、論理的に考察しており、信頼性の高い極めて優れた作品である。

《研究作品の概要》

管内の凹凸と音速変化や音の吸収

広島県立府中高等学校 甲斐 梨花

1. 研究の要旨

蛇腹管内では音速が下がる。本研究は、蛇腹構造と音速の理論的關係を文献調査し、実験検証を通して、蛇腹管内の音速低下と音波の振動数(波長)の相関を明らかにした。自作した蛇腹管では音速が50%以下になるという驚くべき結果も示した。また、蛇腹構造ではない1回の内径変化による音速低下といった文献にない性質も見つけた。また実験を通して蛇腹管による音の吸収にも気づき、その性質を考察した。

2. 研究のきっかけ

蛇腹ホースの端を持ってぐるぐる回すとヒューヒューと音がする。昨年度、この音発生メカニズムを研究する過程で、蛇腹ホース内では音速が下がることがわかり、本年度は蛇腹構造と音速低下の関係を研究した。

3. 文献調査と研究目的

本研究では、蛇腹構造を管の周囲に空洞(cavity)が配列した構造ととらえ、cavityを除いた内部を「内管部」と呼ぶ。また各部の大きさを右図の記号で表す。B. Rajavel, M. G. Prasadは低い振動数の音の音速について、次の理論式を導いている。また、 V/V_0 を「音速比率」と呼ぶことにする。

$$V = \frac{V_0}{\sqrt{1 + \frac{Vol_c}{Vol_i}}} \quad \dots (1)$$

V_0 : 外音速
 V : 管内の音速
 Vol_i : 内管部の体積
 Vol_c : cavity部の体積

上式より、内管部に対するcavity部の体積の割合 Vol_c/Vol_i が大きいほど音速は小さい。 Vol_c/Vol_i が大きい蛇腹管は本当にそれに合う音速低下が起こるのか、その検証を目的として研究をはじめた。

4. 自作蛇腹管

市販蛇腹ホースは各部のサイズを変えられないので、表1の蛇腹管を制作した。

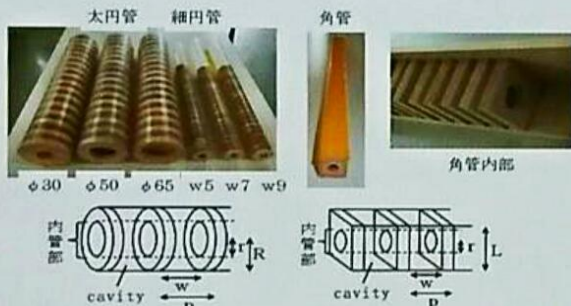


表1. 自作蛇腹管と音速比率

管名	音速比率	管名	音速比率	管名	音速比率
太円管φ30	0.440	細円管w5	0.500	角管w5	0.500
太円管φ50	0.680	細円管w7	0.478	角管w7	0.550
太円管φ85	0.823	細円管w9	0.461	角管w9	0.532
				角管φ15	0.791

$Vol_i = \pi r^2 \times p$
 (円管) $Vol_c = (\pi R^2 - \pi r^2) \times w$ (角管) $Vol_c = (L^2 - \pi r^2) \times w$

5. 各種音源

打突して音を発する振動数の異なる音源を準備した。

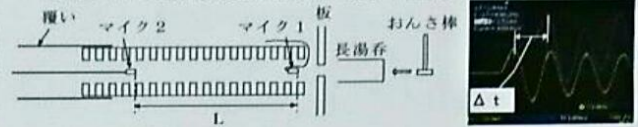


表2. 音源の振動数と波長

	1	2	3	4	5	6	7
音源	ティンカー	長コップ	長湯呑み	美グラス	小鉢	音さ	金鐘
たたく棒	音さ棒	音さ棒	音さ棒	音さ棒	木槌	小槌	小槌
振動数(Hz)	455	560	800	1070	3900	9290	広範囲
波長(cm)	76	63	44	33	8.9	3.8	広範囲

6. 音速測定(2点間マイク法)

2つのマイク間の音の通過時間を測定して音速を求めた。

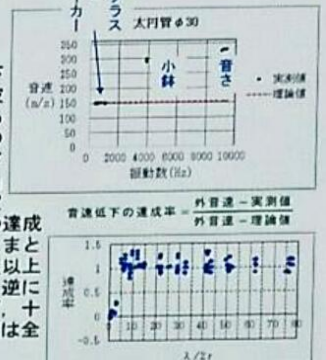


7. 測定結果

下図は太円管φ30の測定例である。他の管も含め、振動数が低い(=波長が大きい)ほど音速は理論値に近く、振動数が高いほど外音速(管外の音速)に近くなった。音速測定は「2点間マイク法」以外に、「共鳴法」「反射法」と名付けた方法でも測定し、よい精度で一致した。(詳細省略)

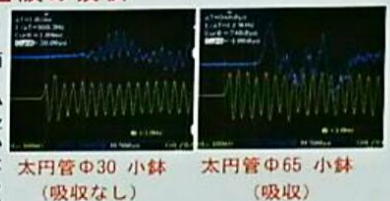
8. 結果の考察

全ての測定結果から、音速低下は内管部の直径2rに対して音波の波長λが大きいほど顕著になると推測した。そこで、理論式(1)の音速低下に対する実際の音速低下の割合を示す「音速低下の達成率」を右式のように定義し、全ての測定値について $\lambda/2r$ と「音速低下の達成率」の関係をもつグラフ(右図)にまとめた。グラフから $\lambda/2r$ が5程度以上るとき音速は理論値前後まで落ち、逆に $\lambda/2r$ が小さいほど音速は落ちず、十分小さいとき達成率0つまり音速は全く落ちないことがわかった。



9. 蛇腹管による音波の吸収

右図は「2点間マイク法」で小鉢の音を太円管φ30、太円管φ65に通した画面である(下段:マイク1, 上段:マイク2)。前者は小鉢の音の主成分(4000Hz弱)がマイク2に届いているが、後者は届いていない。これは蛇腹構造によってこの振動数成分が吸収されたと思われる。全ての実験結果から、cavityの深さdの7倍程度の波長の音は吸収されることがわかった。



10. 1回の内径変化による音速変化

蛇腹のように管の内径変化が繰り返されなくても、ただ1回の内径変化によって音速は大きく変わるという興味深い事実がわかった。下図の管は $x=30.5$ cmの位置で内径が変化する。表3は $x=30.5$ cmの位置の通過前、通過中、通過後についてそれぞれ音速を測った結果である。内径変化の位置で大きく音速が落ちることがわかった。

表3. 内径変化位置と音速

	λ 範囲 (cm)	平均の速さ (m/s)
通過前	0~25	326
通過中	25~33	241
通過後	33~46	348
全体	0~46	312

11. 研究の成果と応用

- 蛇腹構造による音速変化は音波の振動数(波長)に依存する。波長λが内管部の直径2rの5倍程度以上るとき音速は理論式(1)の値前後まで落ち、λが2rに対して小さいほど外音速に近くなる。
- 蛇腹構造ではない1回の内径変化でもそこで音速は低下する。
- 蛇腹管はcavityの深さdの7倍程度の波長の音をよく吸収する。
- 「反射法」という音速測定方法を見つけた。この方法で、開口端と音の反射位置の関係を調べることもできる。(詳細省略)
- 蛇腹構造による音速変化の振動数(波長)依存は、音波の分散技術に発展できる可能性がある。
- 蛇腹管による音の吸収は、特定の波長の音波を吸収する技術に発展できる可能性がある。

引用文献 『Acoustics of Corrugated Pipes: A Review』 B. Rajavel M. G. Prasad(2013)

《研究作品のポイント》

○ 工夫した点

- ・文献調査から、蛇腹管内の音速は、内管部とcavity部の体積比で決まることがわかった。そこでその比が異なる多くの蛇腹管を自作し、音速を測定した。
- ・2つのマイク間の通過時間から管内の音速を求める実験では、管端からの反射波が影響してしまうことが分かり、その解決策を見つけた。

○ 分かった点

- ・蛇腹構造による音速変化は音波の波長に依存する。目安として、波長が内管部の直径の5倍程度以上のとき、音速は理論値の値前後まで落ちる。逆に、波長が短いほど音速は落ちなくなる。
- ・蛇腹管は、cavityの深さの7倍程度の波長の音をよく吸収する。

○ もっと追究したい点

- ・不規則な蛇腹構造による音速変化など、管内面の形状変化と音速変化における、より一般的な理論に発展させたい。
- ・音波を分散する技術や特定の波長の音波を吸収する技術に発展させたい。

《審査評》

この研究は、凹凸がある蛇腹管内での音速低下に興味をもち、自作の蛇腹管と様々な音源による音速測定実験で文献の理論値の精度を考察し、音波の波長が音速低下やエネルギー吸収に関係することを解明したものである。先行研究や文献調査から追究課題を設定し、緻密で理論的な基盤の上に自作の実験装置で精密な実験を行い、論理的に考察しており、信頼性の高い極めて優れた作品である。

《研究作品の概要》

光学活性テルペン類の立体と抗菌作用

英数学館中・高等学校 村上友理, 竹井一騎

目的

テルペン類の一種である ℓ -メントールには清涼感や抗菌作用があることが報告されており、清涼剤や抗菌剤などに用いられている。しかし、 ℓ -メントールの光学異性体である d -メントールには清涼感がなく、抗菌作用の報告はない。そこで、 d -メントールの抗菌作用について調べた。さらに、メントールのどの部分に抗菌作用があるのか調べるために、他のテルペン類の抗菌作用と比較した。

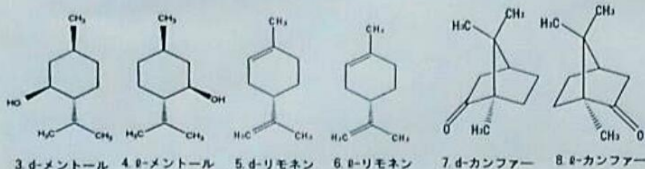
実験Ⅰ

【条件】

- 寒天培地を用いて、表1の各種溶液* (0.1mol/L) 0.5mLを用いた抗菌作用を観察する。
- 温度は37℃を保ち、5日間の経過を確認する。
- 使用する菌は手の常在菌とし、煮沸消毒した500mLの水に3人分の両手をつけたものから0.5mLを使用する。
- *溶媒として消毒用エタノールを用いる。

(表1)

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1. ブランク | 5. d -リモネン |
| 2. 消毒用エタノールのみ | 6. ℓ -リモネン |
| 3. d -メントール | 7. d -カンファール |
| 4. ℓ -メントール | 8. ℓ -カンファール |



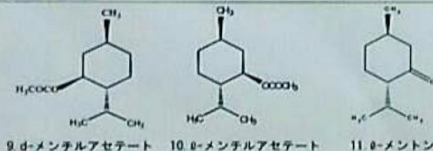
実験Ⅱ

【条件】

- 表2の各種溶液について実験Ⅰと同条件で行う。

(表2)

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1. ブランク | 9. d -メンチルアセテート |
| 2. 消毒用エタノールのみ | 10. ℓ -メンチルアセテート |
| 3. d -メントール | 11. ℓ -メントン |
| 4. ℓ -メントール | |



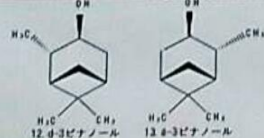
実験Ⅲ

【条件】

- 表3の各種溶液について実験Ⅱと同条件で行う。

(表3)

- | | |
|---------------|--------------------|
| 1. ブランク | 4. ℓ -メントール |
| 2. 消毒用エタノールのみ | 12. d -3ピナノール |
| 3. d -メントール | 13. ℓ -3ピナノール |



結論

【研究の成果】

- 実験Ⅰの結果、 d -メントールには ℓ -メントールと同等の抗菌作用があり、メントールにおける光学異性体における差異はない。
- 実験Ⅱの結果、メントールにおける抗菌作用については、少なくとも水酸基が関係している。
- 実験Ⅲの結果、水酸基をもつテルペン類として、3ピナノールには、メントールより強い抗菌作用があった。

参考文献

- 1) *Helicobacter pylori*および*Streptococcus mutans*に対するシソ科ハーブ4種の抽出液のin vitro抗菌作用抗菌作用

実験Ⅰ：テルペン類における抗菌作用と立体構造の関係性
実験Ⅱ：水酸基をもたないテルペン類の抗菌作用
実験Ⅲ：3ピナノールの抗菌作用

【結果】

d -メントールには、 ℓ -メントールと同等の抗菌作用があることがわかり、メントールの光学異性体における抗菌作用の差異はみられなかった。さらに、テルペン類の中でもメントールは強い抗菌作用があることがわかった。

溶液の種類	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目
1. ブランク	+++	++++	+++++	+++++	+++++
2. 消毒用エタノール	++	++	++	+++	+++
3. d -メントール	-	-	+	+	+
4. ℓ -メントール	-	-	+	+	+
5. d -リモネン	-	++++	++++	++++	++++
6. ℓ -リモネン	+++	+++	++++	++++	++++
7. d -カンファール	-	+	+	++	++
8. ℓ -カンファール	-	+	+	++	++

- 寒天平板培地上の一面に菌の発育が見られたものを(+)で示した。
- 一面に菌の発育がみられたものを基準に菌の発育状態を目視により(+)~(+++++)で示した。
- 平板上に菌の発育が0~10ものを(-)とし、抗菌効果があると判断した。

-	0~10	+++	301~500
+	11~100	++++	501~700
++	101~300	+++++	701~

【結果】

メントールの水酸基をアセチル化した d ・ ℓ -メンチルアセテート、酸化したメントンには抗菌作用がなかった。

溶液の種類	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目
1. ブランク	+++	++++	+++++	+++++	+++++
2. 消毒用エタノール	++	++	++	+++	+++
3. d -メントール	-	-	+	+	+
4. ℓ -メントール	-	-	+	+	+
5. d -メンチルアセテート	-	++	++	+++	+++
6. ℓ -メンチルアセテート	-	++	++	+++	+++
7. ℓ -メントン	+	+	+++	+++	+++

【結果】

水酸基をもつ、3ピナノールにはメントールより強い抗菌作用があった。

溶液の種類	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目
1. ブランク	+++	++++	+++++	+++++	+++++
2. 消毒用エタノール	++	++	++	+++	+++
3. d -メントール	-	-	+	+	+
4. ℓ -メントール	-	-	+	+	+
12. d -3ピナノール	-	-	-	-	-
13. ℓ -3ピナノール	-	-	+	+	+

【課題】

- 手の常在菌以外の抗菌作用を調べる。
- 各種溶液の人間や動物に対する害について調べる。

【展望】

現在、用いられている抗菌剤としては、エタノールやメントールがある。しかし、3ピナノールには、エタノールやメントールよりも強い抗菌作用があり、新たな抗菌剤の可能性を見出した。

《研究作品のポイント》

○ 工夫した点

- ・テルペン類の ℓ -メントールは清涼剤や抗菌剤として用いられているが、 ℓ -メントールの光学異性体である d -メントールには清涼感がなく、抗菌作用の報告もないので、 d -メントールの抗菌作用を調べるためにいろいろな菌を用いて実験を行った。

○ 分かった点

- ・ d -メントールでも、手の常在菌や大腸菌に対する抗菌作用があることが分かった。さらに、水酸基を有するテルペン類の3-ピナノールには、メントール以上の抗菌作用があることを見い出した。

○ もっと追究したい点

- ・市販の消毒用エタノールと3-ピナノールの組み合わせにより、強い抗菌作用を有する消毒剤ができる可能性があるので追究したい。

《審査評》

d -メントールの抗菌作用の有無に興味をもったことをきっかけに、テルペン類の抗菌作用について調べてまとめたものである。実験結果を基に仮説を立て、適切な検証実験を行い、論理的に考察している、極めて優れた作品である。