

平成 22 年度（第 48 回）

特別賞受賞作品

愛媛県知事賞

路地風はどうして強い！？

愛媛県教育委員会教育長賞

夜もなくせみ

ニホンカナヘビの研究

愛媛県教育研究協議会長賞

めざせ！！かたつむりはかせ 2010年

川原の小石調べ3 おにぎり石はどこからー

愛媛県高等学校教育研究会長賞

うすいピンクが紫外線をよく透過するのはなぜか？

発見！木炭電池の秘密2 ～木炭燃料電池の研究～

路地風はどうして強い！？

西予市立三瓶小学校 第6学年 加藤 朱莉
指導教諭 小川 孝代

1 研究の動機

私の住んでいる西予市三瓶町は、冬に大変強い風が吹く。年の暮れのある日、せまい路地に突風が入り込んできた。せまい路地の方が広い場所よりも風の入ってくる量が少ないのに風が強いことに疑問を感じた。そこで風と建物や地形の関係を調べてみようと思った。

2 研究方法

- (1) 風洞を製作：家の周辺模型と風速センサーで、風力や風向きを見る。
- (2) 冬の風の風向きと強さの調査
- (3) 風洞実験1：建物模型に北西の風を当てる。
- (4) 三瓶町に吹く風の聞き取り調査
- (5) 三瓶町に北西の風が吹く理由調べ
- (6) 冬場、山から朝立川を下る強い風の調査
- (7) 地形模型の製作
- (8) 風洞実験2：地形模型を使って、北西の風の流れを調べる。
- (9) 風洞実験3：建物模型を使って、北東の風の流れを調べる。
- (10) ドライアイス風洞の製作：風を見る。
- (11) 風洞実験4：建物模型に北東方向からドライアイス当てる。
- (12) 風洞実験5：建物模型の数を変え風の強さや風向きを調べる。



家の周辺模型



風力センサー

3 研究結果と考察

- (1) クリップとミシン糸で風速センサーを作り、家に見立てた積み木の間に置き、風の強さと風向きがわかるようになった。
- (2) 気象データをみると、12月の風は最も強く、最大風速、最大瞬間風速ともに北西の風である。
- (3) 風洞実験1：突風を感じたポイント（我が家）には、他のポイントと比べて風力が弱く、北西の風では、この路地には突風が吹かない。
- (4) a 冬場この辺りに北西の風が吹くのは、下関方面から吹いてくる風と関係している。
b 冬場、北西の風以外に、山から朝立川を下ってくる強い風がある。
- (5) 気象データの比較から、中国大陸から日本海に抜けてくる風が、島の切れ目に当たる下関をそのまま抜けて、風力を保ちながら西予市に吹き付けている。
- (6) 「山から朝立川を下る風は、北東の風である」という仮説を立てる。



地形模型

(7) 地図に山の高さに合わせて色を塗り、紙粘土で模型を作り、地形を再現すると、朝立川の西側に比べ、東側の山の方が高くなっていた。

(8) 風洞実験 2：地形模型に北西の風を当てると、自宅付近では、北東の風に変わった。

(9) 風洞実験 3：建物模型に北東の風を当てると、突風を感じたポイントでは、東方向からの風が強かった。三瓶町全体では、北西の風が吹いていたが、朝立川の東側の山の地形が影響し、北東の風に変化したと思われる。

(11) ペットボトルにお湯とドライアイスを入れると煙が流れる。積み木に当たり、流れが変化する。流れの強い部分が白くなる。

(12) 風洞実験 4：北東方向から風を当てると、建物の東面では、建物の面に沿って南方向へ行く煙の流れが生まれた。その一部が、まるで吸い込まれるかのように、直角に折れ、路地に入っていた。



(12) 風洞実験 5



① Bの建物1軒のとき、煙はBの建物の東面にさえぎられて、赤いポイントのところまで煙は来ない。しかし、Aの建物1軒のときは赤いポイントがある北側の面に沿って煙が流れている。



② A・B2軒にして、路地をつくると、煙の流れに変化が起こった。1軒のときに、Bの建物の右側の角から出ていた強い煙の流れが、路地の中にすべて吸い込まれていった。そして、Aの建物の北側の面の煙といっしょになって、濃い煙が路地の中に吹き込んでいった。

4 まとめ

今回の実験を通して、路地風はすごく強い理由が分かった。隣の家の角から路地に流れてきた風と私の家の壁沿いに流れてきた風とのあわさった風が出会い、突風と覚えるため、「路地風は強い」と昔から言われてきたのだろう。

夜もなくせみ

愛媛大学教育学部附属小学校 第2学年 佐藤 嵩 通
指導教諭 藤岡 秀 和

1 じっけんしようと思ったわけ

ぼくは、はじめてうまれたてのセミを見ました。はねがとうめいで、体は茶色のセミでした。それから、ぼくはセミのことが知りたいと思うようになりました。ある夜、ぼくは公園のセミが鳴いているのに気がつきました。家の近くのセミは鳴いていないのに、どうして公園のセミは鳴いているのだろう。ぼくは、とてもふしぎに思いました。

2 ぼくが知りたいこと

- ・ なぜ、公園のセミは夜鳴くのかな。
- ・ セミにも好きな色の光があるのかな。
- ・ コオロギやスズムシは、どんな色の光で鳴くのかな。

3 じっけん①「夜鳴いているセミと鳴いていないセミは、どこがちがうの。」

家のまわりとくらい公園では、セミは鳴いていませんでした。でも、どうぞ公園や松山市そうごう公園の白い色のでんとうの近くでは元気に鳴っていました。

4 じっけん②「家の中でも、明るいとセミは鳴くのかな。」

電気をつけると、セミはうごきはじめました。でも、ときどき「ギャ、ギャ」というだけで、鳴くことはなかったのがっかりしました。

- ・ セミに鳴いてもらうための工夫

① セミをかごから出す ② 光をつよくする。

5 じっけん③「工夫したそうちで、もういちどちょうせん！！」



電気をつけて、1時間たったら、元気に鳴きだしました。

セミの大がっしょう！

6 じっけん④「セミに、好きなひかりの色はあるのかな。」

色	鳴き方			うごき		
	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目
赤 色	×	○	○	○	○	○
青 色	×	×	×	×	×	×
みどり	◎	◎	◎	◎	◎	◎
黄 色	◎	◎	×	◎	○	○
色なし	◎	◎	◎	◎	◎	◎

鳴き方 ◎ 元気に鳴いた
○ ギャギャとしか鳴かない
× ほとんど鳴かない

うごき ◎ 元気にうごきまわる
○ 少しうごく
× うごかない

けっかに点数をつけたひょう

色	鳴き方		うごき		ごうけい	
	点数	じゅんい	点数	じゅんい	点数	じゅんい
赤 色	$0+1+1=2$	4い	$1+1+1=3$	4い	$2+3=5$	4い
青 色	$0+0+0=0$	5い	$0+0+0=0$	5い	$0+0=0$	5い
みどり	$2+2+2=6$	1い	$2+2+2=6$	1い	$6+6=12$	1い
黄 色	$2+2+0=4$	3い	$2+1+1=4$	3い	$4+4=8$	3い
色なし	$2+2+2=6$	1い	$2+2+2=6$	1い	$6+6=12$	1い

鳴き方もうごきも、けっかは同じでした。

7 じっけん⑤「コオロギやスズムシは、どんな光の時よく鳴くのかな。」

色	スズムシ		コオロギ	
	鳴き方	うごき	鳴き方	うごき
赤 色	○○×	○○○	××○	○×○
青 色	○××	○××	×××	○××
みどり	○○×	○○×	○×○	○○○
黄 色	×○×	×○×	○××	○××
色なし	×○×	○○×	○○×	○○×

スズムシのけっかに点数をつけたひょう

色	鳴き方		うごき		ごうけい	
	点数	じゅんい	点数	じゅんい	点数	じゅんい
赤 色	$2+2+0=4$	1い	$2+2+1=5$	1い	$4+5=9$	1い
青 色	$2+0+0=2$	3い	$2+0+0=2$	3い	$2+2=4$	3い
みどり	$2+2+0=4$	1い	$2+2+0=4$	2い	$4+4=8$	2い
黄 色	$0+1+0=1$	4い	$0+2+0=2$	3い	$1+2=3$	4い
色なし	$0+1+0=1$	4い	$1+1+0=2$	3い	$1+2=3$	4い

コオロギのけっかに点数をつけたひょう

色	鳴き方		うごき		ごうけい	
	点数	じゅんい	点数	じゅんい	点数	じゅんい
赤 色	$0+0+2=2$	2い	$1+0+2=3$	2い	$2+3=5$	2い
青 色	$0+0+0=0$	5い	$1+0+0=1$	4い	$0+1=1$	5い
みどり	$2+0+2=4$	1い	$2+1+2=5$	1い	$4+5=9$	1い
黄 色	$1+0+0=1$	4い	$1+0+0=1$	4い	$1+1=2$	4い
色なし	$1+1+0=1$	2い	$1+1+0=2$	3い	$2+2=4$	3い

8 まとめとかんそう

- ・ 昼鳴く虫だと思っていたセミが、明るくしたら夜でも鳴くことがわかりました。夜10時をすぎても鳴いていたので、明るいときセミは夜ねむらないのかな、と思いました。
- ・ 夜の虫だと思っていたスズムシやコオロギは、赤色やみどり色の光では明るくても鳴くことがわかりました。でも、けいこうとうをつけてしばらくすると鳴かなくなりました。
- ・ セミは明るくしても、すぐには鳴きださない。鳴いているセミは電気をけしても、しばらく鳴くのはどうしてかな。
- ・ 昼鳴く虫も夜鳴く虫も、みどり色が好きでした。とてもふしぎです。しょくぶつの色だから好きなのかな。
- ・ きょねんの自由けんきゅうで、メダカに好きな色やきれいな色があることがわかったので、今年は虫でしらべてみました。虫にも好きな色やきれいな色があることがわかって、とてもたのしかったです。

ニホンカナヘビの研究

西条市立石根小学校 第6学年 玉井 遼 平

指導教諭 越 智 紀美夫

1 研究の動機

身近な動物であるが、飼育が難しいといわれるカナヘビ（ニホンカナヘビ）を2年間飼育し、カナヘビの生態や産卵、ふ化の様子、赤ちゃんの成長を観察してみたいと思った。また、同じ爬虫類のヘビはふ化するときの温度によって、オス、メスが決定するといわれているが、カナヘビもそうなのか、ふ化する場所の温度を変えて実験してみようと思い、この研究を始めた。

2 研究方法

- (1) カナヘビを探し、生息地の分布を調べる。
- (2) カナヘビとトカゲ（ニホントカゲ）の違いと特徴は何か。
 - カナヘビとトカゲを捕獲し、体つきを比べる。
 - アクリル板の上に、足に絵の具を塗ったカナヘビとトカゲを歩かせて、動きを比べる。ダンボール、発泡スチロールのネットでも同じように実験する。
 - アクリル板で作った箱の中に、カナヘビとトカゲを入れ、ティッシュで作ったにせのえさ、バッター、網を張るクモ、地面をはうクモ、チョウを与えて、どれを食べるか実験する。
- (3) カナヘビを飼育し、産卵、赤ちゃんの成長を観察する。
 - カナヘビを捕獲し、飼育ケースに入れる。生きたえさしか食べないので、いろいろなえさを捕まえ、食べるかどうか観察する。
 - オスとメス、それぞれ何匹か飼育し、つがいにして交尾させる。
 - カナヘビの産卵を観察する。メスのおなかの変化に気を付け、産卵の時期になったら、水ゴケを敷いた飼育ケースに移す。産み落とした卵の向きに気を付け観察する。
 - 産卵した卵のふ化を観察する。産卵後、上を向いている卵の側に油性ペンで印をつける。印が上になるように卵を、水ゴケを敷いた素焼きの鉢にのせ、卵の大きさの変化を観察し、ふ化するかどうか調べる。
 - 親とは別にして、赤ちゃんの成長を観察する。どんなえさを食べるのか試してみる。
- (4) カナヘビを、玄関の板の間、靴箱の中、家の外の3か所に分けて冬眠させる。乾燥しないように底に水ゴケを敷き、赤玉土、腐葉土、集めた枯れ葉をのせ、数匹ずつカナヘビを入れる。3か所とも温度計を置き、冬眠したかどうか観察する。



3 研究結果と考察

- (1) 3月21日～8月18日の土・日曜を中心に近所の畑で調査したが、柿畑で多く発見した。ブロック塀のそば、バショウの木の下でも発見した。それぞれカナヘビが登って日光浴できる所があり、えさが豊富で草むらなどの身を隠せる場所があるという共通点があった。繁殖期の6月に発見した数が多かった。今年はメスの数が昨年より少なかった。

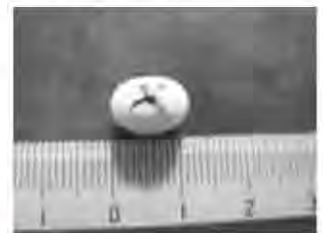
(2) カナヘビは体に対する尾の長さがトカゲの2倍に対して、3倍と長い。トカゲのウロコは光沢があるが、カナヘビには光沢がない。体の動きは実験で比べてみたが違いがなかった。

(3) 4月17日～8月31日の間カナヘビのオス3匹、メス3匹（内2匹は7月4日と7月27日より飼育開始）を飼育する。カナヘビの嫌いなえさはアリ、カメムシ、ヤスデ、シャクガの仲間、テントウムシなど。4月18日～8月24日の間与えたえさの数は合計998匹で1番多く与えたのはバッタ類（ショウリョウバッタ、キリギリス、ツチイナゴなど）459匹。2番目がクモ類（ジグモ、ジョロウグモ）219匹。

○ 飼育しているカナヘビをオスA、B、C、メスA、Bと名付け、5回つがいを作った。1回目（オスCとメスA）5月20日につがいを作る。交尾5月21日。V字型の交尾の痕ができていた。産卵6月7日、卵4個。2回目（オスBとメスA）6月17日につがいを作る。交尾6月18日。産卵6月27日、卵3個（内1個卵がつぶれていた。残りの2個も腐った）。3回目（オスBとメスA）6月27日につがいを作る。産卵7月9日、卵3個。4回目（オスAとメスB）7月4日つがいを作る。産卵7月17日、卵2個（内1個は腐った）。5回目（オスCとメスB）7月17日につがいを作る。産卵7月26日、卵3個。

○ カナヘビの産卵（6月7日午後10時26分～8日午前0時33分の間4個産卵）

4個目の産卵、少し白い卵の先が見えてきたら、つるりとすべるように出てきた。20秒ぐらいで産み落とした。



○ ふ化させる場所の温度を、ア

玄関（気温30℃前後）、イ リビングの中（33℃前後で暑い日は36℃）、ウ 家の外（34℃前後で暑い日は35℃～36℃）に分けて卵をふ化させた。

場所	名前	産卵した日（卵の数）	ふ化した日	ふ化にかかった日数とオスメスの数
ア	メスA	6月8日（4）	7月22日	45日（3匹）メス2匹、オス1匹
イ	メスB	7月17日（2）	8月15日	30日（2匹）オス1匹、1匹不明
	メスB	7月26日（3）	8月27日	33日（2匹）メス1匹、オス1匹
ウ	メスB	7月9日（3）	8月12日	35日（2匹）メス2匹
ア	メスC	7月28日（3）	8月30日	34日（2匹）メス1匹、オス1匹

産卵した卵の数は産卵後腐ったものを含めて合計18個で、9個がふ化し、成功率は50%だった。ウの高温の場所でのふ化はメスが多いが、実験の個体数が少ないので断定できない。

○ 赤ちゃんは小さいもので5cm、普通7～8cmぐらいの体長をしている。生まれてすぐはえさを食べないが、1日目から生きている小さな虫（クモなど）を食べる。

(4) カナヘビの赤ちゃんの冬眠は難しく、食欲が落ちて、12月21日～1月8日の間に死んでしまった。おとなのカナヘビも3月中に死んでしまい、冬眠はすべて成功しなかった。

4 感想

2年間カナヘビを飼育してきた中で、産卵やふ化は思うようにいかないこともあったが、赤ちゃんの成長や野性味のあるカナヘビの行動を観察するのはとても楽しかった。冬眠は残念な結果になったが、野生の生き物は自然に帰すのが一番だと思った。

めざせ！！かたつむりはかせ 2010年

今治市立富田小学校 第2学年 高 橋 愛 未
指導教諭 川 上 梓

1 けんきゅうしようと思ったわけ

お母さんと妹が毎日楽しそうにかたつむりの話をされていて、生き物ぎらいのわたしは、だんだんはらがたってきた。本当にかたつむりは赤いうんちやみどり色のうんちをするのかな。かたつむりのオスとメスって、どうやって見分けるのかな。わたしはちょっとかたつむりのことを知りたくなった。みんなが知らないかたつむりのひみつを見つけてやろうと思い、このけんきゅうをすることにした。

2 けんきゅうしたこと

- (1) かたつむりにいろいろなやさいを食べさせてみよう
- (2) かたつむりにズッキーニを食べさせよう大さくせん その1
- (3) かたつむりにズッキーニを食べさせよう大さくせん その2
- (4) かたつむりにすきな色はあるのかな
- (5) かたつむりのすきなあじをしらべよう

3 けんきゅう

- (1) かたつむりにいろいろなやさいを食べさせてみよう

12しゅるいのやさいを5日間食べさせてみて、何をどれくらい食べるのか、うんちの色は何色かなどをしらべた。すると、かたつむりの体はやわらかいの、かたいものを食べるのにびっくりした。また、うんちの色はやさいの色とそっくりだった。それと、きゅうりはよく食べるのに、きゅうりとよくにているズッキーニはぜんぜん食べないので、次に何とかしてかたつむりにズッキーニを食べさせようと思った。

やさい	かたつむりの様子	1日	2日	3日	4日	5日
1. ほうろく	元のはらは	◎	◎	◎	◎	◎
2. にんじん	食べだした	◎	◎	◎	◎	◎
3. とうもろこし	食べだした	◎	◎	◎	◎	◎
4. とうもろこし	食べだした	◎	◎	◎	◎	◎
5. とうもろこし	食べだした	◎	◎	◎	◎	◎

やさい	かたつむりの様子	1日	2日	3日	4日	5日
6. とうもろこし	食べだした	◎	◎	◎	◎	◎
7. とうもろこし	食べだした	◎	◎	◎	◎	◎
8. とうもろこし	食べだした	◎	◎	◎	◎	◎
9. とうもろこし	食べだした	◎	◎	◎	◎	◎
10. とうもろこし	食べだした	◎	◎	◎	◎	◎

やさい	かたつむりの様子	1日	2日	3日	4日	5日
11. とうもろこし	食べだした	◎	◎	◎	◎	◎
12. とうもろこし	食べだした	◎	◎	◎	◎	◎
13. とうもろこし	食べだした	◎	◎	◎	◎	◎
14. とうもろこし	食べだした	◎	◎	◎	◎	◎
15. とうもろこし	食べだした	◎	◎	◎	◎	◎

- (2) かたつむりにズッキーニを食べさせよう大さくせん その1

まず、けんきゅう(1)で、かたつむりがすきだったきゅうりとかぼちゃの間にズッキーニをおいてみた。けっかはだめだった。次に、きゅうりをくりぬいてズッキーニを入れてみた。けっかは大しっぱい。こんどは、かぼちゃをくりぬいてズッキーニを入れてみた。よく見たら、少しかじった後があった。ミニミニせいこう。さいごに、大すきななすびをくりぬいてズッキーニを入れてみた。大せいこう。しっかりかじっていた。ほかに、スライスしたきゅうりをズッキーニの上にのせてみたけど、かたつむりはじょうずに上のきゅうりだけ食べていた。どうしてかな。きゅうりとズッキーニはよくにているのにいったい何がちがうのかな。

(3) かたつむりにズッキーニを食べさせよう
大きくせん その2

けんきゅう(2)では、少しズッキーニを食べたけどムシャムシャ食べるところが見たくて、きゅうりとズッキーニをよくくらべてみることにした。くらべてみたら、ズッキーニはかぼちゃのなかまで、にがみがあることがわかった。りょうりのしかたもちがうことがわかった。そこで、かたつむりはにがいあじがきらいなのかな、と思い、おばあちゃんにそうだんしてみた。そしたら、あくぬきという方ほうがあることを教えてくれた。水につける、しお水につける、ゆでる、の三つの方ほうでやってみた。すると、水に10分つけたズッキーニをかたつむりはガツガツと食べた。

名前	（7）か	名前	（7）か
ズッキーニ入り きゅうり	（笑）きゅうり	ズッキーニ入り きゅうり	（笑）きゅうり
ズッキーニ入り きゅうり	（笑）きゅうり	ズッキーニ入り きゅうり	（笑）きゅうり
ズッキーニ入り きゅうり	（笑）きゅうり	ズッキーニ入り きゅうり	（笑）きゅうり

(4) かたつむりにすきな色はあるのかな

今までのけんきゅうから、見た目はよくにているのに、よく食べるものとあまり食べないものがあつたので、かたつむりにすきな色はあるのかしらべてみた。食よう色そでそめたきゅうりでためしてみたが、どの色もぜんぶよく食べていた。色は気にならないのかな。

(5) かたつむりのすきなあじをしらべよう

けんきゅう(2)で色はかんけいなかったけど、けんきゅう(3)では、ズッキーニであじをかえたらすきなものとふつうのものがあつたから、あじをかえたらすききらいがあると思うからしらべてみた。わたしのよそうどおり、にがりはちよっぴり人気があつた。やっぱり、あじにうるさいんだな。

水	みんないそろ	（7）か
（写真）	なすは、水につけ	（笑）しんじけい
（写真）	あめ、すきで	（笑）しんじけい
（写真）	水につけ、きゅうり	（笑）しんじけい
（写真）	そんじけい、きゅうり	（笑）しんじけい
（写真）	わたしは、おに	（笑）しんじけい
（写真）	けたズッキーニをい	（笑）しんじけい
（写真）	はい、きゅうり	（笑）しんじけい
（写真）	いま、きゅうり	（笑）しんじけい
（写真）	お母さんは、き	（笑）しんじけい
（写真）	は、きゅうり	（笑）しんじけい
（写真）	あつて、きゅうり	（笑）しんじけい
（写真）	あつて、きゅうり	（笑）しんじけい

（7）か	かたつむりは、あじにうるさい!!
（写真）	（写真）
（写真）	（写真）
（写真）	（写真）
（写真）	（写真）
（写真）	（写真）
（写真）	（写真）
（写真）	（写真）
（写真）	（写真）
（写真）	（写真）
（写真）	（写真）
（写真）	（写真）
（写真）	（写真）

4 おわりに

今まで生き物が大きらいだったけど、このけんきゅうをして、気がついたらいつもかたつむりの話をしていた。かんさつをしていたら、次々にいろんななぜ?やびっくり!が出てきて、かたつむりのひみつをどんどん知りたくなつた。すきなものはわたしのよそうとぜんぜんちがつていたし、うんちは食べものの色とそっくりだった。かたつむりは色でなくてあじでえさを見分けているんだということがわかつた。まだまだしらべたいことがあるのでこれからも家でかんさつしてみたい。

川原の小石調べ3 ―おにぎり石はどこから―

松山市立石井北小学校 第5学年 和田 幹
指導教諭 浅野 浩重

1 研究の動機

去年まで、2年続けて、重信川に流れこむ川の川原の石について調べた。集めた石を整理して調べてみると、場所によって石の種類がちがうことがわかった。特に、ぼくが「おにぎり石」といっている花こう岩の仲間は、石手川や重信川の上流の方でしか拾えないということが分かった。そこで今年は、もっと小さな川まで集める場所を広げ、おにぎり石が拾える場所がくわしく分かるように研究することにした。

2 方法

- 今年は、見奈良より上流の重信川源流部分と、砥部川・御坂川上流部分を中心に調べる。
- プラスチック製のカゴを二つ用意し、網目を切り取って大小二つのふるいを作る。
- ふるいを使って、大きすぎる石と小さすぎる石を取り除き、同じくらいの大きさの石を100個ずつ採集する。
- 石の一部に白ペンキをぬり、採集日、場所、番号を記録する。
- 種類ごとに石を分け、集計表に記録する。
- 石の種類を図かんで調べ、まとめる。分からない場合は、愛媛県総合科学博物館に行き、学芸員さんに教えていただく。



図1 採集場所



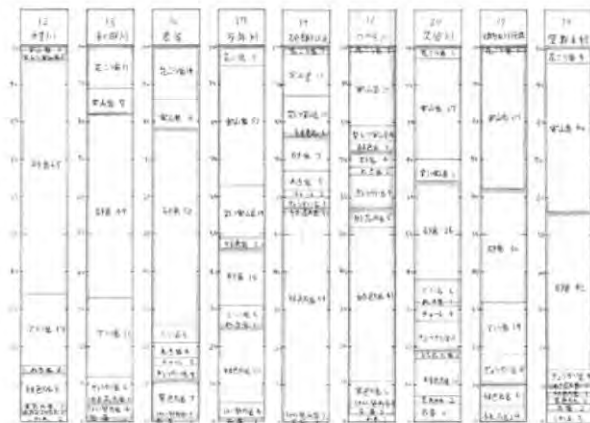
写真1 採集の様子



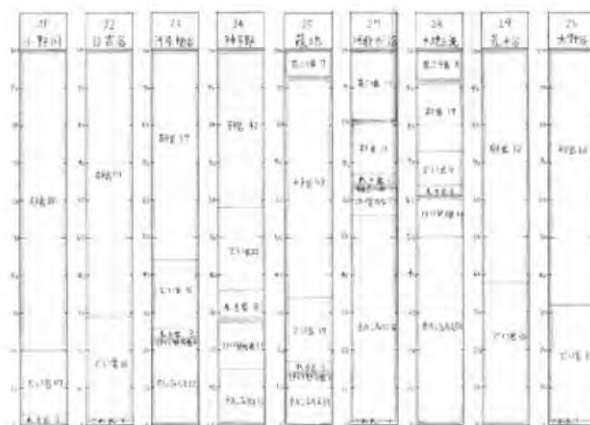
写真2 採集した石

3 結果

今年度調査した18か所で採集したそれぞれ100個の石を分類し、グラフにまとめた。



グラフ1 砥部川・御坂川水系の結果



グラフ2 重信川上流の結果



図2 火成岩と変成岩の分布図

昨年度までの結果を合わせ、火成岩と変成岩の分布について地図にまとめた。

4 考察

- 火成岩が見られるのは、砥部川の上流、御坂川の上流、重信川の蔭地より上流北側、佐川川、表川の南側の流域である。変成岩が見られるのは、砥部川の上流、御坂川の上流、重信川の河原樋谷より上流北側、佐川川、井内川の流域である。
- たい積岩は、調査したすべての流域にあったが、たい積岩だけしか見られないのは、小野川、日吉谷、荒木谷、大野谷、本谷川である。
- 花こう岩（おにぎり石）が見られるのは、砥部川の上流、御坂川の上流、重信川の蔭地より上流北側である。

5 感想

地図をみただけで採集場所を決めると、行ってみると川に降りられないことがあった。下調べをしておくことの大切さがよく分かった。手作りのふるいを使うと石の採集は早くできたが、その後の分類・整理作業に時間がかかった。早い時期から取りかかっているとよかった。今回の研究で、重信川のほとんどの範囲を調べることができたが、来年は、表川の北側や石手川の上流について調べていこうと思う。

うすいピンクが紫外線をよく透過するのはなぜか？

松山市立南中学校 第2学年 山路京香
指導教諭 和田佳菜子

1 研究の動機

昨年度行った、「ものがぬれるとなぜ色が濃く見えるのか？ー光の性質、透過、吸収ー」という研究から「ピンク色の布がよく紫外線を透過する」ことが分かった。しかし、昨年度の実験は、簡易な器具（紫外線チェッカー）での紫外線透過量の測定であったため、この結果に疑問を抱いていた。そこで、紫外線測定器を使い、正確に紫外線を透過しやすい色を探るため、再度研究を行った。

2 研究方法

- (1) 紫外線をよく透す色（布）を調べる。

屋外で、紫外線測定器を用い、様々な色の布で紫外線透過量を測定し、紫外線透過量と色の関係を調べる。

- (2) 紫外線をよく透す色（セロハン）を調べる。

屋外で、紫外線測定器を用い反射の影響が少ないセロハンの紫外線透過量を測定し、紫外線透過量と色の関係を調べる。

- (3) 紫外線を反射する色（布）を調べる。

屋外で、紫外線測定器と布の間隔を一定にし、布が反射している紫外線量を測定し、紫外線をよく反射する色を調べる。

- (4) 紫外線をよく反射する色（画用紙）を調べる。

屋外で、紫外線測定器と画用紙の間隔を一定にし、画用紙が反射している紫外線量を測定し、紫外線をよく反射する色を調べる。

- (5) プリズムでセロハンと布が透過している光を観察する。

布やセロハンを細かく切り、プリズムで分光し、太陽光と透過した光の分量を調べる。

- (6) 分光シートで布が反射する光を観察する。

黒い布を敷き、その上に短冊状の布をのせ分光シートを通し、反射光を観察する。



紫外線測定器



紫外線の測定



プリズムスタンド

3 結果

- (1) うすいピンク色の布は紫外線透過量が多い。また、黒味の多い色は紫外線透過量が少ない。
- (2) 反射光の影響が小さいと思われるセロハンでは、青いセロハンのみが紫外線を透過した。また、赤、黄、緑は紫外線を透過しなかった。
- (3) 布では、うすいピンク色が紫外線をよく反射した。また、黒味の多い色は紫外線透過量に比べ、紫外線反射量がわずかに多くなっていた。

- (4) 画用紙では、うすいピンク色が紫外線をよく反射した。紫色の画用紙は、布に比べ、紫外線を多く反射していた。
- (5) 布では、透過する光の量が少なすぎて、分光することができなかった。セロハンは布とは異なり、透過した光を分光することができた。赤色のセロハンは赤一色を分光し、青、黄、緑は多少波長の似ている光を通すが、それ以外の光は全く通さない。
- (6) 分光シートで布が反射する光を観察すると、原色に白が加わるごとに太陽光のスペクトルが明るくなる。また、赤色は青を反射しないが白味が加わるとどんどん青色を反射していた。

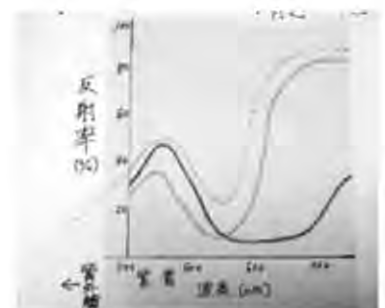


4 考察

- (1) 「紫外線を透しやすい色は何色か？」セロハンのように透明な物質では、濃い色の青がよく紫外線を透過したが、布のように不透明な物の場合、ピンクの布がよく透し、色が薄ければうすいほど（白味が多ければ多い程）紫外線の透過率は上がる。反射についても同じことが言える。
- (2) 「なぜ、青系では無く、ピンク系の布の方が紫外線をよく透すのか？」青く見える色はもともと紫外線の反射率が低い。一方、ピンクはマゼンダに白を加えて作った色である。マゼンダは、青い光と赤い光の両方を反射する。また、マゼンダに、ほんのわずかに白を混ぜるだけで、青から紫波長領域での青色の透過曲線を逆転させ、紫外線を透すようになる。このことは、反射光にも言える。



- (3) 「白を加えるとなぜ透過率が上がるのか？」それぞれの色には、スペクトルのうち、何色を何%透過する（反射する）かという透過曲線が存在する。白を加えるということは、スペクトルの光をまんべんなく加え、曲線の形状はそのまま、曲線を底上げすることになる。つまり、赤い光を60%透過する色に10%の白色光を加えると、赤い光を70%透過することになる。



5 研究の感想

昨年と同様、一つのことが分かれると疑問が次々と生じ、きりがなかった。しかし、物事のしくみを考えるのは難しいが、一つ一つの事柄が、いろいろなところにつながっていることが分かれると、うれしくなった。また、今回の実験では、予想を立てて実験を行ったが、実際に実験を行ってみると、自分の予想がみごとにはずれ、迷路の中にいるようであった。しかし、そのことがいろいろなことを考えるきっかけとなった。

発見！木炭電池の秘密2 ～木炭燃料電池の研究～

今治市立菊間中学校 第3学年 福岡 恵里花
成松 小夏
指導教諭 高杉 秀夫

1 はじめに

ある時私たちは、麦茶と鉛筆を使って燃料電池というものができると知った。こんな身近なもので本当に電池ができるのかと思い、実際に作ってみた。すると、確かに電池はできたが、あっという間に電流が小さくなってしまった。そこで、昨年研究した木炭を使うなどして、より能力の高い燃料電池を作ってみようと考え、この研究に取り組んだ。

2 研究の内容

燃料電池は、水素と酸素を電気化学反応させるという水の電気分解の逆の原理で発電する。最初に電源装置をつないでいろいろな条件で電気分解し、その後、電子オルゴールや光電池用モーターにつなぎかえて、電流を取り出す方法で研究を進めた。

- (1) 麦茶鉛筆燃料電池の製作
- (2) 電極の種類や太さは何が適しているか
- (3) 水溶液の種類や濃さは何が適しているか
- (4) 電気分解の時間との関係
- (5) どのくらい長持ちするか
(電子オルゴールやモーターを使って)
- (6) 発生した気体を蓄える工夫



写真1

3 主な研究の結果と考察

(1) 麦茶鉛筆燃料電池の製作

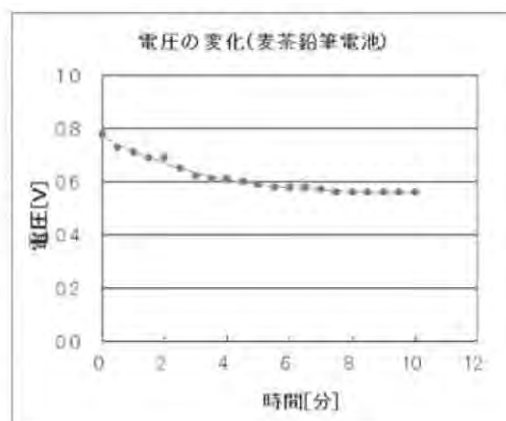
参考文献をもとに写真1のような電池を作ってみました。5V、10分間の電気分解で、約3分電子オルゴールを鳴らすことができた。

(2) 電極の種類と太さについて

鉛筆の芯を取り出したもの（4BとHB）、炭素棒、ステンレス棒、木炭を電極とし、それぞれ電子オルゴールにつないで電圧、電流を測定したところ、木炭の電極が最もよい結果が得られた。そこで、直径5mmの木炭と直径10mmの木炭で比較したところ、10mmの方がよい結果が得られた。

(3) 水溶液の種類と濃さについて

麦茶、スポーツドリンク、硫酸ナトリウム、緑茶、食塩水、オレンジジュース、炭酸水、炭酸ナトリウム、牛乳の9種類について調べてみた。すると、硫酸ナトリウム、食塩水、炭酸ナトリウム、牛乳の4種類では、10分後でも1.5V以上の電圧を維持するなど、よい結果が得られた。このうち水溶液や電極に変質が見られたものを除くと、硫酸ナトリウムが最適であると考えた。



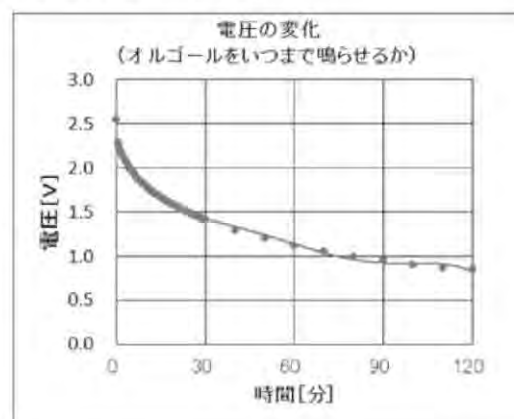
濃さについては、5%、10%、15%、20%の硫酸ナトリウムを用いて調べた。すると、5%の場合は電圧が低かったが、それ以外ははっきりした差は見られなかった。

(4) 電気分解の時間との関係

最初の電気分解時間を5分、10分、15分の3種類で試してみた。5分の場合、電圧の上がり方が他の二つより大きかった。10分と15分は大きな差がなかった。

(5) どのくらい長持ちするか

ここまでの研究で得られた条件で、いつまで電子オルゴールを鳴らし続けることができるか調べてみた。その結果、小さい音ながら、120分を過ぎてもオルゴールは鳴り続けていた。そこで、より電流が必要な光電池用モーターにつないでみた。その結果このモーターを6分24秒まで回すことができた。



(6) 発生した気体を蓄える工夫

電極にプラスチック製の注射筒をかぶせて容器を密閉し、電気分解によって発生した気体を蓄えておける装置を製作した。光電池用モーターは12分50秒まで回転したが、集めた気体は消費されていなかったのので、時間が延びたのは水溶液の量が増えたことや、その中に浸っている電極の面積が増えたためと考えた。



写真2

次に、水溶液に高分子吸収体を混ぜ、水溶液中に気体を閉じ込める方法を試してみた。(写真2) 混ぜる量が1g、2gのときは混ぜないときに比べて約3分、3g、4gのときは約13分長くモーターを回すことができた。1g、2gのときは水溶液がシャーベット状になっていた。3g、4gのときは碎いたゼリーのようにになっていた。(写真3) この違いが、結果に差が出た原因ではないだろうか。



写真3

4 まとめ・感想

最初は麦茶と両端を削っただけの鉛筆を使って、電子オルゴールを3分程度しか鳴らすことができなかった。しかし、研究を進めるうちに、燃料電池に適した電極、水溶液などの条件を見つけることができ、120分以上も鳴らすことができるようになった。また、高分子吸収体を使うことでより強い電流を必要とする光電池用モーターも20分近く回すことができた。予想したような結果が出ず、行き詰まったり、思いもよらない結果が出て驚くこともあったが、この研究を通して、身近に昔からある材料にもまだまだ知られていないすごい力があるということが分かった。

